

**LAMPIRAN**

**Lampiran 1. Keterangan Kelaikan Etik**



**KOMISI ETIK PENELITIAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**KETERANGAN KELAIKAN ETIK  
"ETHICAL CLEARENCE"**

**No: 184-KEP-UB**

**KOMISI ETIK PENELITIAN (ANIMAL CARE AND USE COMMITTEE)  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
TELAH MEMPELAJARI SECARA SEKSAMA RANCANGAN PENELITIAN YANG  
DIUSULKAN, MAKA DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA:**

**PENELITIAN BERJUDUL** : STUDI PENGARUH EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH  
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L) TERHADAP  
EKSPRESI *PROTAMINE* DAN MOTILITAS  
SPERMATOZOA TIKUS (*Rattus norvegicus*) PASCA  
TERPAPAR ASAP ROKOK

**PENELITI** : RINTA NUR ARMIDHA

**UNIT/LEMBAGA/TEMPAT** : PENDIDIKAN KEDOKTERAN HEWAN / UNIVERSITAS  
BRAWIJAYA

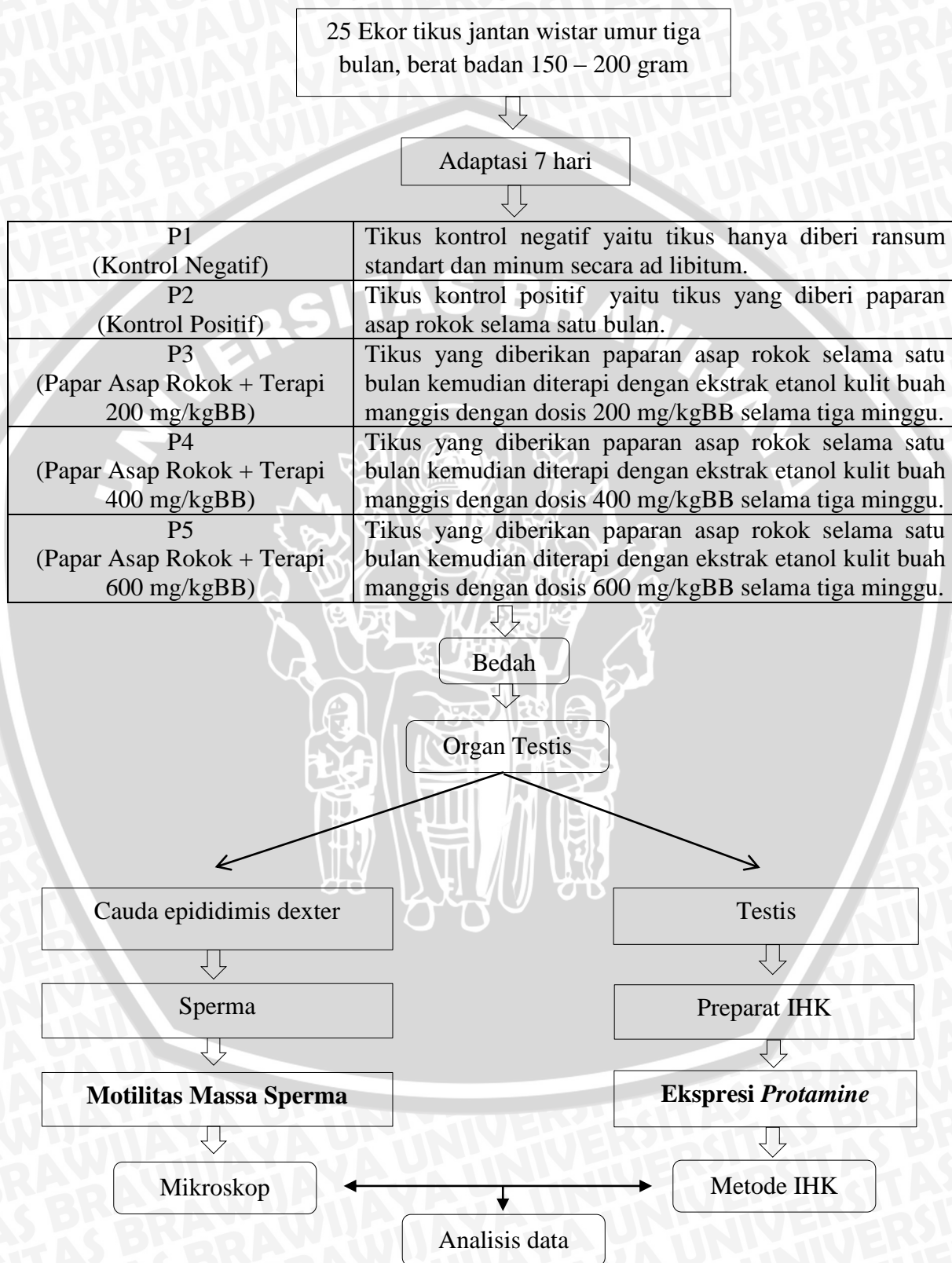
**DINYATAKAN** : LAIK ETIK

Malang, 6 Desember 2013  
Ketua Komisi Etik Penelitian  
Universitas Brawijaya

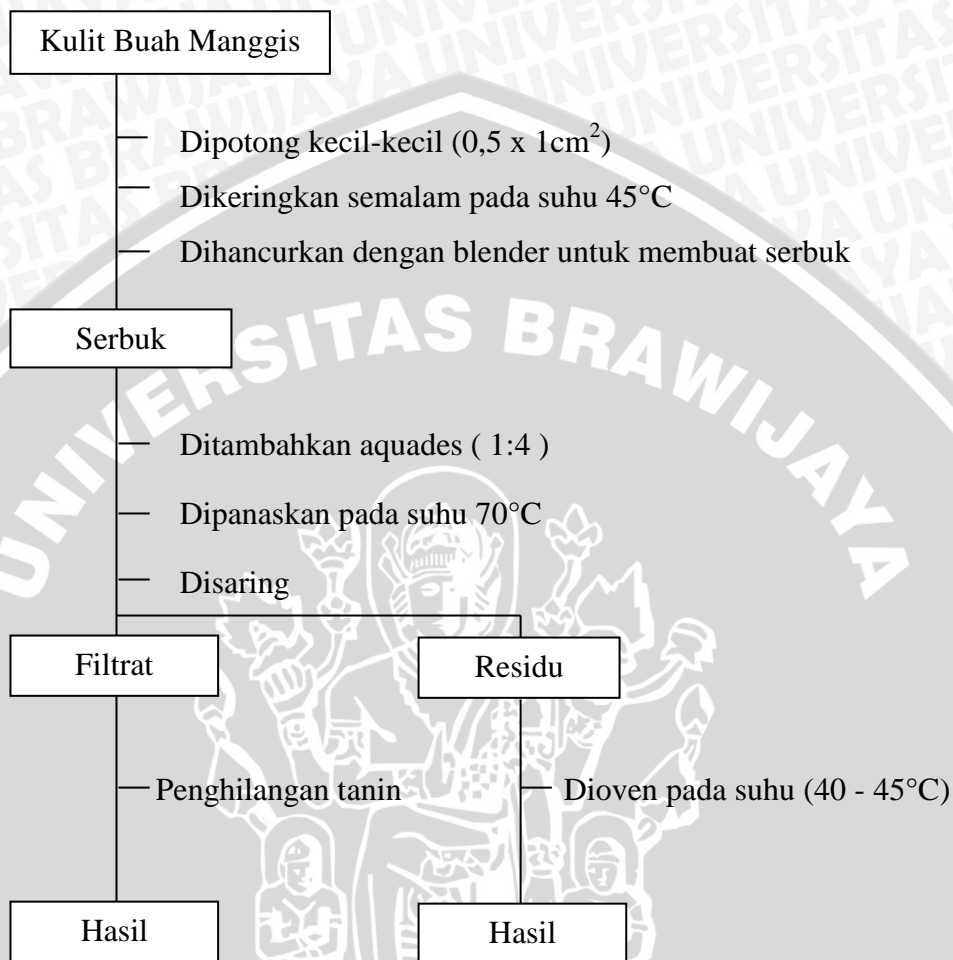
  

**Prof. Dr. drh. Aulanni'am, DES.**  
NIP. 19600903 198802 2 001

**Lampiran 2. Skema Kerja Penelitian**



**Lampiran 3. Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Manggis**



**Lampiran 4.** Maserasi dengan Etanol 50%

Perhitungan pembuatan etanol

Prosentase etanol absolute 96%

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 96 = 1000\text{ml} \times 50$$

$$96 V_1 = 50.000\text{ml}$$

$$V_1 = \frac{50.000\text{ml}}{96}$$

$$V_1 = 520,83\text{ml} \quad V \quad \text{etanol } 96\%$$

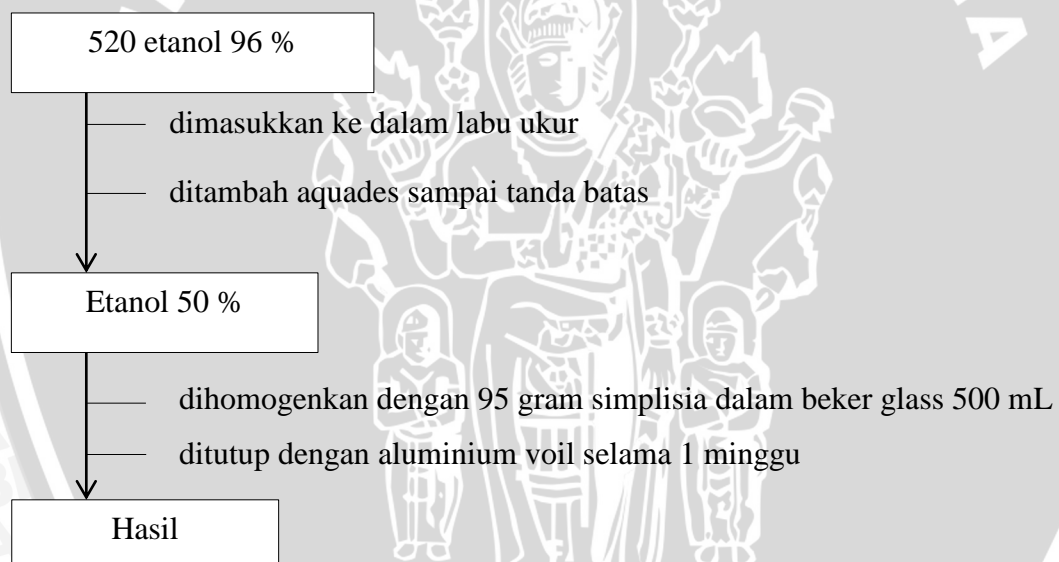
Keterangan :

$V_1$  → Volume larutan sebelum pengenceran (mL)

$M_1$  → Konsentrasi sebelum pengenceran

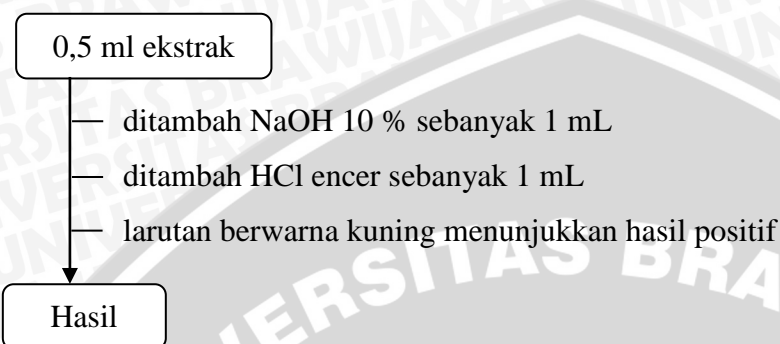
$V_2$  → Volume larutan setelah pengenceran (mL)

$M_2$  → Konsentrasi setelah pengenceran

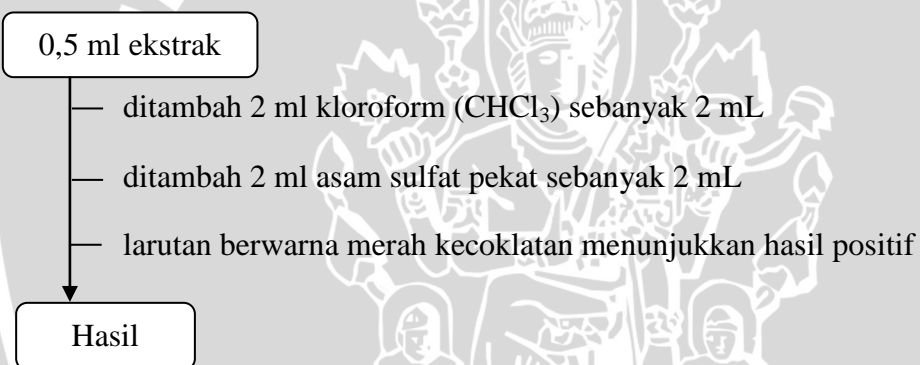


## Lampiran 5. Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L*)

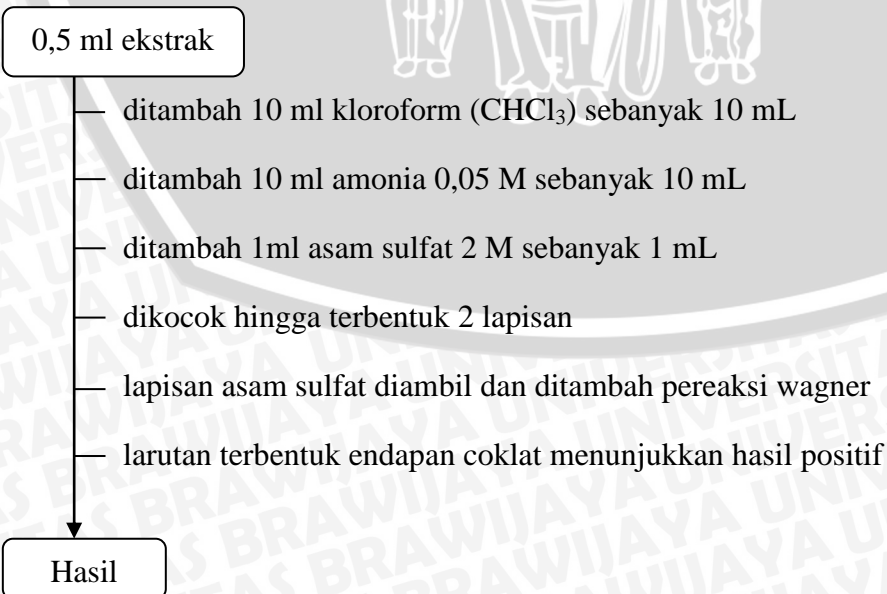
### Lampiran 5.1 Uji Flavanoid

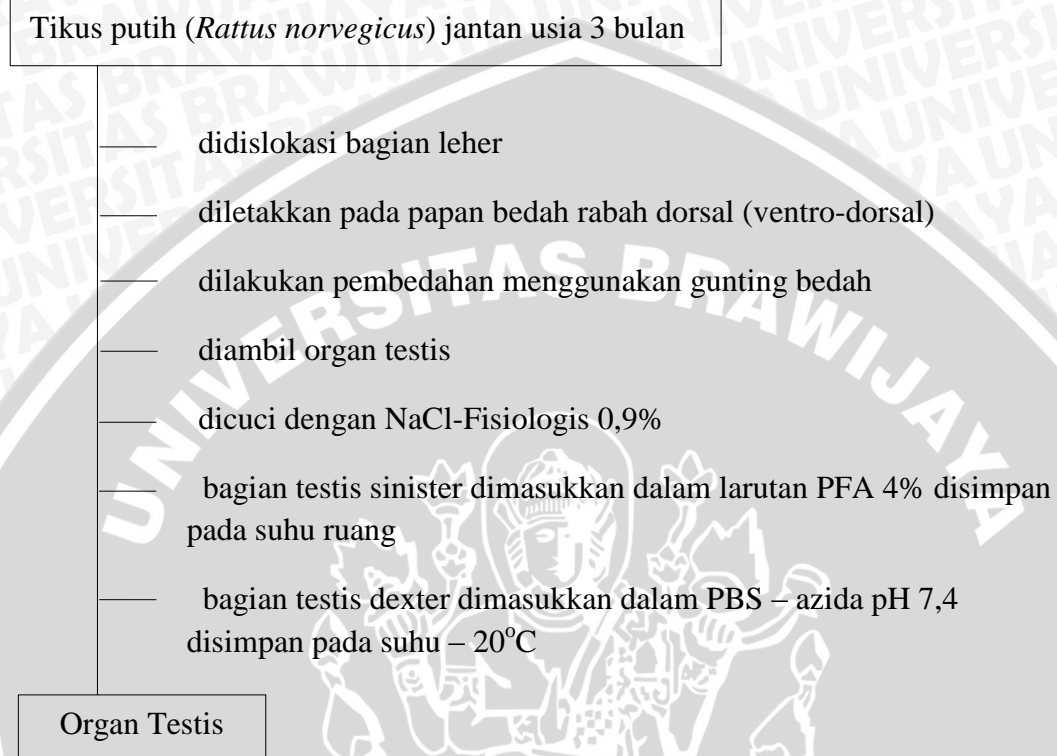
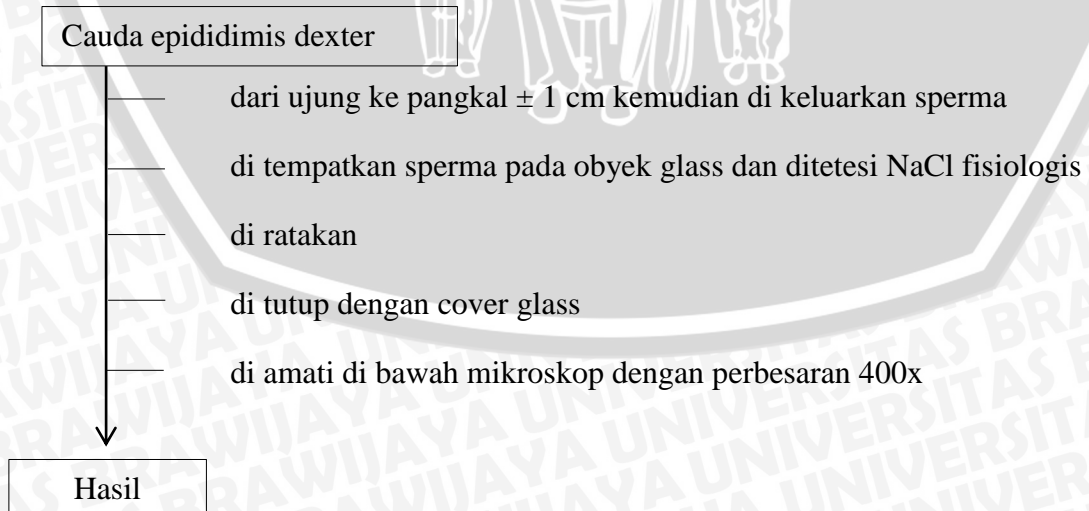


### Lampiran 5.2 Terpenoid



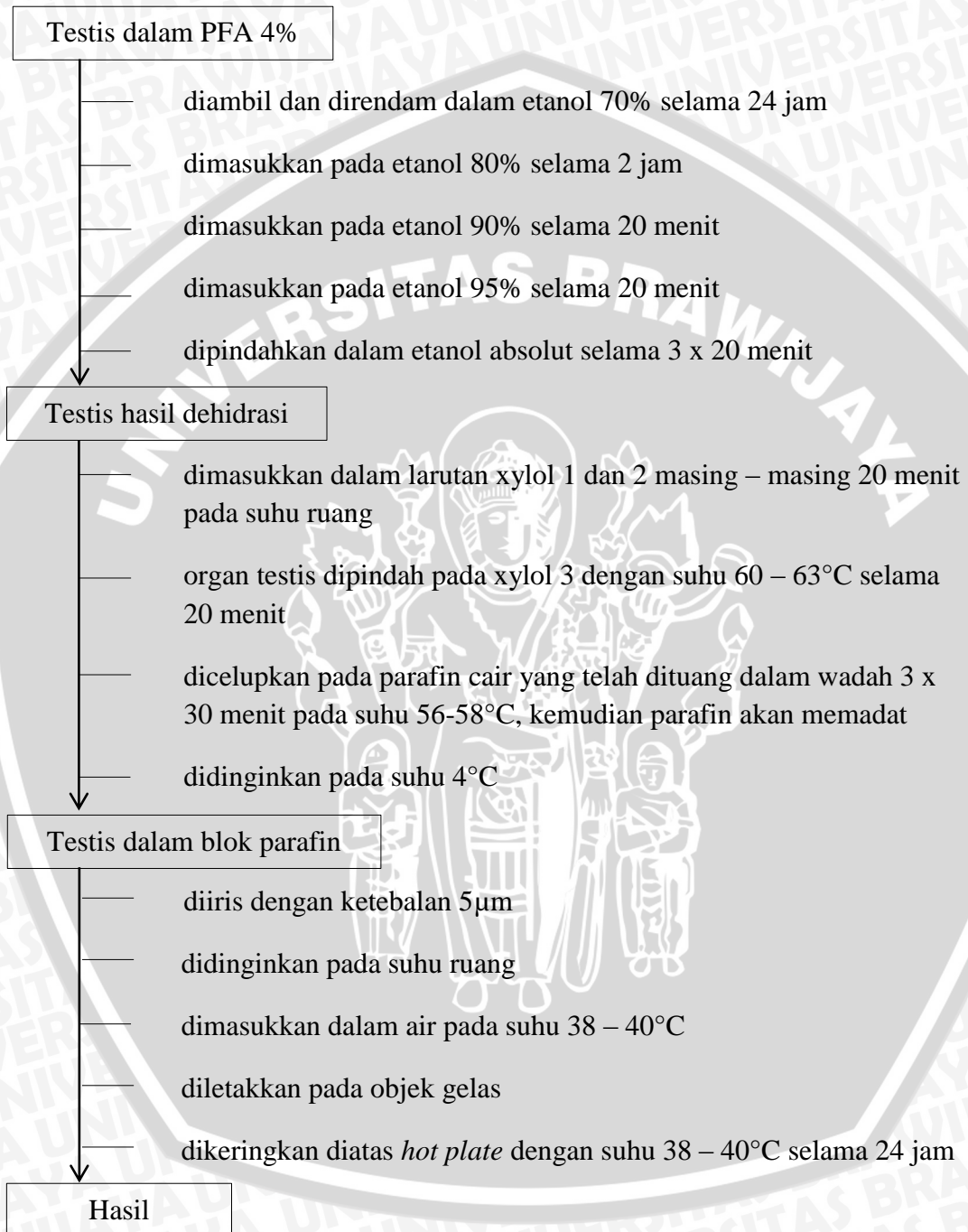
### Lampiran 5.3 Alkaloid



**Lampiran 6.** Diagram Kerja Penelitian**Lampiran 6.1** Pembedahan Hewan Coba**Lampiran 6.2** Pengambilan Sperma Untuk Motilitas

### Lampiran 6.3 Pembuatan Preparat Organ Testis

#### Lampiran 6.3.1 Embedding Testis



**Lampiran 6.4** Pembuatan Preparat Imunohistokimia

## Preparat Testis

— dicelupkan dalam Xylol I, Xylol II, Alkohol bertingkat (96%, 90%, 80%, 70%) dan aquades (sebanyak 1x5 menit)

— dicuci dengan PBS pH 7,4 selama 3x5 menit

— diteteskan 3 % hydrogen peroksida (dalam dionize) 20 menit

— dicuci dengan PBS pH 7,4 selama 3x5 menit

— diteteskan BSA (Bovine Serum Albumin) 1% dalam PBS selama 30 menit

— dicuci dengan PBS pH 7,4 selama 3x5 menit

— diteteskan antibodi primer (anti goat *protamine*) dengan perbandingan (1 : 100), dibiarkan semalam suhu 4 °C (diencerkan dalam 1% BSA dalam PBS)

— dicuci dengan PBS pH 7,4 selama 3x5 menit

— diteteskan antibodi skunder berlabel biotin (Goat Anti Rat biotin *labeled*) (2497,5 ; 2,5), didiamkan selama 1 jam dalam suhu ruang

— dicuci dengan PBS pH 7,4 selama 3x5 menit

— diteteskan SA-HRP (Strepta avidin-Horseradish Peroxidase) selama 30-60 menit dalam suhu ruang

— dicuci dengan PBS pH 7,4 selama 3x5 menit

— diteteskan chromogen DAB (3,3-Diaminobenzidine tetrahydrochloride) dibiarkan selama 10-20 menit dalam suhu ruang

— dicuci dengan aquades selama 3x5 menit

— ditetesi counter stain (Hematoxylen-Eosin) , ditunggu 5 menit dalam suhu ruang

— *mounting* dengan entellan

— pengamatan dibawah mikroskop

## Hasil



## Lampiran 7. Perhitungan Pembuatan Larutan

### Lampiran 7.1 Pembuatan Larutan Phospat Buffer Saline (PBS) pH 7,4

KCl sebanyak 0,1 gram,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  sebanyak 0,1 gram, NaCl sebanyak 4 gram, dan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  sebanyak 1,08 gram dicampur dan dilarutkan dalam 250 mL akuades steril dan dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* dalam gelas kimia 500 mL, pH larutan diatur 7,4 dengan larutan NaOH 1M menggunakan pH meter. Kemudian dipindahkan larutan ke dalam labu ukur 500 mL dan ditanda bataskan dengan akuades steril.

### Lampiran 7.2 Pembuatan PBS – Azida

Menggunakan larutan PBS yang telah dibuat sebelumnya, larutan PBS dengan pH 7,4 sebanyak 500 mL ditempatkan dalam gelas kimia, kemudian ditambahkan 16 tetes azida 1% ( $\text{NaN}_3$ ) dengan menggunakan pipet tetes. Lalu larutan dihomogenkan dengan *magnetic stirrer*.

### Lampiran 7.3 Pembuatan Larutan NaCl Fisiologis 0,9%

$$0,9 \text{ gram}$$

$$\text{Pembuatan larutan NaCl – Fis \%} = \frac{0,9 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 500 \text{ mL} = 4,5 \text{ gram,}$$

tahap pertama adalah menimbang 4,5 gram NaCl kemudian dilarutkan dalam 100 mL akuades steril dan dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*. Lalu dipindahkan ke dalam labu ukur 500 mL dan ditanda bataskan dengan akuades.

### Lampiran 7.4 Pembuatan Larutan Paraformaldehid (PFA) 4%

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 40 \% = 1000 \text{ mL} \cdot 4\%$$

$$V_1 = 100 \text{ mL}$$

Langkah pertama yaitu membuat larutan NaCl – Fis 0,9% sebagai pelarut. Larutan PFA 4% dapat dibuat dengan mengrambil 100mL PFA murni 40% dimasukkan dalam labu ukur 1000 mL dan dilarutkan dengan NaCl Fisiologis sampai tanda batas.

### Lampiran 7.5 Pembuatan Larutan Etanol Bertingkat

Larutan etanol bertingkat dibuat dari larutan etanol absolut 99% yang kemudian diencerkan menjadi 95%, 90%, 80%, 70% dalam labu takar 100 mL dengan menggunakan akuades steril.

Perhitungan pembuatan larutan etanol 95%, dibuat dari etanol absolut, etanol absolut yang diperlukan adalah :

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 99 \% = 100 \text{ mL} \cdot 95\%$$

$$V_1 = 95,96 \text{ mL}$$

Perhitungan pembuatan larutan etanol 90%, dibuat dari etanol absolut, etanol absolut yang diperlukan adalah :

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 99 \% = 100 \text{ mL} \cdot 90\%$$

$$V_1 = 90,90 \text{ mL}$$

Perhitungan pembuatan larutan etanol 80%, dibuat dari etanol absolut, etanol absolut yang diperlukan adalah :

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 99 \% = 100 \text{ mL} \cdot 80\%$$

$$V_1 = 80,80 \text{ mL}$$

Perhitungan pembuatan larutan etanol 70%, dibuat dari etanol absolut, etanol absolut yang diperlukan adalah :

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 99 \% = 100 \text{ mL} \cdot 70\%$$

$$V_1 = 70,70 \text{ mL}$$

**Lampiran 8.** Perhitungan Dosis

Dosis ekstrak :

Dengan bahan 95 gram dimaserasi menghasilkan 27,6 mL

$$\text{Konsentrasi per mL} = \frac{95 \text{ gram}}{27,6 \text{ mL}} = 3,442 \text{ g / mL}$$

1 mL = 1000 $\mu$ L = 0,003442 mg/ $\mu$ L (kandungan dalam 1 mL)

Rata – rata berat badan tikus adalah 200 gram

Jadi :

$$\text{Dosis 200} = \frac{200 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} \times 200 \text{ g} = 40 \text{ mg} = 0,04 \text{ g}$$

$$\text{Dosis 400} = \frac{400 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} \times 200 \text{ g} = 80 \text{ mg} = 0,08 \text{ g}$$

$$\text{Dosis 600} = \frac{600 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} \times 200 \text{ g} = 120 \text{ mg} = 0,12 \text{ g}$$

Konsentrasi CEMP (*Crude Extract from Mangosteen Peel*) adalah 3,44 g/mL dan CEMP yang harus diambil :

$$[\text{CEMP}] = 3,44 \text{ g/ mL} = 3,44 \text{ g/1000 } \mu\text{L}$$

$$\text{Dosis 200} = \frac{0,04 \text{ g}}{3,44 \text{ g}} \times 1000 \mu\text{L} = 11,63 \mu\text{L}$$

$$\text{Dosis 400} = \frac{0,08 \text{ g}}{3,44 \text{ g}} \times 1000 \mu\text{L} = 23,26 \mu\text{L}$$

$$\text{Dosis 600} = \frac{0,12 \text{ g}}{3,44 \text{ g}} \times 1000 \mu\text{L} = 34,88 \mu\text{L}$$

Pemberian dilakukan secara per oral (sonde) dalam 3 minggu, satu hari 1 mL/ekor

Pembuatan ekstrak untuk sonde dilakukan 3 hari sekali :

$$\text{Dosis 200} = 11,63 \mu\text{L} \times 15 \text{ tikus} = 174,45 \mu\text{L (ekstrak)}$$

Dosis 400 =  $23,26 \mu\text{L} \times 15 \text{ tikus} = 348,9 \mu\text{L}$  (ekstrak)

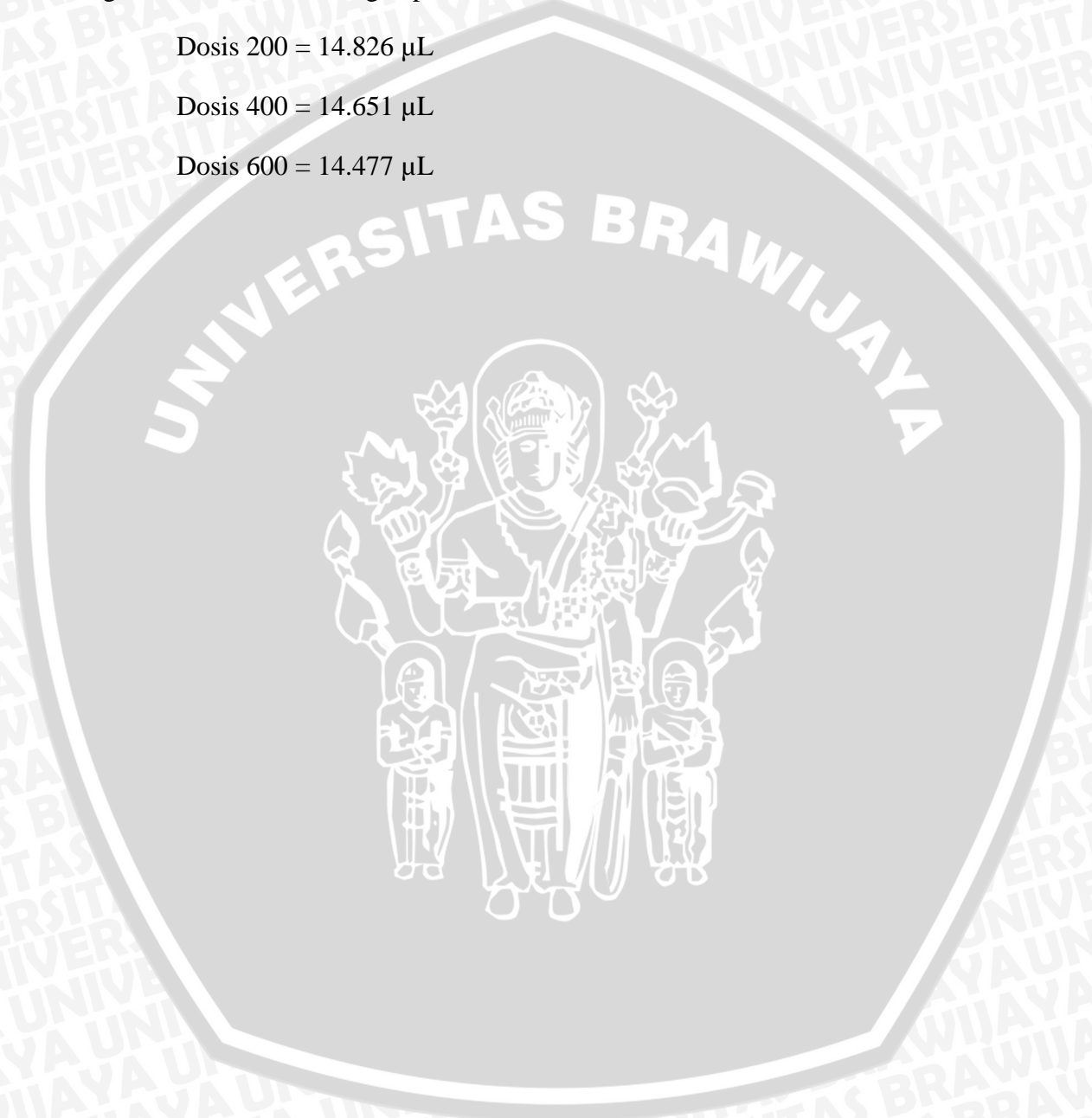
Dosis 600 =  $34,88 \mu\text{L} \times 15 \text{ tikus} = 523,2 \mu\text{L}$  (ekstrak)

Pengenceran dilakukan dengan penambahan akuades :

Dosis 200 =  $14.826 \mu\text{L}$

Dosis 400 =  $14.651 \mu\text{L}$

Dosis 600 =  $14.477 \mu\text{L}$



**Lampiran 9.** Komposisi Nilai Gizi Buah Manggis per 100 Gram

Komposisi	Satuan	Nilai
Air	G	70-80
Protein	G	0,5
Lemak	G	0,6
Karbohidrat	G	5,6
Kalsium	Mg	5,7
Fosfor	Mg	9,4
Besi	Mg	0,3
Vitamin B1	Mg	0,06
Vitamin B2	Mg	0,04
Vitamin C	Mg	35
Xanton kulit buah	Mg	107,76
Xanton daging buah	Mg	29,00
Energi	Kkal	63



**Lampiran 10.** Hasil Uji Statistika Pengaruh Paparan Asap Rokok dan Terapi Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis Terhadap Ekspresi *Protamine*

Uji Normalitas Data Ekspresi *Protamine* (One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test)

		kelompok
N		25
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	2.0000
	Std. Deviation	1.44338
Most Extreme Differences	Absolute	.156
	Positive	.156
	Negative	-.156
Kolmogorov-Smirnov Z		.779
Asymp. Sig. (2-tailed)		.579

Uji Homogenitas Varian

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.138	4	20	.367

Uji statistik ANOVA untuk pengaruh asap rokok dan terapi ekstrak kulit buah manggis terhadap ekspresi *protamine*

ihk					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Goups	1343.865	4	335.966	248.229	.000
Within Goups	27.069	20	1.353		
Total	1370.934	24			

Uji Tukey

Tukey HSD

kelompok	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tikus sakit	5	4.7300		
terapi 200	5	6.1440		
terapi 400	5		16.4080	
terapi 600	5			20.6140
Tikus sehat	5			22.4620
Sig.		.338	1.000	.128

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Lampiran 11.** Uji *Kruskal-Wallis* dan *Mann Whitney* Motilitas Spermatozoa

**Kruskal-Wallis Test**

**Ranks**

	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank
skoring	Kontrol sehat	5	21.00
	Kontrol sakit	5	4.80
	dosis 200 mg/kgBB	5	9.00
	dosis 400 mg/kgBB	5	10.30
	dosis 600 mg/kgBB	5	19.90
	Total	25	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	skoring
Chi-Square	19.793
df	4
Asy mp. Sig.	.001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan

**Mann-Whitney Test**

**Ranks**

	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
skoring	Kontrol sehat	5	8.00	40.00
	Kontrol sakit	5	3.00	15.00
	Total	10		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	skoring
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.887
Asy mp. Sig. (2-tailed)	.004
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan



**Ranks**

	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
skoring	Kontrol sehat	5	8.00	40.00
	dosis 200 mg/kgBB	5	3.00	15.00
	Total	10		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	skoring
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.805
Asy mp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan

**Ranks**

	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
skoring	Kontrol sehat	5	8.00	40.00
	dosis 400 mg/kgBB	5	3.00	15.00
	Total	10		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	skoring
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.795
Asy mp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan



**Ranks**

	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
skoring	Kontrol sehat	5	6.00	30.00
	dosis 600 mg/kgBB	5	5.00	25.00
	Total	10		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	skoring
Mann-Whitney U	10.000
Wilcoxon W	25.000
Z	-1.000
Asy mp. Sig. (2-tailed)	.317
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.690 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan

**Ranks**

	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
skoring	Kontrol sakit	5	3.90	19.50
	dosis 200 mg/kgBB	5	7.10	35.50
	Total	10		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	skoring
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	19.500
Z	-1.741
Asy mp. Sig. (2-tailed)	.082
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.095 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan

**Ranks**

	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
skoring	Kontrol sakit	5	3.90	19.50
	dosis 400 mg/kgBB	5	7.10	35.50
	Total	10		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	skoring
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	19.500
Z	-1.735
Asy mp. Sig. (2-tailed)	.083
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.095 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan

**Ranks**

	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
skoring	Kontrol sakit	5	3.00	15.00
	dosis 600 mg/kgBB	5	8.00	40.00
	Total	10		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	skoring
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.712
Asy mp. Sig. (2-tailed)	.007
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan



**Ranks**

	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
skoring	dosis 200 mg/kgBB	5	4.90	24.50
	dosis 400 mg/kgBB	5	6.10	30.50
	Total	10		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	skoring
Mann-Whitney U	9.500
Wilcoxon W	24.500
Z	-.657
Asy mp. Sig. (2-tailed)	.511
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.548 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan

**Ranks**

	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
skoring	dosis 200 mg/kgBB	5	3.00	15.00
	dosis 600 mg/kgBB	5	8.00	40.00
	Total	10		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	skoring
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.712
Asy mp. Sig. (2-tailed)	.007
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan



**Ranks**

	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
skoring	dosis 400 mg/kgBB	5	3.10	15.50
	dosis 600 mg/kgBB	5	7.90	39.50
	Total	10		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	skoring
Mann-Whitney U	.500
Wilcoxon W	15.500
Z	-2.603
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

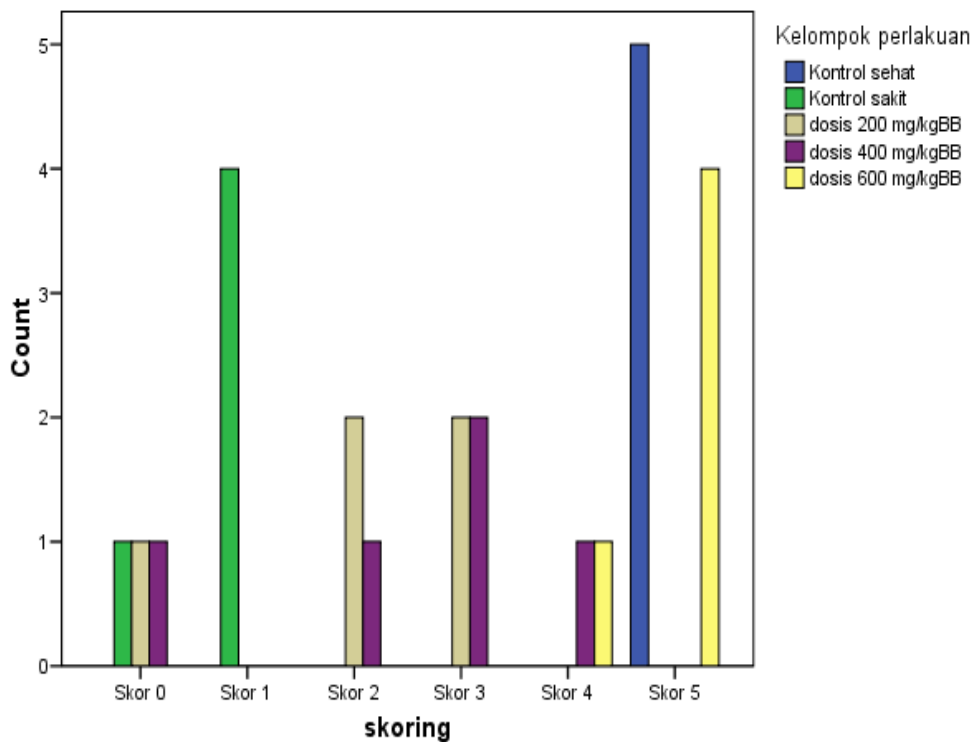
b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan

Tabel Perbedaan antar kelompok dengan uji *Man Whitney*

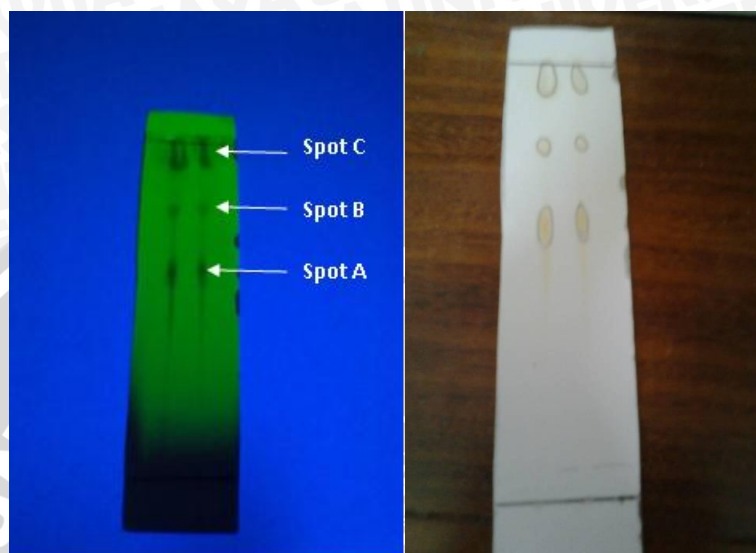
	Kontrol (+)	Kontrol (-)	P1	P2	P3
Kontrol (+)	-	0.008*	0.008*	0.008*	0.69
Kontrol (-)	0.008*	-	0.095	0.095	0.008*
P1	0.008*	0.095	-	0.548	0.008*
P2	0.008*	0.095	0.548	-	0.008*
P3	0.69	0.008*	0.008*	0.008*	-

Keterangan : (\*) menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05)

Bar Chart



**Lampiran 12.** Hasil KLT (Kromatografi Lapis Tipis) dan IR Pada Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis



**Gambar 12.1** Hasil KLT

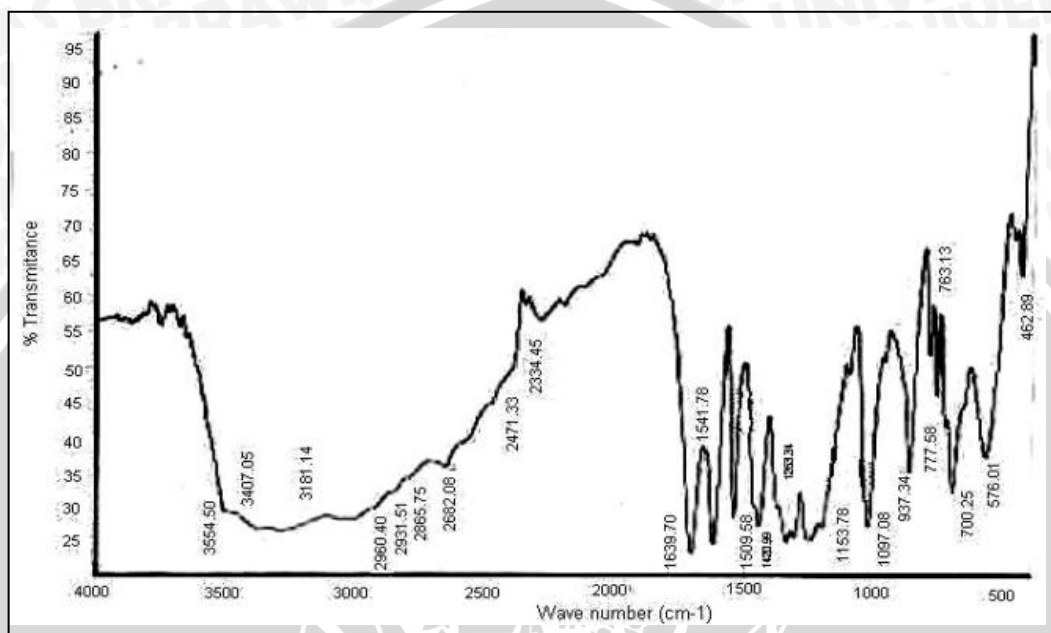
Dari hasil KLT terlihat bahwa terbentuk 3 noda pada plat yang dibagi menjadi spot A, B dan C. Selanjutnya ketiga spot tersebut dikerok dan dianalisis menggunakan spektrofotometer inframerah (IR) untuk mengetahui gugus fungsi yang terkandung karena hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam ekstrak kulit manggis. Nilai Rf dari ketiga spot dapat dilihat pada Tabel 12.1

**Tabel 12.1** Nilai Rf setiap titik ekstrak kulit manggis dengan metode KLT

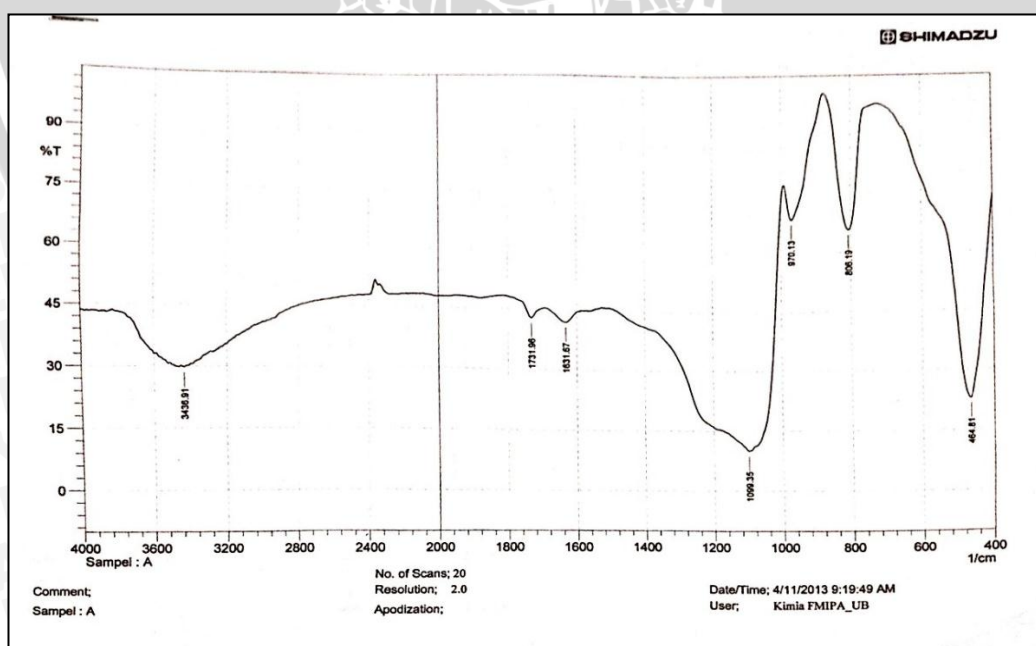
Spot	Distance of spot from the initial movement		Rf Value
	Spot	Eluen	
A	4,5	8	0,56
B	6,2	8	0,77
C	7,6	8	0,95

Untuk mengkonfirmasi gugus-gugus fungsi dari senyawa yang terkandung digunakan spektrum standar asam galat sebagai standar karena asam galat

memiliki kerangka dasar sama dengan senyawa polifenol. Standar asam galat mempunyai range spektrum dengan absorbansi berkisar antara 426,89  $\text{cm}^{-1}$  sampai 3.554,50  $\text{cm}^{-1}$ . Asam galat biasanya mengandung gugus-gugus fungsi seperti O-H, C-H, C=C, dan C-O.

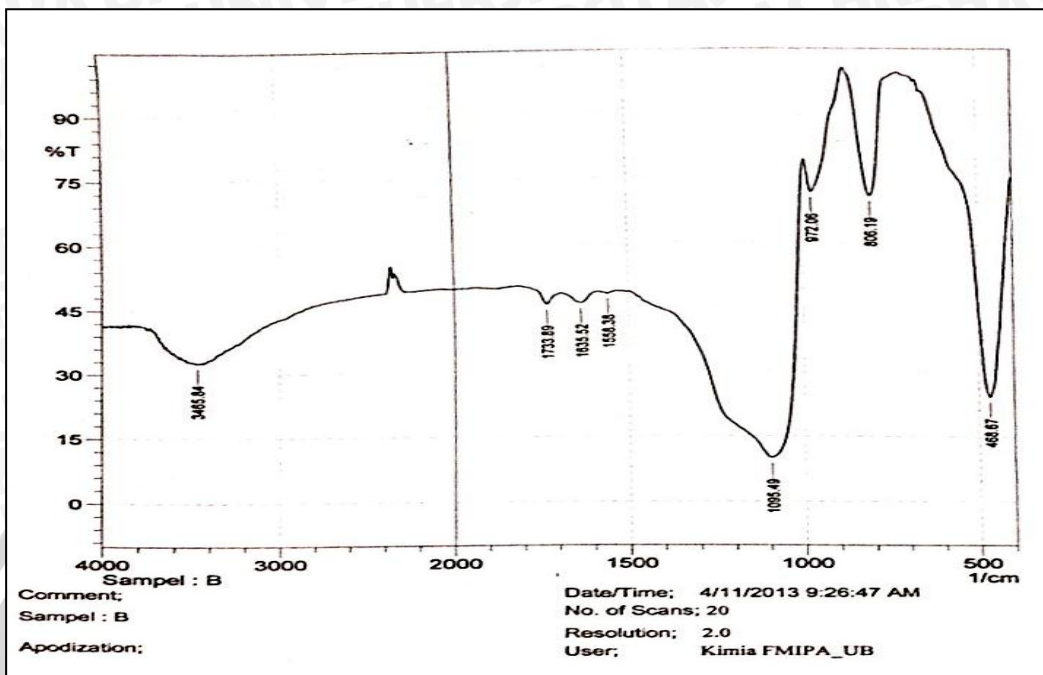


Gambar 12.2 Spektrum IR standar asam galat

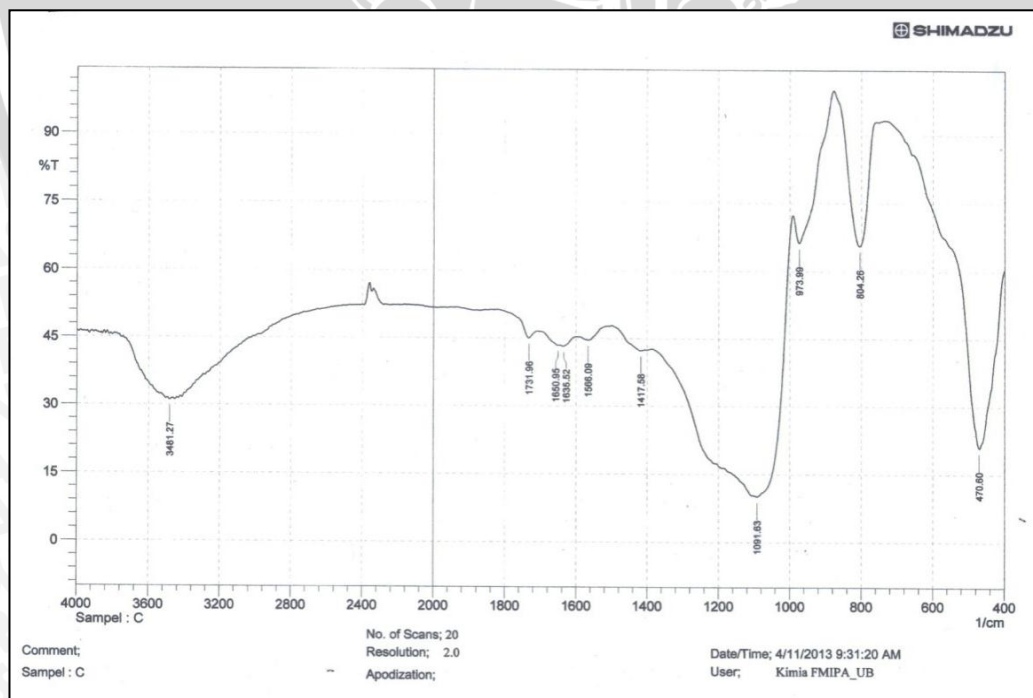


Gambar 12.3 Spektrum IR node A hasil KLT ekstrak kulit buah manggis





Gambar 12.4 Spektrum IR noda B hasil KLT ekstrak etanol kulit buah manggis



Gambar 12.5 Spektrum IR noda C hasil KLT ekstrak etanol kulit buah manggis



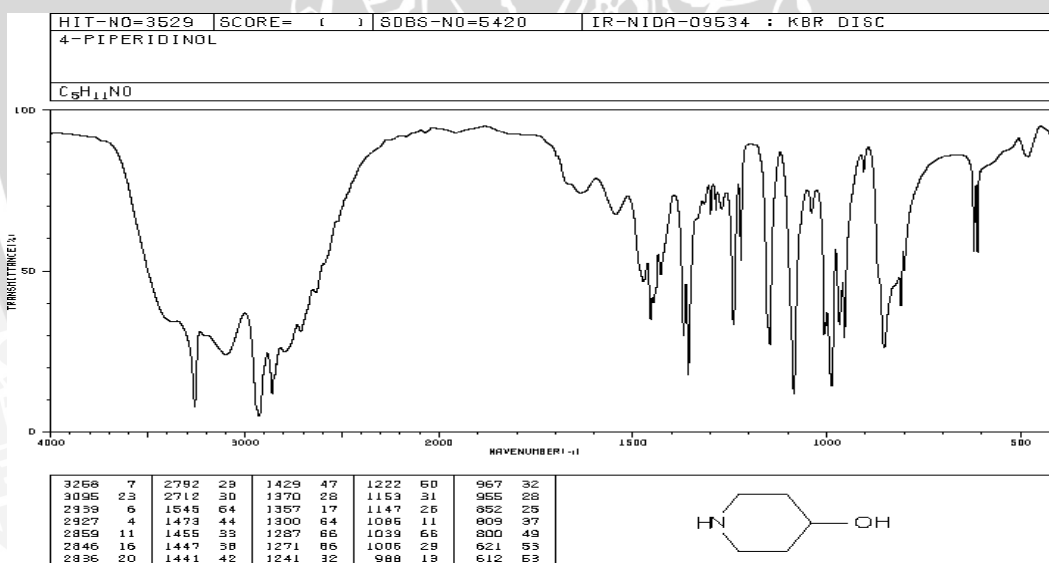
IR spektra dari spot A menunjukkan adanya absorpsi pada panjang gelombang  $3.436,91\text{ cm}^{-1}$  yang mengindikasikan adanya gugus  $\text{-OH}$ . Absorpsi  $1.731,96\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan  $\text{C=O}$  aldehyde, ketone, carboxylic acid and ester (Fig. 2). Absorpsi pada  $1.631,67\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan adanya  $\text{C=C}$  alkena,  $1.099,35\text{ cm}^{-1}$  meengindikasikan adanya  $\text{C-O}$  (alcohol, eter, ester, and carboxylic acid) &  $\text{C-N}$  amina, dan pada  $806,19\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan adanya  $\text{C-H}$  aromatic. Jadi dapat disimpulkan bahwa isolat A mengandung beberapa komponen antara lain gugus  $\text{-OH}$ ,  $\text{C=O}$ ,  $\text{C-O}$ ,  $\text{C=C}$  alkena dan  $\text{C-H}$  aromatik.

IR spektra dari spot B menunjukkan adanya absorpsi pada panjang gelombang  $3.495,86\text{ cm}^{-1}$  yang mengindikasikan adanya gugus  $\text{-OH}$ . Absorpsi  $1.733,89\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan  $\text{C=O}$  aldehyde, ketone, carboxylic acid and ester. Absorpsi pada  $1.635,52\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan adanya  $\text{C=C}$  aromatik,  $1.558,38\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan adanya  $\text{C-H}$  alifatik,  $1.095,49\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan adanya  $\text{C-O}$  (alcohol, eter, ester, and carboxylic acid) &  $\text{C-N}$  amina, dan pada  $806,19\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan adanya  $\text{C-H}$  aromatic. Jadi dapat disimpulkan bahwa isolat B mengandung beberapa komponen antara lain gugus  $\text{-OH}$ ,  $\text{C=O}$ ,  $\text{C-O}$ ,  $\text{C=C}$  aromatik,  $\text{C-H}$  alifatik, dan  $\text{C-H}$  aromatik.

IR spektra dari spot C menunjukkan adanya absorpsi pada panjang gelombang  $3.481,27\text{ cm}^{-1}$  yang mengindikasikan adanya gugus  $\text{-OH}$ . Absorpsi  $1.731,96\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan  $\text{C=O}$  aldehyde, ketone, carboxylic acid and ester. Absorpsi pada  $1.650,95\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan adanya  $\text{C=C}$  alkena,  $1.635,52\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan adanya  $\text{C=C}$  aromatik,  $1.566,09\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan adanya  $\text{C-H}$  alifatik. Serapan pada  $1.417,58$  dan  $1.091,63$  menunjukkan adanya  $\text{C-O}$

(alcohol, eter, ester, and carboxylic acid) & C-N amina dan pada  $804,26\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan adanya C-H aromatic. Jadi dapat disimpulkan bahwa isolat C mengandung beberapa komponen antara lain gugus  $-\text{OH}$ ,  $\text{C}=\text{O}$ , C-H alifatik, C-O,  $\text{C}=\text{C}$  alkena,  $\text{C}=\text{C}$  aromatik dan C-H aromatik.

Untuk mengkonfirmasi adanya golongan senyawa alkaloid, digunakan spektrum standar dari 4-piperidiniol karena senyawa ini merupakan senyawa golongan alkaloid sehingga dapat digunakan sebagai standar untuk senyawa alkaloid. Alkaloid dapat mengandung satu atau lebih atom nitrogen. 4-piperidiniol. Pada Gambar 4.5 terlihat serapan pada bilangan gelombang antara  $612\text{--}3268\text{ cm}^{-1}$ . Gugus fungsi yang dimiliki alkaloid pada umumnya yaitu C-H alifatik dan C-N alkil amina.



**IR spectra of 4-piperidiniol standar**

Berdasarkan hasil spektrum IR pada ketiga noda dibandingkan dengan spektrum standar 4-piperidiniol merupakan senyawa golongan alkaloid. Didapatkan C-H alifatik pada bilangan gelombang  $1.558,38$  dan  $1.566,09$ ,

sedangkan C-N alkil amina pada bilangan gelombang 1.099,35; 1.095,49 dan 1.091,63.

Berdasarkan spectrum IR yang telah diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa senyawa yang terdapat dalam ekstrak dari kulit manggis mengandung komponen antara lain gugus -OH, C=C aromatik, C=C alkena, C-H aromatik, C-H alifatik, dan gugus C-O yang juga dikandung oleh kelompok senyawa phenolik/polifenol (flavonoid) dan C-N amina (alkaloid). berdasarkan spektrum IR noda B merupakan senyawa yang memiliki kemiripan gugus fungsi dengan standar asam galat yaitu senyawa polifenol dengan intensitas noda lebih besar dari noda A yang memiliki gugus fungsi O-H, C=C alkena, C=C aromatik, C-H alifatik, C-O dan C-H aromatik.

