

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pertama, ekstrak buah takokak (*Solanum torvum* Swartz) berpengaruh terhadap titer immunoglobulin G pada mencit Balb/c yang diinduksi dengan SDMD

Kedua, ekstrak buah takokak (*Solanum torvum* Swartz) pada dosis tertentu dapat mempengaruhi titer immunoglobulin G pada mencit Balb/c yang diinduksi dengan SDMD dan dosis yang efektif terhadap peningkatan ini adalah dosis 150mg/ bb dan senyawa yang berpengaruh adalah flavonoid.

B. Saran

Saran pada penelitian ini adalah :

Pertama, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang senyawa apa saja yang berperan dalam peningkatan titer immunoglobulin G.

Kedua, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang parameter imunitas apa saja yang dapat dipengaruhi dengan pemberian ekstrak buah takokak.

Ketiga, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efek samping pemberian ekstrak buah takokak pada penggunaan jangka panjang

DAFTAR PUSTAKA

- Achyat, S.R., Sadikin, M., Jusman, S.W.A.J., Rusdi. 2008. *Pengaruh Pemberian Minyak Buah Merah (Pandanus conoideus Lam) terhadap Imunitas Humoral Tikus (Ratus norvegicus L.) Galur Wistar Melalui Pengamatan Titer Antibodi Anti-SDMD*. ISSN 1412-2855. Vol. 6.
- Anonim, 2007. <http://www.plantamor.com/index.php?plant=1377>, diunduh pada tanggal 20 Maret 2012.
- Arthan, D., Svasti, J., Kittakoo, P., Pittayakhachonwut, D., Tanticharoen, M., Thebtaranonth, Y., 2002, Antiviral isoflavonoid sulfate and steroidal glycosides from the fruits of *Solanum torvum*. *Phytochemistry*. 59, 459-463.
- Baratawidjaja KG. 2002. *Imunologi Dasar*. Edisi V. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Baratawidjaja KG. 2009. *Imunologi Dasar*. Edisi VIII. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. hlm 27-55, 140-176, 412-428, 515-528, 546-554, 560-561, 577-578.
- Bari, M.A., W. Islam, A.R. Khan and Abul Mandal, 2010. Antibacterial and antifungal activity of *Solanum torvum* (solanaceae). *Int. J. Agric. Biol.*, 12: 386–390.
- Bellanti JA. (1993). *Imunologi III*. Penerjemah A.A. Wahab. Yogyakarta. Gajah Mada
- Block, K.I. and M.N. Mead. 2003. *Immune system effects of Echinacea, Ginseng and Astragalus: A review Integrative cancer therapies*. 2(3): 247 – 267.
- Casc CL, Funke BR, Tortora GJ. 2001. *Microbiology an introduction*. San Francisco: 7th Ed. Addison Wesley Longman. Inc.
- Irianto K. 2005. *Struktur Dan Fungsi Tubuh Manusia Untuk Paramedis*. Bandung: C.V.Yrama Widya. Hlm 303-305, 307, 312-313.
- Israf, D.A., Lajis, N.H., Somchit, M.N., Sulaiman, M.R., 2004 Enhancement of ovalbumin-specific IgA responses via oral boosting with antigen co-administered with an aqueous *Solanum torvum* extract. *Life Sci*. 75, 397-406.
- Kresno SB. 2001. *Imunologi : Diagnosis dan Prosedur Laboratorium*. Ed ke-4. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

- Kuby. 2002. *Immunology*. Fifth Ed. <http://www.whfreeman.com/immunology> [20 Mei 2010].
- Kumala S, Dewi AT, Nugroho YA. 2012. *Efek Imunostimulan Ekstrak EtanolHerba Pegagan (Centell asiatica (L.) terhadap IgG Mencit Jantan yang diinduksiSel Darah Merah Domba*. Jakarta Selatan:Fakultas Farmasi Universitas Pancasila.
- Laily N., 2010, *Pengembangan Pangan Darurat Berigizi dan Berkhasiat Peningkat Daya Tahan Tubuh*, Laporan Akhir Kegiatan Program Insentif, BPPT.
- Maat S. 2000. Imunomodulasi Ekstrak *Phyllanthus niruri L.* untuk Mengatasi Infeksi Virus Hepatitis. Prosiding Kongres Ilmiah Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia XIII.
- Ndebia E.J., Kamgang R., and Nkeh-ChungagAnye B.N., (2007) Analgesic and anti-inflammatory properties of aqueous extract from leaves of *Solanum torvum* (Solanaceae). *Afr. J. Trad. CAM* (2007) 4 (2): 240 – 244.
- Nguelefack TB, Feumebo CB, Watcho GAP, Tatsimo S, Atsamo AD, Tane P, Kamanyi A, et al. (2008) Anti-ulcerogenic properties of the aqueous and methanol extracts from the leaves of *Solanum torvum* Swartz (Solanaceae) in rats. *J. Ethnopharmacol.* 119 (1), 135-140.
- Rammohan, M., and C. Sreenivas Reddy, 2010, Antiinflammatory Activity of Seed and Fruit Wall Extract of *Solanum torvum*, *Hygeia J. D. Med. Vol.2 (2) 2010, 54-58, 2(2), 54 - 58*
- Rantam FA. 2003. *Metode Immunologi*. Airlangga University Press. Surabaya. 2-9, 11-16, 29-30, 79-86, 105-112.
- Roitt, I., J. Brostoff, and D. Male, 2001, *Immunology*, 10th ed., Gower Medical Publ., London, 1-10.
- Sheehan C. 1997. *Clinical Immunology Priciple And Laboratory Diagnosis*. 2nd Ed. Lippincott Company. Philladelphia. New York.
- Shukla dkk. (2009). Immunomodulatory activities of the ethanolic extract of *Caesalpinia bonducella* seeds. *Journal of Ethnopharmacology* 125. Page 252-256.
- Siemonsma, J.S., and Piluek, K., 1994, *Plant resources of South-East Asia 8 (PROSEA)*. Indonesia: Bogor.
- Sirait, N., 2009. Cepoka (*Solanum torvum swartz*) Sebagai Tanaman yang Berkhasiat Obat. *WARTA BPPP*. Volume 15 no 3.

- Sivapriya M, Srinivas L. (2007) Isolation and purification of a novel antioxidant from the water extract of Sundakai (*Solanum torvum*) seeds. *Food Chemistry*. 104, 510-517.
- Smith, Mangkoewidjaja. 1988. *Pemeliharaan Pembiakan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta: UI Press.
- Tjay TH, Rahardja K. 2002. *Obat-Obat Penting*. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo.
- Voigt, Rudolf. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Ed ke- 5. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Wetwitayaklung P., and Phaechamud, T., 2011, Antioxidant activities and Phenolic Content of *Solanum* and *Capsicum* sp., *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Science*; vol.2 (2): 146-154.
- Yuanyuan, L.U., L. Jianguang, H. Xuefeng and K. Lingyi, 2009. Four steroidal glycosides from *Solanum torvum* and their cytotoxic activities. *Steroids*, 74: 95-101.
- Zaini WS, Hayati E, Nurhayati B. 1996. *Penuntun Praktikum Imuno-Serologi*. Bandung: PAM Analisis Kesehatan.

Lampiran 1. Surat keterangan determinasi tumbuhan



UPT- LABORATORIUM

No : 068/DET/UPT-LAB/23/IV/2013
Hal : Surat Keterangan Determinasi Tumbuhan

Menerangkan bahwa :

Nama : Yithro Serang
NIM : 15092799 A
Fakultas : Farmasi Universitas Setia Budi

Telah mendeterminasikan tumbuhan : **Takokak (*Solanum torvum Sw.*)**

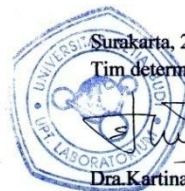
Determinasi berdasarkan Steenis : FLORA

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14a – 15b, golongan 8. 109b – 119b – 120b – 128b – 129b – 135b – 136b – 139b – 140b – 142b – 143b – 146b – 154b – 155b – 156b – 162b – 163b – 167b – 169b – 171b – 177b – 179b – 187b – 189b – 190b – 191b – 192b – 193a – 194a. familia 111. Solanaceae 1b – 3b – 5b – 6b – 7b. 6. Solanum 1b – 2b – 3b. ***Solanum torvum Sw.***

Deskripsi:

Habitus : Perdu, tegak, tinggi umumnya 2 meter.
Batang : Bulat, berkayu, berwarna putih kotor, berduri.
Daun : Tunggal, bangun bulat telur, panjang 14 – 17 cm, lebar 7 – 9 cm, permukaan atas dan bawah berbulu, ujung runcing, pangkal runcing dan bersisi tidak sama, tangkai daun panjang 4 – 5 cm, berbulu.
Bunga : Majemuk, malai. Kelopak daun hijau, bertaju 5, berbulu, mahkota bunga putih, petala 5, benangsari 5, tangkaisari hijau, kepalasari kuning, tangkai putik putih, kepala putik hijau.
Buah : Buni, berbentuk bola, diameter ± 1 cm, waktu muda berwarna hijau, setelah masak berwarna kuning oranye.
Biji : Pipih, kecil, berwarna kuning pucat.
Akar : Tunggang, berwarna kuning pucat.

Pustaka : Steenis C.G.G.J., Bloembergen S. Eyma P.J. (1978): *FLORA*, PT Pradnya Paramita. Jl. Kebon Sirih 46. Jakarta Pusat, 1978.



Surakarta, 23 April 2013
Tim determinasi

Dra. Kartinah Wirjosoendjojo, SU.

Lampiran 2. Surat keterangan pembelian hewan uji mencit *Balb/c*

"ABIMANYU FARM"

√ Mencit putih jantan √ Tikus Wistar √ Swis Webster √ Cacing √ Mencit Jepang √ Kelinci New Zeland
Ngampon RT 04 / RW 04. Mojosongo Kec. Jebres Surakarta. Phone 085 629 994 33 / Lab USB Ska

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa Mencit Swiss yang dibeli oleh:

Nama : Yithro Serang
Alamat : Universitas Setia Budi Surakarta
Fakultas : Farmasi
Nim : 15092799 A
Keperluan : Praktikum Penelitian
Tanggal : 11 Maret 2013
Jenis : Mencit Swiss
Kelamin : Mencit Swiss Jantan
Umur : ± 3 - 4 bulan
Jumlah : 30 ekor jantan

Atas kerja samanya, kami mengucapkan terima kasih dan mohon maaf jika dalam pelayanannya banyak kekurangan.

Surakarta, 7 Mei 2013

Hormat kami


ABIMANYU FARM
Sigit Pramono

Lampiran 3. Foto tanaman dan serbuk buah takokak



Foto tanaman takokak



Foto buah takokak



Foto serbuk takokak

Lampiran 4. Foto larutan stoc cmc, larutan stoc ekstrak buah takokak, larutan stoc stimuno dan SDMD



Foto Larutan CMC 0,5 %



foto Larutan uji stimuno



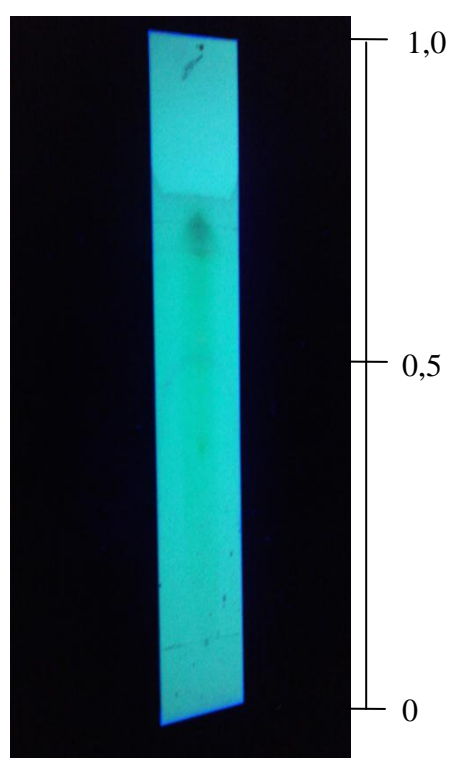
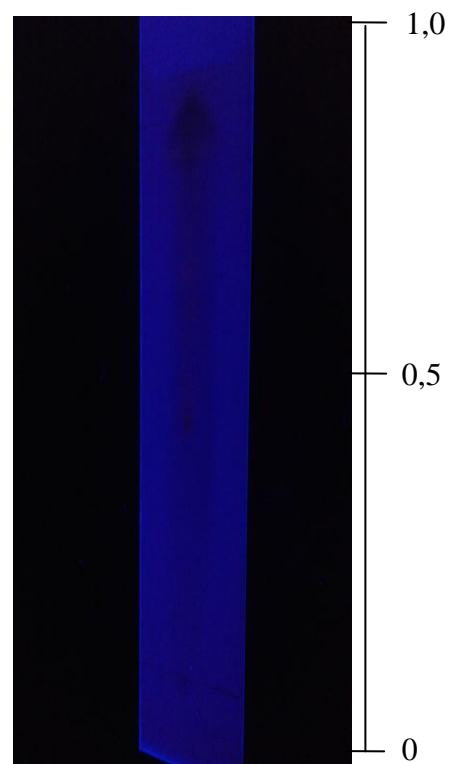
Foto larutan ekstrak takokak

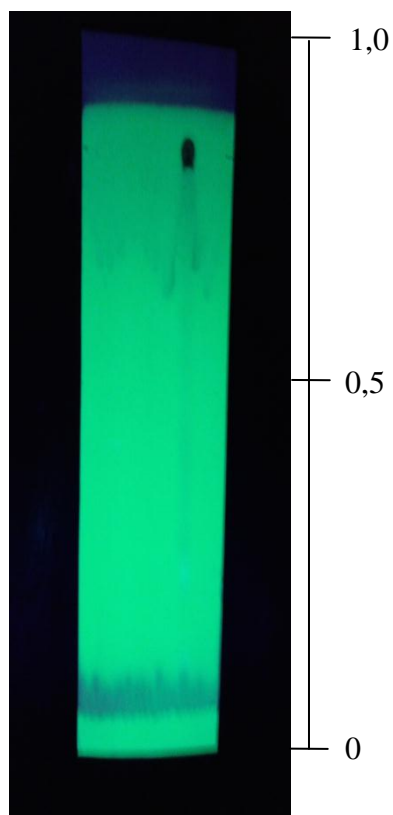


Foto larutan stimuno (Kontrol positif)

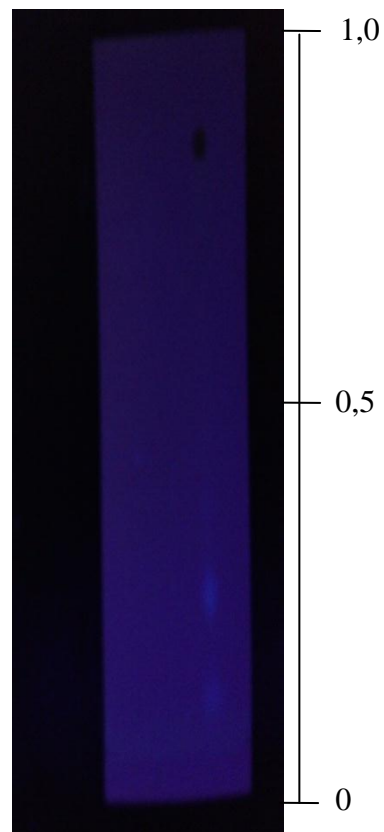


Foto Sel Darah Merah Domba

Lampiran 5. Hasil identifikasi dengan KLT**a). Saponin****UV : 254 nm****UV : 366 nm****Fase diam : Silika Gel GF 254****Fase gerak : Kloform : metanol :air(6 : 3 : 1)****Rf : 0,85****HRf : 85**

b). Flavonoid

UV : 254 nm



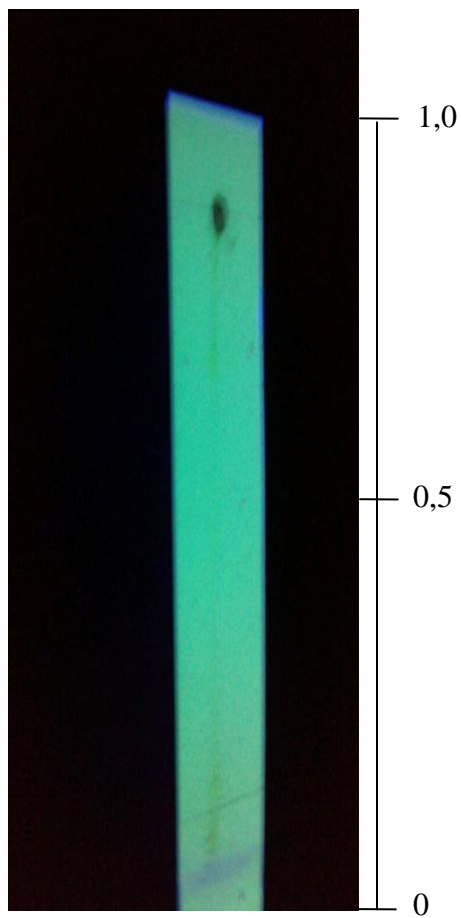
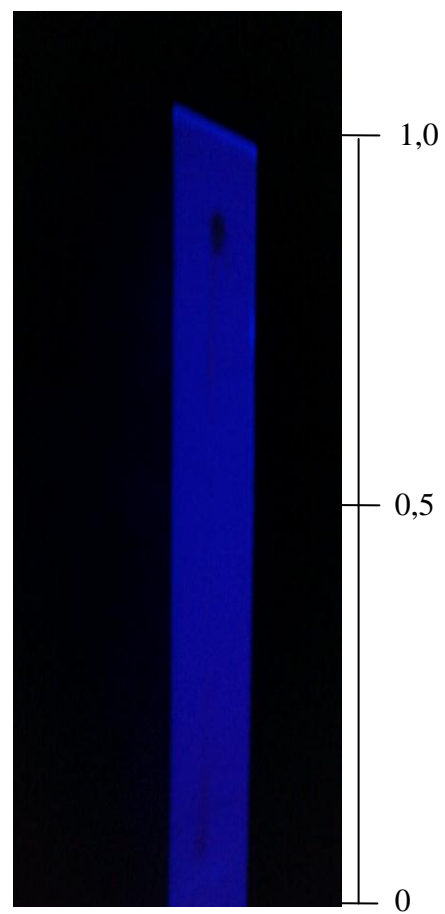
UV : 366 nm

Fase diam : Silika Gel GF 254

Fase gerak : n-butanol : asam asetat : air (4 : 5 : 1)

Rf : 0,9

HRf : 90

c).Steroid**UV : 254 nm****UV : 366 nm**

1. Fase diam : Silika Gel GF 254

Fase gerak : n-heksan : etil asetat (7:3)

Rf : 0,88

HRf : 88

Lampiran 6. Foto alat-alat dan hewan uji



Foto Mencit Balb/c



Foto Mencit Diinduksi SDMD



Foto pengambilan darah mencit



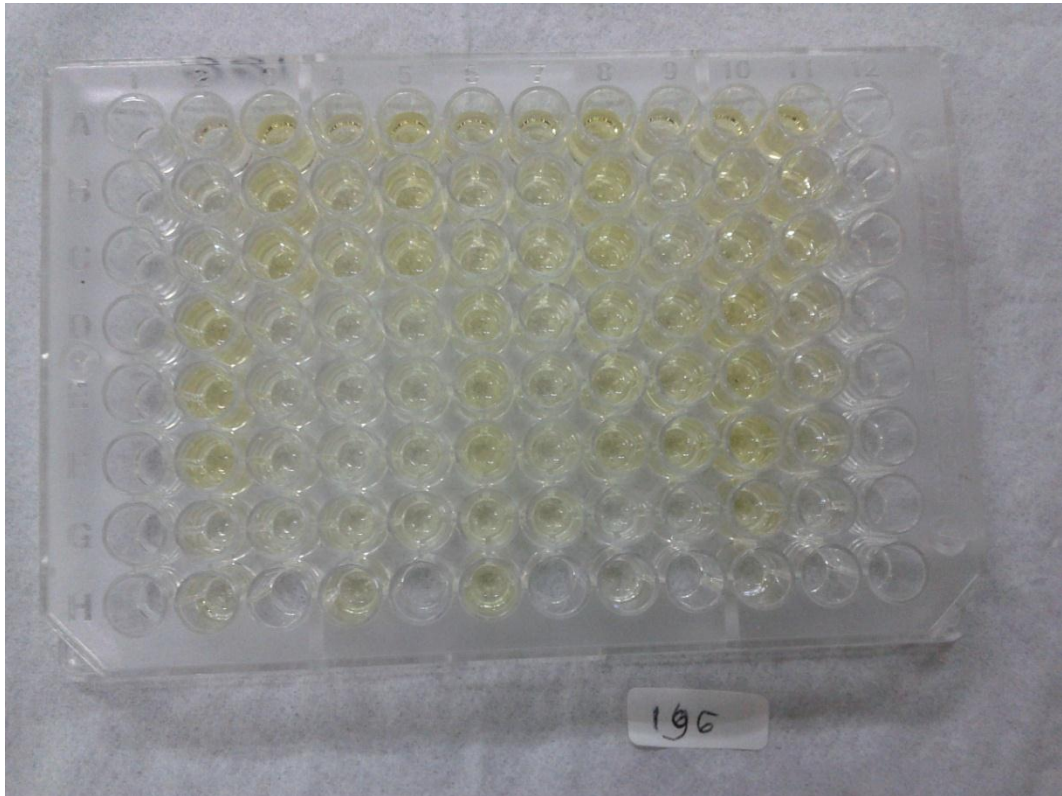
Foto Alat Inkubator



Foto Alat ELISA Reader



Foto Alat Moisture-Balance

Lampiran 7. Gambar plate ELISA**Foto plate ELISA**

Lampiran 8. Perhitungan dosis

1. Vaksin Sel Darah Merah Domba (SDMD) 1%.

Dosis SDMD yang digunakan pada mencit sebesar 0,2 ml/20 g BB mencit.

2. Stimuno

Larutan stok Stimuno 0,025 %

Kadar tiap 5 ml = 25 mg ekstrak

$$\frac{25 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} = \frac{0,025 \text{ g}}{100 \text{ ml}} = 0,025 \% \text{ b/v} \sim 0,25 \text{ mg/ml}$$

Volume pengoralan mencit

Stimuno dosisnya 50 mg/70 kg BB manusia $\sim 50 \text{ mg} \times 0,0026 = 0,130 \text{ mg}$

$$\text{Volume pengoralan stimuno} = \frac{0,130 \text{ mg}}{0,25 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,26 \text{ ml untuk } 20 \text{ g}$$

BB mencit

3. Ekstrak Buah Takokak

Larutan stok buah takokak 0,2 % b/v

Ditimbang 200 mg ekstrak buah takokak \rightarrow 100 ml cmc

$$= \frac{200 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} = \frac{100 \text{ mg}}{50 \text{ ml}} = \frac{50 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} = \frac{2 \text{ mg}}{1 \text{ ml}} = 0,2 \% \text{ b/v} = 2 \text{ mg/ml}$$

Volume pengoralan berdasarkan berat badan mencit

\rightarrow Dosis ekstrak 75 mg/kg BB manusia

Mencit 20 g = 75 x 0,0026 = 0,195 mg

$$1. \frac{24 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,195 \text{ mg} = \frac{0,234 \text{ mg}}{2 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,1 \text{ ml}$$

$$2. \frac{20 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,195 \text{ mg} = \frac{0,195 \text{ mg}}{2 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,1 \text{ ml}$$

$$3. \frac{20 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,195 \text{ mg} = \frac{0,195 \text{ mg}}{2 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,1 \text{ ml}$$

$$4. \frac{32 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,195 \text{ mg} = \frac{0,312 \text{ mg}}{2 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,2 \text{ ml}$$

➔ Dosis ekstrak 150 mg/kg BB manusia

$$\text{Mencit } 20 \text{ g} = 150 \times 0,0026 = 0,390 \text{ mg}$$

$$1. \frac{23 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,390 \text{ mg} = \frac{0,448 \text{ mg}}{2 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,2 \text{ ml}$$

$$2. \frac{24 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,390 \text{ mg} = \frac{0,468 \text{ mg}}{2 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,2 \text{ ml}$$

$$3. \frac{20 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,390 \text{ mg} = \frac{0,390 \text{ mg}}{2 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,2 \text{ ml}$$

$$4. \frac{21 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,390 \text{ mg} = \frac{0,468 \text{ mg}}{2 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,2 \text{ ml}$$

➔ Dosis ekstrak 400 mg/kg BB manusia

$$\text{Mencit } 20 \text{ g} = 400 \times 0,0026 = 1,040 \text{ mg}$$

$$1. \frac{22 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 1,040 \text{ mg} = \frac{1,144 \text{ mg}}{2 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$$

$$2. \frac{20 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 1,040 \text{ mg} = \frac{1,040 \text{ mg}}{2 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,5 \text{ ml}$$

$$3. \frac{23 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 1,040 \text{ mg} = \frac{1,196 \text{ mg}}{2 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$$

$$4. \frac{23 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 1,040 \text{ mg} = \frac{1,196 \text{ mg}}{2 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$$

Lampiran 9. Hasil uji statistik berdasarkan *Optical Density* titer IgG

Uji kolmogorov-smirnov

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kadar igG	20	.96105	.293116	.318	1.323

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kadar igG
N		20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.96105
	Std. Deviation	.293116
Most Extreme Differences	Absolute	.230
	Positive	.118
	Negative	-.230
Kolmogorov-Smirnov Z		1.028
Asymp. Sig. (2-tailed)		.241

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji Kolmogorov-Smirnov dilakukan untuk mengetahui distribusi data, apakah distribusi datanya normal atau tidak. Kriteria ujinya adalah bila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka data terdistribusi normal. Sebaliknya, bila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka data tidak terdistribusi secara normal.

Uji One-Way ANOVA

Descriptives

kadar igG

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ekstrak dosis 75 mg/bb	4	1.00075	.095112	.047556	.84941	1.15209	.876	1.104
ekstrak dosis 150 mg/bb	4	1.05800	.029496	.014748	1.01107	1.10493	1.025	1.094
ekstrak dosis 400 mg/bb	4	1.01775	.176332	.088166	.73717	1.29833	.825	1.252
stimuno	4	1.27300	.046555	.023277	1.19892	1.34708	1.229	1.323
cmc	4	.45575	.108886	.054443	.28249	.62901	.318	.554
Total	20	.96105	.293116	.065543	.82387	1.09823	.318	1.323

Test of Homogeneity of Variances

kadar igG

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.557	4	15	.237

ANOVA

kadar igG

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.467	4	.367	33.328	.000
Within Groups	.165	15	.011		
Total	1.632	19			

Uji anova satu jalan dilakukan untuk mengetahui apakah ada beda diantara ke-5 variasi perlakuan. Dikatakan ada beda nyata.bila nilai probabilitasnya <0,05.

Test of Homogeneity of Variances

kadar igG

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.557	4	15	.237

ANOVA

kadar igG

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.467	4	.367	33.328	.000
Within Groups	.165	15	.011		
Total	1.632	19			

Post Hoc Test

Multiple Comparisons

kadar igG
Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
ekstrak dosis 75 mg/bb	ekstrak dosis 150 mg/bb	-.057250	.074184	.935	-.28632	.17182
	ekstrak dosis 400 mg/bb	-.017000	.074184	.999	-.24607	.21207
	stimuno	-.272250*	.074184	.017	-.50132	-.04318
	cmc	.545000*	.074184	.000	.31593	.77407
ekstrak dosis 150 mg/bb	ekstrak dosis 75 mg/bb	.057250	.074184	.935	-.17182	.28632
	ekstrak dosis 400 mg/bb	.040250	.074184	.981	-.18882	.26932
	stimuno	-.215000	.074184	.071	-.44407	.01407
	cmc	.602250*	.074184	.000	.37318	.83132
ekstrak dosis 400 mg/bb	ekstrak dosis 75 mg/bb	.017000	.074184	.999	-.21207	.24607
	ekstrak dosis 150 mg/bb	-.040250	.074184	.981	-.26932	.18882
	stimuno	-.255250*	.074184	.026	-.48432	-.02618
	cmc	.562000*	.074184	.000	.33293	.79107
stimuno	ekstrak dosis 75 mg/bb	.272250*	.074184	.017	.04318	.50132
	ekstrak dosis 150 mg/bb	.215000	.074184	.071	-.01407	.44407
	ekstrak dosis 400 mg/bb	.255250*	.074184	.026	.02618	.48432
	cmc	.817250*	.074184	.000	.58818	1.04632
cmc	ekstrak dosis 75 mg/bb	-.545000*	.074184	.000	-.77407	-.31593
	ekstrak dosis 150 mg/bb	-.602250*	.074184	.000	-.83132	-.37318
	ekstrak dosis 400 mg/bb	-.562000*	.074184	.000	-.79107	-.33293
	stimuno	-.817250*	.074184	.000	-1.04632	-.58818

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

kadar igG

Tukey HSD^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
cmc	4	.45575		
ekstrak dosis 75 mg/bb	4		1.00075	
ekstrak dosis 400 mg/bb	4		1.01775	
ekstrak dosis 150 mg/bb	4		1.05800	1.05800
stimuno	4			1.27300
Sig.		1.000	.935	.071

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Uji lanjutan (Post Hoc test) dengan uji Tukey bertujuan untuk mengetahui perbedaan diantara kelompok perlakuan. Teknis pengujian pada uji lanjutan adalah setiap perlakuan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dua perlakuan dinyatakan ada beda nyata bila nilai rata-ratanya terletak dalam kolom yang berbeda. Sebaliknya tidak ada beda nyata nilai rata-ratanya terletak dalam kolom yang sama.

Lampiran 10. Nota pembelian Sel Darah Merah Domba 50 ml

No. Bali Laboratorium Kesehatan Yogyakarta
Telah diterima dari :
Uang sebanyak seratus lima puluh ribu rupiah
Suna membayar : darah domba 50 ml

2015

Terbilang Rp. 150.000

Foto nota pembelian SDMD