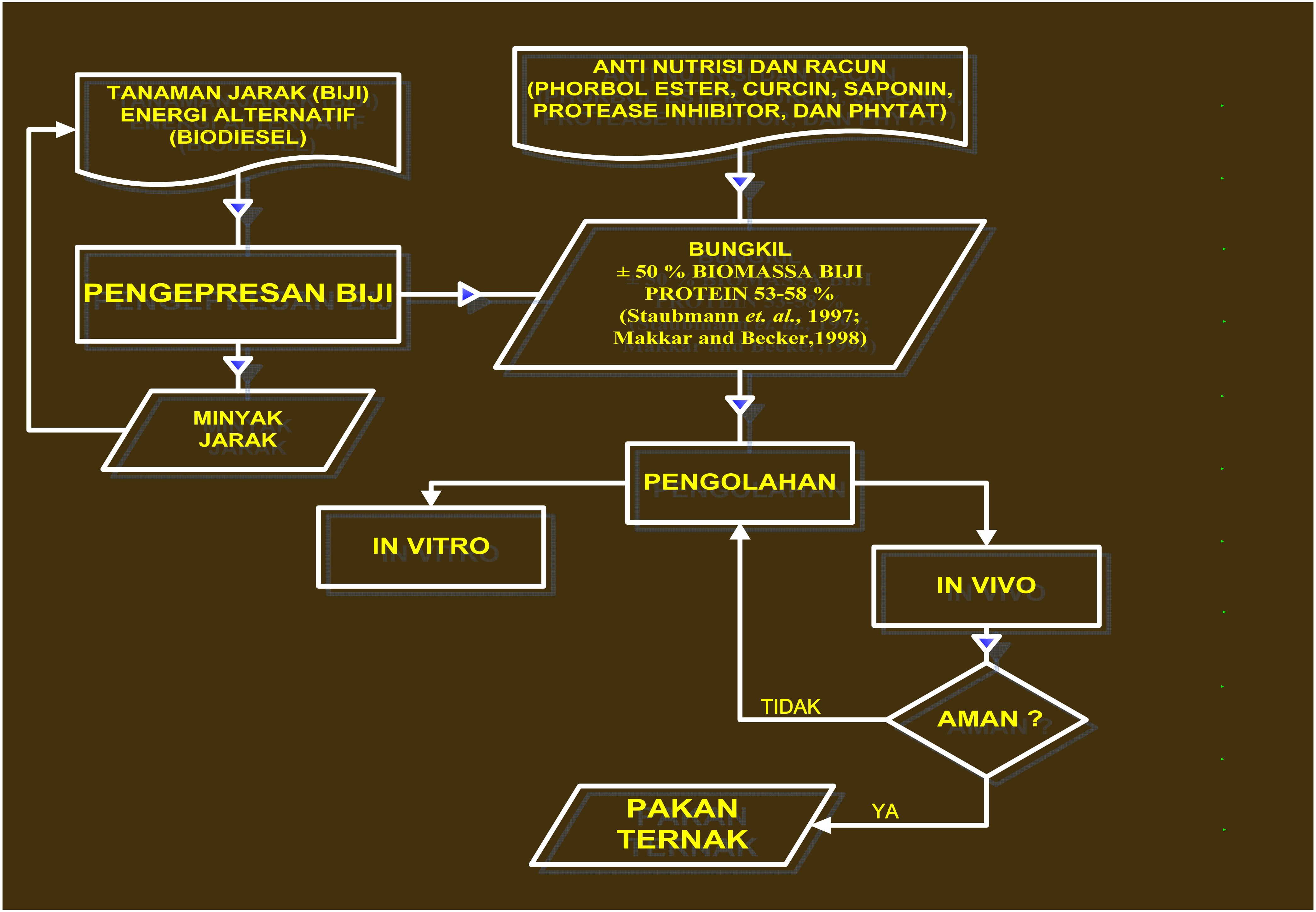
Dept Ilmu Nutrisi & Teknologi Pakan
Fakultas Peternakan
Institut Pertanian Bogor

BIO-ASSAY BUNGKIL BIJI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas*) TERDETOKSIFIKASI MENGGUNAKAN MENCIT (*Mus musculus*) SEBAGAI HEWAN COBA

Despal, Fajariah, N., Sigit, N. dan Permana, I.G.



TANAMAN JARAK (BIJI)
ENERGI ALTERNATIF
(BIODIESEL)
ANTI NUTRISI DAN RACUN
(PHORBOL ESTER, CURCIN, SAPONIN,
PROTEASE INHIBITOR, DAN PHYTAT)
PENGEPRESAN BIJI
BUNGKIL
± 50 % BIOMASSA BIJI
PROTEIN 53-58 %
(Staubmann et. al., 1997;
Makkar and Becker,1998)
MINYAK
JARAK
PENGOLAHAN
IN VITRO
IN VIVO
AMAN ?
TIDAK
YA
PAKAN
TERNAK

T U J U A N

PENELITIAN INI BERTUJUAN UNTUK MENGETAHUI PENGARUH BBJ TEROLAH SEBAGAI PENGGANTI BUNGKIL KEDELE TERHADAP KONSUMSI NUTRIEN RANSUM, PERUBAHAN BOBOT BADAN, DAN TINGKAT MORTALITAS PADA MENCIT YANG DIGUNAKAN SEBAGAI HEWAN PERCOBAAN

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu : Bulan Desember 2006-April 2007; Lab. Fisiologi dan Lab. Nutrisi Ternak Perah Dep. INTP Fakultas Peternakan, IPB.

MATERI

- **Bahan** : Mencit jantan (umur 28 hari); 144 ekor; bobot badan 23,78 ± 3,88 g; sekam, dan beberapa bahan yang tercantum dalam prosedur
- **Alat** : Timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g
  kandang 30 x 15 x 10 cm^3; tempat makan dan botol minum

PROSEDUR

Penyiapan BBJ terdetoksifikasi

Pembuatan Ransum Pellet

Bahan dan Komposisi Penyusun Ransum

PENGUJIAN IN VIVO

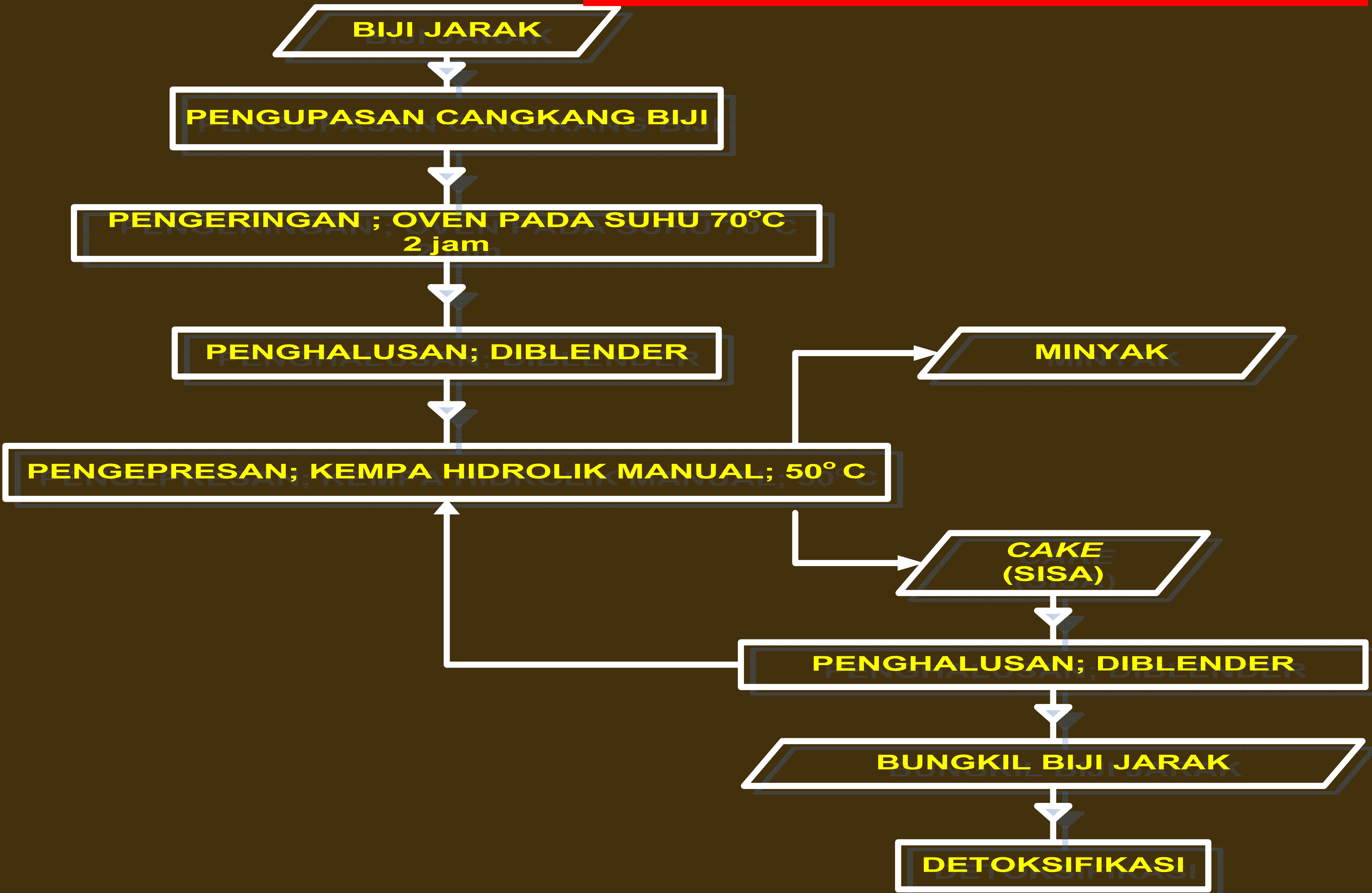
METODE

Rancangan Percobaan

Model Penelitian

PEUBAH YANG DIAMATI

PENYIAPAN BBJ TERDETOKSIFIKASI



PENGUJIAN IN VIVO DILAKUKAN SELAMA 28 HARI

(MASA ADAPTASI 7 (TUJUH) HARI).

PEMBERIAN MAKANAN DILAKUKAN SECARA *ad libitum*

PADA PAGI HARI (PUKUL 08.00-09.00 WIB) DAN

SORE HARI (PUKUL 15.00-16.00 WIB).

PENGUKURAN BOBOT BADAN DAN

KONSUMSI RANSUM DILAKUKAN SETIAP MINGGU.

Rancangan Percobaan :RAL Faktorial (3 x 5 x 3) terdiri dari 2 faktor

Faktor A (asal bungkil) : K = Kebumen; L = Lampung; LT = Lombok Timur

Faktor B (metode detoksifikasi) terdiri dari 5 (lima) perlakuan :

P_1 = BBJ yang dipanaskan (121^o C selama 30') + kunyit kering 1 %

P_2 = BBJ mentah + 0,5% kunyit kering disertai pemanasan

P_3 = BBJ mentah + 1% kunyit kering disertai pemanasan

P_4 = BBJ mentah + 1,5% kunyit kering disertai pemanasan

P_5 = BBJ mentah + 4% NaOH + 10% NaOCl disertai pemanasan

MODEL PENELITIAN

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

i = 1, 2, 3

j = 1,2,3,4,5

k = 1,2,3

Yijk = nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij (taraf ke-i dari asal BBJ dan taraf ke-j dari metode detoksifikasi)

μ = nilai tengah populasi (rata-rata sesungguhnya)

αi = pengaruh aditif taraf ke-i dari asal BBJ

βj = pengaruh aditif taraf ke-j dari metode detoksifikasi

(αβ)ij = pengaruh interaksi taraf ke-i dari asal BBJ dan taraf ke-j dari metode detoksifikasi

εijk = pengaruh galat dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dan apabila hasil yang diperoleh berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji Duncan (Steel *and* Torrie, 1993)

PEUBAH YANG DIAMATI

KONSUMSI HARIAN (mg/ekor/hari)

KONSUMSI CURCIN (mg/ekor)

KONSUMSI PHORBOL ESTER (mg/ekor)

LAJU PERTUMBUHAN BOBOT BADAN (mg/ekor/hari)

Tabel komposisi dan kandungan nutrisi ransum

Bahan Makanan	Komposisi Ransum (%)	
	Kontrol	Perlakuan
Tepung Jagung	40,000	40,000
Dedak Padi	5,000	5,000
Terigu	20,000	20,000
Bungkil Kedelai	10,000	0,000
Bungkil Biji Jarak	0,000	10,000
Tepung Ikan	11,650	11,650
Bungkil Kelapa	8,000	8,000
Minyak Kelapa	2,000	2,000
DCP	1,000	1,000
$CaCO_3$	1,360	1,360
Premix	1,000	1,000
JUMLAH	100,000	100,000

Zat Makanan	Kandungn Nutrisi
Bahan Kering (%)	89,117
Protein (%)	23,730
Energi (kkal/kg)	3373,631
Lysin (%)	1,303
Metionin (%)	0,519
Ca (%)	1,141
P (%)	0,008

Sumber: National Research Council (1994)

HASIL DAN PEMBAHASAN

RANSUM PENELITIAN

KONSUMSI HARIAN (mg/ekor/hari)

LAJU PERTUMBUHAN BOBOT BADAN (mg/ekor/hari)

KONSUMSI CURCIN (mg/ekor)

KONSUMSI PHORBOL ESTER (mg/ekor)

TINGKAT MORTALITAS (%)

Tabel kandungan nutrisi pada ransum kontrol dan perlakuan

Asal	Metode detoksifikasi	Kandungan Nutrien Ransum (% BK)				
		BK	Abu	LK	PK	SK
	Kontrol	91,19	7,18	7,59	23,36	2,90
K	P_1	91,84	7,25	10,02	23,09	3,00
	P_2	91,93	7,32	9,26	23,70	2,99
	P_3	91,72	7,22	10,57	23,08	2,93
	P_4	91,55	7,30	10,02	23,20	3,10
	P_5	91,46	7,34	9,62	23,91	2,95
L	P_1	91,53	7,28	10,73	23,21	2,89
	P_2	91,98	7,26	9,82	23,17	3,09
	P_3	91,32	7,36	9,54	23,85	2,98
	P_4	91,61	7,22	10,73	23,01	2,84
	P_5	91,58	7,28	9,89	23,46	3,12
LT	P_1	91,54	7,31	9,63	23,85	2,92
	P_2	91,29	7,28	10,55	21,03	2,92
	P_3	91,48	7,77	8,64	23,69	3,06
	P_4	91,61	7,72	8,64	23,36	2,90
	P_5	91,41	7,72	9,20	22,67	3,00

Sumber: Laboratorium Pusat Penelitian Sumber Daya Hayati dan Bioteknologi LPPM (2007)

Tabel pengaruh ransum perlakuan terhadap konsumsi harian (mg/ekor/hari)

Metode Detoksifikasi	Asal Bungkil Biji Jarak Pagar			
	K	L	LT	Rataan±SD*
Kontrol				3970.16±676.04[A]
P_1	762,70±78,91	1243,33±309,41	692,10±223,82	899,38±299,96[C]
P_2	758,73±88,70	944,68±115,41	461,65±36,45	721,69±243,64[C]
P_3	1014,57±89,91	960,32±291,08	483,17±83,05	819,35±292,40[C]
P_4	966,25±250,27	693,13±175,08	690,76±378,37	783,38±158,38[C]
P_5	2034,40±144,03	2729,84±943,29	2151,17±845,14	2305,14±372,41[B]
Rataan±SD*	1107,33±531,10[ab]	1314,26±814,95[a]	895,77±710,32[b]	

Superskrip huruf kapital berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pada $p<0,01$;
sedangkan huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan pada $p < 0,05$

Tabel pengaruh ransum perlakuan terhadap konsumsi curcin (mg/ekor)

Metode Detoksifikasi	Asal Bungkil Biji Jarak Pagar			Rataan±SD*
	K	L	LT	
P_1	297,53±32,10	411,38±211,65	73,86±48,81	260,92±171,71^{B}
P_2	184,91±64,17	231,01±80,45	206,41±169,75	207,44±23,07^{B}
P_3	357,82±123,56	404,31±24,64	129,46±93,09	297,20±147,11^{B}
P_4	398,60±187,94	251,27±26,10	377,30±256,45	342,39±73,63^{B}
P_5	1473,01±163,39	2865,57±1049,59	870,34±139,47	1736,31±1023,34^{A}
Rataan±SD*	542,38±163,39^{B}	832,71±1139,48^{A}	331,47±322,22^{B}	

Superskrip huruf kapital berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pada p<0,01

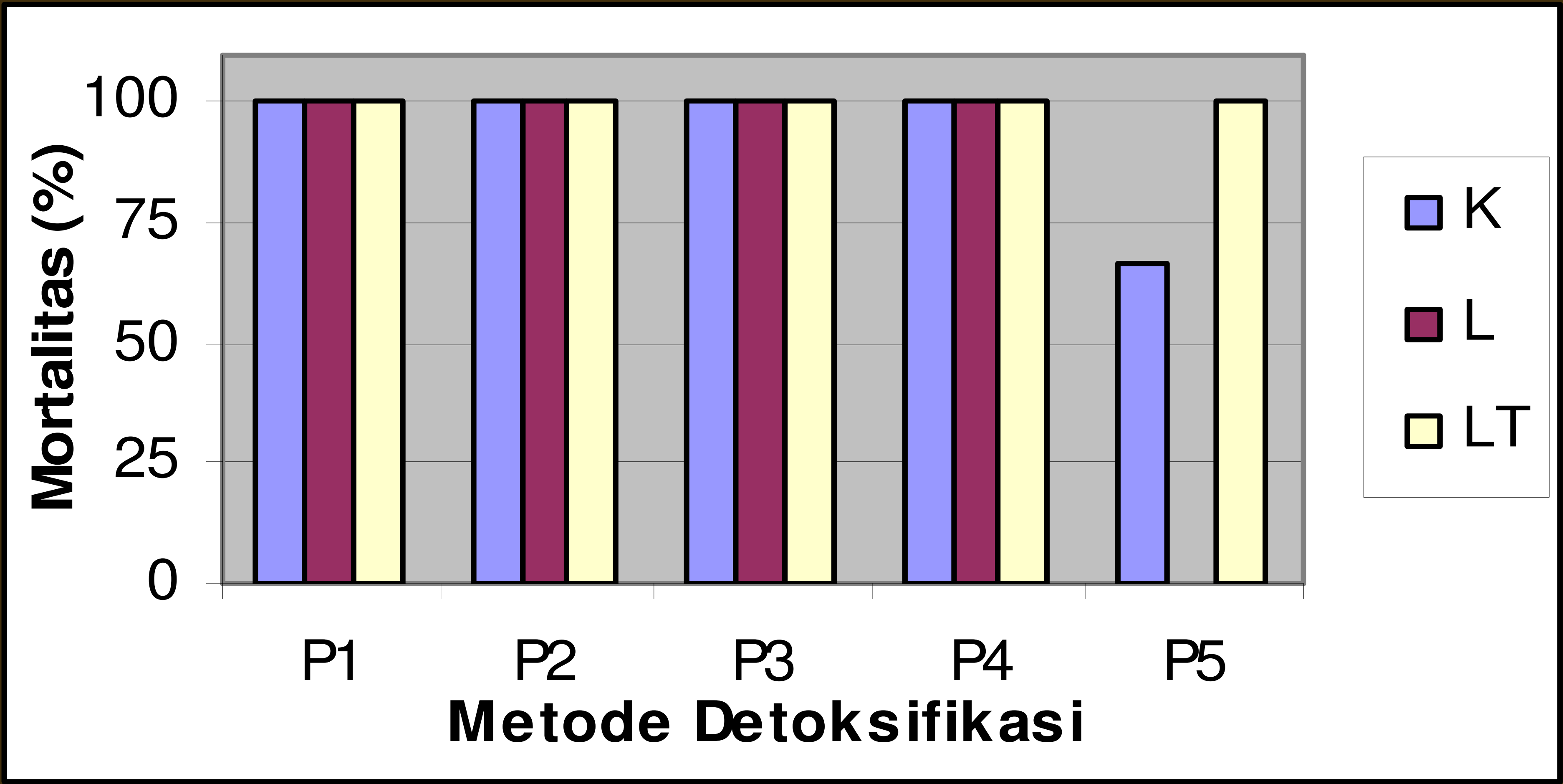
Pengaruh ransum perlakuan terhadap konsumsi phorbol ester (mg/ekor)

Metode Detoksifikasi	Asal Bungkil Biji Jarak Pagar		Rataan±SD*
	K	LT	
P_4	1032,00±486,72	938,14±637,65	985,21±66,56
P_5	2477,34±274,79	1708,62±273,80	2092,98±543,56
Rataan±SD*	1754,81±1021,81	1323,38±544,81	

Tabel pengaruh ransum perlakuan terhadap pertumbuhan harian (mg/ekor/hari)

Pengolahan	Asal Bungkil Biji Jarak Pagar			Rataan±SD*
	K	L	N	
Kontrol				379,05±178,30^{A}
P1	-1018,89±212,69	-900,16±1093,44	-874,69±41,04	-931,25±76,96^{C}
P2	-917,70±92,98	-1093,44±94,39	-961,11±96,97	-990,75±91,54^{C}
P3	-837,17±162,81	-1217,62±216,54	-959,63±278,16	-1004,81±194,21^{C}
P4	-1285,56±150,09	-551,72±353,37	-984,66±146,84	-940,65±368,90^{C}
P5	-763,03±304,40	-422,38±457,40	-571,11±153,17	-585,51±170,78^{B}
Rataan±SD*	-964,47±203,12	-837,06±342,02	-870,24±172,36	

Superskrip huruf kapital berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pada p<0,01



Gambar 1. Pengaruh asal BBJ dan metode detoksifikasi terhadap persentase mortalitas

KESIMPULAN

Penggunaan BBJ terolah sebanyak 10% dalam ransum belum dapat menggantikan bungkil kedele. Konsumsi yang rendah dan penurunan bobot badan serta tingginya tingkat mortalitas terjadi pada seluruh ransum perlakuan. BBJ terolah asal daerah Lampung lebih baik dibandingkan dengan asal daerah lainnya dari segi konsumsi harian, perubahan bobot badan, dan mortalitas.

Pengolahan bungkil biji jarak dengan 4% NaOH+ 10% NaOCl (P_5) memberikan hasil lebih baik dalam pertumbuhan, konsumsi, dan tingkat kelangsungan hidup. Pengolahan kimia berhasil menurunkan kadar phorbol ester yang paling rendah yaitu 44%, namun belum sampai taraf aman untuk dikonsumsi ternak

SARAN

Teknik detoksifikasi yang lebih tepat untuk menurunkan kadar phorbolester hingga taraf aman sebagai bahan makanan ternak. Perlu dilakukan pengkajian penggunaan taraf yang lebih rendah dalam ransum

TERIMA KASIH

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN

TUJUAN

MATERI DAN METODE

PENGGUNAAN BIJI JARAK

FILM MENCIT 1

FILM MENCIT 2

FOTO MENCIT

TANAMAN JARAK

DATA PENUNJANG

MEKANISME PHORBOL ESTER

MEKANISME CURCIN

FILM MENCIT 3

FILM MENCIT 4

RUMUS BANGUN

STUKTUR CURCUMIN

PERIHAL KUNYIT

DATA PENUNJANG

Tabel Konsumsi nutrien ransum (mg/ekor/hari)

Nutrien	FAKTOR B	FAKTOR A K	FAKTOR A L	FAKTOR A LT	Rataan±SD
		--------------------%BK--------------------			
BK	P_1	700,44±72,47	1142,95±284,43	634,80±205,29	826,06±276,36[B]
	P_2	694,59±81,20	864,01±105,55	422,56±33,36	660,39±222,70[B]
	P_3	933,19±82,70	876,93±265,81	442,61±76,06	750,91±268,47[B]
	P_4	884,92±229,21	634,47±160,26	630,60±345,61	716,67±145,7[B]
	P_5	1860,97±131,75	2500,81±684,15	1966,30±772,50	2109,361±343,07[A]
Rataan±SD		1014,82±485,00[ab]	1203,83±747,06[a]	819,38±648,95[b]	
Abu	P_1	55.32±5.72	91,04±22,66	49,96±16,16	65,44±22,33[B]
	P_2	55,42±6,48	69,37±8,47	33,62±2,65	52,80±18,02[B]
	P_3	73,69±6,53	70,65±21,41	34,88±6,00	59,74±21,58[B]
	P_4	70,34±18,22	50,70±12,81	50,25±27,53	57,10±11,47[B]
	P_5	157,99±11,19	210,66±72,79	166,03±65,23	178,23±28,38[A]
Rataan±SD		82,55±43,00[ab]	98,48±64,31[a]	66,95±55,95[b]	

	P_1	76,44±7,91	115,18±28,66	73,15±23,66	88,26±23,38^{B}
	P_2	76,03±8,89	90,91±11,11	49,53±3,91	72,16±20,96^{B}
LK	P_3	99,60±8,83	91,63±27,77	51,83±8,91	81,02±25,59^{B}
	P_4	95,51±24,74	66,77±16,87	72,88±39,92	78,39±15,14^{B}
	P_5	175,81±12,45	235,75±81,46	197,82±77,72	203,13±30,32^{A}
Rataan±SD		104,68±41,19^{ab}	120,05±66,91^{a}	89,04±61,83^{b}	
	P_1	176,11±18,22	294,66±73,33	159,74±51,66	21,17±73,62^{B}
	P_2	176,05±20,58	225,83±27,59	107,17±8,46	169,68±59,58^{B}
PK	P_3	235,02±20,83	229,03±69,42	111,17±19,11	191,74±69,84^{B}
	P_4	226,72±58,72	165,33±41,76	145,27±79,57	179,10±42,44^{B}
	P_5	482,03±1,67	637,66±32,34	487,76±30,55	535,82±88,25^{A}
Rataan±SD		259,19±127,58^{ab}	310,50±188,53^{a}	202,22±161,17^{b}	
	P_1	22,87±2,37	37,18±9,25	20,30±6,56	26,78±9,09^{B}
	P_2	23,48±2,75	27,83±3,40	13,36±1,05	21,56±7,42^{B}
SK	P_3	31,37±2,78	28,58±8,66	13,73±2,36	24,56±9,48^{B}
	P_4	30,18±7,82	20,27±5,12	20,18±11,05	23,54±5,75^{B}
	P_5	62,33±4,41	79,08±27,33	64,58±25,37	68,67±9,09^{A}
Rataan±SD		34,05±16,27^{ab}	38,59±23,42^{a}	26,43±21,59^{b}	

Tabel persentase KCBK dan KCBO

FAKTOR B	FAKTOR A			Rataan±SD
	KCBK (%)			
	K	L	LT	
P_1	81,44±4,80	72,40±37,59	90,55±5,10	81,46±9,07
P_2	82,88±7,54	82,77±1,61	86,81±9,67	84,15±9,67
P_3	82,41±11,58	83,05±3,86	90,41±0,14	85,29±0,14
P_4	85,17±13,11	76,97±3,06	69,95±41,71	77,36±41,71
P_5	88,52±9,19	88,25±5,15	86,18±5,69	87,65±1,28
Rataan±SD	84,08±2,83	84,08±2,83	80,69±6,11	

FAKTOR B	FAKTOR A			Rataan±SD
	KCBO (%)			
	K	L	LT	
P_1	58,78±11,10	41,57±78,96	81,73±8,80	60,69±20,15
P_2	37,66±35,57	66,43±7,91	74,12±21,49	59,40±19,22
P_3	29,41±56,28	65,76±7,67	82,03±2,90	59,07±26,94
P_4	-2,92±125,88	54,89±4,36	45,49±74,19	32,48±32,02
P_5	71,22±13,82	73,82±13,25	71,00±12,80	72,01±1,57
Rataan±SD	82,55±43,00	38,83±28,64	60,49±12,55	

Tabel persentase bobot hati dan ginjal

HATI				
FAKTOR B	FAKTOR A			Rataan±SD
	K	L	LT	
P_1	6,04±0,57	6,12±1,13	6,18±0,48	6,12±0.07
P_2	5,89±0,81	5,67±0,25	5,45±0,00	5,67±0.22
P_3	6,54±0,98	5,79±0,57	5,99±0,29	6,11±0.39
P_4	5,78±0,63	5,30±1,17	5,30±0,54	5,46±0.27
P_5	5,97±1,28	6,21±0,01	6,90±0,71	6,36±0.48
Rataan±SD	6,05±0,30	6,05±0,30	5,82±0,37	

GINJAL				
FAKTOR B	FAKTOR A			Rataan±SD
	K	L	LT	
P_1	1,76±0,20	1,87±0,05	1,66±0,03	1,76±0.10
P_2	1,76±0,22	1,76±0,17	1,87±0,22	1,80±0.06
P_3	1,73±0,08	1,64±0,01	1,97±0,10	1,78±0.17
P_4	1,54±0,19	1,84±0,03	1,73±0,10	1,70±0.15
P_5	2,02±0,22	1,66±0,24	2,11±0,33	1,93±0.24
Rataan±SD	1,76±0,17	1,75±0,10	1,87±0,18	

Tabel kandungan curcin (%) dan phorbol ester (mg/g)

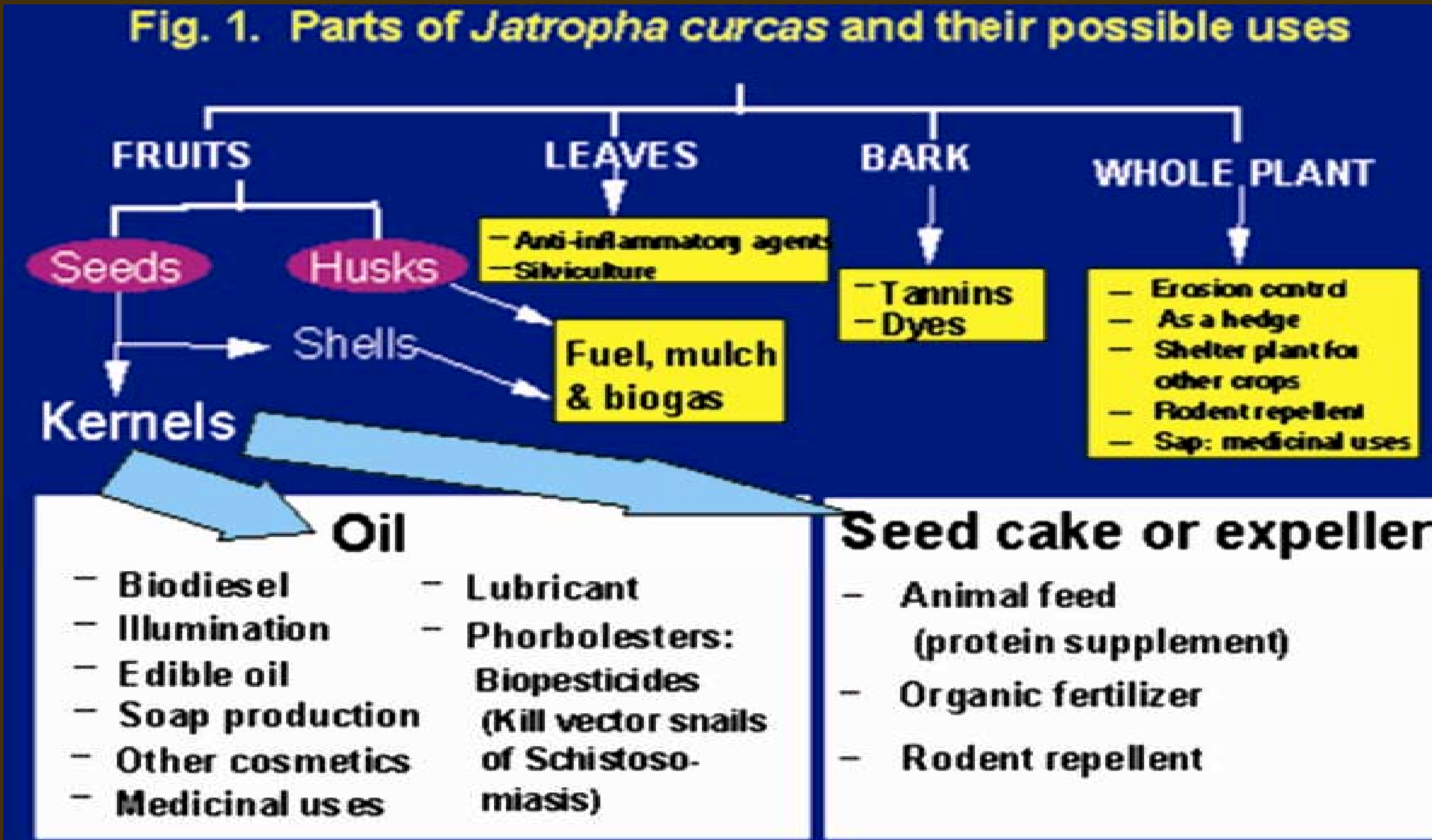
CURCIN (%)				
FAKTOR B	FAKTOR A			Rataan±SD
	K	L	LT	
P_1	0,30	0,25	0,10	0,22±0,10
P_2	0,18	0,23	0,31	0,24±0,07
P_3	0,29	0,31	0,19	0,26±0,06
P_4	0,39	0,30	0,37	0,35±0,05
P_5	0,33	0,39	0,38	0,37±0,03
Rataan±SD	0,30±0,08	0,30±0,06	0,27±0,12	

PHORBOL ESTRER (mg/g)				
FAKTOR B	FAKTOR A			Rataan±SD
	K	L	LT	
P_1	-	-	-	-
P_2	-	-	-	-
P_3	-	-	-	-
P_4	1,010	-	0,920	0,965±0,064
P_5	0,555	-	0,746	0,651±0,135
Rataan±SD	0,783±0,322	-	0,833±0,123	

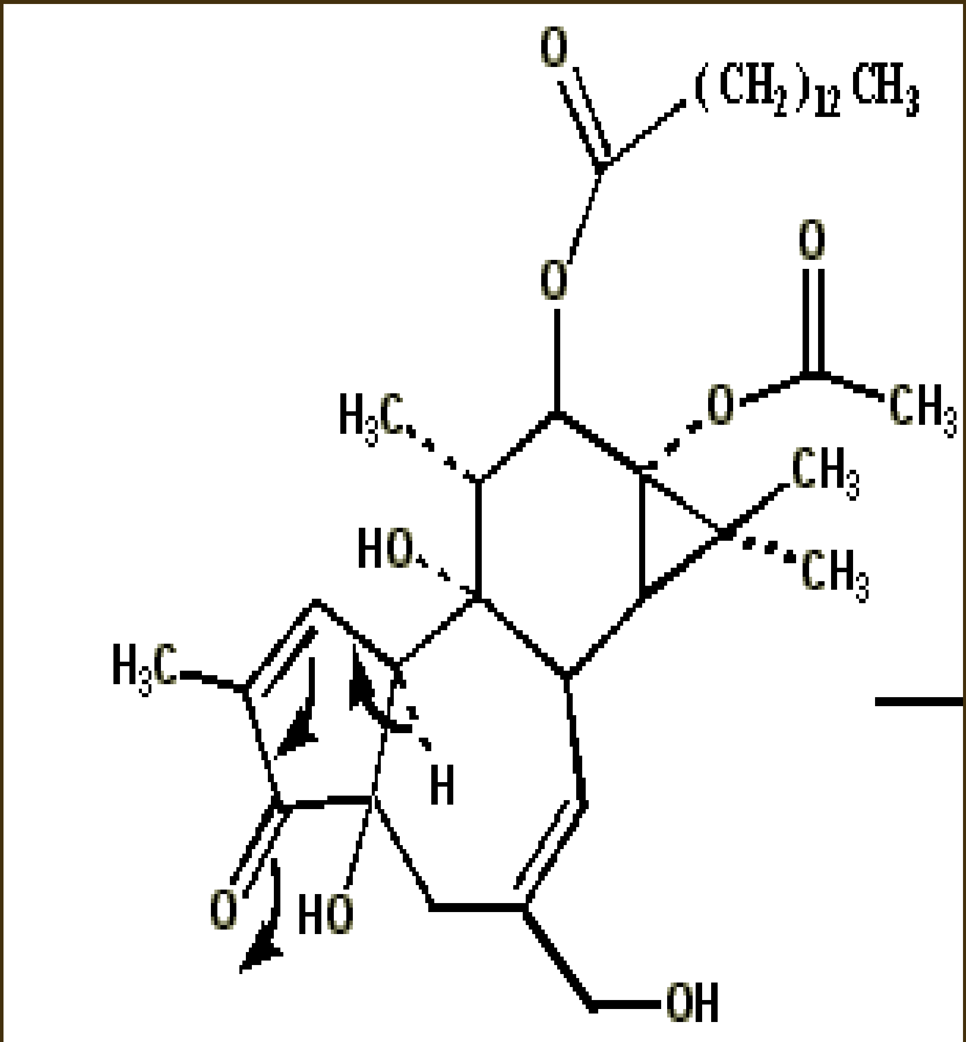
BIJI TUA

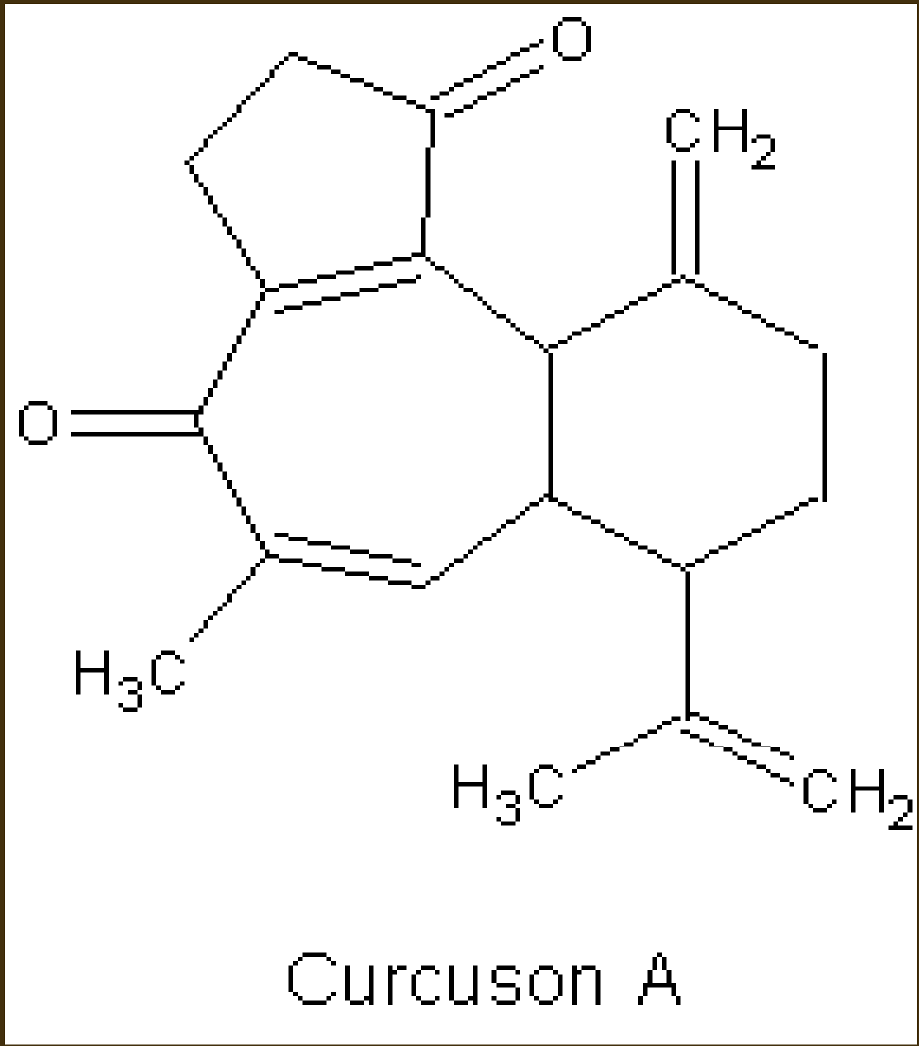
BIJI MUDA

POHON JARAK PAGAR



PENGGUNAAN BIJI JARAK

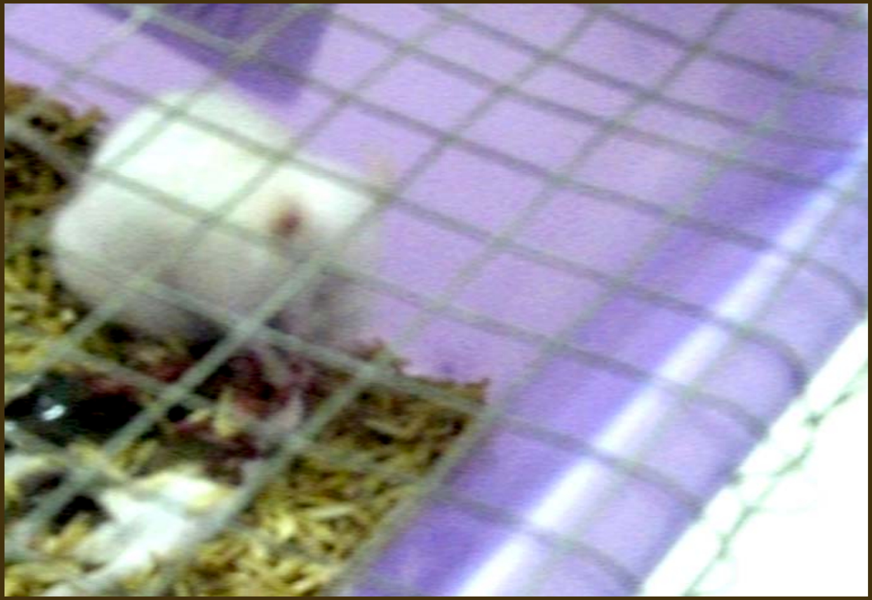




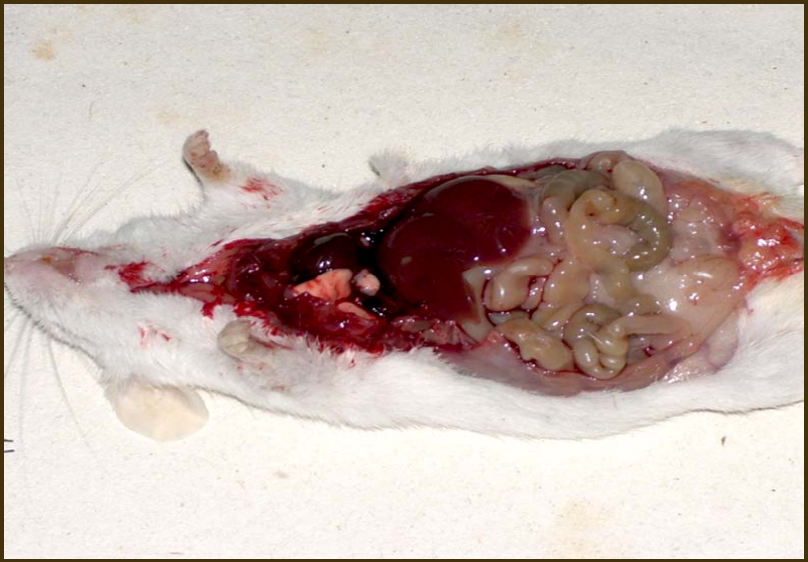
RUMUS BANGUN PHORBOL ESTER

RUMUS BANGUN CURCIN

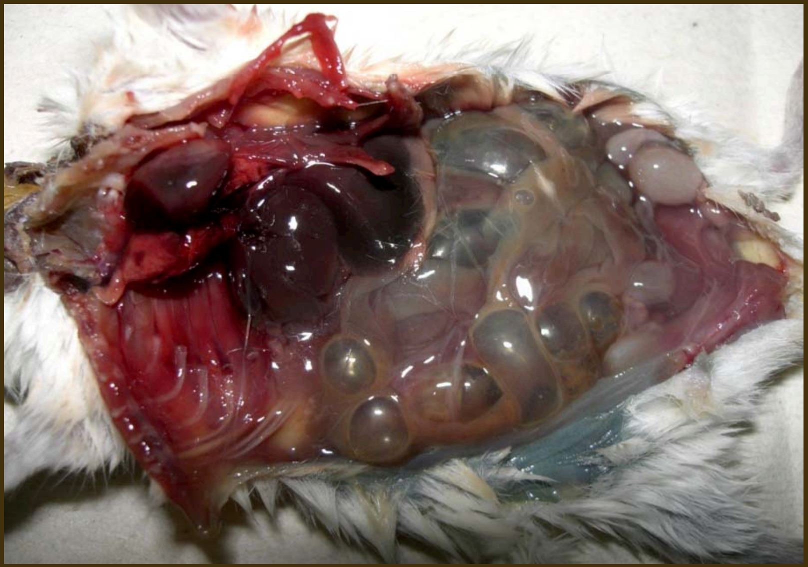
AKTIVITAS MENCIT (NORMAL) AKTIVITAS MENCIT (PERLAKUAN)



TINGKAH LAKU MENCIT (KANIBAL)



ORGAN DALAM (NORMAL)



ORGAN DALAM (PERLAKUAN)

Mekanisme Kimiawi

Phospo lipase-C (PLC)

Phorbol ester → *Diacyl glycerol* (DAG)

mengaktivasi

Protein kinase-C (PKC)

Phorbol ester manjadi:

- Stabil
- Tidak mudah terdegradasi

Perubahaan Fisiologis :

proliferasi & diferensiasi sel yang tidak terkontrol

Wikipedia (2006), Rug *et. al*. (2006)

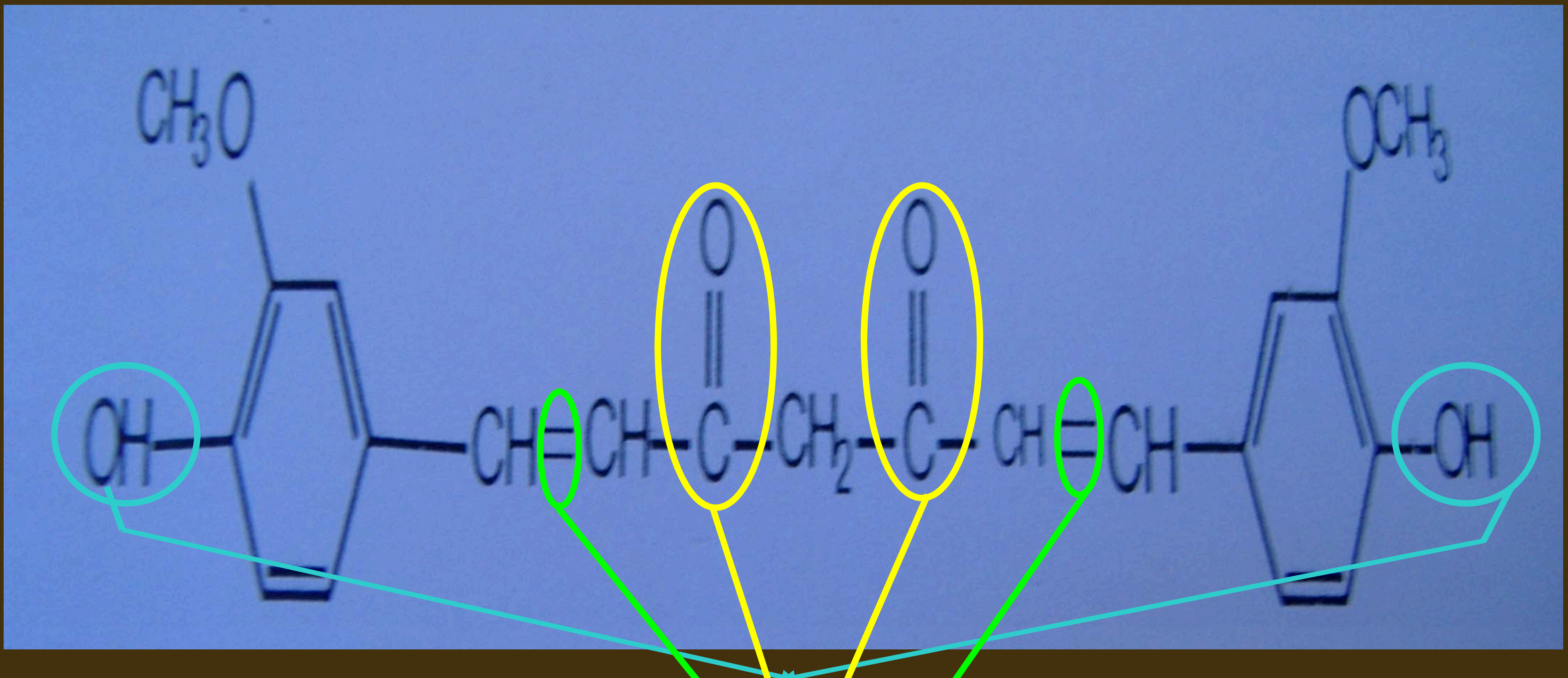
***Curcin* (*lectin*)** → Menghambat aktivitas enzim *glycosidase* (*N- glycosidase*)

↓

Mengatur kenormalan sel, anti bakteri, dan mendegradasi sellulosa.

(Lin *et. al.*, 2003)

STUKTUR CURCUMIN



Parahydroxyl groups as anti-oxidant

Keto groups as anti-inflammatory

Double bonds as anti-cancer and anti-mutagen

PERIHAL KUNYIT

- Zat aktif kurkuminoid → efek pencegah kanker, menurunkan resiko serangan jantung, dll
- Kolagoga → obat peluruh empedu
- Meningkatkan kecernaan bahan pakan (karbohidrat, lemak, dan protein)