

# IMUNOMODULASI LIMFOSIT T DAN MAKROFAG MENCIT BERTUMOR MAMMAE OLEH EKSTRAK MINYAK BUAH MERAH

Kusmardi †, Aryo Tedjo\*, Eva Zakiyah\*\*,  
Suprianto<sup>^</sup>, Novianto<sup>^</sup>

†Departemen Patologi Anatomi, \* Departemen Kimia, \*\* Makmal Terpadu  
Imunoendokrinologi

Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta

<sup>^</sup> Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Muhammadiyah Prof.Dr.HAMKA,  
Jakarta

*e-mail : [kusmardis@fk.ui.ac.id](mailto:kusmardis@fk.ui.ac.id) ; Hp : 081319197444*

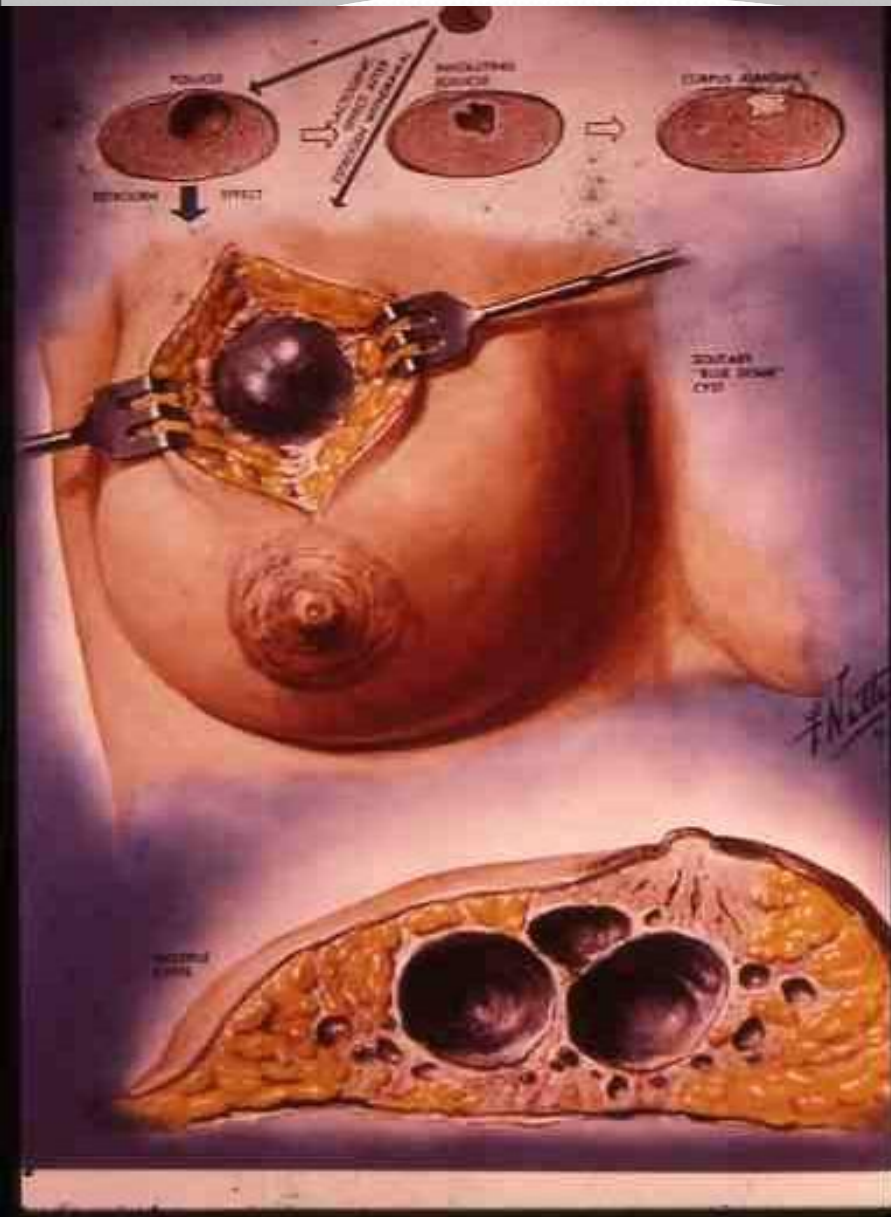
**BIDANG UNGGULAN**  
**Indigenous Studies**



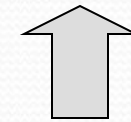
PENDAHULUAN

**Tabel 1. Lima jenis kanker tersering yang terjadi pada pria dan wanita**

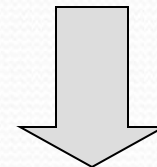
NEGARA	PRIA	PERSEN	WANITA	PERSEN
INDONESIA	1. Kulit	11,79	1. Leher rahim	28,16
	2. Nasofaring	11,76	2. <b>Payudara</b>	18,03
	3. KGB	7,94	3. Ovarium	7,68
	4. Rektum	6,34	4. Kulit	6,13
	5. Jaringan lunak	5,21	5. Tiroid	4,27
USA	1. Paru	20	1. <b>Payudara</b>	20
	2. Prostat	20	2. Kolorektal	16
	3. Kolorektal	14	3. Paru	11
	4. Saluran kemih	10	4. Uterus	10
	5. Leukemia-limfoma	8	5. Leukemia-limfoma	7



**Kanker** ~ lemahnya  
*immunologic  
surveillance*



**Limfosit T & APC**  
*Proses killing  
terhadap sel tumor*



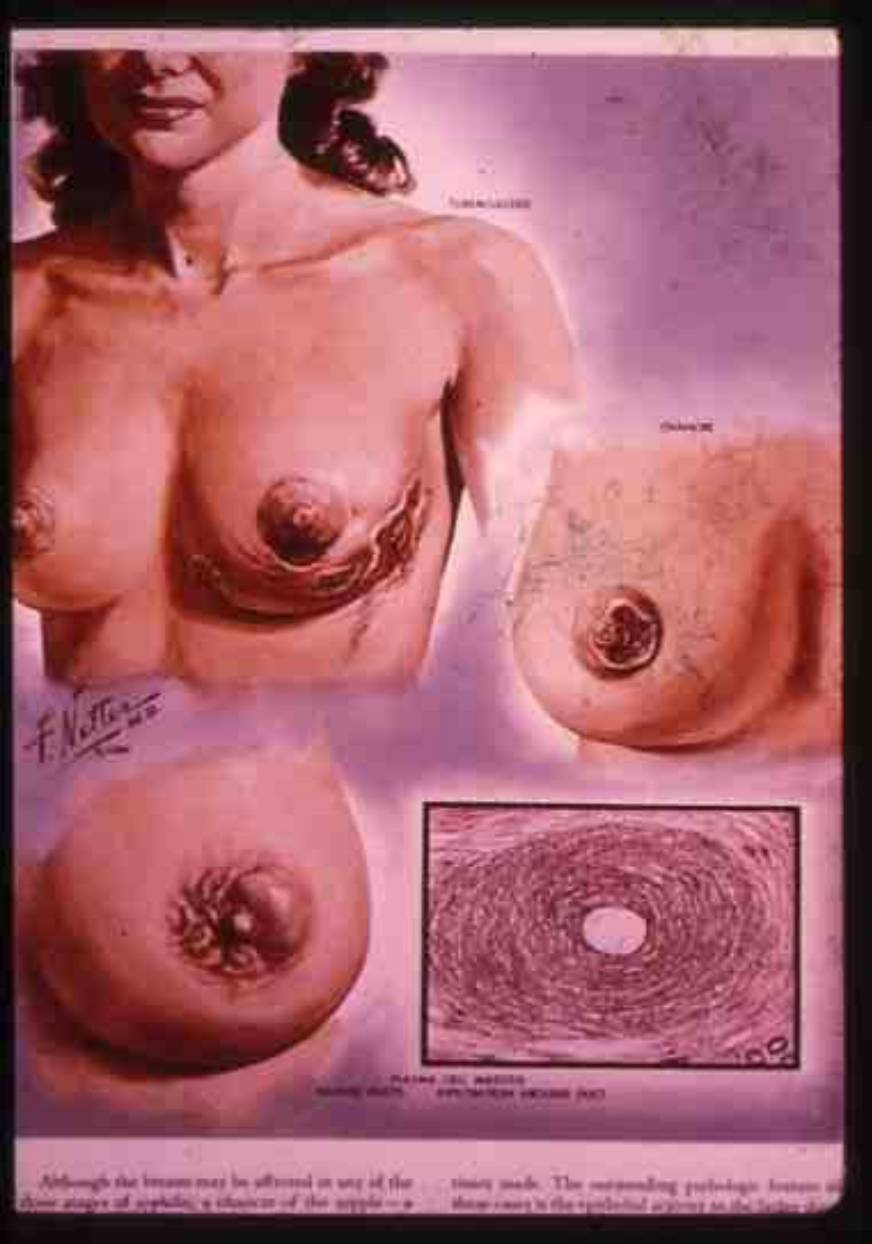
**Biological Respons  
Modifiers (BRM)**

Gambar1. Kanker payudara

# EKSPLORASI BAHAN ALAM SBG BRM

- 1. Antioksidan pada hambatan pertumbuhan tumor.**
- 2. Peningkatan respon imun.**

(mekanismenya belum jelas)



Gambar 2. Kanker payudara



## • **Klasifikasi Buah Merah** (*Pandanus conoideus* Lam.)

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Bangsa	: Pandanales
Suku	: Pandanaceae
Marga	: Pandanus
Jenis	: <i>Pandanus conoideus</i> Lam.

### **Nama daerah :**

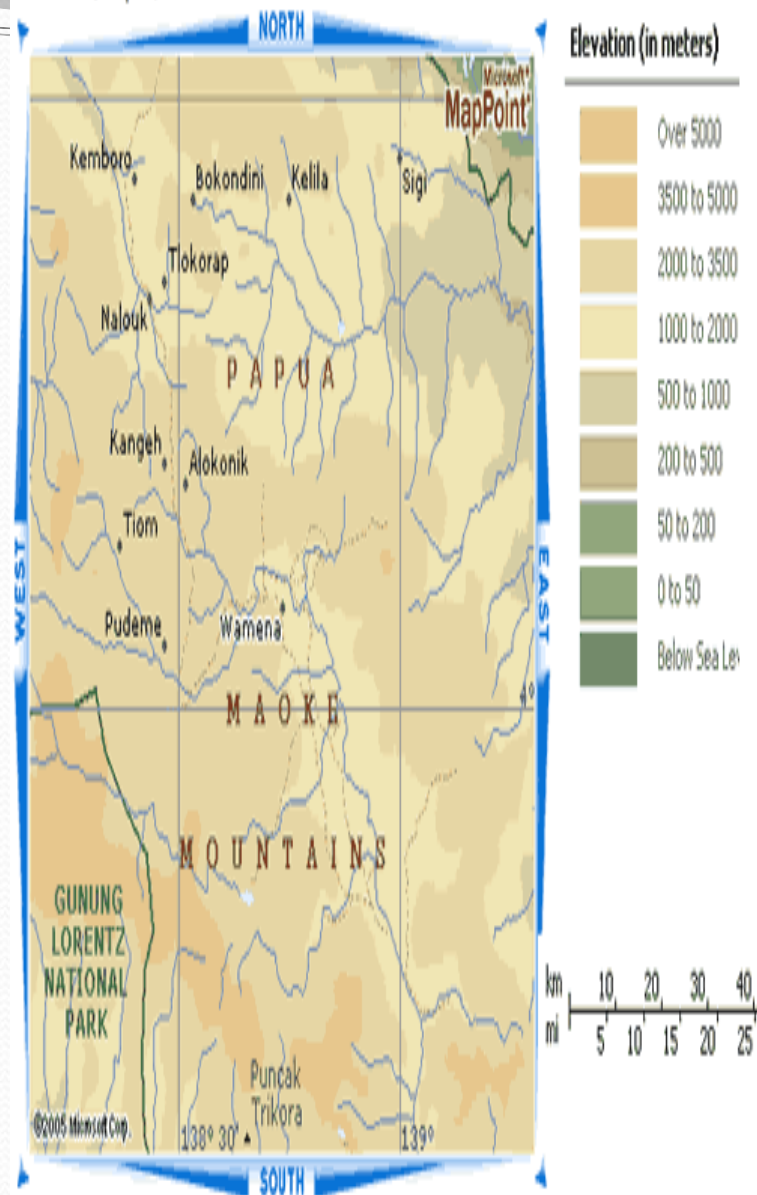
kuanus, sauk eken, tawi,  
barugum, kanenen.

## Ekologi dan penyebaran (5, 9)

- Tanaman endemik. Tumbuh liar di hutan sekunder (40-2000 dpl) dengan kondisi tanah lembab, pH 5,4 - 6,2.
- Papua & Papua New Guinea, dan Maluku bagian utara
-



Wamena, Papua, Indonesia



Gambar 4. Sebaran tanaman buah merah.



antioksidan di dalam buah merah:

- Karoten (12.000 ppm)
- Betakaroten (700 ppm)
- Tokoferol (11.000 ppm)

Gambar 3. Kandungan buah merah

# Khasiat (9, 11, 12, 13)

kanker/tumor, hipertensi,  
DM, asam urat, HIV/AIDS, hepatitis,  
sirosis, stroke, jantung, kolesterol, tulang  
keropos, gangguan mata, kulit, TBC,  
maag, dan asma.

- Pohon atau perdu
- Batang bercabang banyak dan lebar, bergetah, berwarna coklat bercak putih, berbentuk bulat, berkayu,  $\theta$  bisa lebih dari 10 cm, tinggi  $\leq 16$  m.
- Berdaun tunggal berbentuk lanset sungsang, hijau tua, letak berseling, ujungnya runcing, pangkalnya memeluk batang, permukaan licin.



- Akar serabut dangkal, akar tunjang muncul dari bagian batang dekat permukaan tanah,  $\theta$  terbesar 6,6-8 cm, terkecil 1,5-2,8 cm.
- Buah lonjong,  $\theta$  5-15 cm, berat 3-12 kg, dilindungi seludang hijau (mirip daun), memerah setelah tua, terdapat empulur.
- Biji hitam kecoklatan, berjumlah ribuan, berbaris rapi, kecil memanjang (9-13 mm,  $\theta$  2 mm), pangkalnya menempel pada empulur.



# Identifikasi masalah

Adakah pengaruh pemberian ekstrak etanol minyak buah merah (EMBM) sebagai imunomodulator pada kultur *in vitro* limfosit T dan makrofag peritoneal (MP) berasal dari mencit bertumor mammae.

# Tujuan Penelitian

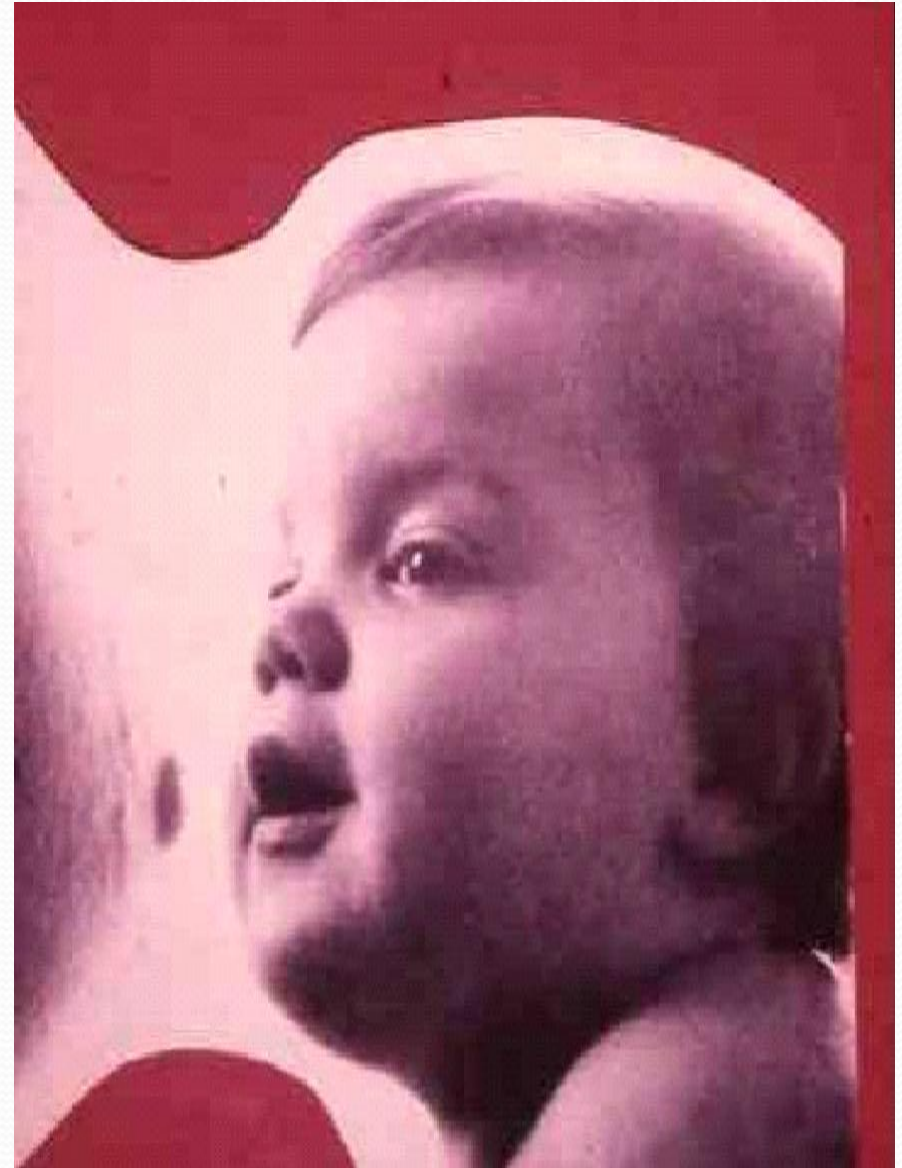


Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak minyak buah merah (EMBM) terhadap fungsi makrofag sebagai APC dan aktivitas limfosit T mencit bertumor mammae.



# Manfaat penelitian

- Sesuai dengan kaidah keilmuan yang berlaku, terbuka peluang pemanfaatan buah merah dalam pengobatan tumor mammae.



# TINJAUAN PUSTAKA

# Kontrol sel imun terhadap sel tumor

- Langsung: T sitotoksik (CTL, CD8+/MHC I *restricted T Cell*) → lisis membran sel dan nukleus sel tumor melalui kerusakan (5).
- Tidak langsung : T *helper* (CD4+/MHC II *restricted T cell*) → limfokin → mengaktifkan sel efektor lain (CTL, makrofag, NK, limfosit B) (6).

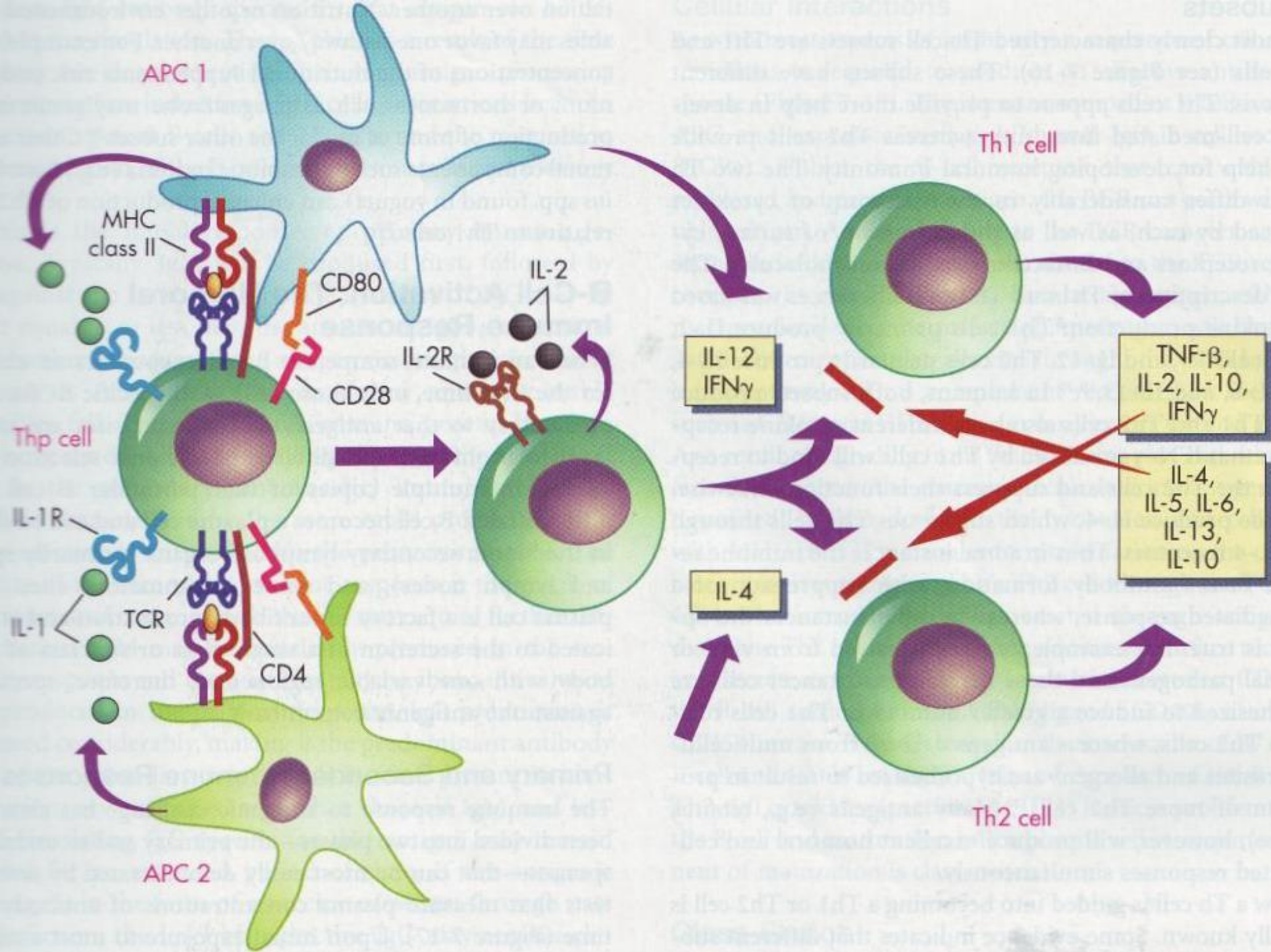
# karotenoid

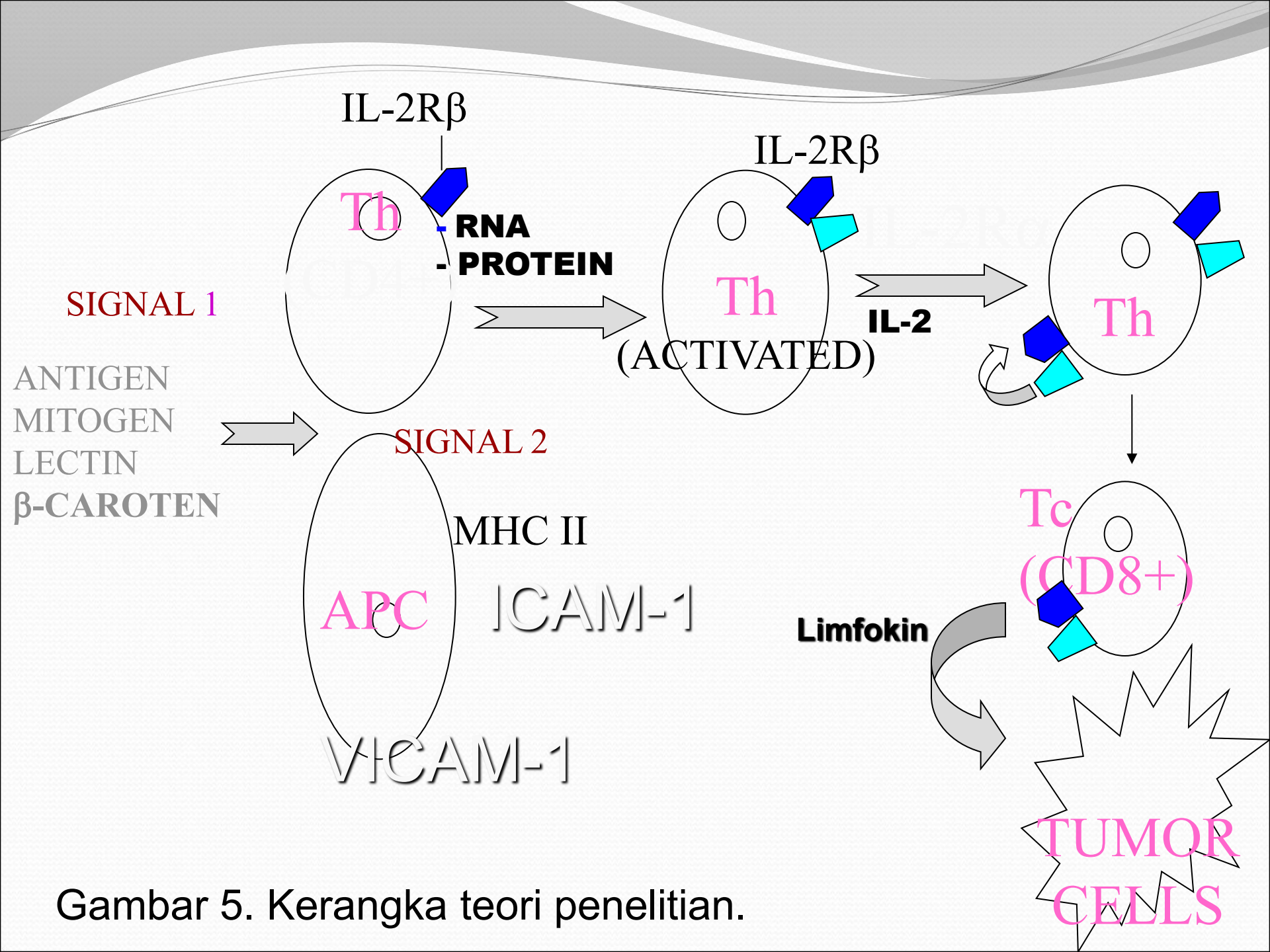
- Kyung dkk.
  - 0,02  $\mu\text{g/ml}$  :  $\downarrow$  transformasi 50% sel,
  - 0,10  $\mu\text{g/ml}$  :  $\downarrow$  transformasi 100% (13)
- Krinsky dkk.
  - melindungi timbulnya tumor kulit yang diinduksi dengan sinar ultraviolet dan karsinogen.

- Moon dkk.
  - ↓ tumor kelenjar susu tikus yang diinduksi dengan karsinogen (14)
- Schwarziz dkk.
  - ↑ kemampuan limfosit T, B, mΦ X sel tumor.
  - ↑ produksi TNF (11,12)
- Neliubin dkk.
  - ↑ [ ] IgA, IgM, monosit, Ly T, aktivitas PMN,
  - ↓ IgE pada 67 anak AIDS.
- Neliubin dkk.
  - ↑ daya sitotoksik CTL vs YAC-1 cells
  - ↓ aktivitas Ts.

## **?? Mekanisme kerja**

- 1. Menetralkan oksigen reaktif**
- 2. Menjaga lipid dari oksidasi**
- 3. Menurunkan peroksida immunosupresif**
- 4. Menjaga kestabilan membran sel**
- 5. Menjaga kestabilan reseptor imun**
- 6. Berperan dalam pelepasan molekul lipid immunomodulator spt: prostaglandin, leukotrin.**





Gambar 5. Kerangka teori penelitian.

# METODE PENELITIAN

# Prinsip penelitian

- *true experimental design*
- Mencit C<sub>3</sub>H: insiden tumor kelenjar susu tinggi.

# Tempat penelitian

- Dept. Patologi Anatomik FKUI  
Lab Immunopatologi  
Lab Patologi Eksperimental  
Lab Kultur Sel dan Jaringan
- Dept. Kimia FKUI
- Makmal Terpadu Imunoendokrinologi FKUI  
Lab Flow Sitometri

# Ekstraksi Minyak Buah Merah

- 0,5 g sampel
  - Ditambah 6 ml etOH dan BHT (1: 1)
  - Inkubasi 85°C dlm waterbath (6 mnt)
  - 2 gram KOH dilarutkan dlm 2 ml air
  - Diambil 120µL ditambahkan pd sampel
- 
- Saponifikasi: inkubasi 85°C dlm waterbath (5 mnt).
  - Suhu diturunkan dgn es, ditambah 4 ml air.
  - Ditambah 3 ml PE : DE { 2 : 1 (v/v )}.
  - Sentrifuse 1400 x g (10 mnt), supernatan dikeringanginkan mjd pekat.

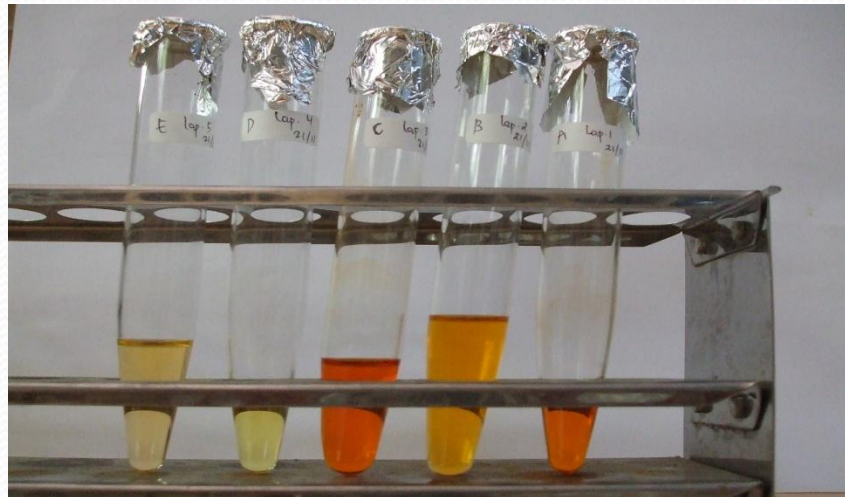
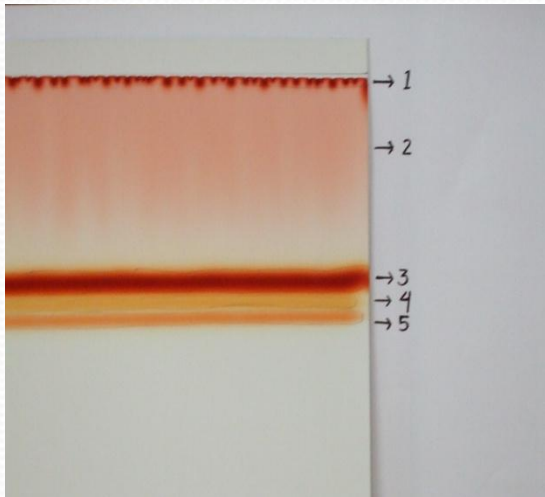


# Kromatografi



# Kromatografi

- Dilakukan metode preparatif dg mengerok setiap lapisan yg terlihat, dipindahkan ke tab.sentrifuse dg menambah PE:DE:Aseton (8 ml:2 ml:2 ml), sentrifuse 1500 rpm 10 mnt.
- Supernatan dikeringkan, masing-masing fraksi ditimbang.



# Mencit

**strain C3H (H-2k)**

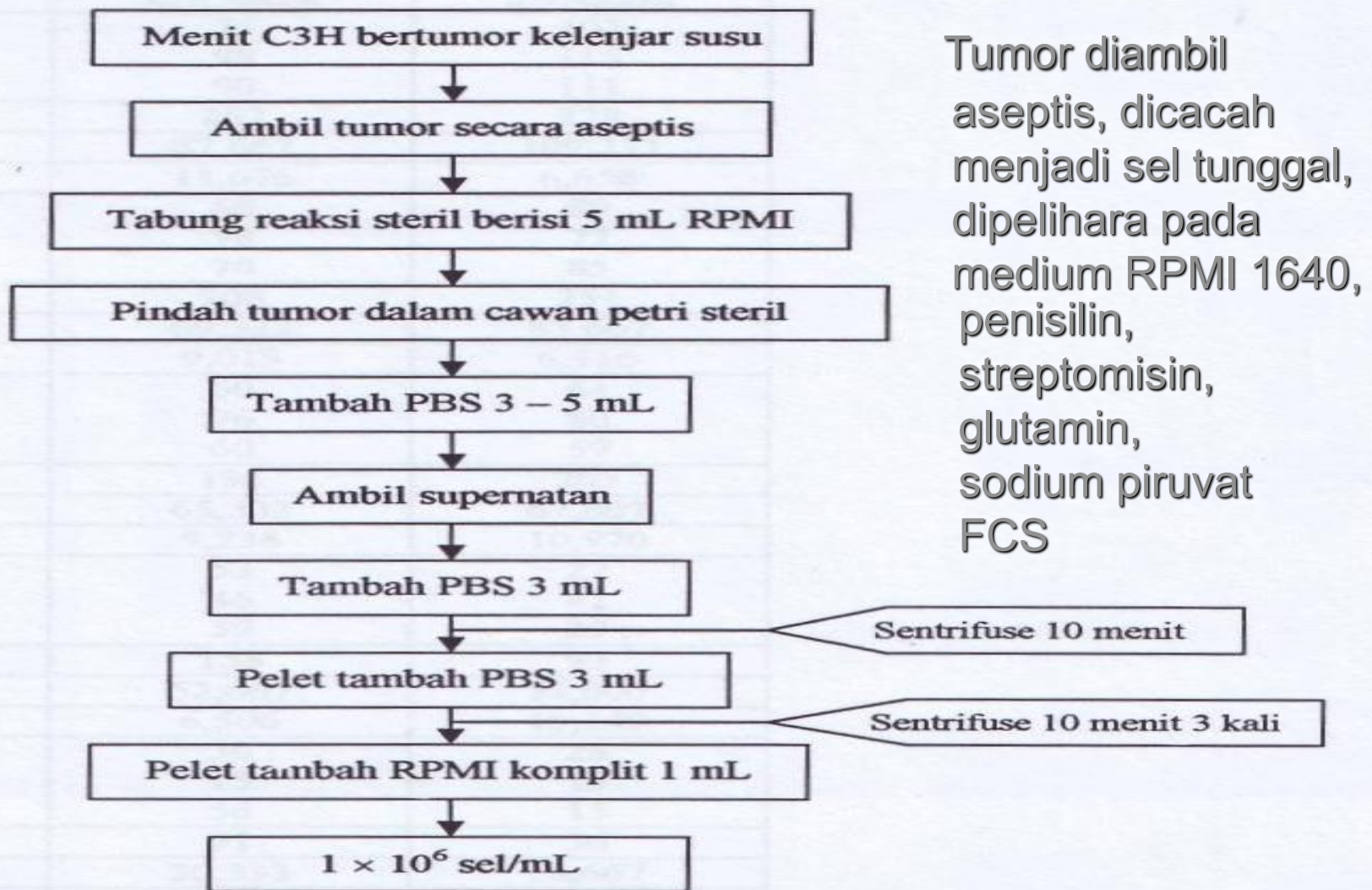
**betina**

**4 bulan**

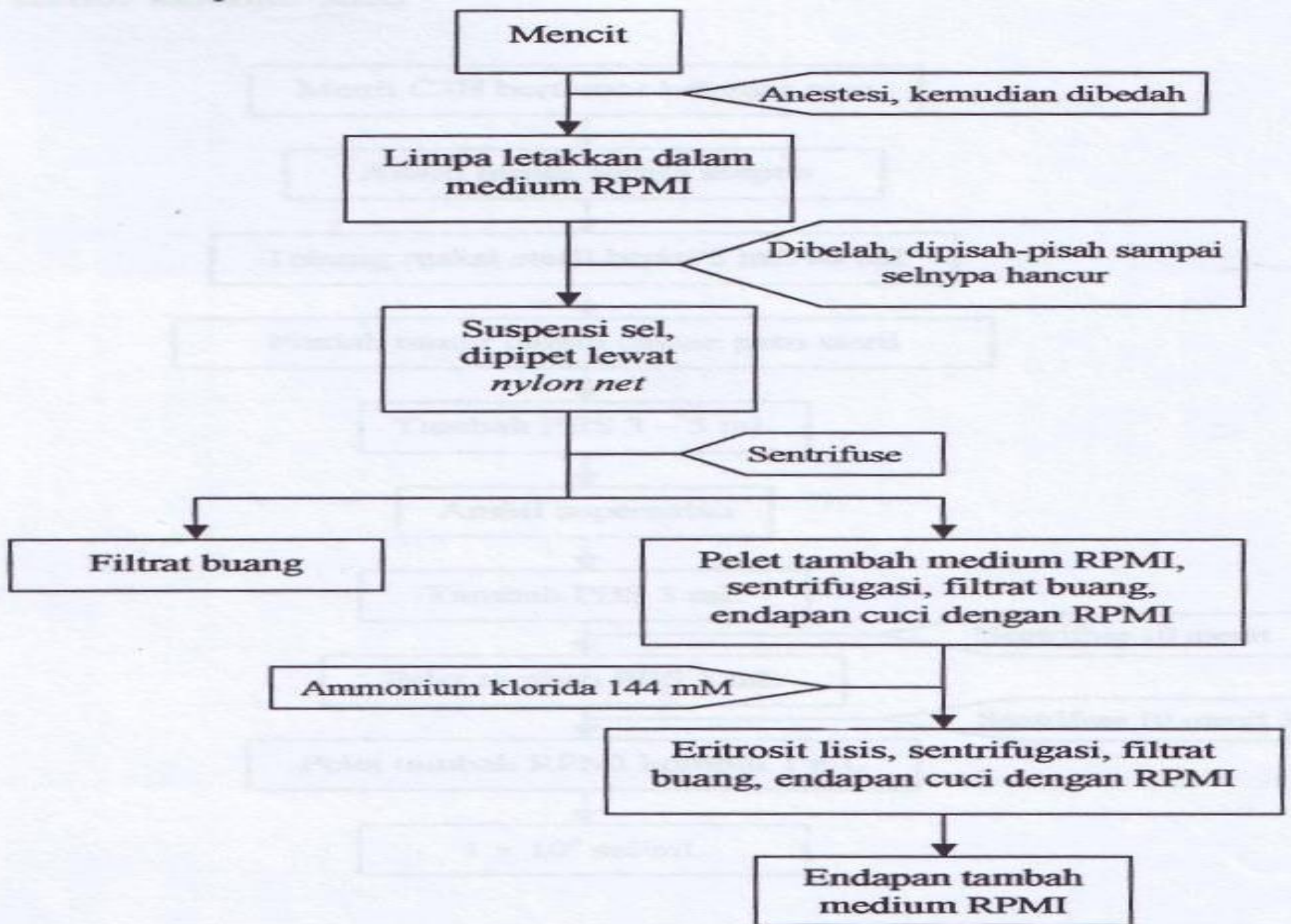
**20-25 gram**



# Preparasi sel tumor



Gambar 8. Alur kerja preparasi sel tumor.



Gambar 8. Alur kerja kultur in vitro limfosit.

Suspensi sel dilewatkan pada nylon wool

Inkubasi 30 menit

Suspensi limfosit dijadikan  $10^6$  sel/ml  
pada well 24

Inkubasi 24 jam

2 ppm

Fraksi 1 – 5

k.-

tokoferol

as. linoleat

$\beta$ -karoten

DMSO

MBM

Inkubasi 48 jam

FLOW SITOMETRI

## Kultur in vitro sel makrofag

Sel makrofag diisolasi dari peritoneum

Pemeliharaan pada RPMI

- medium RPMI dg
- 10% FCS,
- 2 mM L-glutamine,
- 100 U/mL penicillin,
- 100 µg/mL streptomycin,
- 50 µM 2-mercaptoet-.
- 100 µl EBM.

# Fungsi APC

ekspresi ICAM-1 dan VCAM-1  
kultur 48 makrofag  
teknik IF ( -> FCM)

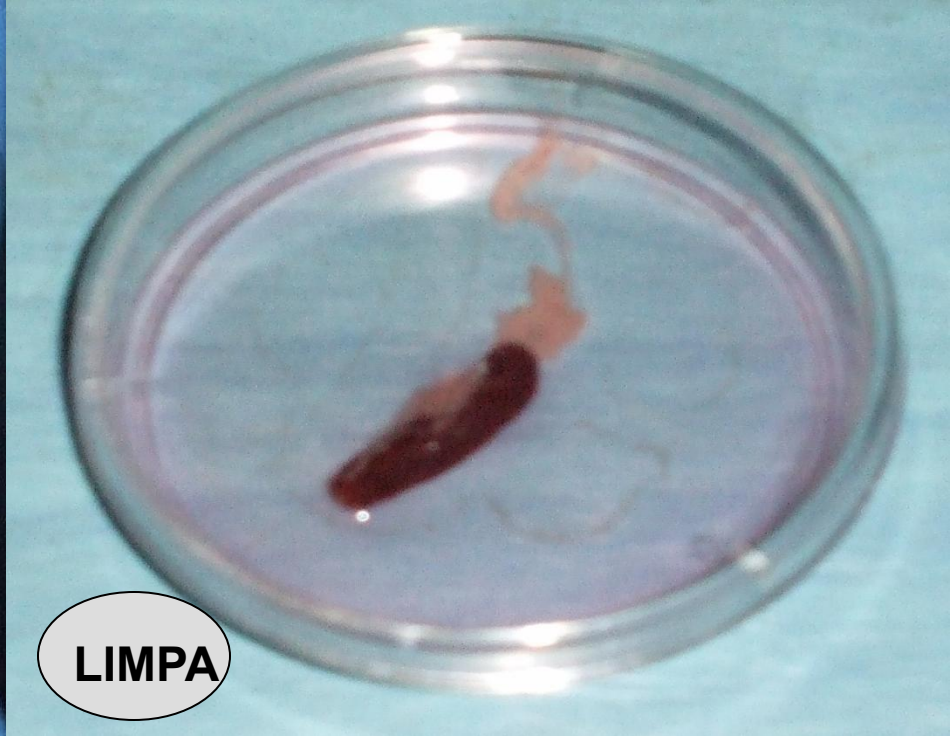
# Aktifitas CD4+

ekspresi reseptor alfa IL-2 (IL-2R $\alpha$ )

kultur 48 jam dari limfosit T

teknik IF (-> FCM)

**ISOLASI LIMPA  
DAN MAKROFAG  
MECIT BERTUMOR**



**LIMPA**

**PREPARASI SUSPENSIS SEL**



# KULTUR SEL IN VITRO



PENGHITUNGAN SEL  
DG HEMOSITOMETER



Flow Sitometer BD FACSCalibur

MAKMAL TERPADU FKUI  
 Multiset™ Lab Report

Order: KUSMARDI K103.02  
 Operator: [Name]

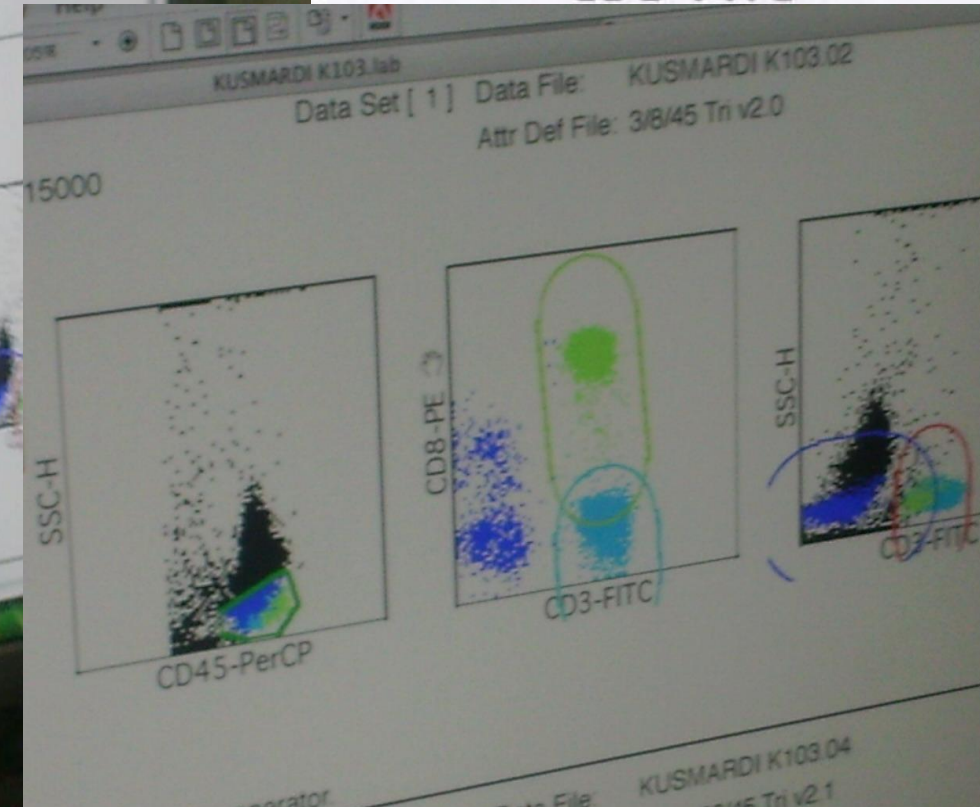
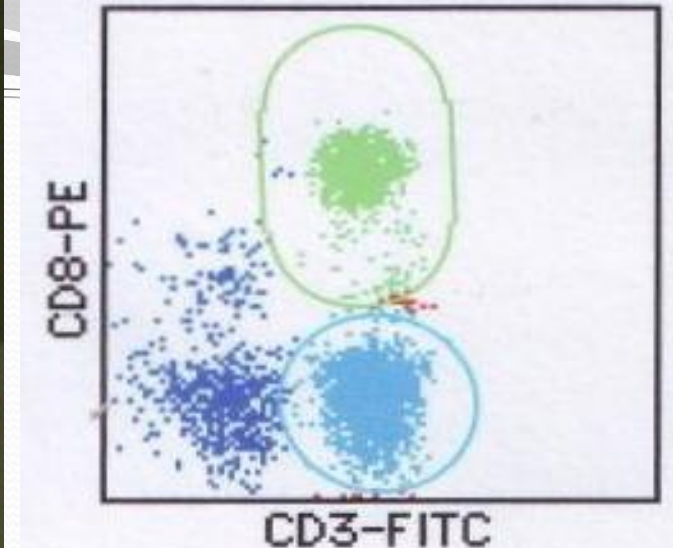
Sample Name: KUSMARDI K103.02  
 Sample ID: [ID]  
 Case Number: [ID]  
 Panel Name: [Name]

Table Name: CD3CD8CD45  
 Status: Tube stopped  
 File Name: Processing for this tube was aborted by the operator

CD3/CD8/CD45  
 Report on 0 2000 Cells Acquired: 1500

CD3+ Cells	45%
CD8+ Cells	45%
CD3+CD8+ Cells	45%

Table Name: CD3CD8CD45  
 Status: Tube stopped  
 File Name: Processing for this tube was aborted by the operator



# Analisis data

Untuk menguji hipotesis dilakukan uji ANOVA 1-way yang dilanjutkan dengan uji post hoc (Duncan).

# HASIL PENELITIAN

## Nilai Rf

- Lap 1 :  $17,0/17,4 = 0,9770$
- Lap 2 :  $14,0/17,4 = 0,8045$
- Lap 3 :  $12,6/17,4 = 0,7241$
- Lap 4 :  $11,8/17,4 = 0,6781$
- Lap 5 :  $10,5/17,4 = 0,6034$

## Berat

Lap 1 = 0,0206 gram  
Lap 2 = 0,0941 gram  
Lap 3 = 0,0039 gram  
Lap 4 = 0,0211 gram  
Lap 5 = 0,0148 gram

**MTIE-FKUI**  
**MultiSETT™ Physician Report**

**MTIE-FKUI**  
**MultiSETT™ Physician Report**

Director: PROF. ALI BAZIAD SpOG  
Operator: EVA ZAKIYAH

Software: MultiSET V1.1.2  
Cytometer: FACScan (#82744)

Sample Name: MAKRFG  
Sample ID: PEN  
Case Number: Fraksi 2.2  
Panel Name: 3 Color TBNK

Date Acquired: Tue, Jan 5, 1904 16:27 AM  
Date Analyzed: Tue, Jan 5, 1904  
Reference Range Type: BD

Result Name	%/Ratio	Abs Cnt (cells/ $\mu$ L)	Reference Range
Macrofage % of macrofage (CD64)	57.98		
Macrofag % of macrofag (CD64) Abs Cnt		1132	
ICAM-1% of Macrofag (CD54)	56.09		
VCAM-1% of Macrofag	18.08		
NK Lymphs % of Macrofag (CD16/CD64)	29.65		
IL-2R $\alpha$ % of macrofag (CD25/CD64)	21.87		

**Multi-tube QG**

CD3% Lymph Difference:  
T Helper/Suppressor Ratio:

Comments:

Laboratory Director: \_\_\_\_\_

Director: PROF. ALI BAZIAD SpOG  
Operator: EVA ZAKIYAH

Software: MultiSET V1.1.2  
Cytometer: FACScan (#82744)

Sample Name: LYMPA  
Sample ID: PEN  
Case Number: Fraksi 2.3  
Panel Name: 3 Color TBNK

Date Acquired: Tue, Jan 5, 1904 14:20 AM  
Date Analyzed: Tue, Jan 5, 1904  
Reference Range Type: BD

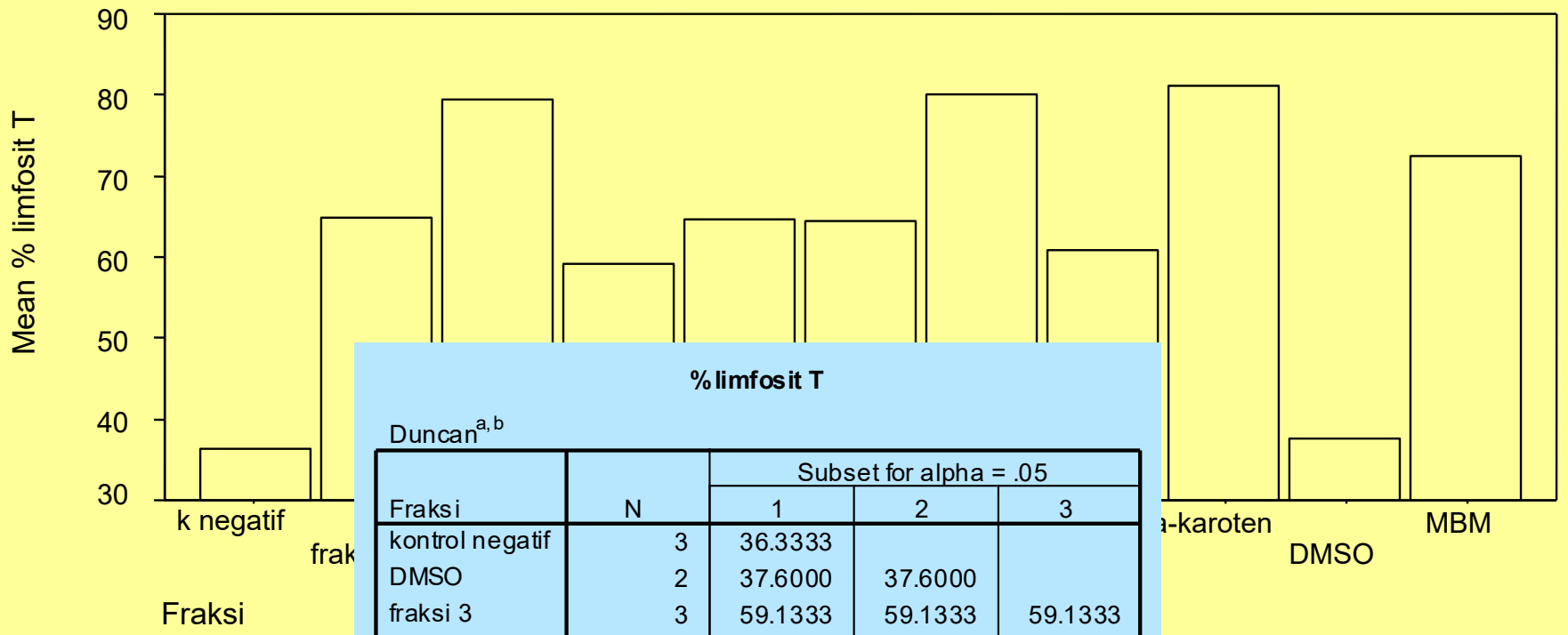
Result Name	%/Ratio	Abs Cnt (cells/ $\mu$ L)	Reference Range
T Lymphs % of Lymphs (CD3+/CD45+)	74.40		55% _____ 84%
T Lymphs % of Lymphs (CD3+) Abs Cnt		1402	
T Helper % of Lymphs (CD3+CD4+/CD45+)	54.30		31% _____ 60%
T Suppressor % of Lymphs (CD3+CD8+/CD45+)	25.30		13% _____ 41%
B Lymphs % of Lymphs (CD19+/CD45+)	6.80		6% _____ 25%
NK Lymphs % of Lymphs (CD16+56+/CD45+)	26.00		5% _____ 27%
IL-2R $\alpha$ % of Lymphs (CD25/CD45+)	38.00		

**Multi-tube QG**

CD3% Lymph Difference: 2  
T Helper/Suppressor Ratio: 2.15

Comments:

Laboratory Director: \_\_\_\_\_



**% limfosit T**

Duncan<sup>a,b</sup>

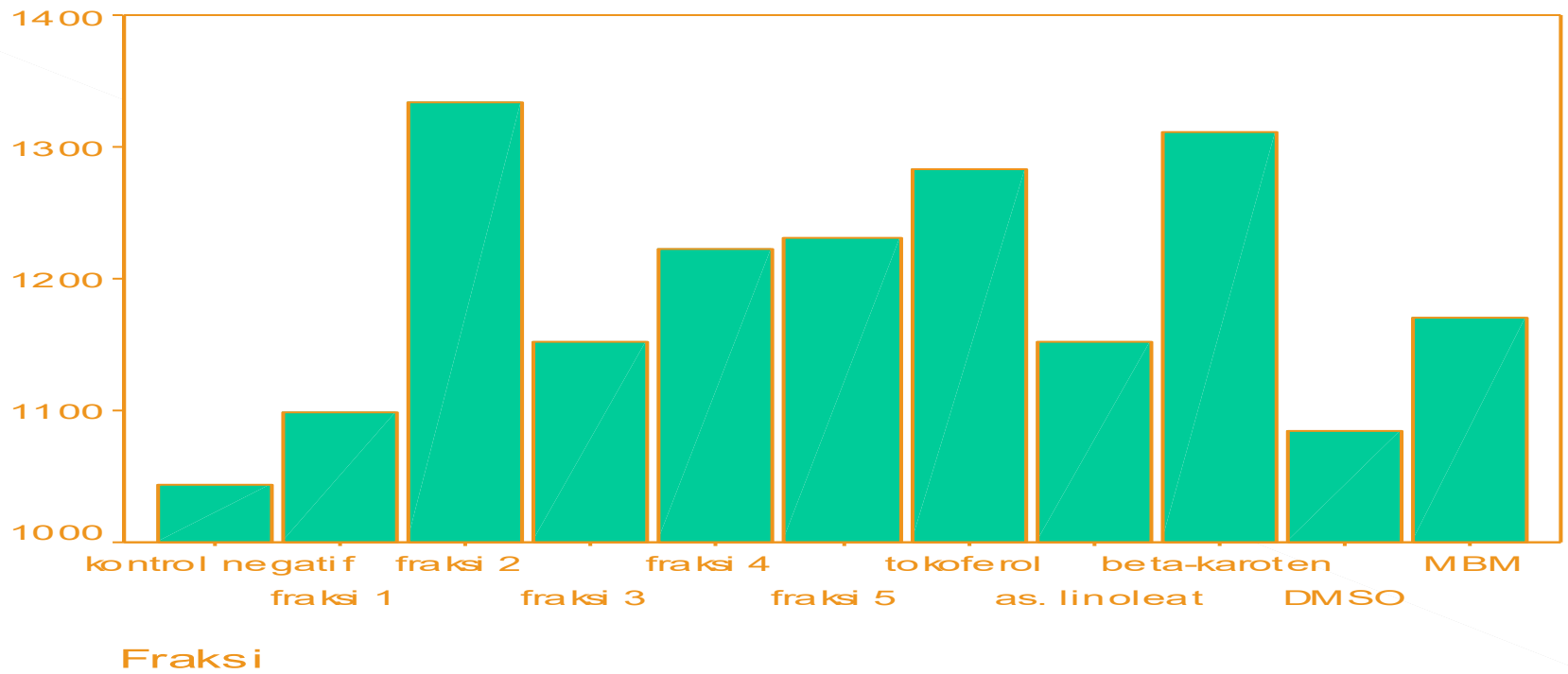
Fraksi	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
kontrol negatif	3	36.3333		
DMSO	2	37.6000	37.6000	
fraksi 3	3	59.1333	59.1333	59.1333
as. linoleat	2	60.7500	60.7500	60.7500
fraksi 5	3		64.4267	64.4267
fraksi 4	3		64.5667	64.5667
fraksi 1	3		64.7733	64.7733
MBM	2			72.4000
fraksi 2	3			79.5333
tokoferol	2			80.1500
beta-karoten	2			81.1500
Sig.		.070	.052	.117

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.444.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

**Pengaruh BM terhadap %Limfosit T**

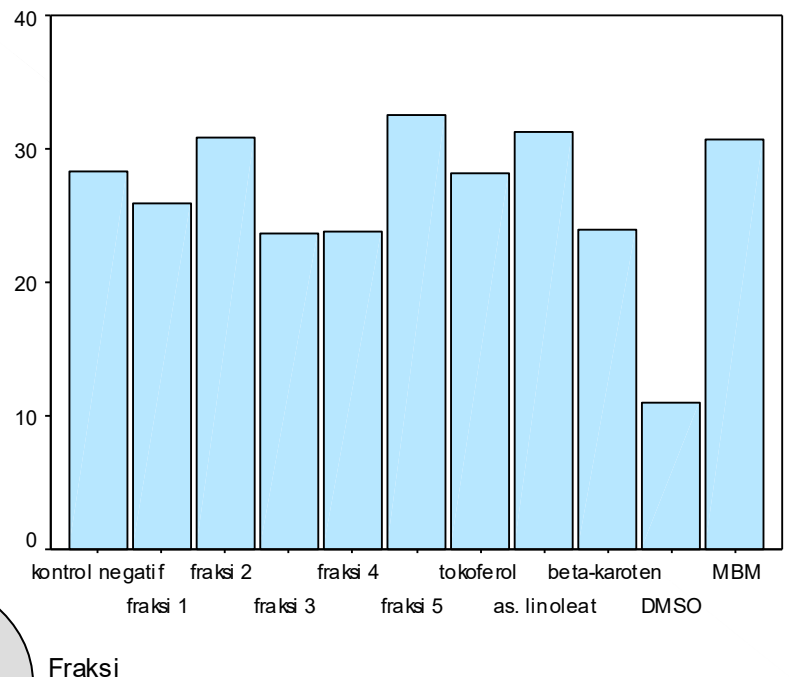
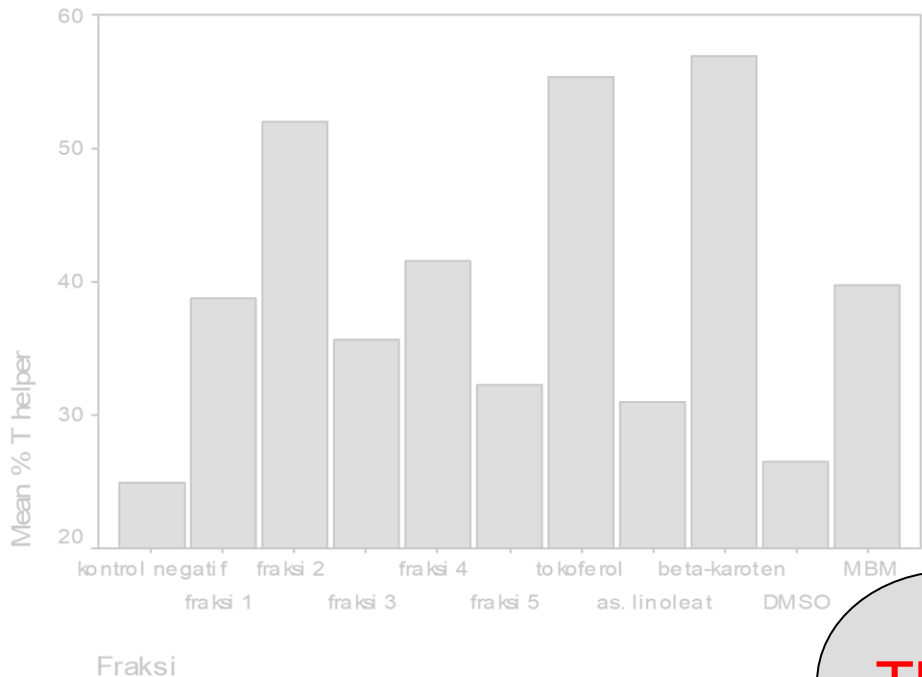


Pengaruh BM  
terhadap  
Total Limfosit T

**Limfosit T total**

Duncan <sup>a,b</sup>

Fraksi	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
kontrol negatif	3	1043.3333	
DMSO	2	1084.5000	1084.5000
fraksi 1	3	1098.0000	1098.0000
as. linoleat	2	1152.0000	1152.0000
fraksi 3	3	1152.3333	1152.3333
MBM	2	1171.0000	1171.0000
fraksi 4	3	1222.3333	1222.3333
fraksi 5	3	1230.6667	1230.6667
tokoferol	2	1283.0000	1283.0000
beta-karoten	2		1311.0000
fraksi 2	3		1333.3333
Sig.		.067	.059



Th/Ts

**% T helper**

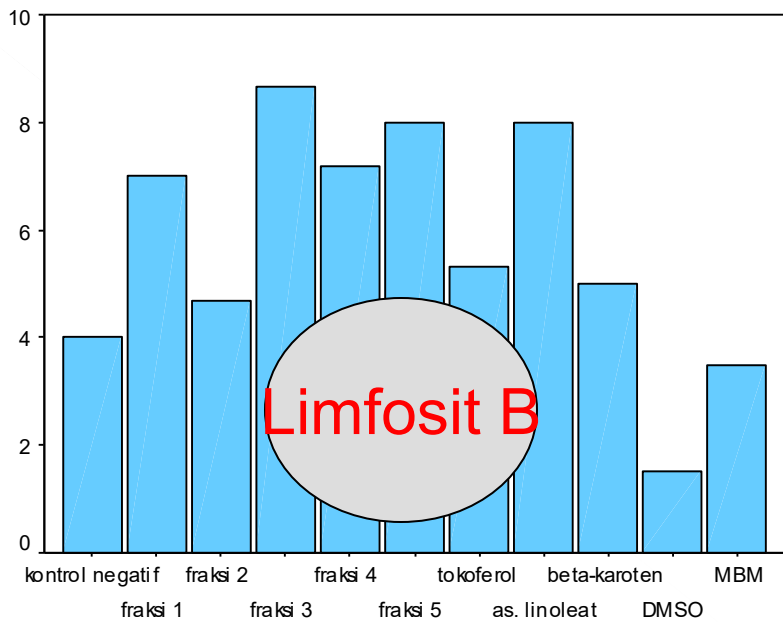
Duncan a,b

Fraksi	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
kontrol negatif	3	25.0000		
DMSO	2	26.5000		
as. linoleat	2	31.0500		
fraksi 5	3	32.2667		
fraksi 3	3	35.6333	35.6333	
fraksi 1	3	38.6700	38.6700	38.6700
MBM	2	39.6500	39.6500	39.6500
fraksi 4	3	41.5000	41.5000	41.5000
fraksi 2	3		51.9333	51.9333
tokoferol	2			55.3500
beta-karoten	2			56.9000
Sig.		.086	.081	.056

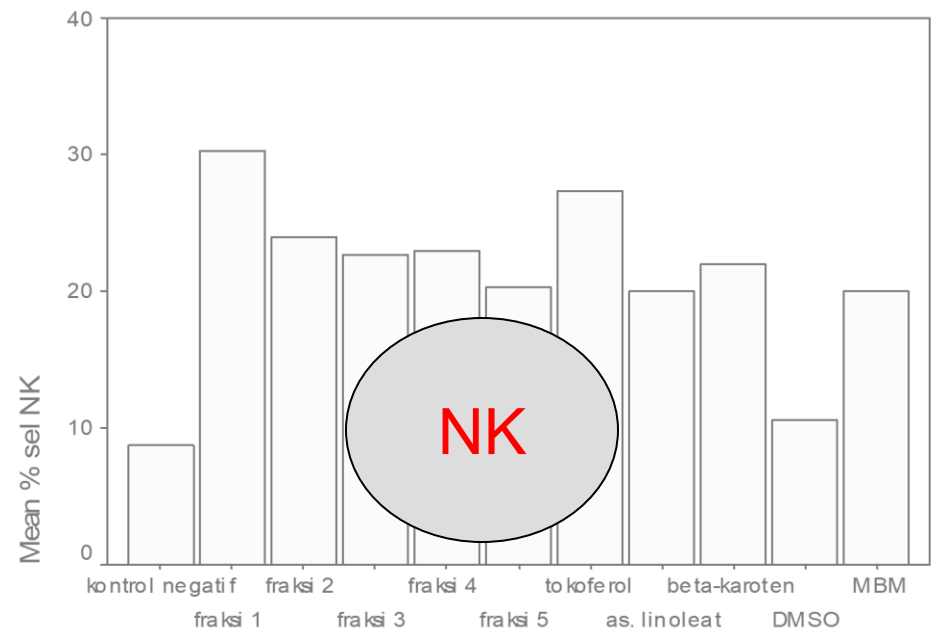
**% T supresor**

Duncan a,b

Fraksi	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
DMSO	2	11.0000	
fraksi 3	3	23.6133	23.6133
fraksi 4	3	23.8667	23.8667
beta-karoten	2	24.0000	24.0000
fraksi 1	3		25.9667
tokoferol	2		28.1000
kontrol negatif	3		28.3333
MBM	2		30.7000
fraksi 2	3		30.8667
as. linoleat	2		31.2500
fraksi 5	3		32.5000
Sig.		.063	.215



Fraksi



Fraksi

**% limfosit B**

Duncan <sup>a,b</sup>

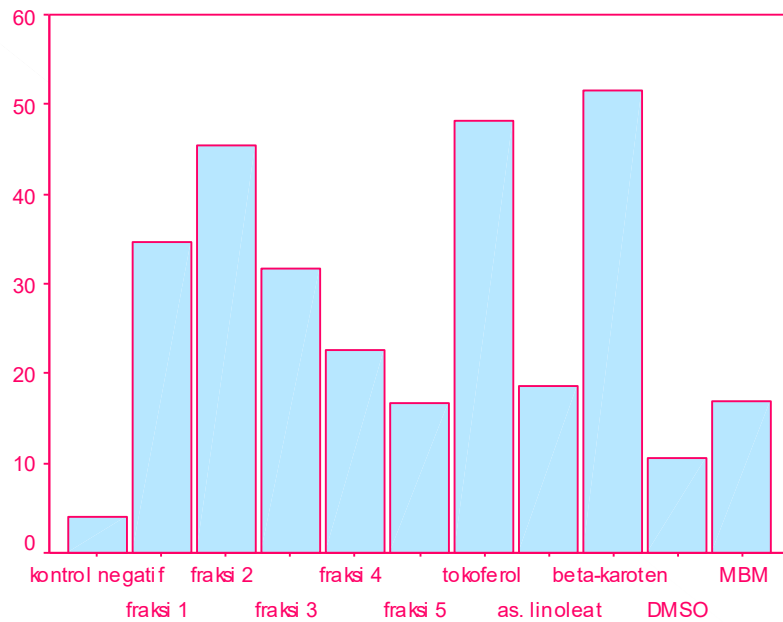
Fraksi	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
DMSO	2	1.5000		
MBM	2	3.5000	3.5000	
kontrol negatif	3	4.0000	4.0000	4.0000
fraksi 2	3	4.6667	4.6667	4.6667
beta-karoten	2	5.0000	5.0000	5.0000
tokoferol	2	5.3000	5.3000	5.3000
fraksi 1	3		7.0000	7.0000
fraksi 4	3		7.1667	7.1667
fraksi 5	3		8.0000	8.0000
as. linoleat	2		8.0000	8.0000
fraksi 3	3			8.6667
Sig.		.109	.066	.058

**% sel NK**

Duncan <sup>a,b</sup>

Fraksi	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
kontrol negatif	3	8.6667		
DMSO	2	10.5000	10.5000	
as. linoleat	2		20.0000	20.0000
MBM	2		20.0000	20.0000
fraksi 5	3		20.3333	20.3333
beta-karoten	2			22.0000
fraksi 3	3			22.6667
fraksi 4	3			23.0000
fraksi 2	3			24.0000
tokoferol	2			27.3000
fraksi 1	3			30.3333
Sig.		.689	.059	.061

# Pengaruh BM terhadap Reseptor alfa IL-2



Fraksi

% IL-2R

Duncan<sup>a,b</sup>

Fraksi	N	Subset for alpha = .05					
		1	2	3	4	5	6
kontrol negatif	3	4.0000					
DMSO	2	10.5000	10.5000				
fraksi 5	3	16.6667	16.6667	16.6667			
MBM	2	17.0000	17.0000	17.0000			
as. linoleat	2	18.5000	18.5000	18.5000	18.5000		
fraksi 4	3		22.6667	22.6667	22.6667		
fraksi 3	3			31.6667	31.6667	31.6667	
fraksi 1	3				34.6667	34.6667	34.6667
fraksi 2	3					45.3333	45.3333
tokoferol	2					48.2000	48.2000
beta-karoten	2						51.5000
Sig.		.094	.155	.084	.059	.054	.050

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.444.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

**% IL-2R**

Duncan<sup>a, b</sup>

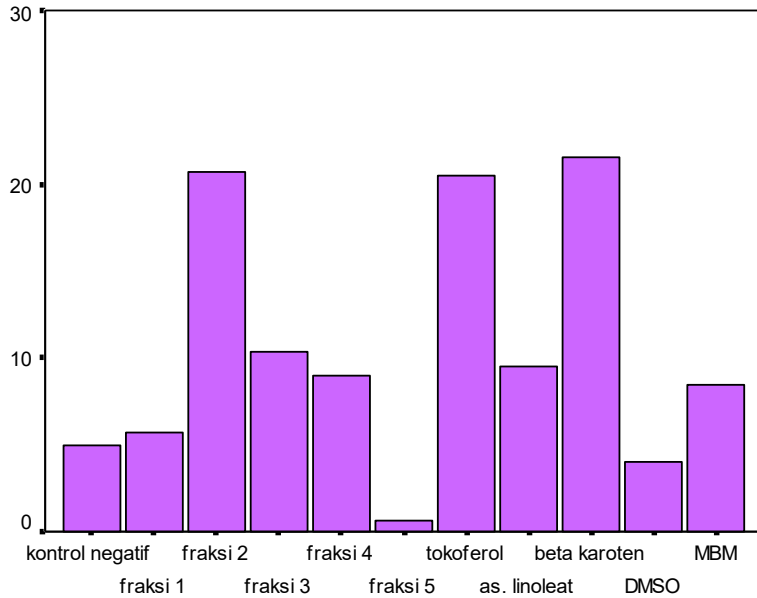
Fraksi	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
fraksi 5	3	.6667	
DMSO	2	4.0000	
kontrol negatif	3	5.0000	
fraksi 1	3	5.6667	
MBM	2	8.5000	8.5000
fraksi 4	3	9.0000	9.0000
as. linoleat	2	9.5000	9.5000
fraksi 3	3	10.3333	10.3333
tokoferol	2		20.5000
fraksi 2	3		20.6667
beta karoten	2		21.5000
Sig.		.166	.067

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

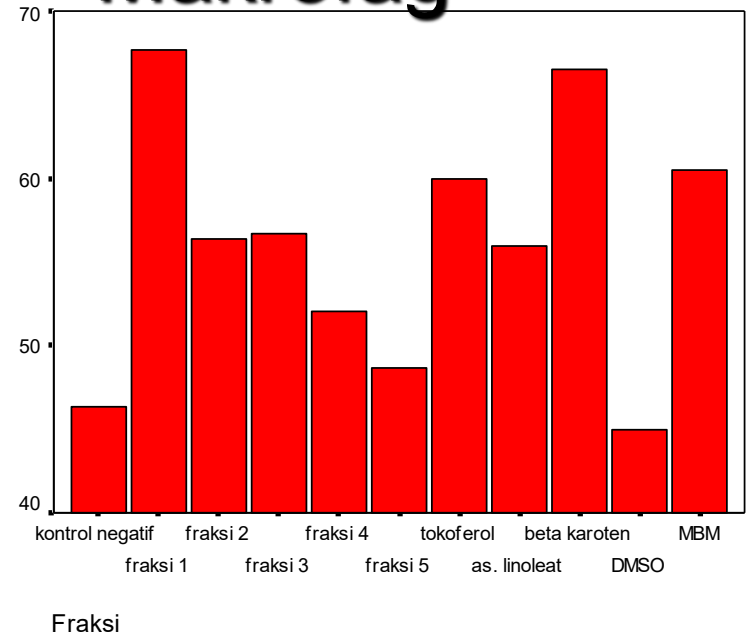
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.444.

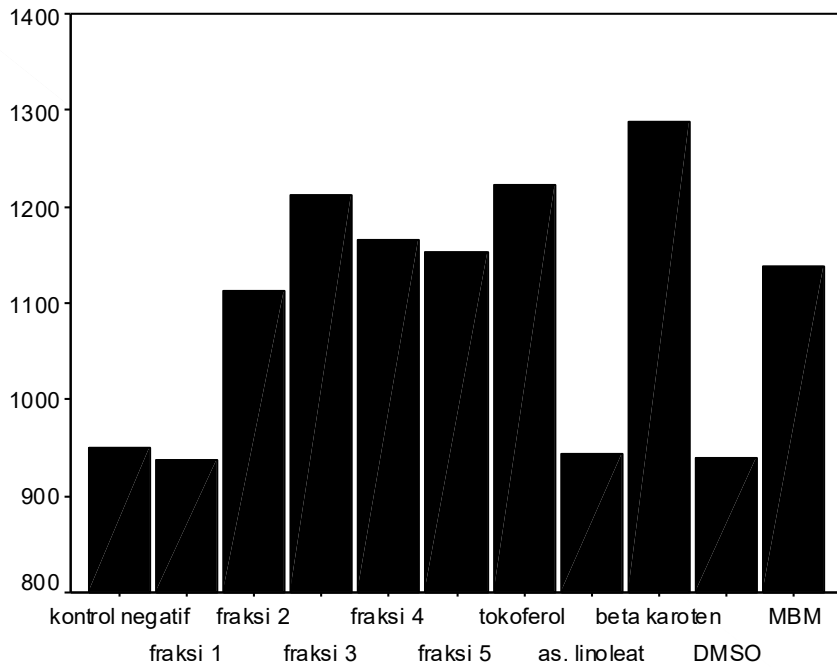
b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

# Pengaruh BM pada Makrofag

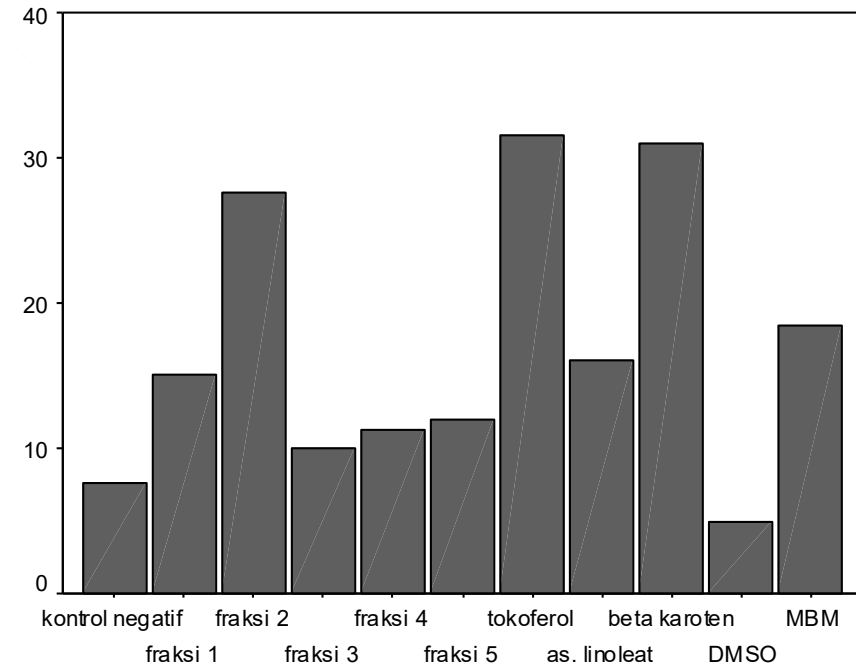


Fraksi





Fraksi



Fraksi

**total makrofag**

Duncan<sup>a,b</sup>

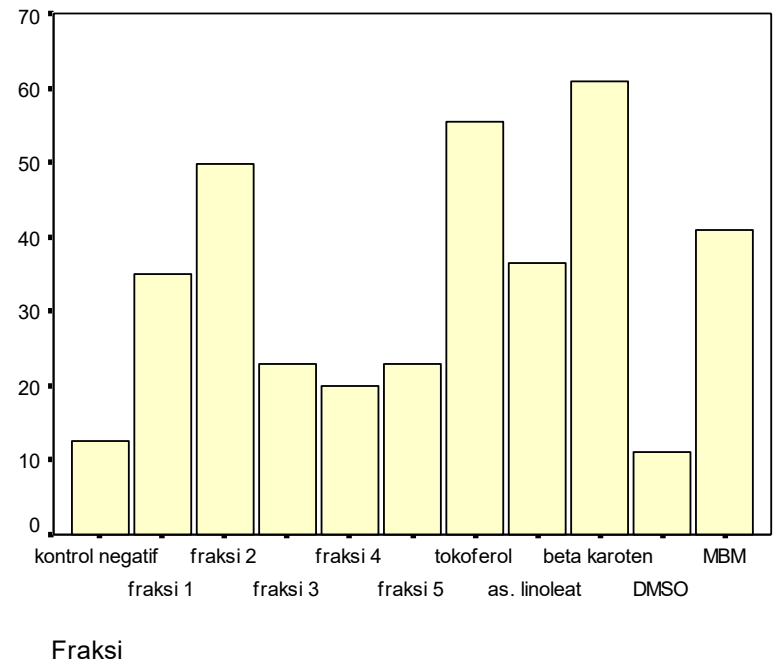
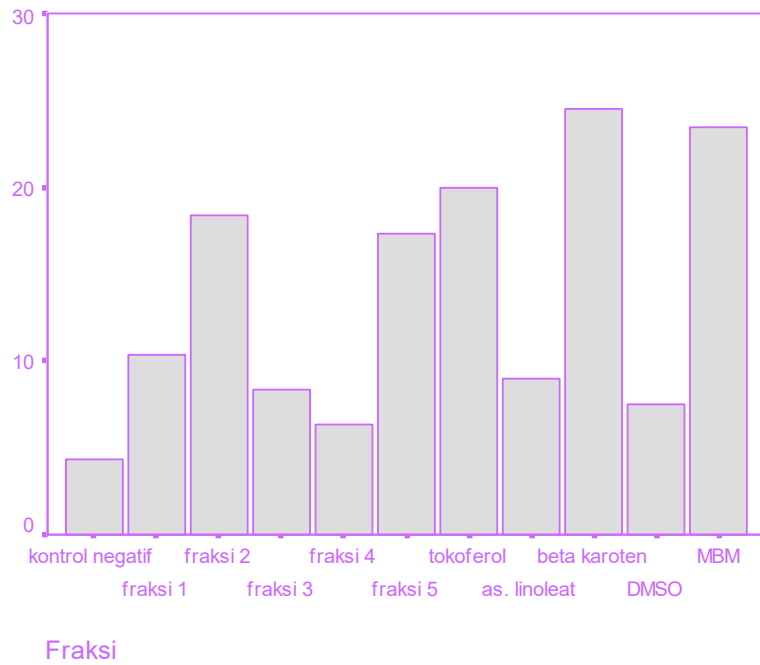
Fraksi	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
fraksi 1	3	938.0000	
DMSO	2	938.5000	
as. linoleat	2	943.5000	
kontrol negatif	3	949.0000	
fraksi 2	3	1113.0000	1113.0000
MBM	2	1139.0000	1139.0000
fraksi 5	3	1153.6667	1153.6667
fraksi 4	3	1165.0000	1165.0000
fraksi 3	3	1211.0000	1211.0000
tokoferol	2	1223.5000	1223.5000
beta karoten	2		1288.5000
Sig.		.061	.226

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

**% sel NK**

Duncan<sup>a,b</sup>

Fraksi	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
DMSO	2	5.0000		
kontrol negatif	3	7.6667		
fraksi 3	3	10.0000		
fraksi 4	3	11.3333	11.3333	
fraksi 5	3	12.0000	12.0000	
fraksi 1	3	15.0000	15.0000	15.0000
as. linoleat	2	16.0000	16.0000	16.0000
MBM	2	18.5000	18.5000	18.5000
fraksi 2	3		27.6667	27.6667
beta karoten	2			31.0000
tokoferol	2			31.5000
Sig.		.127	.065	.062



**%VCAM**

Duncan<sup>a,b</sup>

Fraksi	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
kontrol negatif	3	4.3333			
fraksi 4	3	6.3333	6.3333		
DMSO	2	7.5000	7.5000		
fraksi 3	3	8.3333	8.3333		
as. linoleat	2	9.0000	9.0000	9.0000	
fraksi 1	3	10.3333	10.3333	10.3333	10.3333
fraksi 5	3	17.3333	17.3333	17.3333	17.3333
fraksi 2	3	18.3333	18.3333	18.3333	18.3333
tokoferol	2		20.0000	20.0000	20.0000
MBM	2			23.5000	23.5000
beta karoten	2				24.5000
Sig.		.068	.075	.056	.061

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.444.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

**%ICAM-1**

Duncan<sup>a,b</sup>

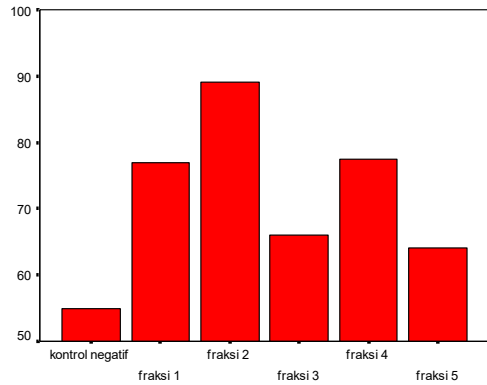
Fraksi	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
DMSO	2	11.0000				
kontrol negatif	3	12.6667				
fraksi 4	3	20.0000	20.0000			
fraksi 3	3	23.0000	23.0000			
fraksi 5	3	23.0000	23.0000			
fraksi 1	3		35.0000	35.0000		
as. linoleat	2		36.5000	36.5000		
MBM	2			41.0000	41.0000	
fraksi 2	3			49.6667	49.6667	49.6667
tokoferol	2				55.5000	55.5000
beta karoten	2					61.0000
Sig.		.159	.058	.083	.078	.163

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

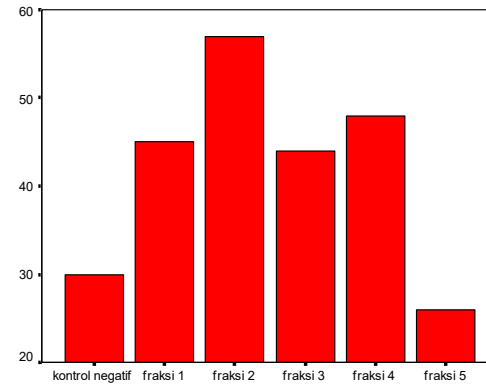
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.444.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

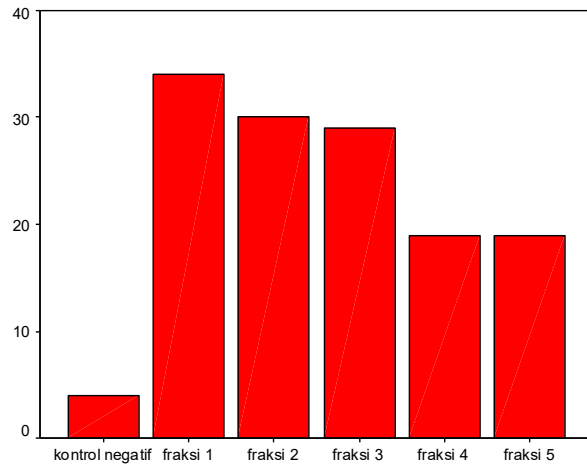
# EMBM pada mencit GR



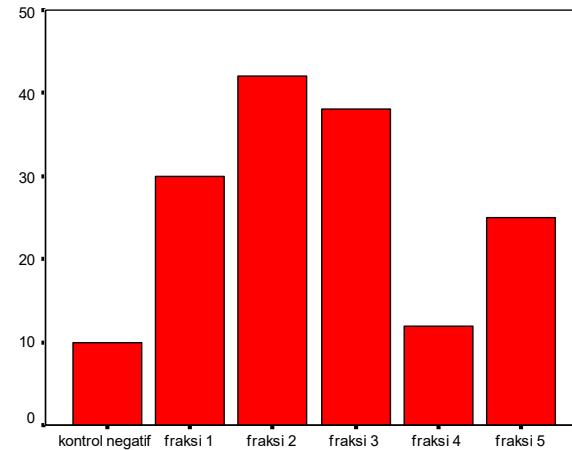
Fraksi



Fraksi



Fraksi



Fraksi

# PEMBAHASAN

- **A. EMBM terhadap Limfosit T.**
- *Pengaruhnya terhadap proporsi limfosit T (CD3<sup>+</sup>): fraksi 2, tokoferol, MBM, dan β-karoten memiliki efek yang sama, lebih tinggi efeknya dari fraksi yang lain dan kontrol negatif.*
- *Pengaruhnya terhadap proporsi sel CD3<sup>+</sup>CD4<sup>+</sup> (limfosit T helper): fraksi 2, beta karoten dan tokoferol memiliki kemampuan yang sama, namun lebih tinggi dibanding fraksi lain dan kontrol negatif.*
- *Pengaruhnya terhadap proporsi sel CD3<sup>+</sup>CD8<sup>+</sup> (limfosit T supresor): fraksi 3, 4 dan β-karoten berefek sama, sedangkan tokoferol memiliki kemampuan yang sama dengan fraksi lainnya.*
- *Pengaruhnya terhadap sel NK (CD16<sup>+</sup>/CD56<sup>+</sup>): fraksi 2,3 dan 4 berefek sama dengan tokoferol dan β-karoten.*
- *Pengaruhnya terhadap IL-2Rα (CD25<sup>+</sup>): fraksi 2, β-karoten dan tokoferol memiliki efek lebih tinggi dari fraksi yang lain.*

## • **B. EMBM terhadap makrofag.**

- *Pengaruhnya terhadap proporsi makrofag (CD64+): fraksi 1 dan  $\beta$ -karoten memiliki efek lebih tinggi dari fraksi lainnya.*
- *Pengaruhnya terhadap IL-2R $\alpha$  (CD25+):  $\beta$ -karoten, tokoferol dan fraksi 2 lebih tinggi dari fraksi yang lain.*
- *Pengaruhnya terhadap ICAM-1 (CD54+): fraksi 2, tokoferol,  $\beta$ -karoten dan MBM lebih tinggi dari yang lain*

# SIMPULAN

Secara umum fraksi 2 EMBM memiliki kemampuan imunomodulasi limfosit T (proporsi sel CD3, CD4, CD16 dan CD25) dan makrofag (proporsi sel CD64, CD25 dan CD54) yang setara dengan  $\beta$ -karoten dan tokoferol. Sedangkan fraksi 1 berpengaruh khusus pada peningkatan proporsi makrofag. Fraksi 3 dan 4 berpengaruh nyata pada peningkatan limfosit T CD8.

# PERIMA kasih

