



**PENGARUH RESIN KOMPOSIT SINAR TAMPAK YANG TIDAK  
DIPOLIMERISASI TERHADAP JUMLAH SEL LIMFOSIT PADA MUKOSA  
BUKAL MENCIT  
(Eksperimental Laboratoris)**

**KARYA TULIS ILMIAH  
(SKRIPSI)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Kedokteran  
Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Jember

Pembimbing :  
drg. IZZATA BARID, M.Kes (DPU)  
drg. SRI ERLIANI, Sp.KG (DPA)

Oleh :

**RADITYA NUGROHO**

**NIM. 011610101107**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2006**

Posisi	Harah Pembelian	Kelas
Terima Tgl : 18 JUL 2006		617.675
No. Induk :		NUG
		P

**PENGARUH RESIN KOMPOSIT SINAR TAMPAK YANG TIDAK  
DIPOLIMERISASI TERHADAP JUMLAH SEL LIMFOSIT PADA MUKOSA  
BUKAL MENCIT  
(Eksperimental Laboratoris)**

**KARYA TULIS ILMIAH  
(SKRIPSI)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Kedokteran  
Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Jember**


Oleh :

**Raditya Nugroho**

Nim. 011610101107

DOSEN PEMBIMBING UTAMA

DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA

  
**drg. Izzata Barid, M.Kes**  
NIP. 132 162 520

  
**drg. S. Erliani, Sp. KG**  
NIP. 132 206 023

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2006**

Diterima oleh :

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Sebagai Karya Tulis Ilmiah (SKRIPSI)

Dipertahankan pada :

Hari : Rabu

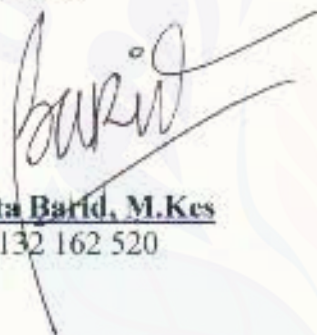
Tanggal : 29, juni, 2005

Tempat : Ruang Ujian Skripsi

Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember

**Ketua**



**drg. Izzata Barid, M.Kes**

NIP. 132 162 520

**Sekretaris**



**drg. Sri Lestari, M.Kes**

NIP. 132 148 476

**Anggota**

**drg. S. Erliani, Sp.KG**

NIP. 132 206 023

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember



**drg. Zahreni Hamzah M. S**

NIP. 131 558 576

**MOTTO**

TIDAK ADA YANG MUDAH, TAPI TIDAK ADA YANG TIDAK MUNGKIN  
(NAPOLEON)





**KUPERSEMBAHKAN SKRIPSI INI KEPADA :**

**AGAMAKU, ORANG TUAKU, TANAH AIRKU, ALMAMATERKU**



## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan ke-hadirat Allah SWT atas segala berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **PENGARUH RESIN KOMPOSIT SINAR TAMPAK YANG TIDAK DIPOLIMERISASI TERHADAP JUMLAH SEL LIMFOSIT PADA MUKOSA BUKAL MENCIT (Eksperimental Laboratoris)** ini dengan sempurna.

Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan atas bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada.

1. **drg. Zabreni Hamzah, M.S.**, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah berkenan memberikan kesempatan bagi penulis hingga terselesaikan penulisan ini.
2. **drg. Izzata Barid, M.Kes.**, selaku Dosen Pembimbing Utama dan almarhumah **drg. Sri Erliani, Sp.KG.**, selaku Dosen Pembimbing Anggota, **drg. Sri Lestari, M.Kes.**, selaku sekretaris yang dengan sabar membimbing dan memberikan petunjuk dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. **drg. Didin Erma Indahyani, M.Kes.**, atas kesempatan yang diberikan kepada kami dalam melaksanakan proyek penelitian yang berkaitan dengan Karya Tulis Ilmiah ini, dan **drg. Ari Tri** atas segala informasinya.
4. Semua staf pengajar di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember atas materi-materi kuliah yang diberikan.
5. Orang Tuaku, mbak Deni, mbak Lia, dik Fajar, dik Andri, dan semua keluargaku tercinta terima kasih atas do'a dan restunya.
6. Brian Maulani, yang selalu membuatku tersenyum disaat suka maupun duka.

7. Mas Agus, mbak Wahyu, mbak Indri, dan pak Pinardi atas bantuan tenaga dan pikiran selama kami penelitian.
8. "The Nug's Band" (Nug, Diko, Sam, Chandra, Dauss, Alvin, dan Mbah Wo), rocker juga manusia!
9. Tim sepak bola "Winning Eleven" (mas Agam, Hudi, Turno, dan kawan-kawan), hadzjar sadjza!!
10. Anis,Eni dan Hafiedz, atas dukungan dan kerjasamanya.
11. Anak Manggis 87 (Nugroho, Yudi, Luke, Agus, Ahong, Fery, om Irzan, Ronaldo, Sam) dan Mastrip Timur 105 (Dono, Wowok, Arul) terima kasih atas semangat dan motivasinya.
12. Teman-teman seperjuanganku Andi bule, Elik, Andi W, Amcl, Rini, Dian, Andriana, Widi, Sylvi, Rina, Khusnul, Lilis, dan anak-anak 2001, tetap semangat!!!
13. Bengkel Ronga Motor (Mas Polo, Pelet, Wasi, dan Nanang), tempat curhatnya anak-anak FKG.
14. Anak-anak JOKER (Adit, Adiest, Farida, Ratri, Sasi, Dani ,Agung), yang rukun yaa!
15. Anak-anak KKN kelompok 28 Tegal Redjo (Ali, Jepri, Aris, Yeni, Dwi, Citra, Maya, Ais, dan Nab-nabz).
16. LISMA, para senior, dan junior Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember atas bantuannya.
17. Semua pihak yang telah membantu serta memberikan dorongan pada penulis selama menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhirnya penulis berharap agar Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat dan berguna bagi kita semua. Amin.



**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>RINGKASAN</b> .....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Resin Komposit Sinar Tampak.....	5
2.2 Limfosit.....	8
2.3 Hipotesa.....	12
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis, Tempat, dan Waktu Penelitian.....	13
3.1.1 Macam Penelitian.....	13



3.1.2 Tempat Penelitian .....	13
3.1.3 Waktu Penelitian .....	13
3.2 Variabel Penelitian .....	13
3.2.1 Variabel Bebas .....	13
3.2.2 Variabel Terikat .....	13
3.2.3 Variabel Terkendali .....	13
3.3 Jumlah dan Kriteria Sampel .....	13
3.3.1 Jumlah Sampel .....	13
3.3.2 Kriteria Sampel .....	14
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	14
3.4.1 Alat Penelitian .....	14
3.4.2 Bahan Penelitian .....	14
3.5 Definisi Operasional .....	15
3.5.1 Komposit .....	15
3.5.2 Limfosit .....	15
3.6 Prosedur Penelitian .....	16
3.6.1 Tahap Persiapan .....	16
3.6.2 Tahap Pengelompokan Subyek .....	16
3.6.3 Tahap- Tahap Perlakuan .....	16
3.6.4 Tahap Preparasi Jaringan .....	17
3.6.5 Tahap Pembuatan Sediaan .....	17
3.6.6 Tahap Pengecatan Haematoxilin-Eosin (HE) .....	17
3.6.7. Tahap Penghitungan Jumlah Limfosit .....	17
3.7 Alur Penelitian .....	18
3.8 Kerangka Penelitian .....	19
3.9 Data Statistik .....	19
<b>IV. HASIL DAN ANALISA DATA</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	20

4.2 Analisa Data Hasil Penelitian .....	21
<b>V. PEMBAHASAN</b> .....	25
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	28
6.2 Saran .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	29
<b>LAMPIRAN</b> .....	31



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Klasifikasi Resin Komposit Berdasarkan Ukuran Partikel.....	6
Tabel 2 Hasil Penghitungan Jumlah Limfosit pada Mikroskop (400x).....	20
Tabel 3 Hasil Uji Normalitas (One-Sample Kolmogorov Smirnov).....	21
Tabel 4 Hasil Uji Homogenitas Varian .....	21
Tabel 5 Hasil Uji <i>Anova Satu Arah</i> .....	22
Tabel 6 Hasil Uji LSD.....	23



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 1 T and B Lymphocytes.....	9
Gambar 2 Lokasi Sel-sel Limfosit (kiri) dan Sistem Sirkulasinya (kanan).....	10
Gambar 3 Diagram Batang dari Jumlah Limfosit .....	20



DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Makanan Standart Mencit.....	31
Lampiran 2	Tahap Pembuatan sediaan.....	32
Lampiran 3	Penghitungan konsentrasi campuran resin komposit sinar tampak dengan minyak zaitun.....	33
Lampiran 4	Tahap Pengecatan Hematoxilin-Eosin.....	34
Lampiran 5	Hasil Jumlah Limfosit, Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Anova.....	35
Lampiran 6	Foto Penelitian.....	47

**RADITYA NUGROHO, Nim. 011610101107, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember, "PENGARUH RESIN KOMPOSIT SINAR TAMPAK YANG TIDAK DIPOLIMERISASI TERHADAP JUMLAH SEL LIMFOSIT PADA MUKOSA BUKAL MENCIT" dibawah bimbingan drg. Izzata Barid, M.Kes (DPU) dan drg. SRI ERLIANI, Sp KG (DPA).**

### RINGKASAN

Dalam dekade terakhir ini, pemakaian resin komposit sinar tampak sedemikian populer sehingga menggantikan resin komposit yang berpolimerisasi secara kimia. Namun demikian banyak dilaporkan mempunyai efek samping terhadap kesehatan rongga mulut. Permasalahan yang timbul pada penelitian ini, apakah pemaparan resin komposit yang tidak dipolimerisasi dapat menyebabkan reaksi pada mukosa bukal rongga mulut mencit. Gejala klinis yang sering dijumpai adalah peningkatan derajat inflamasi rongga mulut yang salah satunya ditandai dengan berubahnya jumlah sel limfosit. Limfosit berperan terhadap radang kronis dan respon imun. Dilihat dari struktur kimia resin komposit, ujung Bis GMA terdapat gugus metakrilat, oleh karena itu bila kontak dengan lingkungan cair dapat terhidrolisis atau mengalami degradasi yang menyebabkan terputusnya gugus metakrilat sehingga terbentuk monomer sisa metakrilat. Pelepasan monomer sisa ini dapat menyebabkan toksisitas pada jaringan mulut. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh resin komposit sinar tampak yang tidak dipolimerisasi terhadap jumlah sel limfosit pada mukosa bukal secara *in vivo*.

Sampel yang digunakan sebanyak 16 ekor mencit, kemudian dibagi menjadi 4 kelompok yang sama sehingga masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor mencit. Setelah semua mencit dianestesi dengan eter, mencit pada kelompok kontrol dipapar dengan minyak zaitun pada bagian mukosa bukal sebelah kiri di daerah molar bawah selama 1 menit. Selanjutnya kelompok II dipapar dengan campuran resin komposit yang tidak dipolimerisasi dengan minyak zaitun dengan konsentrasi 0,5% selama 1 menit pada tempat yang sama seperti pada kelompok kontrol. Sedangkan perlakuan pada kelompok II dan III sama seperti perlakuan I, hanya pada kelompok II digunakan pencampuran resin komposit yang tidak dipolimerisasi dengan minyak zaitun hingga konsentrasi 1% dan konsentrasi 1,5% pada kelompok III.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemaparan resin komposit yang tidak dipolimerisasi dapat meningkatkan jumlah limfosit pada mukosa bukal mencit. Jumlah limfosit pada sediaan jaringan mukosa bukal mencit yang diberi resin komposit yang tidak dipolimerisasi lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol.





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di masa lalu, amalgam atau emas banyak dipergunakan untuk penambalan gigi. Saat ini, kita dapat mempergunakan bahan porselen atau resin komposit yang sewarna dengan gigi asli. Resin komposit ini cukup kuat dan tahan lama, bahkan dapat memberikan keindahan pada gigi belakang (Kingfoto, 2004). Warna komposit dapat bertahan selama dua tahun pada 98% tambalan (Mazer, 1992., *dalam* Ford, 1993). Jadi resin komposit mempunyai adaptasi yang baik pada dinding kavitas, tidak larut dalam cairan mulut, dan bersifat biokompatibel (Jordan, 1973., *dalam* Ford, 1993).

Dekade terakhir ini, pemakaian resin komposit sinar tampak sedemikian populer sehingga menggantikan resin komposit yang berpolimerisasi secara kimia. Di pasaran pemakaian resin komposit sinar tampak ini dikemas dalam satu pasta. Penggunaan resin komposit tidak saja dipakai untuk penempatan gigi anterior tapi juga gigi posterior (Yuliati, 1996). Kebaikan resin komposit sinar tampak adalah mempunyai waktu kerja yang lama, waktu pengerasan pendek, porositas kurang karena tidak adanya udara yang terjebak pada saat pencampuran (Blankenau dkk., 1983; Lambert & Passon, 1988; Masutani dkk., 1988., *dalam* Yuliati, 1996).

Resin komposit merupakan suatu polimer yang mudah teroksidasi, terhidrolisis, dan mengalami degradasi bila kontak dengan larutan (Siswomihardjo, 1999., *dalam* Lestari, 2003b). Kelarutan bahan tumpatan dapat disebabkan oleh rusaknya ikatan kimia bahan tersebut. Kerusakan ikatan kimia dapat dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH) suatu larutan, semakin rendah pH semakin cepat melarutnya suatu zat (Budi, 1993., *dalam* Lestari, 2003b)

Resin komposit sinar tampak berpolimerisasi karena adanya radikal bebas. Radikal bebas ini terbentuk pada tahap inisiasi yang terjadi apabila senyawa golongan  $\alpha$ -diketon seperti kamforkuinon akan menyerap energi sinar tampak biru

dengan panjang gelombang 440-460 nm (Combe, 1992). Beberapa faktor yang mempengaruhi kedalaman dan derajat polimerisasi resin komposit sinar tampak adalah umur bahan, waktu kuring, jarak sumber sinar dan permukaan bahan, intensitas, dan panjang gelombang (Lieberman dkk., 1990., dalam Yulianti, 1996).

Keutuhan tubuh dipertahankan oleh sistem pertahanan yang terdiri atas sistem imun non spesifik dan spesifik. Imun non spesifik meliputi pertahanan: fisis dan mekanis, biokimia humoral dan seluler (fagosit dan sel NK). Sistem imun spesifik yaitu: humoral (sel B) dan seluler (sel T) (Baratawidjaja K, 1998 ; Ganong WF, 1999; Ruslan BO, 2002).

Limfosit merupakan unsur kunci sistem kekebalan tubuh. Sistem kekebalan humoral dan selular bereaksi terhadap antigen. Kekebalan humoral adalah kekebalan akibat beredarnya antibodi pada fraksi gama globulin protein plasma yang merupakan pertahanan utama terhadap infeksi bakteri. Kekebalan selular berperan pada reaksi alergi lambat serta reaksi penolakan transplantasi jaringan asing. Sistem kekebalan mampu "mengingat", sehingga pemaparan yang kedua kalinya pada senyawa asing menghasilkan respon lebih cepat dan hebat (Ganong, 1999).

Monomer resin komposit merupakan monomer dimetakrilat, bahan ini mengeras melalui mekanisme tambahan yang diawali oleh radikal bebas. Radikal bebas ini dapat diperoleh melalui aktivitas kimia atau energi dari luar (panas, penyinaran) (Baum, 1995). Proses polimerisasi resin komposit sinar tampak dipengaruhi oleh panjang gelombang dan intensitas sinar. Derajat kuring tergantung lama penyinaran dan ketebalan bahan. Resin komposit sinar tampak akan segera kontak dengan cairan rongga mulut setelah selesai penumpatan gigi (Lestari, 2003a).

Permasalahan yang timbul pada penelitian ini adalah apakah pemaparan resin komposit yang tidak dipolimerisasi dapat menyebabkan reaksi pada menciit. Karena banyak dijumpai pada dokter gigi maupun mahasiswa kedokteran gigi yang belum berpengalaman melakukan kesalahan pada saat penumpatan resin komposit. Seringkali banyak resin komposit yang tercecceer diluar kavitas, sehingga mengenai



mukosa rongga mulut. Seperti yang telah dilaporkan Lestari (2003c), bahwa pelepasan sisa monomer resin komposit yang telah dipolimerisasi dapat menyebabkan toksisitas pada jaringan mulut. Padahal kita ketahui bahwa kandungan monomer sisa resin komposit merupakan sebagian kandungan dari bahan komposit yang tidak dipolimerisasi, yaitu monomer metil metakrilat (MMA). Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian mengenai pengaruh resin komposit sinar tampak yang tidak dipolimerisasi terhadap jumlah sel limfosit pada mukosa bukal mencit.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan, yaitu: "Bagaimana pengaruh resin komposit sinar tampak yang tidak dipolimerisasi terhadap jumlah sel limfosit pada mukosa bukal secara *in vivo*?"

## 1.3 Tujuan

### 1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh resin komposit sinar tampak yang tidak dipolimerisasi terhadap jumlah sel limfosit pada mukosa bukal secara *in vivo*.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menghitung jumlah limfosit pada sediaan jaringan mukosa bukal mencit yang diberi resin komposit sinar tampak yang tidak dipolimerisasi.
2. Menghitung jumlah limfosit pada sediaan jaringan mukosa bukal mencit pada kelompok kontrol (tidak diberi resin komposit sinar tampak yang tidak dipolimerisasi).
3. Membandingkan jumlah limfosit pada sediaan jaringan mukosa bukal mencit yang diberi resin komposit sinar tampak yang tidak dipolimerisasi dengan kelompok kontrol.



#### 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Penelitian ini dapat bermanfaat bagi upaya peningkatan kesehatan.
- b. Sebagai bahan masukan dan informasi ilmiah untuk penelitian lebih lanjut.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Resin Komposit Sinar Tampak

Bahan yang pertama kali digunakan adalah bahan yang sifatnya autopolimerisasi (swa polimer), berikutnya adalah bahan yang polimerisasinya dibantu sinar. Resin ini berbahan dasar BIS-GMA, suatu produk reaksi dari bisphenol-A dengan glisidil metakrilat. Terdapat bahan tambahan yang berupa molekul yang lebih volatile seperti trietil glikol dimetakrilat (TEDMA), atau kadangkadangkang metil metakrilat yang berfungsi sebagai pelarut. Akhir-akhir ini, digunakan partikel bahan pengisi yang jauh lebih bagus pada komposit mikrofine dan dengan cara ini kehalusan permukaan yang tinggi dapat diperoleh dengan mengasah dan memolesnya (Ford, 1993).

Resin komposit yang sering dipakai sebagai bahan tumpatan terdiri atas matriks organik dan *silane coupling agent* yang memperkuat ikatan antara kedua bahan ini. Matriks organik mempunyai bahan dasar BIS-GMA, disebut monomer Bowen sesuai dengan nama pencemunya. Selain itu monomer juga terdiri atas poliuretan (Sturdevant, 1995; Baratieri, 1993; Chan dan Cooley, 1996.,dalam Indra, 2001). Sedangkan bahan pengisi anorganik terdiri atas bahan keramik, seperti quartz, aluminium silikat, atau berbagai variasi barium kaca. Bahan pengisi ini dapat mempengaruhi warna resin komposit karena memantulkan sinar yang memberi kesan sewarna gigi (Baratieri, 1993; Kidd dan Smith, 1996.,dalam Indra). Resin komposit akan mengalami polimerisasi selama pengerasan. Ukuran bahan pengisi berpengaruh terhadap sifat pengerasan, kekuatan dan waktu polimerisasi (Indra, 2001).

Beberapa sistem klasifikasi telah diperkenalkan untuk bahan tambalan resin komposit. Salah satu sistem untuk mengkategorikan bahan ini adalah berdasarkan bentuk partikel dari pasi utamanya:



Tabel 1. Klasifikasi Resin Komposit Berdasarkan Ukuran Partikel

No.	Kategori	Ukuran Partikel Rata-Rata ( $\mu\text{m}$ )
1	Konvensional	8-12
2	Partikel kecil	1-5
3	Pasi mikro	0,04
4	Hibrid	1,0

(Baum, 1995).

Menurut cara polimerisasinya, resin komposit dibedakan menjadi dua jenis, yaitu *chemical cured composite* (resin komposit yang polimerisasinya secara kimia, dan *light cured composite* (resin komposit yang polimerisasinya dibantu dengan penyinaran). Penggunaan resin dengan penyinaran mempunyai beberapa keuntungan antara lain memberi waktu kerja yang cukup untuk membentuk tumpatan sesuai bentuk anatomi yang baik dan dapat mengurangi porositas tumpatan sebelum dilakukan polimerisasi. Untuk penempatan gigi anterior yang meliputi daerah fasial yang luas perlu kehalusan permukaan dan ketahanan warna terhadap faktor ekstrinsik (Schwartz dkk., 1996., dalam Indra, 2001).

Sistem aktivasi sinar yang pertama menggunakan sinar ultraviolet (UV) untuk membentuk radikal bebas. Sistem UV mempunyai kendala karena daya penetrasi sinar UV yang terbatas kedalamnya pada resin, serta kurangnya penetrasi melalui struktur gigi. Penetrasi sinar yang terbatas ini menyebabkan resin tidak dapat dipolimerisasikan secara sempurna, kecuali pada bagian yang sangat tipis yang langsung terkena sinar tersebut

Akhirnya dikembangkan sistem aktivasi sinar terlihat, yang lebih disempurnakan sehingga sanggup mempolimerisasi bagian yang lebih tebal. Sistem ini secara total telah menggantikan sistem ultraviolet. Komposit aktivasi sinar terlihat lebih banyak digunakan daripada komposit yang diaktifkan secara kimia.

Bahan restorasi resin komposit yang dipolimerisasi dengan sinar diperjualbelikan dalam satu pasta saja yang diwadahi dalam sebuah semprit. Sistem



pembentuk radikal bebas yang terdiri atas molekul-molekul foto-inisiator dan activator amine terdapat dalam pasta tersebut. Bila kedua komponen ini tidak disinari, keduanya tidak akan bereaksi. Sebaliknya, bila sinar dengan panjang gelombang yang tepat akan merangsang foto-inisiator bereaksi dengan amine, membentuk radikal bebas (Baum, 1995).

Resin komposit yang berpolimerisasi dengan sinar tampak seringkali mengalami kegagalan karena tidak sempurnanya polimerisasi yang terjadi pada massa resin komposit, konsentrasi dari massa yang tidak terpolimerisasi paling sedikit pada permukaan yang dekat dengan sumber sinar dan paling banyak pada dasar kavitas (Atmaja, 1998). Untuk mengurangi hal tersebut, diperlukan prosedur penumpatan yang sangat teliti serta peninjauan berbagai permasalahan, mulai preparasi kavitas sampai dengan perlakuan tahap akhir suatu penumpatan (Derhami dkk., 1995., dalam Winanto).

Kekurangan resin komposit sinar tampak bila tidak terpolimerisasi dengan sempurna melalui penyinaran akan menghasilkan monomer sisa. Monomer sisa adalah monomer yang tidak ikut polimerisasi. Bila kontak dengan rongga mulut, monomer sisa dapat terlepas, begitu juga bila direndam dalam air atau saliva buatan. Pelepasan monomer sisa dapat dipengaruhi oleh pH dan temperatur. Jumlah monomer sisa dari bahan yang disinari berhubungan dengan model polimerisasi dari bahan resin, serta sifat toksisitasnya. Monomer sisa dari bahan yang terlepas kedalam lingkungan cair menghasilkan respon pada tempat yang kontak (Lestari, 2003a).

Walaupun demikian, bahan yang dikeraskan dengan sinar mempunyai banyak kelebihan dibanding secara kimia. Komposit yang diaktifkan sinar merupakan pasta komponen tunggal, tidak perlu dicampur, sehingga mengurangi variable manusia. Waktu kerja ditentukan oleh dokter gigi, dan bahan ini dengan cepat mengeras bila terpajan sinar. Namun kedalaman pengerasan sinar terbatas. Jadi untuk kedalaman kavitas yang dalam harus ditambah selapis demi selapis, dan tiap bagian dikeraskan dengan disinari terlebih dahulu sebelum bagian yang lain ditambahkan. Walaupun dianggap sebagai keterbatasan, pada kenyataannya ini merupakan keuntungan.

Pengcrutan yang terjadi pada saat pengcrasan dikompensasi oleh lapis berikutnya (Baum, 1995).

Derajat polimerisasi dipengaruhi lama penyinaran dan ketebalan bahan. Resin komposit sinar tampak akan segera kontak dengan cairan rongga mulut setelah selesai penumpatan gigi. Lingkungan rongga mulut kurang ideal untuk reaksi setting (Tang A et al, 1990). Tampak pada studi *in vitro*, komponen yang tidak terpolimerisasi dapat terlepas dari bahan resin komposit sehingga dapat menyebabkan reaksi sitotoksitas (Craig RG dan Powers JM, 2002).

## 2.2 Limfosit

Sistem imun spesifik terdiri dari sel limfosit, merupakan kunci pengontrol sistem imun. Sebetulnya sistem ini dapat bekerja sendiri tanpa bantuan sistem imun nonspesifik. Terdapat 2 macam yaitu: sistem imun spesifik humoral (sel B), menghasilkan antibodi yang berfungsi sebagai pertahanan terhadap infeksi ekstraseluler virus dan bakteri, sedangkan sistem imun spesifik seluler (sel T) untuk pertahanan terhadap bakteri yang hidup intraseluler, virus, jamur, parasit dan keganasan (Wiedosari, 2004).

Limfosit adalah leukosit mononuklear yang berdiameter antara 7-20 mikron, yang intinya berwarna gelap yang mengandung khromatin tebal dan sitoplasma yang berwarna biru pucat. Pada peradangan sel limfosit muncul sebagai antigen yaitu zat pada kondisi yang tepat, menginduksi suatu respon imunspesifik dan bereaksi dengan produk-produk respon tersebut (Dorland, 1996).

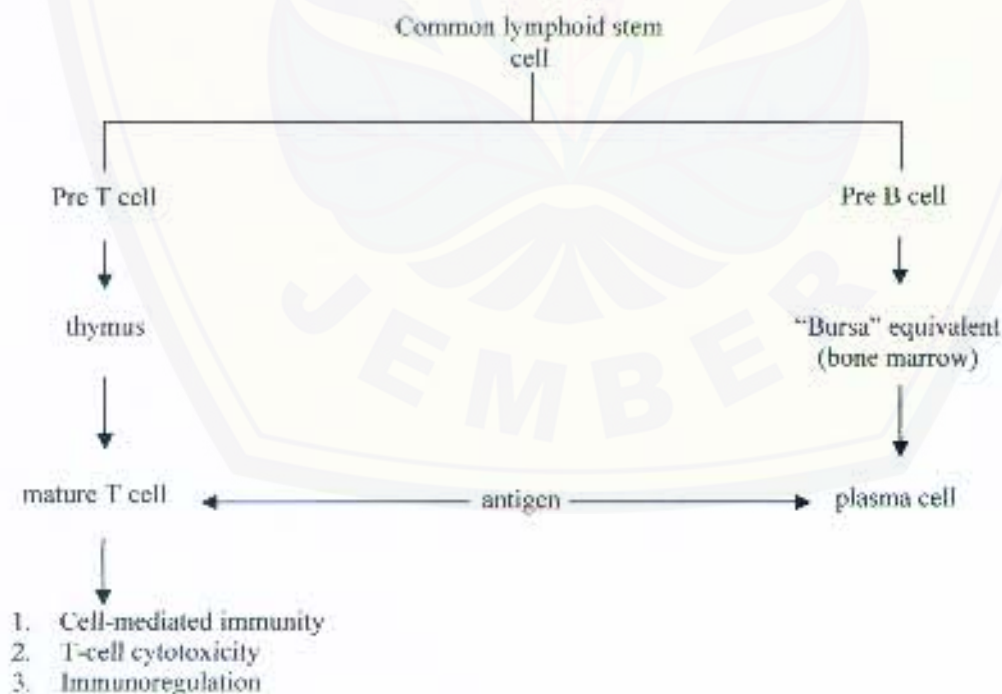
Secara morfologik dan sifat-sifat biofisiknya, limfosit merupakan kelompok utama leukosit. Namun dalam kelompok limfosit sendiri, ternyata populasinya heterogen. Hal ini dapat dilihat reaksi dengan antibodi monoklonal terhadap antigen permukaan limfosit. Berdasarkan ekspresi petanda (*markers*) pada permukaan selnya, limfosit teridentifikasi dalam tiga populasi, yaitu limfosit T, limfosit B, dan sel NK. Ketiga populasi ini, terutama dibedakan oleh reseptor antigen dan petanda permukaan sel yang disebut *cluster of differentiation* (CD) (Roeslan, 2002).



Perkembangan prelimfosit tergantung organ yang mempengaruhinya. Bila dipengaruhi timus, prelimfosit menjadi limfosit T (sel T) yang nantinya bertanggung jawab pada sistem imunitas seluler. Prelimfosit yang dalam perkembangannya dipengaruhi oleh organ yang ekuivalen akan berubah menjadi limfosit B (sel B) yang akan bertindak sebagai mediator imunitas humoral (Lasmanda, 2003).

Komponen seluler dari sistem imun terdiri dari sebagian besar limfosit kecil dan sel turunan dari monosit/makrofag. Dimana terdapat dua macam limfosit kecil, yaitu sel T dan sel B.

Sel T diproses oleh timus dan berperan sebagai perantara sel imun, sitotoksitas sel T (misalnya pada infeksi virus), dan immunoregulasi. Sedangkan sel B berperan pada pembentukan antibodi tetapi pada situasi tertentu tetap membutuhkan pertolongan dari sel T. Sel T dapat disamakan sebagai pemain, dimana sel T bertindak sebagai konduktor dalam suatu orkestra imunologi (Seymour dkk., 1995).



**Gambar 1. T and B Lymphocytes (Seymour dkk., 1995).**



Menurut Price dan Wilson (1991) limfosit hampir selalu terdapat dimana-mana dalam tubuh, tetapi cenderung terpusat dalam jaringan-jaringan tertentu (jaringan limfoid) yang bersama-sama merupakan suatu sistem yang terkoordinasi. Komponen-komponen system ini mencakup kelenjar limfe, timus, jaringan limfoid yang berhubungan dengan permukaan mukosa dan sumsum tulang.

Skema klasifikasi jenis sel dalam darah adalah sebagai berikut:

Darah:

1. Plasma
2. Sel:
  - a. Erithrosit
  - b. Leukosit :
    - Neutrophil
    - Basophil
    - Eosinophil
    - Monosit
    - Lymphosit: Sel B:
      - Plasma sel
      - Memory sel
    - Sel T:
      - Cytotoksik T-cell
      - HelperT-cell



**Gambar 2. Lokasi sel-sel limfosit (kiri) dan sistem sirkulasinya (kanan) (Darmono, 2004).**

Limfosit merupakan sel-sel mononuklear yang sitoplasmanya tidak terwarnai spesifik. Limfosit muncul dari rangkaian maturasi yang lebih sederhana daripada yang ada pada granulosit: limfoblas-prelimfosit-limfosit (Sodeman-Sodeman, 1991).

Di dalam darah manusia, limfosit merupakan kelompok utama leukosit, dan terdiri dari sel-sel bulat dengan diameter yang bervariasi antara 6 sampai 8  $\mu\text{m}$ , walaupun beberapa diantaranya mungkin lebih. Jumlah limfosit adalah 20 sampai 35% dari leukosit darah normal (Leeson dkk., 1991). Limfosit dengan ukuran ini dikenal sebagai limfosit kecil. Pada darah yang beredar dalam persentasi kecil terdapat limfosit ukuran sedang dan besar. Perbedaan ini merupakan peninggalan dahulu dimana saat itu peranan limfosit sedikit diketahui (Junqueira, 1998).

Karena limfosit memainkan peranan penting baik dalam respon imun antibodi humoral maupun respon imun selular, tidaklah mengherankan bahwasel-sel ini terutama banyak sekali ( $2 \times 10^{12}$  pada manusia) dijumpai dalam jaringan ikat yang terletak dibawah epitel sel dan saluran cerna. Massa sel-selnya dapat dibandingkan dengan massa sel-sel pada hati dan otak (Leeson dkk., 1991).

Limfosit akan mengalami perubahan apabila diaktivasi. Perubahan-perubahan itu adalah:

1. Transformasi blast dan proliferasi

Sebelum stimulasi oleh antigen, limfosit berada dalam keadaan istirahat atau dalam fase  $G_0$  siklus sel. Setelah distimulasi, sel-sel itu akan masuk dalam fase  $G_1$  siklus sel. Bentuknya berubah menjadi lebih besar (limfoblast) dan mengandung RNA lebih banyak (fase sintesis, fase S) dan kemudian membelah. Sekuen peristiwa tersebut disebut transformasi blast.

2. Diferensiasi menjadi sel efektor

Limfosit yang teraktivasi berdiferensiasi dari sel kognitif yang mengenal antigen menjadi sel efektor yang berfungsi menyingkirkan antigen.

3. Diferensiasi menjadi *sel memory* Sebagian populasi sel T dan sel B yang distimulasi tidak berdiferensiasi menjadi sel efektor tetapi menjadi sel *memory* yang memiliki ketahanan hidup lebih panjang.



#### 4. Apoptosis (*programmed cell death*)

Sebagian limfosit yang diaktivasi berproliferasi tetapi tidak berubah menjadi sel efektor maupun sel *memory*. Sebaliknya limfosit ini mengalami kematian terprogram yang dikenal sebagai prose apoptosis. Mekanisme ini bertanggung jawab terhadap: a) eliminasi limfosit *precursor* yang gagal mengekspresikan reseptor antigen fungsional dan tidak dipilih untuk hidup dalam organ limfoid; b) kematian limfosit yang tidak terpapar dengan antigen yang dikenalnya; c) kematian fraksi limfosit teraktivasi yang tidak terpapar secara terus-menerus pada antigen atau tidak menerima rangsangan faktor pertumbuhan dengan kadar yang cukup (Kresno, 2001).

Neutrofil, monosit, dan limfosit sangat berperan sebagai respon imun dalam reaksi peradangan. Sel neutrofil yang pertama dan segera bergerak keluar dari pembuluh darah menuju sel epitel penghubung untuk menghadapi antigen. Kemudian diikuti oleh monosit dan limfosit yang keluar dari pembuluh darah masuk ke jaringan ikat dan berkembang menjadi makrofag jaringan dan limfosit yang teraktifkan. Selain itu, reaksi imun limfosit T dan B, yang memproduksi berbagai limfokin dan antibodi, merupakan protektor efektif terhadap antigen (Mustaqimah, 2000).

### 2.3 Hipotesa

Pemberian resin komposit sinar tampak yang tanpa melalui penyinaran secara kontak pada mukosa bukal menciit dapat meningkatkan jumlah limfosit pada jaringan mukosa bukal menciit.



### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Macam, Tempat Dan Waktu Penelitian

#### 3.1.1 Macam Penelitian :

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris

#### 3.1.2 Tempat Penelitian :

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biomedik bagian Fisiologi dan Histologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

#### 3.1.3 Waktu Penelitian :

Mulai : Juli 2004

Berakhir : Oktober 2004

### 3.2 Variabel-Variabel

**3.2.1 Variabel Bebas** : Resin komposit sinar tampak yang tidak dipolimerisasi

**3.2.2 Variabel Terikat** : Limfosit

#### 3.2.3 Variabel Terkendali :

- a. Prosedur penelitian
- b. Kriteria sampel
- c. Lama pemaparan



### 3.3 Besar dan Kriteria Sampel

#### 3.3.1 Besar Sampel

Jumlah sampel sebanyak 16 ekor mencit, kemudian dibagi menjadi 4 kelompok yang sama sehingga masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor mencit (Kusumadewi dan Tandelilin, 2003)

#### 3.3.2 Kriteria Sampel :

- a. Mencit dengan jenis kelamin jantan
- b. Mencit dengan berat badan kurang lebih 20-30 gram
- c. Usia kurang lebih 1-2 bulan
- d. Mencit dalam keadaan sehat

### 3.4 Bahan dan Alat

#### 3.4.1 Bahan :

- a. Enambelas ekor mencit
- b. Resin komposit (kategori hibrid, produk dari SuperLux)
- c. Minyak zaitun (Mustika Ratu)
- d. Bahan pengecatan :
  - xylol
  - formalin 10%
  - alkohol 70%
  - hematoxylin
  - larutan eosin 2%
  - oli emersi
  - glass slab
  - cover glass
  - entellan

### 3.4.2 Alat :

- a. Plester (Hansaplast)
- b. Pisau cukur
- c. Timbangan (Ohaus, USA)
- d. Gunting
- e. Penggaris
- f. jangka sorong
- g. pinset (Smic, China)
- h. *glass plate*
- i. spatula
- j. mikroskop (Leica, NY, USA)
- k. syring (Tarumo, Japan)
- l. mikrotom

## 3.5 Definisi Operasional

### 3.5.1 Komposit

Resin komposit seberat 0,1 mg yang dicampur dengan minyak zaitun dengan konsentrasi 0,5%, 1% dan 1,5%

### 3.5.2 Limfosit

Merupakan kelompok utama leukosit, dan terdiri dari sel-sel bulat dengan diameter yang bervariasi antara 6 sampai 8  $\mu\text{m}$ , walaupun beberapa diantaranya mungkin lebih. Jumlah limfosit adalah 20 sampai 35% dari leukosit darah normal (Leeson dkk., 1991). Penghitungan sel limfosit dilakukan dimikroskop cahaya dengan menghitung tiga lapangan pandang menggunakan gratikule.



### 3.6 Prosedur Penelitian

#### 3.6.1 Tahap Persiapan

- a. Mencit diadaptasikan dengan lingkungan selama kurang lebih satu minggu dan diberi makan dan minum. Komposisi standar makanan mencit dapat dilihat pada lampiran 1.
- b. Mempersiapkan resin komposit, ditimbang seberat 0,1 mg dan dicampur dengan minyak zaitun hingga konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%. Tahap penghitungan campuran resin komposit dengan minyak zaitun dapat dilihat pada lampiran 3.

#### 3.6.2 Tahap pengelompokan subyek

- a. Kelompok I : kelompok kontrol
- b. Kelompok II : kelompok perlakuan (0,5%)
- c. Kelompok III : kelompok perlakuan (1%)
- d. Kelompok IV : kelompok perlakuan (1,5%)

#### 3.6.3 Tahap-tahap perlakuan

- a. Kontrol : setelah mencit dianastesi dengan eter kemudian dipapar dengan minyak zaitun pada bagian mukosa bukal sebelah kiri di daerah molar bawah selama satu menit.
- b. Perlakuan I : selanjutnya kelompok II dipapar dengan campuran resin komposit yang tidak dipolimerisasi dengan minyak zaitun dengan konsentrasi 0,5% selama satu menit pada bagian mukosa bukal sebelah kiri di daerah molar bawah
- c. Perlakuan II : kelompok III dipapar dengan campuran resin komposit yang tidak dipolimerisasi dengan minyak zaitun dengan konsentrasi 1% selama satu menit pada bagian mukosa bukal sebelah kiri di daerah molar bawah
- d. Perlakuan III : kelompok IV dipapar dengan campuran resin komposit yang tidak dipolimerisasi dengan minyak zaitun dengan konsentrasi 1,5% selama satu menit pada bagian mukosa bukal sebelah kiri di daerah molar bawah.

#### **3.6.4 Tahap preparasi jaringan**

Setelah 6 jam dari pemaparan, tikus dibunuh dengan inhalasi eter, yang selanjutnya diikuti pengambilan/pemotongan jaringan mukosa bukal.

#### **3.6.5 Tahap pembuatan sediaan**

Tahap pembuatan sediaan dapat dilihat pada lampiran 2.

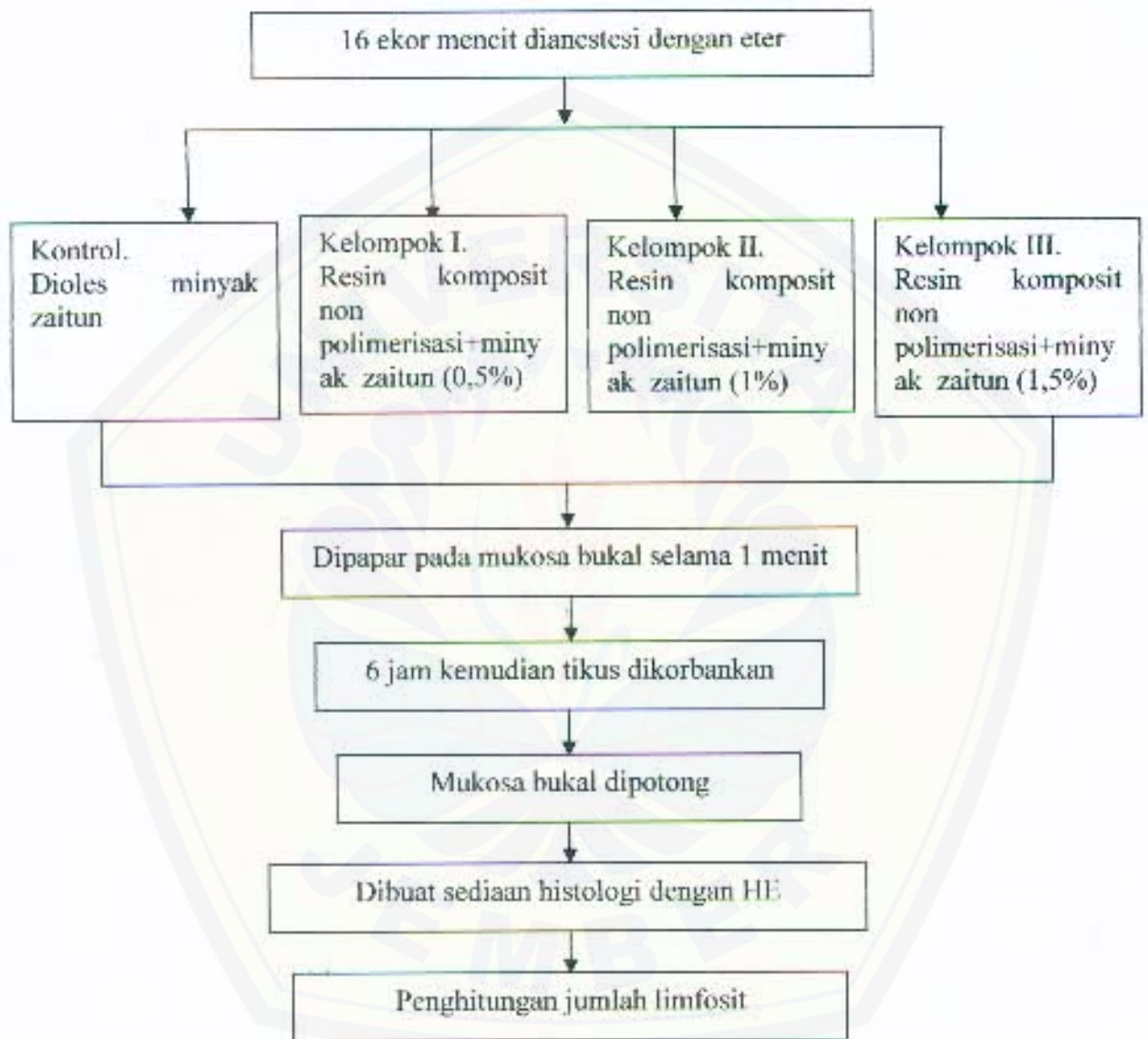
#### **3.6.6 Tahap pengecatan Hematoxilin-Eosin (HE)**

Tahap pengecatan Hematoxilin-Eosin dapat dilihat pada lampiran 3.

#### **3.6.7 Tahap penghitungan jumlah limfosit**

Sediaan jaringan dihitung dengan menggunakan lensa obyektif yang sesuai pada mikroskop cahaya. Penghitungan menggunakan mikroskop dengan cara menghitung 5 irisan sampel dan 3 lapang pandang menggunakan gratikule dengan perbesaran 400X, apabila kurang jelas penghitungan dilakukan dengan perbesaran 1000X. Pengamatan dilakukan pada tiap irisan dengan tiga lapang pandang, misalkan pada irisan pertama diambil satu lapang pandang setelah itu mikroskop digeser sampai sel terakhir yang terbaca tidak terlihat untuk mendapatkan lapang pandang kedua dan seterusnya. Setelah irisan pertama selesai mikroskop digeser ke irisan kedua, yang masih dalam satu preparat dengan cara yang sama.

### 3.7 Alur Penelitian





### 3.8 Kerangka penelitian



### 3.9 Data Statistik

Data yang terkumpul dilakukan uji anova satu arah dengan  $\alpha=0,05$  untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan jumlah sel limfosit antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dan uji lanjutan yaitu *Least Significance Difference (LSD)* dengan  $\alpha=0,05$  untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan jumlah sel limfosit antara masing-masing kelompok.



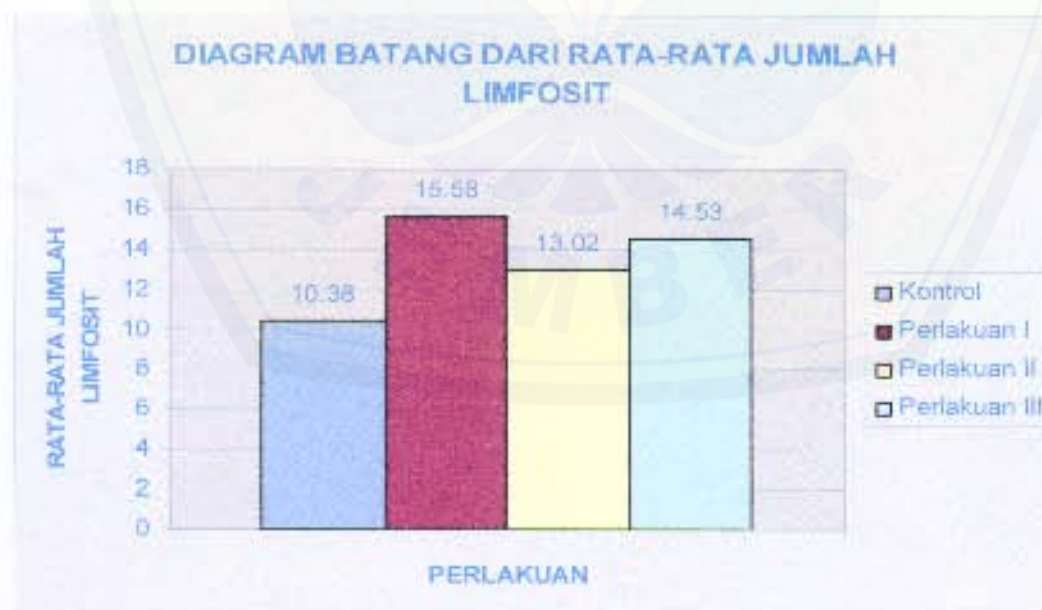
## BAB IV HASIL DAN ANALISA DATA

### 4.1 Hasil

Data hasil pengamatan histologis dengan kriteria yang berdasarkan penampakan limfosit ditampilkan pada tabel berikut.

**Tabel 2. Hasil Penghitungan Jumlah Limfosit pada Mikroskop (400x).**

Mencit	Jumlah Limfosit			
	Kontrol	Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III
1	8,93	17,87	13,60	14,33
2	10,53	15,53	12,73	14,53
3	11,67	13,33	12,73	14,73
Jumlah	31,13	46,73	39,06	43,59
Rerata	10,38	15,58	13,02	14,53



**Gambar 3. Diagram Batang Rata-Rata dari Jumlah Limfosit.**

#### 4.2 Analisa Data Hasil Penelitian

Data hasil penelitian kemudian diuji dengan menggunakan uji parametrik *Anova Satu Arah* untuk mengetahui perbedaan jumlah limfosit pada kelompok kontrol dan perlakuan. Uji Normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov Smirnov*.

**Tabel 3. Hasil Uji Normalitas (Kolmogorov Smirnov).**

Variabel	Signifikansi	Keterangan
Limfosit KT1	0,002	Tidak Signifikan
Limfosit KT2	0,023	Tidak Signifikan
Limfosit KT3	0,200	Signifikan
Limfosit PIT1	0,063	Signifikan
Limfosit PIT2	0,166	Signifikan
Limfosit PIT3	0,200	Signifikan
Limfosit P2T1	0,017	Tidak Signifikan
Limfosit P2T2	0,043	Tidak Signifikan
Limfosit P2T3	0,000	Tidak Signifikan
Limfosit P3T1	0,200	Signifikan
Limfosit P3T2	0,200	Signifikan
Limfosit P3T3	0,008	Tidak Signifikan

Dari uji Kolmogorov Smirnov diperoleh data-data yang terdistribusi secara normal ( $p > 0,05$ ) dan tidak normal ( $p < 0,05$ ), sehingga diperlukan uji normalitas Q-Q plots (dapat dilihat pada lampiran 5) sebelum melakukan uji homogenitas. Untuk mengetahui apakah data yang didapatkan terdistribusi homogen maka dilakukan uji *Homogeneity of Variances*. Hasil uji *Homogeneity of Variances* menunjukkan nilai statistik 0,195 berarti  $p > 0,05$  dan dapat dikatakan bahwa data terdistribusi homogen. Hasil uji *Homogeneity of Variances* dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Varian**

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,829	11	168	,053

Keterangan:

df : derajat bebas

Sig. : probabilitas



Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui probabilitas sebesar 0,053 ( $p > 0,05$ ). Dari hasil uji Homogenitas diatas berarti varian dari semua perlakuan adalah homogen. Setelah diketahui keempat varian tersebut homogen, kemudian dilakukan uji *Anova Satu Arah* dengan  $\alpha = 5\%$ , untuk mengetahui perbedaan jumlah limfosit pada kedua kelompok perlakuan.

**Tabel 5. Hasil Uji *Anova Satu Arah*.**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	908,044	11	82,549	15,863	,000
Within Groups	874,267	168	5,204		
Total	1782,311	179			

Berdasarkan hasil uji *Anova Satu Arah* pada tabel diatas diketahui probabilitas 0,000 ( $p < 0,05$ ), berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dan perlakuan.

Tabel 6. Hasil Uji t.SD

	KT1	KT2	KT3	P1T1	P1T2	P1T3	P2T1	P2T2	P2T3	P3T1	P3T2	P3T3
KT1	-	.056	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
KT2	.056	-	.175	.000*	.000*	.001*	.000*	.009*	.009*	.000*	.000*	.000*
KT3	.001*	.175	-	.000*	.000*	.047*	.021*	.202	.202	.002*	.001*	.000*
P1T1	.000*	.000*	.000*	-	.006*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
P1T2	.000*	.000*	.000*	.006*	-	.009*	.021*	.001*	.001*	.152	.232	.338
P1T3	.000*	.001*	.047*	.000*	.009*	-	.749	.472	.472	.232	.152	.095
P2T1	.000*	.000*	.021*	.000*	.021*	.749	-	.300	.300	.175	.017*	-
P2T2	.000*	.009*	.202	.000*	.001*	.472	.300	-	1,000	.017*	.017*	-
P2T3	.000*	.009*	.202	.000*	.001*	.472	.300	1,000	-	.017*	.017*	-
P3T1	.000*	.000*	.002*	.000*	.152	.232	.380	.056	.056	-	.811	.632
P3T2	.000*	.000*	.001*	.000*	.232	.152	.264	.032*	.032*	.811	-	.811
P3T3	.000*	.000*	.000*	.000*	.338	.095	.175	.017*	.017*	.632	.811	-

Keterangan:

K : Kelompok kontrol

P : Kelompok perlakuan

T : Mencit

\* = Berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan hasil uji lanjutan LSD pada tabel 6 diatas terdapat beberapa kelompok yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dan beberapa kelompok yang tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).







## V. PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik *One-Way ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji *LSD* dengan taraf kemaknaan 5% menunjukkan bahwa ada peningkatan jumlah limfosit yang signifikan pada kelompok perlakuan dimana mencit diberi pemaparan campuran minyak zaitun dan resin komposit tanpa melalui penyinaran bila dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tanpa melalui pemaparan resin komposit tanpa penyinaran (hanya minyak zaitun).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok I memiliki nilai rata-rata jumlah limfosit yang paling tinggi (15,58) dibanding kelompok kontrol (10,38), kelompok II (13,02), dan kelompok III (14,53). Hal ini kemungkinan disebabkan karena mencit dalam kelompok I telah tersensitasi secara epikutan, sehingga menimbulkan reaksi inflamasi (keradangan), atau mungkin karena adanya faktor iritasi lokal (Kusumadewi dan Tandililin, 2003). Dalam penelitian ini mencit pada kelompok perlakuan telah mengalami suatu keradangan kronis. Hal ini ditandai dengan meningkatnya jumlah limfosit pada kelompok perlakuan.

Radang kronis dapat timbul melalui dua jalan, yaitu bisa timbul menyusul radang akut atau responnya sejak awal bersifat kronis. Radang kronik yang terjadi sejak awal merupakan proses primer, dimana sering penyebab jejas memiliki toksisitas rendah dibandingkan dengan penyebab yang menimbulkan radang akut (Price & Wilson, 1995). Keradangan kronis ditandai dengan infiltrasi mononuklear (limfosit dan monosit) dan proliferasi fibroblas. Sel-sel darah putih yang tertimbun, sebagian besar terdiri dari sel makrofag dan limfosit dan kadang kadang juga ditemukan sel plasma (Robbins dan Kumar, 1995). Keradangan ini disebabkan oleh karena adanya pelepasan monomer metil metakrilat dari bahan restorasi sehingga dapat menyebabkan toksisitas terhadap jaringan lunak rongga mulut (Lestari, 2004c). Limfosit pada proses keradangan (inflamasi) berfungsi memberikan respon imunologik untuk melawan agen asing dengan fenomena humoral dan seluler spesifik (Bellanti, 1993).

Pada peningkatan infiltrasi sel mononuklear konsentrasi 1%, dan 1,5% mempunyai kemampuan yang sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Ali dkk *dalam* Kusumadewi dan Tandelilin (2003), bahwa inflamasi yang terjadi akibat monomer metil metakrilat dengan konsentrasi 0,35% dan 1,16% tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna antara masing-masing konsentrasi. Hal ini terjadi kemungkinan karena pada waktu pengukuran reaksi yang terjadi belum mencapai intensitas yang maksimal atau adanya faktor toleransi seperti dilaporkan Abbas dkk *dalam* Kusumadewi dan Tandelilin (2003), yang menyatakan bahwa antigen di mulut memacu produksi sitokin yang menghalangi proliferasi limfosit, menyebabkan penekanan respon imun. Pada kenyataannya sitokin yang dihasilkan dapat berperan dalam dua respon, yaitu imunisasi di mulut karena dapat mempengaruhi sel B untuk memacu IgA dan menghalangi sel limfosit.

Salah satu bahan restorasi yang sering digunakan dan memenuhi estetik adalah resin komposit. Kekurangan bahan ini bila tidak terpolimerisasi dengan sempurna menghasilkan monomer sisa. Monomer sisa adalah monomer yang tidak ikut polimerisasi. Bila kontak dengan rongga mulut, monomer sisa dapat terlepas, begitu juga bila direndam dalam air atau saliva buatan. Pelepasan monomer sisa dapat dipengaruhi oleh pH dan temperatur. Monomer sisa dari bahan yang terlepas kedalam lingkungan cair menghasilkan respon pada tempat yang kontak (Lestari, 2003a).

Meningkatnya konsentrasi resin komposit sinar tampak yang tidak dipolimerisasi menyebabkan meningkatnya jumlah limfosit pada kelompok perlakuan bila dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini dimungkinkan karena semakin banyaknya bahan kimia yang masuk ke kulit dan menyebabkan respon inflamasi maka usaha pertahanan dari tubuh juga semakin besar, ini menyebabkan reaksi yang muncul lebih terlihat (Kusumadewi dan Tandelilin, 2003).

Bahan dasar resin komposit sinar tampak dalam penelitian ini adalah Bis GMA yang merupakan reaksi Bisphenol A dengan glisidil metakrilat dan uretan dimetakrilat dengan metil metakrilat (MMA). Dilihat dari struktur kimianya, ujung



Bis GMA terdapat gugus metakrilat, oleh karena itu bila kontak dengan lingkungan cair dapat terhidrolisis atau mengalami degradasi. Proses hidrolisis (degradasi) dari bahan ini dapat menyebabkan terputusnya gugus metakrilat sehingga terbentuk monomer sisa metakrilat (Lestari, 2003b).

Pelepasan monomer sisa metil metakrilat ini berkaitan dengan struktur kimia dari bahan. Resin komposit mempunyai struktur rantai aromatik, bersifat kompak, reaktivitas kimia tidak terlalu tinggi dan lebih toksik bila dibanding struktur alifatik. Reaktivitas kimia suatu bahan berhubungan dengan kemampuan bahan untuk bereaksi dengan lingkungan untuk membentuk suatu hasil akhir atau bahan lain (Lestari, 2003b).

Induksi dengan bahan yang sama pada konsentrasi 1% dan 1,5% juga dapat menyebabkan meningkatnya jumlah infiltrasi sel limfosit secara signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini disebabkan oleh karena adanya pelepasan monomer metil metakrilat dari bahan restorasi sehingga dapat menyebabkan toksisitas terhadap jaringan lunak rongga mulut (Lestari, 2004c).

Setelah 30-60 menit dari injuri, granulosit neutrofil muncul, lalu leukosit keluar pembuluh darah dengan bergerak diantara sel-sel endotel. Dalam beberapa menit granulosit berada di ekstrasvaskuler dan mulai mengelompok didaerah injuri. Jika respon inflamasi berjalan terus maka sel mononuklear (termasuk limfosit dan monosit) yang semula tampak mengelompok sepanjang sel endotel pembuluh darah pada daerah injuri akan dari keluar pembuluh darah dengan bergerak diantara sel endotel. Kemudian bila telah berada di ekstrasvaskuler maka sel mononuklear akan mengelompok didaerah injuri sehingga dalam penampakan histologisnya terlihat infiltrasi sel mononuklear yang lebih rapat (Kusumadewi dan Tandelilin, 2003). Hal ini menjelaskan proses terjadinya peningkatan jumlah limfosit pada reaksi inflamasi (peradangan) yang merupakan bagian dari sel mononuklear pada mukosa bukal mencit setelah diberi pemaparan resin komposit yang tidak dipolimerisasi pada mukosa bukal.



Bis GMA terdapat gugus metakrilat, oleh karena itu bila kontak dengan lingkungan cair dapat terhidrolisis atau mengalami degradasi. Proses hidrolisis (degradasi) dari bahan ini dapat menyebabkan terputusnya gugus metakrilat sehingga terbentuk monomer sisa metakrilat (Lestari, 2003b).

Pelepasan monomer sisa metil metakrilat ini berkaitan dengan struktur kimia dari bahan. Resin komposit mempunyai struktur rantai aromatik, bersifat kompak, reaktivitas kimia tidak terlalu tinggi dan lebih toksik bila dibanding struktur alifatik. Reaktivitas kimia suatu bahan berhubungan dengan kemampuan bahan untuk bereaksi dengan lingkungan untuk membentuk suatu hasil akhir atau bahan lain (Lestari, 2003b).

Induksi dengan bahan yang sama pada konsentrasi 1% dan 1,5% juga dapat menyebabkan meningkatnya jumlah infiltrasi sel limfosit secara signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini disebabkan oleh karena adanya pelepasan monomer metil metakrilat dari bahan restorasi sehingga dapat menyebabkan toksisitas terhadap jaringan lunak rongga mulut (Lestari, 2004c).

Setelah 30-60 menit dari injuri, granulosit neutrofil muncul, lalu leukosit keluar pembuluh darah dengan bergerak diantara sel-sel endotel. Dalam beberapa menit granulosit berada di ekstrasvaskuler dan mulai mengelompok didaerah injuri. Jika respon inflamasi berjalan terus maka sel mononuklear (termasuk limfosit dan monosit) yang semula tampak mengelompok sepanjang sel endotel pembuluh darah pada daerah injuri akan dari keluar pembuluh darah dengan bergerak diantara sel endotel. Kemudian bila telah berada di ekstrasvaskuler maka sel mononuklear akan mengelompok didaerah injuri sehingga dalam penampakan histologisnya terlihat infiltrasi sel mononuklear yang lebih rapat (Kusumadewi dan Tandililin, 2003). Hal ini menjelaskan proses terjadinya peningkatan jumlah limfosit pada reaksi inflamasi (peradangan) yang merupakan bagian dari sel mononuklear pada mukosa bukal mencit setelah diberi pemaparan resin komposit yang tidak dipolimerisasi pada mukosa bukal.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh resin komposit sinar tampak yang tidak dipolimerisasi terhadap jumlah sel limfosit pada mukosa bukal mencit, dapat disimpulkan bahwa pemaparan resin komposit yang tidak dipolimerisasi dapat meningkatkan jumlah limfosit pada mukosa bukal mencit. Jumlah limfosit pada sediaan jaringan mukosa bukal mencit yang diberi resin komposit yang tidak dipolimerisasi lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol.

### 6.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis dapat memberikan saran, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh dari resin komposit yang tidak dipolimerisasi terhadap jaringan tubuh.





DAFTAR PUSTAKA

- Baratawidjaja K., *Imunologi Dasar*, dalam: Soeparman, Waspadji S., Ilmu Penyakit Dalam, Jilid II, 1998, Jakarta: Balai Penerbit FK UI, :3-5
- Baum, L., Phillips, R.W., Lund, M.R., 1995, *Ilmu Konservasi Gigi*, Edisi Ke-3, Jakarta:EGC, :255
- Bellanti, A.J., 1993, *Immunology III*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, : 262-265
- Combe E.G., 1992, *Notes of Dental Material, 6<sup>th</sup> ed.*, Edinburgh-London-Melbourne and New York, Churchill Livingstone, : 39-44, 49-52, 152-166
- Craig R.G., *Restorative Dental Materials, 9ed*, St Louis: Mosby, 1993: 190, 235, 251, 390, 521
- Craig, R.G., Powers J.M., 2002, *Restorative Dental Material, 6<sup>th</sup> edition*, New York: Mosby Co, : 136, 155, 233
- Darmono, 2004, *Dasar-dasar Imunologi*, [www.geocities.com/farm/immunologi/dasarimunologi.doc](http://www.geocities.com/farm/immunologi/dasarimunologi.doc), diakses tanggal 7 Nopember 2004
- Derhami, K., Coli, P., dan Branstrom, M., 1995, Microleakage in Class 2 Composite Resin Restoration, *J. Oper. Dent.* 20: 100-105
- Ford, P.R.T., 1993, *Restorasi Gigi ed 3 (Judul asli: The Restoration of Teeth, diterjemahkan oleh Narlan Sumawinata)*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, :66-71
- Ganong, W.F., 1999, *Review of Medical Physiology, 19<sup>th</sup>*, Stamford: Appleton and Lange, :498-507
- Indra, K.Y., 2001, Prosedur Penyelesaian dan Pemolesan Untuk Mendapatkan Tumpatan Resin Komposit Yang Ideal, *Maj. Ilmiah, Kedokteran Gigi FKGI USAKTI, Des 2001, thn 16, no 46*, : 187-192
- Kresno, S.B., 2001, *Imunologi: Diagnosis dan Prosedur Laboratorium*, Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, :136



- Kusumadewi, U., Tandellilin, R.T.C., 2003, Pengaruh Induksi Monomer Resin Krilik Cold Cured terhadap Hipersensitivitas Kontak Pada Mukosa Bukal Tikus Wistar, *Maj. Ked. Gigi (Dent. J.), Ed. Khusus TIMNAS III 6-9 Agust 2003.* :88-92
- Leeson, T.S., C.R. Leeson, dan A.A. Paparo, 1991, *Buku Ajar Histologi*, Jakarta: EGC, : 162
- Lestari, S., 2003a, Pengaruh Lama Penyinaran Resin Komposit Sinar Tampak Yang Direndam Dalam Saliva Buatan pH 5,5 Terhadap Toksisitas Sel, *Maj. Ked. Gigi (Dent. J.), Ed. Khusus TIMNAS III 6-9 Agust 2003.*, 139-142).
- Lestari, S., 2003b, Efek Perendaman Resin Komposit Sinar Tampak dalam Saliva Buatan terhadap Kadar Monomer Sisa, *Maj. Ked. Gigi (Dent. J.), Ed. Khusus TIMNAS III 6-9 agust 2003.* :130-132
- Lestari, S., 2004c, *Lama Penyinaran dan Perendaman dalam Saliva Buatan Terhadap Monomer Sisa Metil Metakrilat dari Resin Komposit Sinar Tampak dan Sitotoksitasnya*, <http://digilib.unair.ac.id>, diakses tanggal 18 november 2004
- Price, S.A dan Wilson, L.M., 1995, Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit, Edisi IV, :33-34
- Roeslan B.O., 2002, *Imunologi Oral*, Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, :7-12
- Seymour, G.J., Savage, N.W., Walsh, L.J., 1995, *Immunology: An Introduction for The Health Sciences*, Mc Graw- Hill Book Company Australia Pty Limited, Australia, : 9, 104
- Syafiar, L., 2003, Hipersensitivitas Terhadap Bahan-Bahan Kedokteran Gigi, *Dentika (Dent. J.)*, vol. 8 no. 2, 2003, : 271-275
- Wicdosari, Ening, 2004, *Metode Ilmiah Dalam Perkembangan Imunologi*, [www.hayati-iph.com](http://www.hayati-iph.com), diakses tanggal 7 Nopember 2004
- [www.kingfoto.com](http://www.kingfoto.com), *Paduan Seni dan Teknologi*, diakses tanggal 18 november 2004
- Yuliati, A., 1996, Pengaruh Jarak dan Lama Penyinaran Lampu Penerang Dental Unit terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit Sinar Tampak, *Majalah Kedokteran Gigi (Dent. J.)*, Vol.29, no.2, April-Juni 1996, : 29-33

**Lampiran 1. Makanan standart mencit****MAKANAN STANDART MENCIT**

Makanan standart mencit yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis konsentrat yang memiliki komposisi sebagai berikut :

1. protein	21%
2. serat	4%
3. lemak	4%
4. air	14%
5. abu	6,5%
6. kalsium	0,9%-1,1%
7. pospor	0,7%-0,9%

Sumber : feedmill Malindo, Gresik

**Lampiran 2. Tahap pembuatan sediaan**

Tahap pembuatan sediaan dapat dilihat pada bagan berikut :



Sumber : B. Ruppel dalam Sobotta-Hammersen,1993:2



### Lampiran 3. Penghitungan konsentrasi campuran resin komposit sinar tampak dengan minyak zaitun

1. Kelompok perlakuan I dengan konsentrasi 0,5% dan resin komposit sinar tampak 0.1 mg.

$$\text{Konsentrasi minyak zaitun} = \frac{\text{Zat terlarut}}{\text{Zat pelarut}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Zat pelarut (minyak zaitun)} &= \frac{\text{Zat terlarut}}{\text{Konsentrasi}} \\ &= \frac{0.1}{0.5} \\ &= 0,2 \text{ ml} \end{aligned}$$

2. Kelompok perlakuan II dengan konsentrasi 1% dan resin komposit sinar tampak 0.1 mg.

$$\begin{aligned} \text{Zat pelarut (minyak zaitun)} &= \frac{\text{Zat terlarut}}{\text{Konsentrasi}} \\ &= \frac{0.1}{1} \\ &= 0,1 \text{ ml} \end{aligned}$$

3. Kelompok perlakuan I dengan konsentrasi 1,5% dan resin komposit sinar tampak 0.1 mg.

$$\begin{aligned} \text{Zat pelarut (minyak zaitun)} &= \frac{\text{Zat terlarut}}{\text{Konsentrasi}} \\ &= \frac{0.1}{1.5} \\ &= 0,06 \text{ ml} \end{aligned}$$

#### Lampiran 4. Tahap pengecatan Hematoxilin-Eosin

Preparat diwarnai untuk meningkatkan kontras alami dan untuk memperjelas berbagai unsur sel dan jaringan serta bahan ekstrinsik. Kelebihan zat warna dihilangkan dan dibilas dengan air kemudian irisan jaringan dicelupkan ke dalam alkohol dengan konsentrasi yang semakin meningkat. Setelah melalui alkohol absolut irisan jaringan dipindahkan ke dalam larutan penjernih, jaringan itu diberi setetes medium saji yang mempunyai indeks refraksi hampir sama dengan indeks refraksi kaca. Kemudian sajian itu ditutup dengan kaca tutup dan dibiarkan mengering (Ross, dkk., 1985:1-2)



### Lampiran 5. Hasil Jumlah Limfosit, Analisis Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Anova

#### 1. Hasil Jumlah Limfosit

##### Kelompok Kontrol

	LP	Sediaan					Rata-rata
		1	2	3	4	5	
T1	1	9	11	14	8	8	10.00
	2	8	8	8	7	11	8.40
	3	9	7	9	8	9	8.40
Rata-rata		8.67	8.67	10.33	7.67	9.33	8.93
T2	1	10	14	8	11	10	10.60
	2	9	11	11	9	11	10.20
	3	10	11	10	11	12	10.80
Rata-rata		9.67	12.00	9.67	10.33	11.00	10.53
T3	1	12	12	10	14	9	11.40
	2	14	15	11	11	13	12.80
	3	10	11	14	8	11	10.80
Rata-rata		12.00	12.67	11.67	11.00	11.00	11.67

##### Kelompok Perlakuan I

	LP	Sediaan					Rata-rata
		1	2	3	4	5	
T1	1	13	19	20	20	20	18.40
	2	17	13	19	17	19	17.00
	3	19	16	21	18	17	18.20
Rata-rata		16.33	16.00	20.00	18.33	18.67	17.87
T2	1	19	12	14	16	21	16.40
	2	22	17	12	13	16	16.00
	3	17	15	13	13	13	14.20
Rata-rata		19.33	14.67	13.00	14.00	16.67	15.53
T3	1	13	12	12	11	13	12.20
	2	11	14	16	17	14	14.40
	3	16	14	14	12	11	13.40
Rata-rata		13.33	13.33	14.00	13.33	12.67	13.33

##### Kelompok Perlakuan II

	LP	Sediaan					Rata-rata
		1	2	3	4	5	
T1	1	14	12	19	12	11	13.60
	2	11	11	13	19	11	13.00
	3	13	19	11	12	16	14.20
Rata-rata		12.67	14.00	14.33	14.33	12.67	13.60



T2	1	15	16	13	11	15	14.00
	2	14	11	14	14	11	12.80
	3	10	12	11	13	11	11.40
Rata-rata		13.00	13.00	12.67	12.67	12.33	12.73
T3	1	13	19	13	13	10	13.80
	2	11	12	11	13	12	11.80
	3	13	11	10	19	11	12.80
Rata-rata		12.33	14.00	11.33	15.00	11.00	12.73

### Kelompok Perlakuan III

	LP	Sediaan					Rata-rata
		1	2	3	4	5	
T1	1	14	18	17	18	15	16.40
	2	13	13	13	14	16	13.80
	3	17	12	11	13	11	12.80
Rata-rata		14.67	14.33	13.67	15.00	14.00	14.33
T2	1	13	14	16	14	12	13.80
	2	17	15	14	17	15	15.60
	3	18	11	13	15	14	14.20
Rata-rata		16.00	13.33	14.33	15.33	13.67	14.53
T3	1	18	16	13	14	13	14.80
	2	14	17	14	15	17	15.40
	3	13	13	13	17	14	14.00
Rata-rata		15.00	15.33	13.33	15.33	14.67	14.73

## 2.1 Uji Normalitas

perlakuan		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
limfosit	K1	.285	15	.002	.799	15	.010
	K2	.237	15	.023	.912	15	.192
	K3	.162	15	.200	.959	15	.639
	P1T1	.214	15	.063	.881	15	.051
	P1T2	.187	15	.166	.897	15	.089
	P1T3	.164	15	.200	.917	15	.234
	P2T1	.243	15	.017	.775	15	.010
	P2T2	.223	15	.043	.918	15	.224
	P2T3	.328	15	.000	.752	15	.010
	P3T1	.179	15	.200	.922	15	.273
	P3T2	.143	15	.200	.971	15	.834
	P3T3	.259	15	.008	.842	15	.014

Tests of Normality

\*\* This is an upper bound of the true significance.

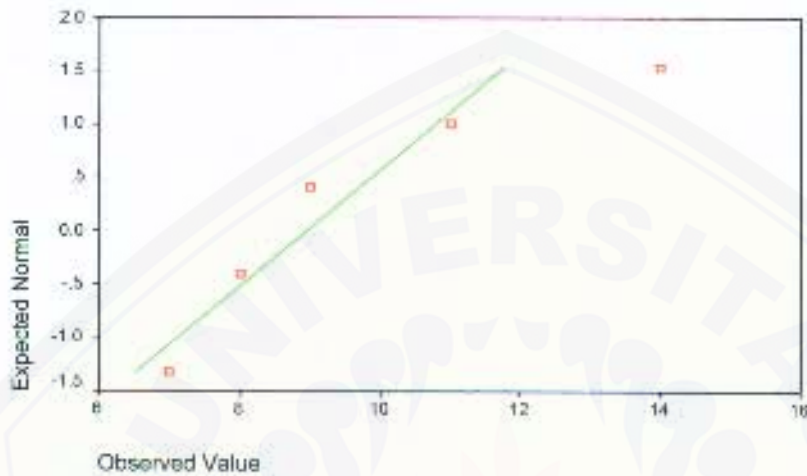
\* This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

## 2.2 Normal Q-Q Plots

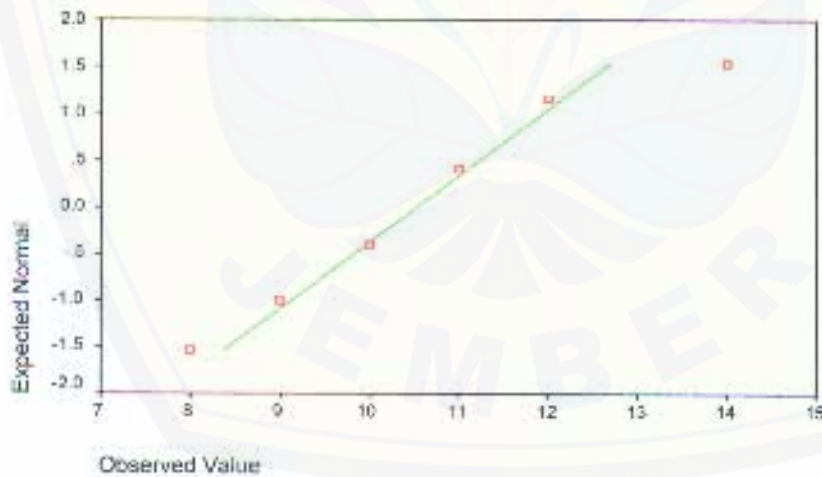
Normal Q-Q Plot of limfosit

For VAR00002= K1



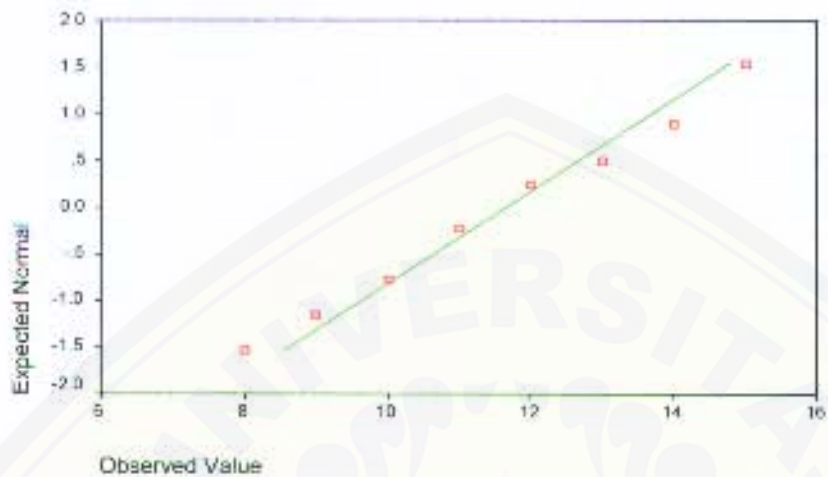
Normal Q-Q Plot of limfosit

For VAR00002= K2



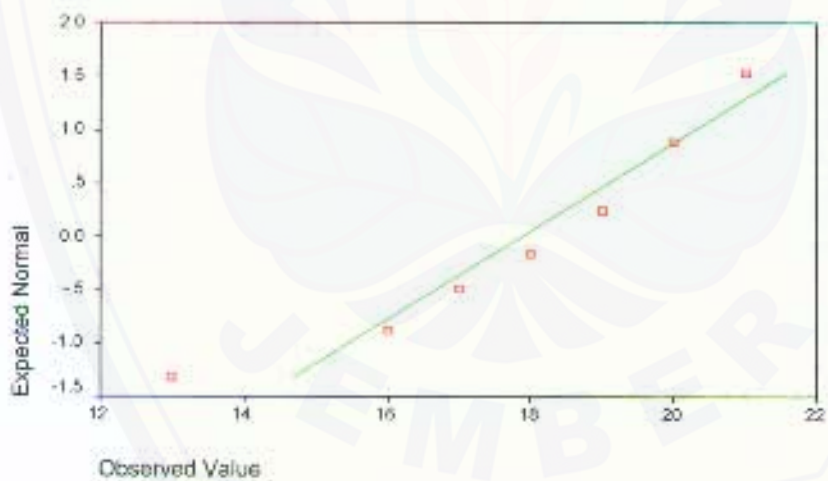
Normal Q-Q Plot of limfosit

For VAR00002= K3



Normal Q-Q Plot of limfosit

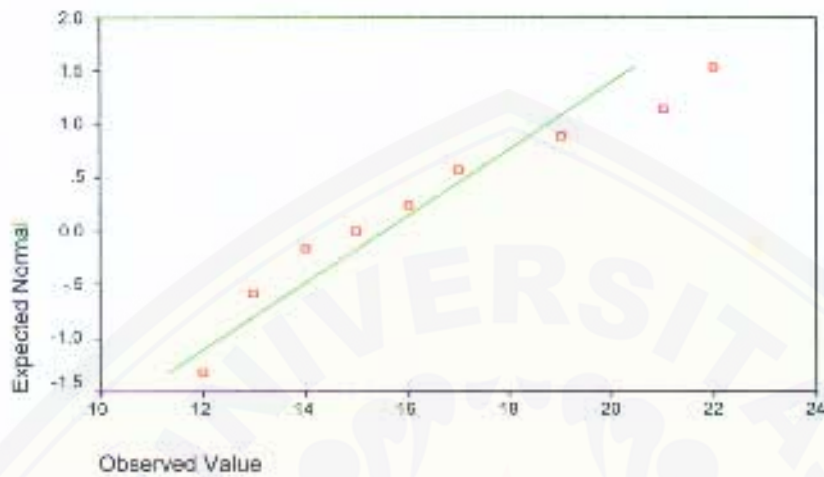
For VAR00002= P1T1





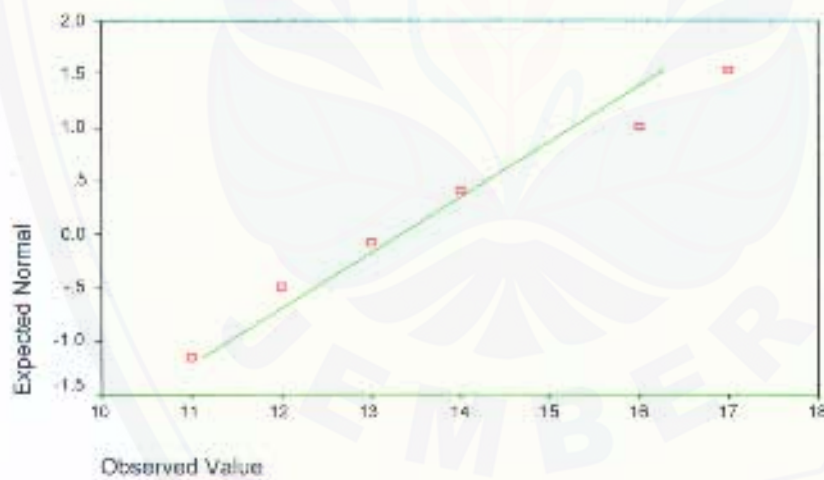
## Normal Q-Q Plot of limfosit

For VAR00002= P1T2



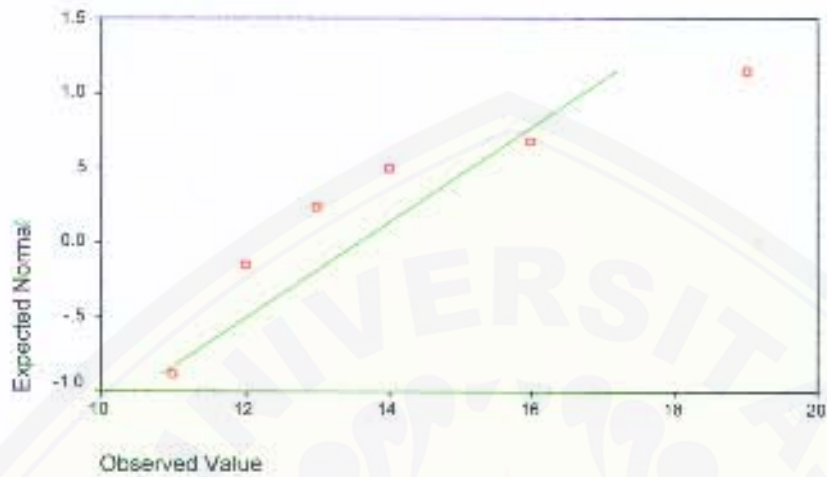
## Normal Q-Q Plot of limfosit

For VAR00002= P1T3



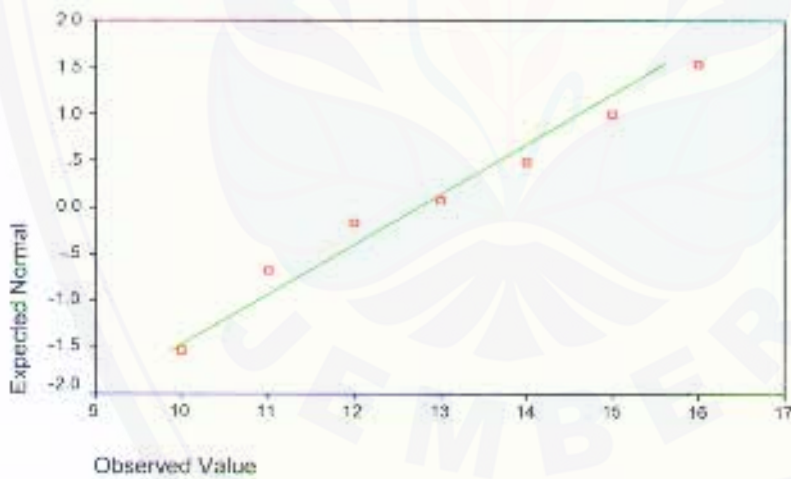
## Normal Q-Q Plot of limfosit

For VAR00002= P2T1



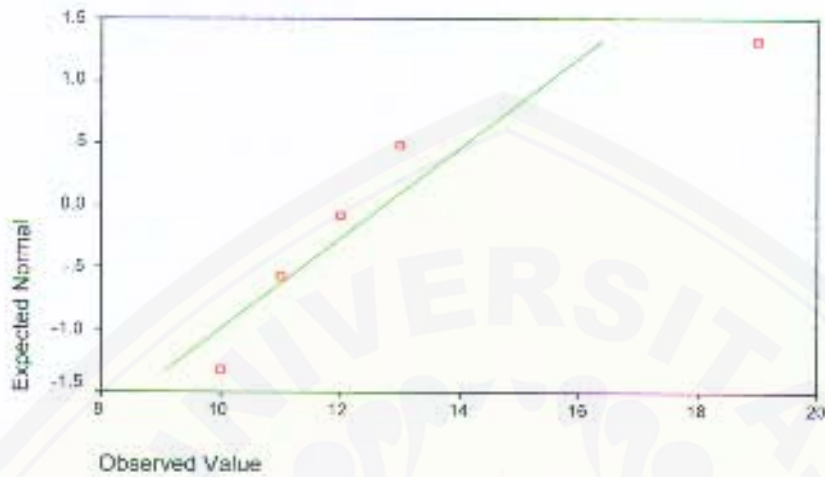
## Normal Q-Q Plot of limfosit

For VAR00002= P2T2



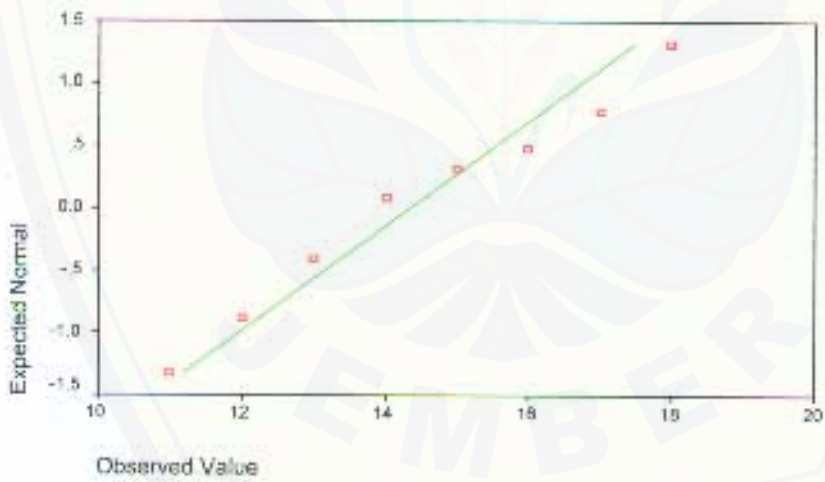
Normal Q-Q Plot of limfosit

For VAR00002= P2T3



Normal Q-Q Plot of limfosit

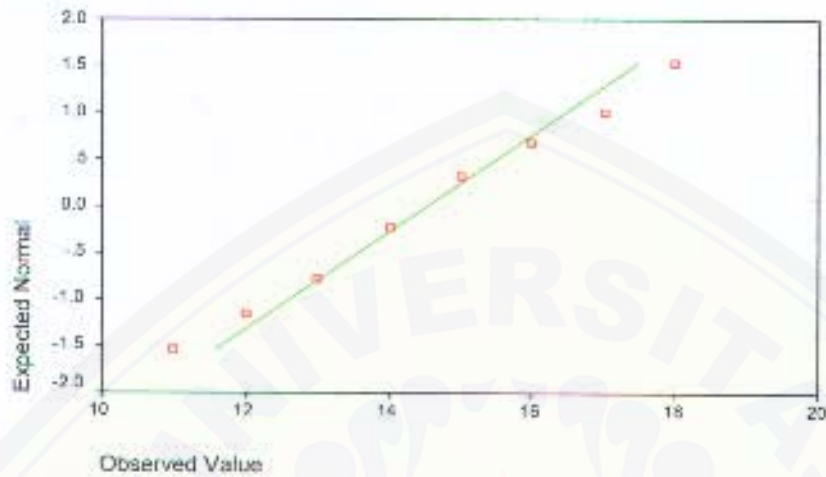
For VAR00002= P3T1





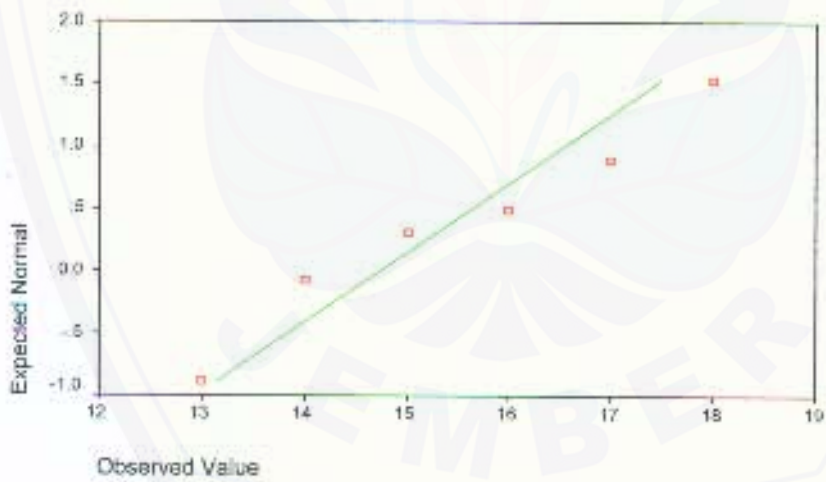
## Normal Q-Q Plot of limfosit

For VAR00002= P3T2



## Normal Q-Q Plot of limfosit

For VAR00002= P3T3



### 3. Oneway: Uji Homogenitas dan Anova

#### Test of Homogeneity of Variances

JUMLAH LIMFOSIT

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.829	11	168	.053

#### ANOVA

JUMLAH LIMFOSIT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	908.044	11	82.549	15.863	.000
Within Groups	874.267	168	5.204		
Total	1782.311	179			

### 4. Uji lanjutan: LSD

Dependent Variable: limfosit

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
K1	K2	-1.6000	.8330	.056	-3.2445	4.446E-02
	K3	-2.7333	.8330	.001	-4.3778	-1.0889
	P1T1	-8.9333	.8330	.000	-10.5778	-7.2889
	P1T2	-6.6000	.8330	.000	-8.2445	-4.9555
	P1T3	-4.4000	.8330	.000	-6.0445	-2.7555
	P2T1	-4.6667	.8330	.000	-6.3111	-3.0222
	P2T2	-3.8000	.8330	.000	-5.4445	-2.1555
	P2T3	-3.8000	.8330	.000	-5.4445	-2.1555
	P3T1	-5.4000	.8330	.000	-7.0445	-3.7555
K2	P3T2	-5.6000	.8330	.000	-7.2445	-3.9555
	P3T3	-5.8000	.8330	.000	-7.4445	-4.1555
	K1	1.6000	.8330	.056	-4.4465E-02	3.2445
	K3	-1.1333	.8330	.175	-2.7778	.5111
	P1T1	-7.3333	.8330	.000	-8.9778	-5.6889
	P1T2	-5.0000	.8330	.000	-6.6445	-3.3555
	P1T3	-2.8000	.8330	.001	-4.4445	-1.1555
	P2T1	-3.0667	.8330	.000	-4.7111	-1.4222
	P2T2	-2.2000	.8330	.009	-3.8445	-.5555
K3	P2T3	-2.2000	.8330	.009	-3.8445	-.5555
	P3T1	-3.8000	.8330	.000	-5.4445	-2.1555
	P3T2	-4.0000	.8330	.000	-5.6445	-2.3555
	P3T3	-4.2000	.8330	.000	-5.8445	-2.5555
	K1	2.7333	.8330	.001	1.0889	4.3778



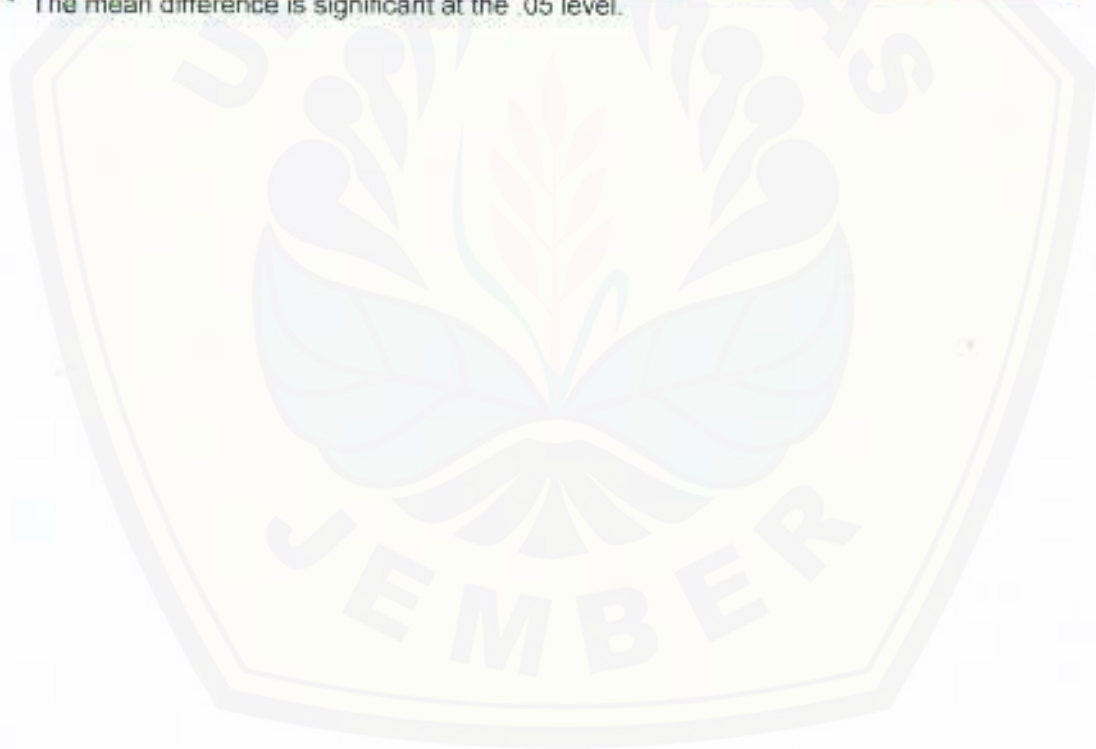
	K2	1.1333	.8330	.175		-5.111	2.7778
	P1T1	-6.2000	.8330	.000		-7.8445	-4.5555
	P1T2	-3.8667	.8330	.000		-5.5111	-2.2222
	P1T3	-1.6667	.8330	.047		-3.3111	-2.2202E-02
	P2T1	-1.9333	.8330	.021		-3.5778	-.2889
	P2T2	-1.0667	.8330	.202		-2.7111	.5778
	P2T3	-1.0667	.8330	.202		-2.7111	.5778
	P3T1	-2.6667	.8330	.002		-4.3111	-1.0222
	P3T2	-2.8667	.8330	.001		-4.5111	-1.2222
	P3T3	-3.0667	.8330	.000		-4.7111	-1.4222
P1T1	K1	8.9333	.8330	.000		7.2889	10.5778
	K2	7.3333	.8330	.000		5.6889	8.9778
	K3	6.2000	.8330	.000		4.5555	7.8445
	P1T2	2.3333	.8330	.006		.6889	3.9778
	P1T3	4.5333	.8330	.000		2.8889	6.1778
	P2T1	4.2667	.8330	.000		2.6222	5.9111
	P2T2	5.1333	.8330	.000		3.4889	6.7778
	P2T3	5.1333	.8330	.000		3.4889	6.7778
	P3T1	3.5333	.8330	.000		1.8889	5.1778
	P3T2	3.3333	.8330	.000		1.6889	4.9778
	P3T3	3.1333	.8330	.000		1.4889	4.7778
P1T2	K1	6.6000	.8330	.000		4.9555	8.2445
	K2	5.0000	.8330	.000		3.3555	6.6445
	K3	3.8667	.8330	.000		2.2222	5.5111
	P1T1	-2.3333	.8330	.006		-3.9778	-.6889
	P1T3	2.2000	.8330	.009		.5555	3.8445
	P2T1	1.9333	.8330	.021		.2889	3.5778
	P2T2	2.8000	.8330	.001		1.1555	4.4445
	P2T3	2.8000	.8330	.001		1.1555	4.4445
	P3T1	1.2000	.8330	.152		-.4445	2.8445
	P3T2	1.0000	.8330	.232		-.6445	2.6445
	P3T3	.8000	.8330	.338		-.8445	2.4445
P1T3	K1	4.4000	.8330	.000		2.7555	6.0445
	K2	2.8000	.8330	.001		1.1555	4.4445
	K3	1.6667	.8330	.047		2.220E-02	3.3111
	P1T1	-4.5333	.8330	.000		-6.1778	-2.8889
	P1T2	-2.2000	.8330	.009		-3.8445	-.5555
	P2T1	-.2667	.8330	.749		-1.9111	1.3778
	P2T2	.6000	.8330	.472		-1.0445	2.2445
	P2T3	.6000	.8330	.472		-1.0445	2.2445
	P3T1	-1.0000	.8330	.232		-2.6445	.6445
	P3T2	-1.2000	.8330	.152		-2.8445	.4445
	P3T3	-1.4000	.8330	.095		-3.0445	.2445
P2T1	K1	4.6667	.8330	.000		3.0222	6.3111
	K2	3.0667	.8330	.000		1.4222	4.7111
	K3	1.9333	.8330	.021		.2889	3.5778
	P1T1	-4.2667	.8330	.000		-5.9111	-2.6222



	P1T2	-1.9333	.8330	.021	-3.5778	-.2889
	P1T3	.2667	.8330	.749	-1.3778	1.9111
	P2T2	.8667	.8330	.300	-.7778	2.5111
	P2T3	.8667	.8330	.300	-.7778	2.5111
	P3T1	-.7333	.8330	.380	-2.3778	.9111
	P3T2	-.9333	.8330	.264	-2.5778	.7111
	P3T3	-1.1333	.8330	.175	-2.7778	.5111
P2T2	K1	3.8000	.8330	.000	2.1555	5.4445
	K2	2.2000	.8330	.009	.5555	3.8445
	K3	1.0667	.8330	.202	-.5778	2.7111
	P1T1	-5.1333	.8330	.000	-6.7778	-3.4889
	P1T2	-2.8000	.8330	.001	-4.4445	-1.1555
	P1T3	-.6000	.8330	.472	-2.2445	1.0445
	P2T1	-.8667	.8330	.300	-2.5111	.7778
	P2T3	.0000	.8330	1.000	-1.6445	1.6445
	P3T1	-1.6000	.8330	.056	-3.2445	4.446E-02
	P3T2	-1.8000	.8330	.032	-3.4445	-.1555
	P3T3	-2.0000	.8330	.017	-3.6445	-.3555
P2T3	K1	3.8000	.8330	.000	2.1555	5.4445
	K2	2.2000	.8330	.009	.5555	3.8445
	K3	1.0667	.8330	.202	-.5778	2.7111
	P1T1	-5.1333	.8330	.000	-6.7778	-3.4889
	P1T2	-2.8000	.8330	.001	-4.4445	-1.1555
	P1T3	-.6000	.8330	.472	-2.2445	1.0445
	P2T1	-.8667	.8330	.300	-2.5111	.7778
	P2T2	.0000	.8330	1.000	-1.6445	1.6445
	P3T1	-1.6000	.8330	.056	-3.2445	4.446E-02
	P3T2	-1.8000	.8330	.032	-3.4445	-.1555
	P3T3	-2.0000	.8330	.017	-3.6445	-.3555
P3T1	K1	5.4000	.8330	.000	3.7555	7.0445
	K2	3.8000	.8330	.000	2.1555	5.4445
	K3	2.6667	.8330	.002	1.0222	4.3111
	P1T1	-3.5333	.8330	.000	-5.1778	-1.8889
	P1T2	-1.2000	.8330	.152	-2.8445	.4445
	P1T3	1.0000	.8330	.232	-.6445	2.6445
	P2T1	.7333	.8330	.380	-.9111	2.3778
	P2T2	1.6000	.8330	.056	-4.4465E-02	3.2445
	P2T3	1.6000	.8330	.056	-4.4465E-02	3.2445
	P3T2	-.2000	.8330	.811	-1.8445	1.4445
	P3T3	-.4000	.8330	.632	-2.0445	1.2445
P3T2	K1	5.6000	.8330	.000	3.9555	7.2445
	K2	4.0000	.8330	.000	2.3555	5.6445
	K3	2.8667	.8330	.001	1.2222	4.5111
	P1T1	-3.3333	.8330	.000	-4.9778	-1.6889
	P1T2	-1.0000	.8330	.232	-2.6445	.6445
	P1T3	1.2000	.8330	.152	-.4445	2.8445

	P2T1	.9333	.8330	.264		-.7111	2.5778
	P2T2	1.8000	.8330	.032		.1555	3.4445
	P2T3	1.8000	.8330	.032		.1555	3.4445
	P3T1	.2000	.8330	.811		-1.4445	1.8445
	P3T3	-.2000	.8330	.811		-1.8445	1.4445
P3T3	K1	5.8000	.8330	.000		4.1555	7.4445
	K2	4.2000	.8330	.000		2.5555	5.8445
	K3	3.0667	.8330	.000		1.4222	4.7111
	P1T1	-3.1333	.8330	.000		-4.7778	-1.4889
	P1T2	-.8000	.8330	.338		-2.4445	.8445
	P1T3	1.4000	.8330	.095		-.2445	3.0445
	P2T1	1.1333	.8330	.175		-.5111	2.7778
	P2T2	2.0000	.8330	.017		.3555	3.6445
	P2T3	2.0000	.8330	.017		.3555	3.6445
	P3T1	.4000	.8330	.632		-1.2445	2.0445
	P3T2	.2000	.8330	.811		-1.4445	1.8445

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





**Lampiran 6. Alat Penelitian**

Foto 1. Timbangan Digital (*Ohaus*, Jerman)



Foto 2. Alat Penelitian

Keterangan:

- 1) Mikroskop binokuler (*Leica*, Italia)
- 2) Mikrotom (*Leica*, Italia)



## Lampiran 6. (Lanjutan)

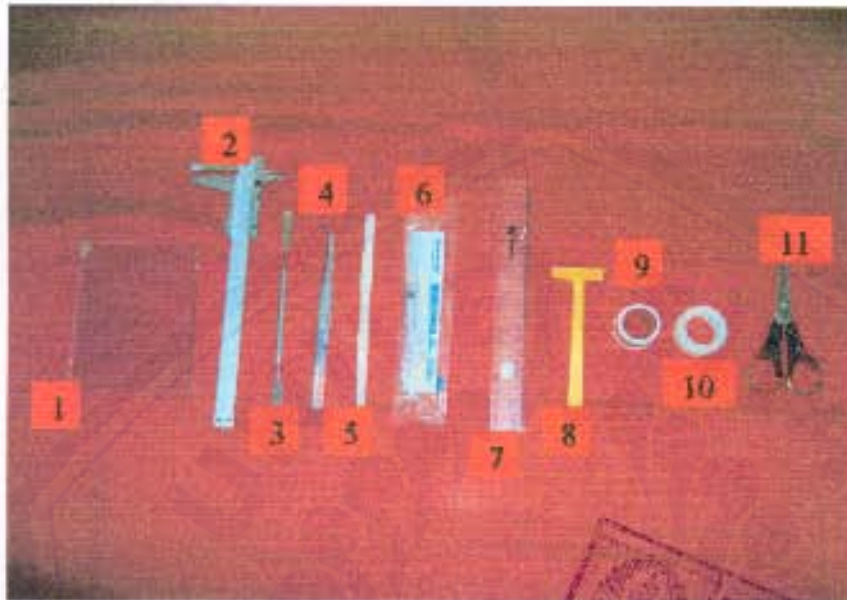


Foto 2. Alat Penelitian

Keterangan:

- 1) *Glass plate*
- 2) Jangka sorong
- 3) Spatula semen
- 4) Pinset
- 5) Spatula
- 6) Disposable syringe
- 7) Penggaris
- 8) Pisau Cukur
- 9) Plester
- 10) Plester transparan
- 11) Gunting



Lampiran 7. Bahan Penelitian



Foto 4. Mencit dari jenis *Balb-C*



JEMBER

## Lampiran 7. (Lanjutan)



Foto 5. Bahan-bahan Penelitian

Keterangan:

- 1) Eter
- 2) Formalin 10%
- 3) Alkohol 70%
- 4) HE stain
- 5) *Xylo*
- 6) *Entellan*
- 7) *Immersion oil*
- 8) Minyak zaitun
- 9) *Objek glass*
- 10) Resin komposit
- 11) Parafin

KOLEKSI PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS JEMBER



## Lampiran 8. Gambaran Mikroskopik Limfosit

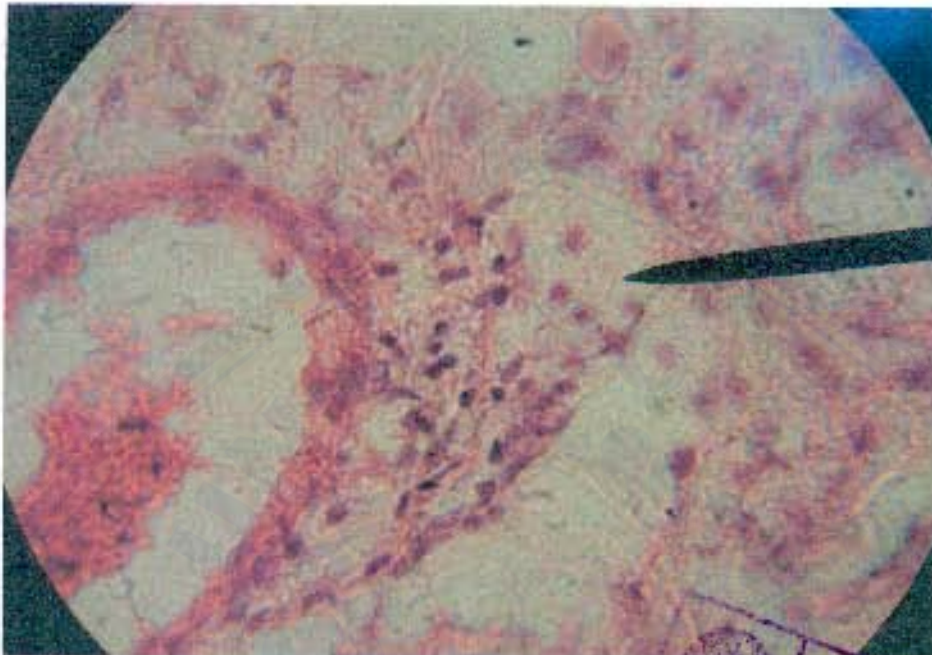


Foto 6. Limfosit Pada Kelompok Kontrol (Pembesaran 1000x, Pengecatan Hematoxilin-Eosin)

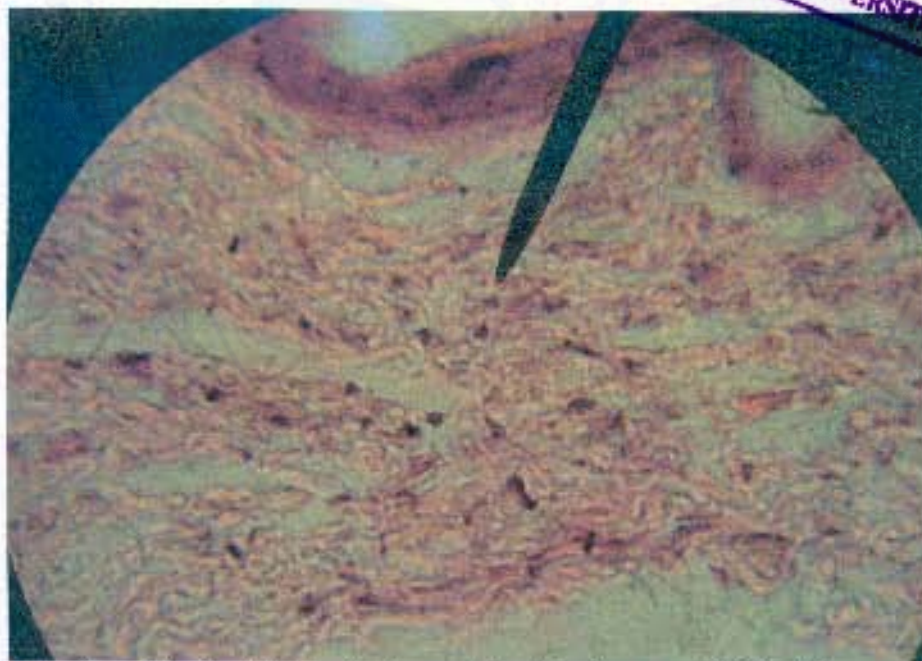


Foto 7. Limfosit Pada Kelompok I (Pembesaran 1000x, Pengecatan Hematoxilin-Eosin)



Lampiran 8. (Lanjutan)

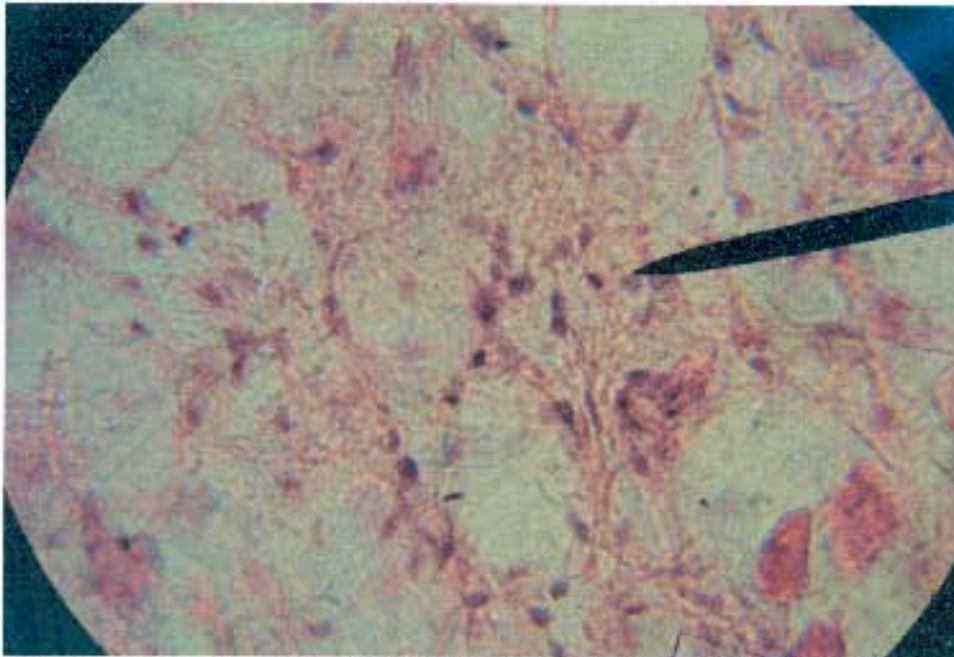


Foto 8. Limfosit Pada Kelompok II (Pembesaran 1000x, Pengecatan Hematoxilin-Eosin)

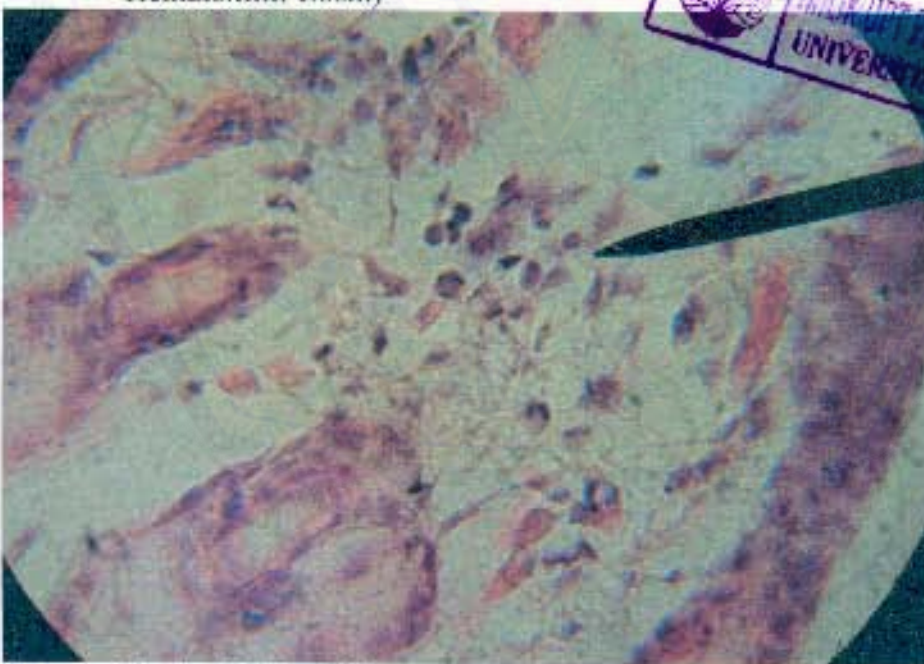


Foto 9. Limfosit Pada Kelompok III (Pembesaran 1000x, pengecatan Hematoxilin-Eosin)

UNIVERSITAS JEMBER  
PUSATAAN