

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pertama, ekstrak etanol kulit kayu pinus dapat meningkatkan aktivitas dan kapasitas fagositosis makrofag pada mencit *Balb/c* yang diinduksi vaksin hepatitis B.

Kedua, peningkatan dosis ekstrak etanol kulit kayu pinus berpengaruh terhadap aktivitas dan kapasitas fagositosis makrofag pada mencit *Balb/c* yang diinduksi vaksin hepatitis B dan dosis yang efektif adalah dosis 0,39 mg/20 g BB mencit.

B. Saran

Pertama, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang senyawa apa saja yang berperan dalam peningkatan aktivitas dan kapasitas fagositosis makrofag.

Kedua, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang parameter imunitas apa saja yang dapat dipengaruhi dengan pemberian ekstrak etanol kulit kayu pinus.

Ketiga, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efek samping pemberian ekstrak etanol kulit kayu pinus pada penggunaan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas A.K, Lichtman AH, Pober JS. 2000. *Cellular and Mole-cular Immunology*. Edisi ke 4. Philadelphia: WB Saunders Company.
- Aldi A, Ogiana N, Handayan D. 2013. Uji imunomodulator beberapa subfraksi ekstrak etil asetat Meniran (*phyllanthus niruri* [I]) pada mencit putih jantan dengan Metoda *carbon clearanc*. *Prosiding Seminar Nasional Perkembangan Terkini Sains Farmasi dan Klinik III*. ISSN: 2339-2592.
- Ansel H.C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Ed ke-4. Ibrahim F, penerjemah; Jakarta: Universitas Indonesia Press. hlm 605-608 Terjemahan: *Introduction to Pharmaceutical Dosage Forms*.
- Ascherio A *et al* 2001. Hepatitis B vaccination and the risk of multiple sclerosis. *N Engl J Med*. 344(5):327-32.
- Bagalkotkar G, Sagineedu SR, Saad MS, Stalas J. 2006. Phytochemicals from *Phyllanthus niruri* Linn and their pharmacological propertis: a review. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. *JPP* 58: 1559–1570.
- Baratawidjaja KG, Rengganis I. 2012. *Imunologi Dasar*. Ed ke-10. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. hlm 29, 30, 69-75.
- Bellanti JA. 1993. *Imunologi III*. A. Samik Wahab, penerjemah: Yogyakarta: Gajah Mada University Press. hlm 312, 377, 326. Terjemahan dari: *Cell mediated immune*.
- Casc CL, Funke BR, Tortora GJ. 2001. *Microbiology An Introduction*. Ed ke-7. Addison Wesley Longman. Inc. San Fransisca.
- Cui Y, Xie H, Wang J. 2005. Potential biomedical properties of *Pinus massoniana* bark extract *Phytother Res*. 19:34-38.
- Delves PJ, Roitt IM. 2000. The Immune System : Firts of Two Parts. *The New England Journal of Medicine* 343(1).
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia*. Ed ke-3. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 4-6, 10.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1993. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (I)*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 181.

- Drutz DJ, Mills J. 1984. *Basic and Clinical Immunology*. Ed ke-5. California: Large Medical Publication. hlm 212-220.
- Ening W. 2000. Metode Ilmiah Dalam Perkembangan Immunologi. *Falsafah Sains*. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Forbes, B. 1999. You Can Avoid Killer Vaccine. *The Tribune/Thompsons Newspaper*. Sunday. Februari 7. 1999.
- Gakon. 2013. <http://www.gakon.cz/zdravicko/glucan.html>. [10 desember 2013].
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia*. Bandung: ITB Pr. hlm 6, 94, 147, 151, 234-236. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*
- Jawetz, Melnick, Adelberg's. 2005. *Mikrobiologi kedokteran (medical microbiologi)*. Ed ke-22. Jakarta: Salemba Medika. hlm 113.
- Kim NY *et al.* 2010. Comparison of methods for proanthocyanidin extraction from pine (*Pinus densiflora*) needles and biological activities of the extract. *Nutrition Research and Practice (Nutr Res Pract)* 4(1):16-22.
- Kresno SB. 2001. *Imunologi : Diagnosis Dan Prosedur Laboratorium*. Ed ke-4 . Jakarta: Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia. hlm 7.
- Maat S. 2000. Imunomodulasi ekstrak *phyllanthus niruri* L. untuk mengatasi infeksi virus hepatitis. Prosisding Kongres Ilmiah Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia XIII. Graha Kencana BKKBN, 24-27 April 2000. Jakarta.
- Magdalena SC. 2013. <http://hutanb2011.blogspot.com/2013/06/peluang-usaha-hutan-rakyat-pinus.html>. [10 desember 2013].
- Marusin, Sofnie, Chairul. 2012. Efek ekstrak air dan alkohol pada siwak (*Salvadora Persica L.*) terhadap peningkatan aktivitas fagositosis sel makrofag. *Media Litbang Kesehatan* 22:38-44
- Munawaroh F, Sudarsono, Yuswanto A. 2011. Pengaruh pemberian ekstrak etanolik daun sembung (*Blumeae Folium*) terhadap fagositosis makrofag pada mencit jantan yang diinfeksi dengan *Listeria monocytogenes*.
- Nisa' Khoerotun. 2013. Sitotoksisitas ekstrak kulit kayu *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese terhadap Sel Kanker Serviks HeLa [Skripsi]. Bogor: Departemen Biokimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Nugroho YA. 2012. Efek pemberian kombinasi buah sirih (*Piper betle* L) fruit, daun miyana (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R. BR.) leaf, madu dan kuning telur

- terhadap peningkatan aktivitas dan kapasitas fagositosis sel makrofag. *Media Litbang Kesehatan* 22 (1) .
- Park IN, Cha SY, Kang M, Jang KH. 2013. Immunomodulatory effect of a proanthocyanidin-rich extract from *Pinus radiata* bark by dosing period in chickens. *Poultry Science* 92 (2): 352-357.
- Rantam FA. 2003. *Metode Immunologi*. Surabaya: Airlangga University Press. hlm 2-9, 11-16.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Padmawinata K, penerjemah; Bandung: ITB Bandung. hlm 71, 74, 152-153, 285. Terjemahan dari: *The Organic Constituents Of Higher Plant*.
- Seomahardja S. 2008. *Hepatitis Virus*. Ed ke-2. Jakarta: Penerbit buku kedokteran EGC.
- Sheehan C. 1997. *Clinical Immunology Principle And Laboratory Diagnosis*. Ed ke-2. Lippincott Company. Philadelphia: New York.
- Siregar EBM. 2005. Pemuliaan *Pinus Merkusii*. e-USU repository. Fakultas pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Sitanggang WAP. 2009. Pengaruh media tanam kompos kulit kayu ekaliptus dan mikoriza terhadap pertumbuhan semai pinus (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) [Skripsi]. Departemen kehutanan. Fakultas pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Smith, Mangkoewidjaja. 1988. *Pemeliharaan Pembiakan Hewan Percobaan Di Daerah Tropis*. Jakarta: UI Press. hlm 10-11.
- Sudradjat R, Heryani N, Setiawan D. 2008. Golongan senyawa insektisida dari ekstrak bungkil biji jarak pagar dan uji efektivitasnya. *UDC (USDC)* 630.86.
- Suhirman S, Winarti C. 2005. Prospek dan fungsi tanaman obat sebagai imunomodulator. *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian*.
- Tambunan CA. 2006. Pengaruh pemberian vaksinasi bcg, stres, dan kombinasi vaksinasi bcg – stres terhadap kemampuan fagositosis makrofag pada mencit *Balb/c* [Skripsi]. Semarang: Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.
- Thabrew MI, de Silva KT, Labadie RP, de Bie PULA, van den Berg P. 1991. Immunomodulatory activity of three Sri Lanka medicinal plants used in hepatic disorder. *J Ethnopharmacol* 74(9): 63-6.
- Tjay TH, Rahardja K. 2002. *Obat-Obat Penting, Khasiat, Penggunaan dan Efek Sampingnya*. Jakarta: PT Elex media komputindo. hlm 740-741, 743-745, 755.

- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Noerono S, penerjemah; Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. hlm 566-567. Terjemahan dari: *Lehrbuch Der Pharmazeutischen Technologie*.
- Wardani FR. 2012. Potensi perasan daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap jumlah makrofag pasca gingivektomi pada tikus wistar jantan [Skripsi]. Jember: Fakultas kedokteran gigi, Universitas Jember.
- Yosaphat *et al* 2008. Pengujian efek immunomodulator mikrokapsul habbatussauda (*nigella sativa*) pada tikus putih terinfeksi vibrio colera [Skripsi]. Malang: Universitas brawijaya.
- Yuni sayu. Mekanisme Fagositosis Terhadap Infeksi. http://www.scribd.com/doc/86748373/Mekanisme_Fagositosis-Terhadap_Infeksi [6 jan 2012].
- Zhao Xue *et al*. 2013. Taishan *Pinus massonianapollen* polysaccharides promote immune responses of recombinantBordetella aviumompA in *Balb/c* mice. *International Immunopharmacology* 17: 793–798.

Lampiran 1. Surat keterangan identifikasi



**BAGIAN BIOLOGI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA YOGYAKARTA**

Alamat: Sekip Utara Jl. Kaliurang Km 4, Yogyakarta 55281
Telp. , 0274.649.2568 Fax. +274-543120

SURAT KETERANGAN
No.: BF/ / Ident/Det/V/2014

Kepada Yth. :
Sdri/Sdr. Yanuaria Andrea Klau
NIM. 16103001 A
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Di Surakarta

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi sampel yang Saudara kirimkan ke Bagian Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi UGM, adalah :

No.Pendaftaran	Jenis	Suku
179	<i>Pinus merkusii</i> Jungh. & De Vriese	Pinaceae

Demikian, semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 Mei 2014

Ketua



Prof. Dr. Wahyono, SU., Apt.
NIP. 195007011977021001

Lampiran 2. Surat keterangan praktikum di LPPT unit III UGM yogyakarta



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU
 Sekip Utara Jl. Kaliurang Km. 4, Yogyakarta 55281
 Telp. (0274) 546868, 548348, Fax. (0274) 548348, e-mail: lppt_info@mail.ugm.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 5016/LPPT-UGM/BL/VI/2014

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dwi Parjoko
 NIP : 19650419 198903 1 001
 Jabatan : Bagian Tata Usaha

Menerangkan bahwa :

Nama : Yanuaria Andrea Klau
 Nomor Mahasiswa : 16103001A
 Fakultas/Institusi : Farmasi/Universitas Setia Budi
 Program Studi : Farmasi


Sudah selesai melakukan penelitian dan sudah melunasi segala persyaratan administrasi di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu UGM.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana yang dimaksud oleh unit kerja yang memerlukan.

Yogyakarta, 2 Juni 2014
 Bagian Tata Usaha,

Dwi Parjoko

Lampiran 3. Surat keterangan praktikum di LPPT unit IV UGM Yogyakarta

	<p>UNIVERSITAS GADJAH MADA</p> <p>LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU (LPPT – UGM)</p> <p>Bidang Layanan Penelitian Pra – Klinik dan Pengembangan Hewan Percobaan</p> <p>Jl. Agro Karang Malang Kampus UGM Telp. (0274) 7497705, FAX. (0274) 546868, e-mail: lppt_info@mail.ugm.ac.id</p>
---	--

SURAT KETERANGAN
No : 686/LP3HP/28 - V/2014

Bersama ini kami menerangkan bahwa ;

Nama	: Yanuaria Andrea Klau
NIM	: 16103001A
Instansi	: Fakultas Farmasi USB Surakarta.
Jenjang Studi	: S1

Benar – benar telah selesai melakukan Penelitian di Unit Layanan Penelitian Pra – Klinik dan Pengembangan Hewan Percobaan (LP3HP) LPPT UGM. pada bulan Mei 2014 sesuai Proposal yang di ajukan dengan judul :


“PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL KULIT KAYU PINUS MERKUSII (*Pinus merkusii* jungh. & De Vr) TERHADAP KAPASITAS FAGOSITOSIS MAKROFAG PADA MENCIT *Balb/c* YANG DIINDUKSI VAKSIN HEPATITIS B”

dan telah dinyatakan bebas dari segala tanggungan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada.

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Atas kerjasama yang baik diucapkan banyak terimakasih.

Yogyakarta, 28 Mei 2014
Kabid Pra - Klinik.



Dr. Arief Nurrochmad, M.Si., M.Sc., Apt.
NIP : 19730716 199803 1 001

Lampiran 4. Surat keterangan pembelian vaksin di rumah sakit panti waluyo

56789 5/21/2014 7:36:52 PM
 RS Panti Waluyo edp.rsantipantiwaluyo


00.00 Yayasan Kristen Untuk Kesehatan Umum (YAKKUM)
 RS. PANTI WALUYO
 KUITANSI PELAYANAN RAWAT JALAN

No.Bukti 14052122010212 Tanggal : 21/05/2014

telah terima dari :
 Pasien :
 No.RM : 00175838
 Nama : SITI MUSFIRAH

No.	Nama Transaksi	Sub Total
	RESEP OBAT - LAIN - LAIN	215.600.00
Total : Rp.		215.600.00
Administrasi & Sarana : Rp.		0.00
Terbilang : Dibayar: Rp.		215.600.00

DUA RATUS LIMA BELAS RIBU ENAM RATUS RUPIAH

Adm Keu Rawat Jalan


TUNAI **RS14052106020205**
No.bukti : 140521-0602-0204 FA. TIMUR
 Farmasi RS Panti Waluyo #21/05/2014 00:00:00#

Telah terima dari : SITI MUSFIRAH
 Nama pasien : (00175838) SITI MUSFIRAH
 Alamat : MOJOSONGO JEBRES SURAKARTA
 Dokter : LAIN - LAIN

No.	Nama Obat	Jml	Sub Tot.
1.	VAKSIN ENGERIX B 20 MCG	2.00	215.600.00
Bayar pasien :			215.600.00

UN : ENDAH
 Terbilang :
 DUA RATUS LIMA BELAS RIBU ENAM RATUS RUPIAH

VAT 10% Surakarta, 21-05-2014

(.....)

Total Askes : 0.00
 Biaya total : 215,600.00

Lampiran 5. foto kulit kayu pinus



Kulit kayu pinus basah



Serbuk kulit kayu pinus



Ekstrak kental

Lampiran 6. Foto larutan stok



Larutan Stok ekstrak etanol kulit kayu pinus dan kontrol

Keterangan gambar : Berturut-turut dari samping kiri yaitu : Vaksin hepatitis B (Engerix B), Ekstrak etanol kulit kayu pinus dosis 0,26mg/20 g BB mencit, ekstrak etanol kulit kayu pinus dosis 0,39mg/20 g BB mencit, ekstrak kulit kayu pinus dosis 0,52mg/20 g BB mencit, Stimuno (kontrol positif), dan Aquadest (kontrol negatif).





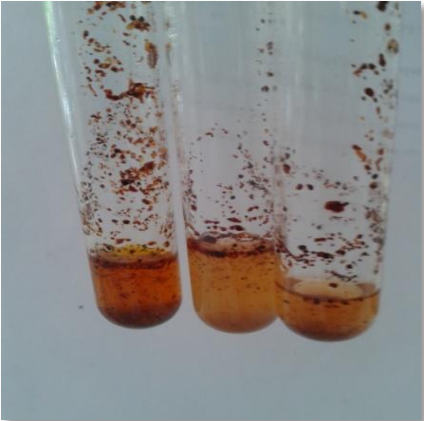



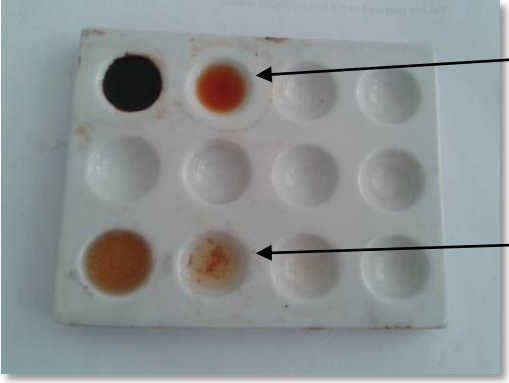

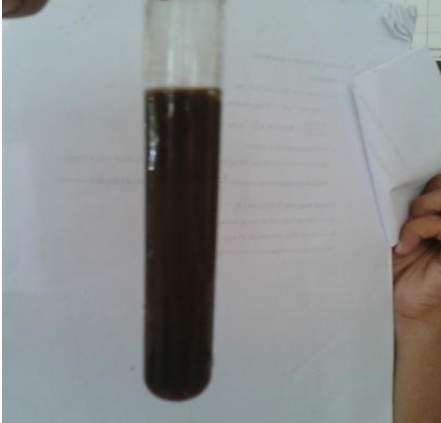
Vaksin hepatitis B (Engerix – B)



Stimuno

Lampiran 7. Foto identifikasi dengan uji tabung kandungan kimia kulit kayu pinus

Senyawa	Serbuk	Ekstrak
Flavonoid		
Saponin		
Alkaloid	 <p data-bbox="416 1848 938 1966">Keterangan gambar uji alkaloid menggunakan serbuk (dari kiri ke kanan) : Pemanding, ditambah reagen Meyer, ditambah reagen Dragendorff.</p>	 <p data-bbox="965 1848 1428 1966">Keterangan gambar uji alkaloid menggunakan ekstrak (dari kiri ke kanan): Pemanding, ditambah reagen Meyer, ditambah reagen Dragendorff.</p>
Senyawa	Serbuk	Ekstrak

Triterpenoid	 <p>Uji flavonoid menggunakan ekstrak (Plate atas) Uji flavonoid menggunakan serbuk (Plate bawah).</p>	ekstrak serbuk
Tanin		

Lampiran 8. Foto hewan uji dan alat yang digunakan dalam percobaan





Penyuntikan RPMI dingin



Cairan diaspirasi



Vacum



Evaporator



Alat moisture balance



Timbangan



Sentrifuge



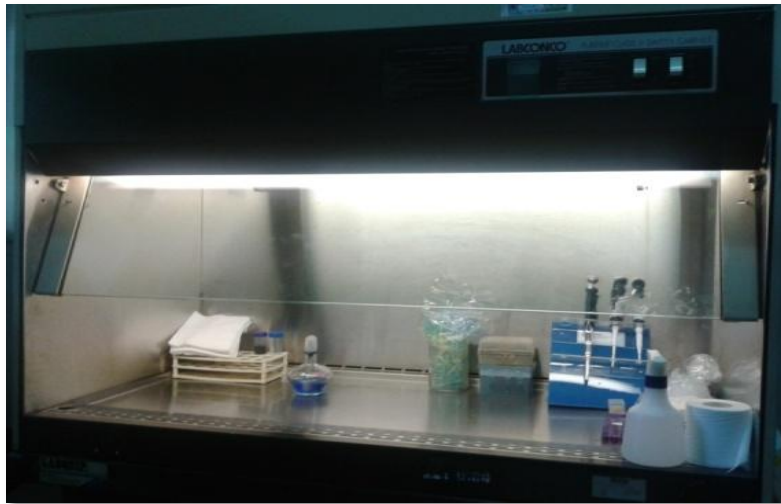
hemositometer



Inkubator CO₂



Pembuatan Medium RPMI



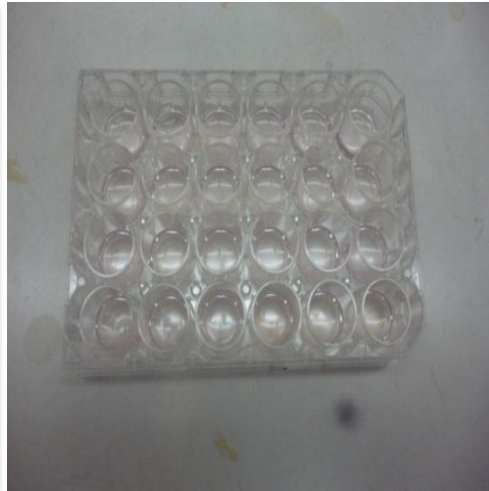
Alat LAF (Laminar Air Flow)



Alat vorteks



Mikroskop cahaya



mikroplate 24



Pengecatan giemsa 20%



Hasil pengacatan setelah dicuci aquadest



Preparat + coverslips

Lampiran 9. Hasil rendemen kulit kayu pinus

Berat basah (g)	Berat kering (g)	Rendemen (%)b/b
5000	3000	16,6

Perhitungan :

$$\frac{\text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100\% = \frac{3000}{5000} \times 100\% = 60 \% \text{ b/b}$$

Lampiran 10. Hasil penetapan susut pengeringan kulit kayu pinus

Hasil penetapan susut pengeringan serbuk kulit kayu pinus dengan menggunakan *moisture balance*

Berat awal (g)	Sisa (g)	Susut pengeringan (%)
2,00	1,95	2,5
2,00	1,95	2,5
2,00	1,94	3,0

Perhitungan rata-rata susut pengeringan serbuk kulit kayu pinus adalah:

$$\frac{2,5+2,5+3,0}{3} = 2,6 \%$$

Lampiran 11. Hasil rendemen ekstrak etanol kulit kayu pinus

Berat serbuk (g)	Etanol (ml)	Berat ekstrak (g)	rendemen (%b/b)
600	4500	116	19,34

$$\text{Rendemen ekstrak kulit kayu pinus} = \frac{\text{berat ekstrak (g)}}{\text{berat serbuk (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{116 \text{ g}}{600 \text{ g}} \times 100\% = 19,34 \% \text{ b/b}$$

Jadi, rendemen ekstrak kulit kayu pinus terhadap berat serbuk kulit kayu pinus adalah 19,34 % b/b.

Lampiran 12. Perhitungan dosis

1. Ekstrak etanol kulit kayu pinus

Larutan stok kulit kayu pinus 0,1% b/v

Ditimbang 0,26 mg ekstrak kulit kayu pinus → 100 ml aquadest

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

Volume pemberian, diberikan berdasarkan berat badan mencit

➤ Dosis ekstrak 0,26 mg/20 g BB mencit

Berat badan mencit (g)	Dosis (mg)	Volume penyuntikan (ml)
30,4	$\frac{30,4 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ mg} = 0,395$	$\frac{0,395 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,395$
31,4	$\frac{31,4 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ mg} = 0,408$	$\frac{0,408 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,408$
30,6	$\frac{30,6 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ mg} = 0,397$	$\frac{0,397 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,397$
29,3	$\frac{29,3 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ mg} = 0,380$	$\frac{0,380 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,380$
31,4	$\frac{31,4 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ mg} = 0,408$	$\frac{0,408 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,408$
26,3	$\frac{26,3 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ mg} = 0,341$	$\frac{0,341 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,341$
27,0	$\frac{27,0 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ mg} = 0,351$	$\frac{0,351 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,351$

➤ Dosis ekstrak 0,39 mg/20 g BB mencit

Berat badan mencit (g)	Dosis (mg)	Volume penyuntikan (ml)
30,6	$\frac{30,6 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ mg} = 0,596$	$\frac{0,596 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,596$
29,4	$\frac{29,4 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ mg} = 0,573$	$\frac{0,573 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,573$
30,1	$\frac{30,1 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ mg} = 0,586$	$\frac{0,586 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,586$
25,3	$\frac{25,3 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ mg} = 0,493$	$\frac{0,493 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,493$
30,5	$\frac{30,5 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ mg} = 0,594$	$\frac{0,594 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,594$
24,8	$\frac{24,8 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ mg} = 0,483$	$\frac{0,483 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,483$
28,6	$\frac{28,6 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ mg} = 0,557$	$\frac{0,557 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,557$

➤ Dosis ekstrak 0,52 mg/20 g BB mencit

Berat badan mencit (g)	Dosis (mg)	Volume penyuntikan (ml)
30,6	$\frac{30,6 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ mg} = 0,795$	$\frac{0,795 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,795$
29,4	$\frac{29,4 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ mg} = 0,764$	$\frac{0,764 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,764$
25,3	$\frac{25,3 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ mg} = 0,657$	$\frac{0,657 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,657$
30,1	$\frac{30,1 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ mg} = 0,782$	$\frac{0,782 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,782$
30,5	$\frac{30,5 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ mg} = 0,793$	$\frac{0,793 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,793$

$$\begin{array}{lcl}
 24,8 & \frac{24,8 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ mg} = 0,644 & \frac{0,644 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,644 \\
 28,6 & \frac{28,6 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ mg} = 0,743 & \frac{0,743 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,743
 \end{array}$$

2. Stimuno

Larutan stok Stimuno 0,025 %

Diukur 5 ml larutan stimuno \longrightarrow 100 ml aquadest

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 mg \times 0,0026 = 0,130 mg

$$\begin{aligned}
 \text{Volume pengoralan stimuno} &= \frac{0,130 \text{ mg}}{0,25 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} \\
 &= 0,52 \text{ ml untuk } 20 \text{ g BB mencit}
 \end{aligned}$$

Berat badan mencit (g)	Volume penyuntikan (ml)
29,8	$\frac{29,8 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ ml} = 0,774$
30,5	$\frac{30,5 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ ml} = 0,793$
32,1	$\frac{32,1 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ ml} = 0,834$
33,5	$\frac{33,5 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ ml} = 0,871$
29,6	$\frac{29,6 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ ml} = 0,769$
26,3	$\frac{26,3 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ ml} = 0,683$

30,8

$$\frac{30,8 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,52 \text{ ml} = 0,800$$

3. Vaksin hepatitis B (Engerix – B)

Dosis vaksin hepatitis B untuk manusia 20 $\mu\text{g/ml}$

Dosis untuk 20g BB mencit 20 $\mu\text{g} \times 0,0026 = 0,052 \mu\text{g}$

Volume penyuntikan = 0,052 ml/20gBB mencit.

Pemberian vaksin dinaikkan sampai 10 x dosisnya

$$= 10 \times 0,052 \mu\text{g}$$

$$= 0,52 \mu\text{g}/20 \text{ g BB mencit}$$

Pengenceran 5 kali nya = 20 $\mu\text{g/ml} \times 5$

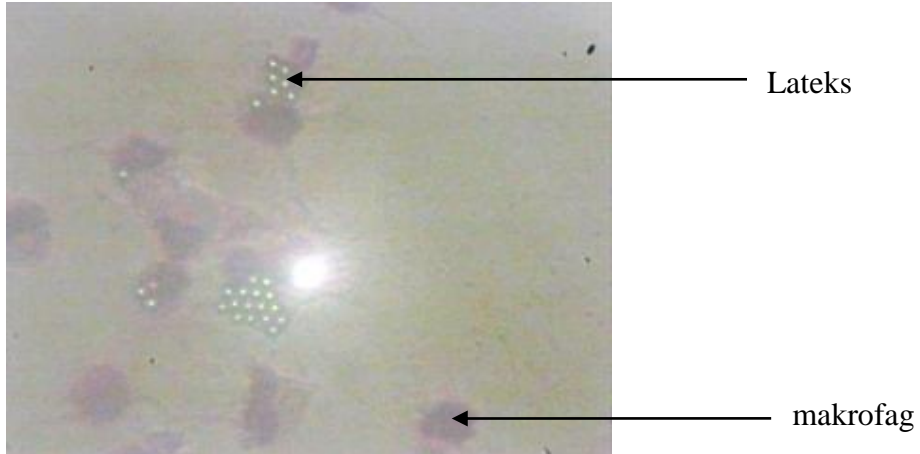
$$= 20 \mu\text{g} \times 5 \text{ ml}$$

$$= 4 \mu\text{g}$$

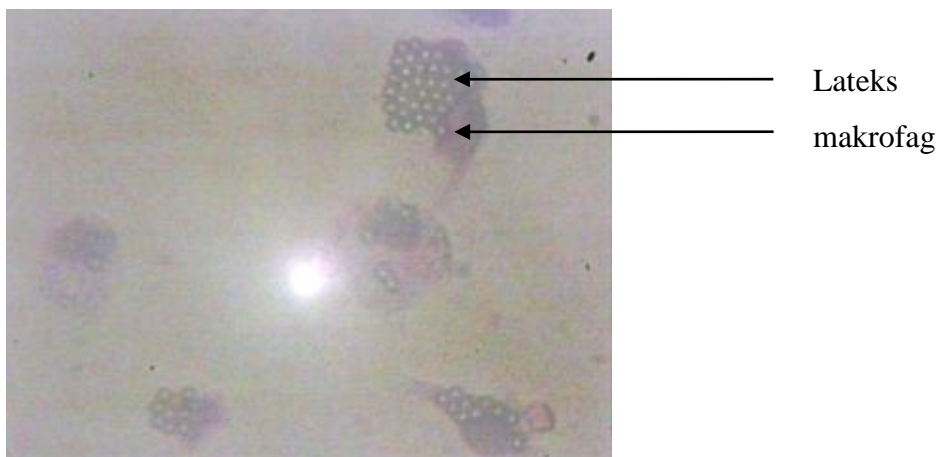
Jadi volume vaksin yang diinduksi ke mencit adalah $\frac{0,52 \mu\text{g}}{4 \mu\text{g}} = 0,13 \text{ ml}$

Lampiran 13. Gambar fagositosis makrofag

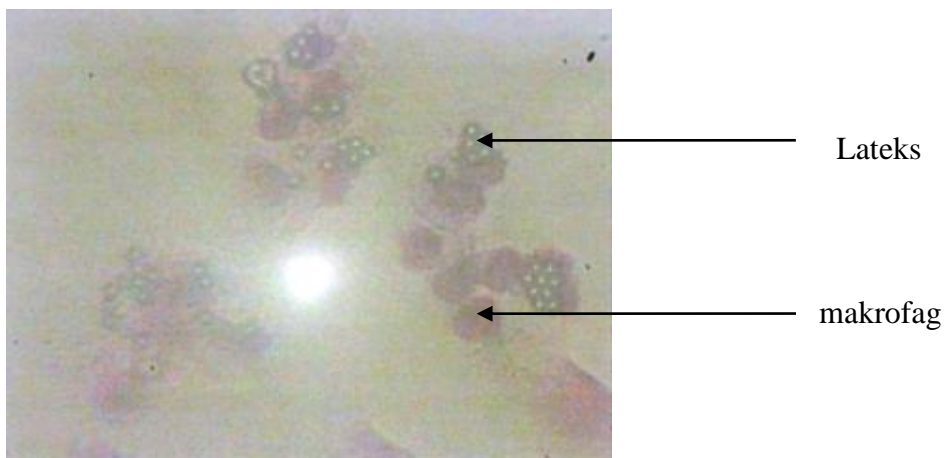
1. Dosis 0,26 mg/20 g BB mencit



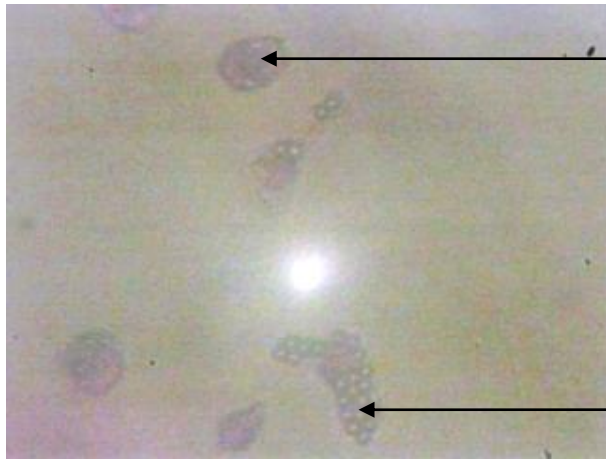
2. Dosis 0,39 mg/20 g BB mencit



3. Dosis 0,52 mg/20 g BB mencit



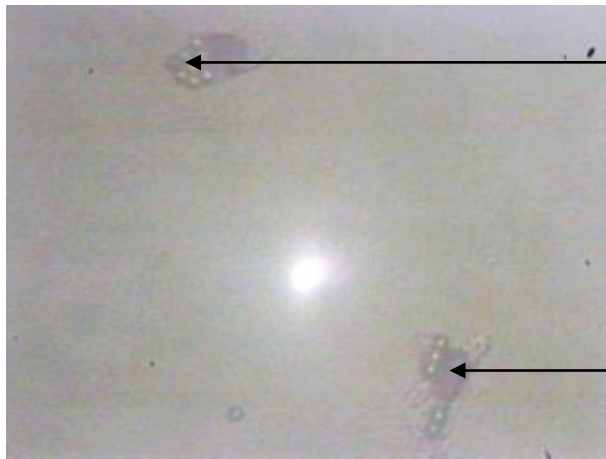
4. Kontrol positif stimuno



makrofag

Lateks

5. Kontrol negatif aquadest



lateks

makrofag

Lampiran 14. Data dan hasil perhitungan persentase aktivitas fagositosis sel makrofag

Nilai aktivitas fagositosis menurut jumlah sel PMN dan sel makrofag yang secara aktif melakukan proses fagositosis dalam 100 sel dengan banyaknya sel makrofag yang dinyatakan dalam persen (Marusin dan Chairul 2012).

$$\% \text{ aktivitas} = \frac{\text{jumlah makrofag aktif}}{\text{jumlah makrofag keseluruhan}} \times 100 \%$$

Contoh perhitungan persentase aktivitas fagositosis makrofag

1. Kelompok perlakuan seduhan teh hitam dosis 0,26 mg/20 g BB mencit

$$M1 = \frac{\text{jumlah makrofag aktif}}{\text{jumlah makrofag keseluruhan}} \times 100 \%$$

$$= \frac{78}{100} \times 100 \% = 78 \%$$

$$M2 = \frac{63}{100} \times 100 \% = 63 \%$$

$$M3 = \frac{74}{100} \times 100 \% = 74 \%$$

$$M4 = \frac{62}{100} \times 100 \% = 62 \%$$

$$M5 = \frac{68}{100} \times 100 \% = 68 \%$$

$$M6 = \frac{72}{100} \times 100 \% = 72 \%$$

Keterangan : M1=M2=M3=M4=M5=M6= kode sampel mencit

- Kelompok perlakuan lain dihitung dengan cara yang sama

Kelompok	Perlakuan	Persentase aktivitas fagositosis sel makrofag (%)						
		Mencit						Rata-rata ± SD
		I	II	III	IV	V	VI	
1	Dosis 0,26 mg/20 g BB mencit	78	63	74	62	68	72	57,16 ± 6,31
2	Dosis 0,39 mg/20 g BB mencit	81	74	81	85	84	83	81,33 ± 3,93
3	Dosis 0,52 mg/20 g BB	93	77	89	93	73	87	85,33 ± 9,27
4	Kontrol positif stimuno	75	78	80	78	82	66	76,5 ± 5,64
5	Kontrol negatif aquadest	53	49	45	64	58	62	55,16 ± 7,46

Lampiran 15. Hasil uji statistik aktivitas fagositosis sel makrofag

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
perlakuan	30	3.00	1.438	1	5

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		perlakuan
N		30
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	3.00
	Std. Deviation	1.438
Most Extreme Differences	Absolute	.157
	Positive	.157
	Negative	-.157
Kolmogorov-Smirnov Z		.857
Asymp. Sig. (2-tailed)		.454

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

aktivitas fagositosis makrofag

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
dosis 0,26 mg/20 g BB mencit	6	69.50	6.317	2.579	62.87	76.13	62	78
dosis 0,39 mg/20 g BB mencit	6	81.33	3.933	1.606	77.21	85.46	74	85
dosis 0,52 mg/20 g BB mencit	6	85.33	8.430	3.442	76.49	94.18	73	93
stimuno	6	76.50	5.648	2.306	70.57	82.43	66	82
aquadest	6	55.17	7.468	3.049	47.33	63.00	45	64
Total	30	73.57	12.381	2.260	68.94	78.19	45	93

Test of Homogeneity of Variances

aktivitas fagositosis makrofag

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.652	4	25	.193

ANOVA

aktivitas fagositosis makrofag

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3374.867	4	843.717	19.704	.000
Within Groups	1070.500	25	42.820		
Total	4445.367	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

aktivitas fagositosis makrofag

Tukey HSD

(I) perlakuan		(J) perlakuan		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
dosis 0,26 mg/20 g BB mencit	dosis 0,39 mg/20 g BB mencit			-11.833 [*]	3.778	.032	-22.93	-.74
	dosis 0,52 mg/20 g BB mencit			-15.833 [*]	3.778	.003	-26.93	-4.74
	stimuno			-7.000	3.778	.367	-18.10	4.10
	aquadest			14.333 [*]	3.778	.007	3.24	25.43
dosis 0,39 mg/20 g BB mencit	dosis 0,26 mg/20 g BB mencit			11.833 [*]	3.778	.032	.74	22.93
	dosis 0,52 mg/20 g BB mencit			-4.000	3.778	.825	-15.10	7.10
	stimuno			4.833	3.778	.706	-6.26	15.93
	aquadest			26.167 [*]	3.778	.000	15.07	37.26
dosis 0,52 mg/20 g BB mencit	dosis 0,26 mg/20 g BB mencit			15.833 [*]	3.778	.003	4.74	26.93
	dosis 0,39 mg/20 g BB mencit			4.000	3.778	.825	-7.10	15.10
	stimuno			8.833	3.778	.166	-2.26	19.93
	aquadest			30.167 [*]	3.778	.000	19.07	41.26
stimuno	dosis 0,26 mg/20 g BB mencit			7.000	3.778	.367	-4.10	18.10
	dosis 0,39 mg/20 g BB mencit			-4.833	3.778	.706	-15.93	6.26
	dosis 0,52 mg/20 g BB mencit			-8.833	3.778	.166	-19.93	2.26
	aquadest			21.333 [*]	3.778	.000	10.24	32.43
aquadest	dosis 0,26 mg/20 g BB mencit			-14.333 [*]	3.778	.007	-25.43	-3.24
	dosis 0,39 mg/20 g BB mencit			-26.167 [*]	3.778	.000	-37.26	-15.07
	dosis 0,52 mg/20 g BB mencit			-30.167 [*]	3.778	.000	-41.26	-19.07
	stimuno			-21.333 [*]	3.778	.000	-32.43	-10.24

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

Homogeneous Subsets

aktivitas fagositosis makrofag

Tukey HSD^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
aquadest	6	55.17		
dosis 0,26 mg/20 g BB mencit	6		69.50	
stimuno	6		76.50	76.50
dosis 0,39 mg/20 g BB mencit	6			81.33
dosis 0,52 mg/20 g BB mencit	6			85.33
Sig.		1.000	.367	.166

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

Kesimpulan : data terdistribusi normal
 Varian data sama p. 0,05
 Ada perbedaan signifikan $p < 0,05$.

Lampiran 16. Hasil perhitungan kapasitas fagositosis sel makrofag

Nilai kapasitas fagositosis adalah jumlah bakteri yang difagosit oleh 50 makrofag aktif (Marusin dan Chairul 2012).

Kelompok	Perlakuan	Kapasitas fagositosis sel makrofag (jumlah lateks yang dimakan)						
		Mencit						Rata-rata \pm SD
		I	II	III	IV	V	VI	
1	Dosis 0,26 mg/20 g BB mencit	247	235	244	218	241	244	238,16 \pm 10,68
2	Dosis 0,39 mg/20 g BB mencit	321	289	322	308	278	273	298,50 \pm 21,49
3	Dosis 0,52 mg/20 g BB mencit	367	350	332	383	361	341	308,30 \pm 18,50
4	Kontrol positif stimuno	260	294	289	260	292	262	276,17 \pm 17,06
5	Kontrol negatif aquadest	150	187	149	156	169	183	165,67 \pm 1,63

Lampiran 17. Hasil uji statistik kapasitas fagositosis sel makrofag

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
perlakuan	30	3.00	1.438	1	5

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		perlakuan
N		30
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	3.00
	Std. Deviation	1.438
Most Extreme Differences	Absolute	.157
	Positive	.157
	Negative	-.157
Kolmogorov-Smirnov Z		.857
Asymp. Sig. (2-tailed)		.454

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

kapasitas fagositosis makrofag

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
dosis 0,26 mg/20 g BB mencit	6	238.17	10.685	4.362	226.95	249.38	218	247
dosis 0,39 mg/20 g BB mencit	6	298.50	21.492	8.774	275.95	321.05	273	322
dosis 0,52 mg/20 g BB mencit	6	355.67	18.500	7.553	336.25	375.08	332	383
stimuno	6	276.17	17.069	6.969	258.25	294.08	260	294
aquadest	6	165.67	16.633	6.791	148.21	183.12	149	187
Total	30	266.83	66.348	12.113	242.06	291.61	149	383

Test of Homogeneity of Variances

kapasitas fagositosis makrofag

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.087	4	25	.113

ANOVA

kapasitas fagosit makrofag

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	120226.333	4	30056.583	101.108	.000
Within Groups	7431.833	25	297.273		
Total	127658.167	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

kapasitas fagosit makrofag

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
dosis 0,26 mg/20 g BB mencit	dosis 0,39 mg/20 g BB mencit	-60.333 [*]	9.954	.000	-89.57	-31.10
	dosis 0,52 mg/20 g BB mencit	-117.500 [*]	9.954	.000	-146.73	-88.27
	stimuno	-38.000 [*]	9.954	.006	-67.23	-8.77
	aquadest	72.500 [*]	9.954	.000	43.27	101.73
dosis 0,39 mg/20 g BB mencit	dosis 0,26 mg/20 g BB mencit	60.333 [*]	9.954	.000	31.10	89.57
	dosis 0,52 mg/20 g BB mencit	-57.167 [*]	9.954	.000	-86.40	-27.93
	stimuno	22.333	9.954	.197	-6.90	51.57
	aquadest	132.833 [*]	9.954	.000	103.60	162.07
dosis 0,52 mg/20 g BB mencit	dosis 0,26 mg/20 g BB mencit	117.500 [*]	9.954	.000	88.27	146.73
	dosis 0,39 mg/20 g BB mencit	57.167 [*]	9.954	.000	27.93	86.40
	stimuno	79.500 [*]	9.954	.000	50.27	108.73
	aquadest	190.000 [*]	9.954	.000	160.77	219.23
stimuno	dosis 0,26 mg/20 g BB mencit	38.000 [*]	9.954	.006	8.77	67.23
	dosis 0,39 mg/20 g BB mencit	-22.333	9.954	.197	-51.57	6.90
	dosis 0,52 mg/20 g BB mencit	-79.500 [*]	9.954	.000	-108.73	-50.27
	aquadest	110.500 [*]	9.954	.000	81.27	139.73
aquadest	dosis 0,26 mg/20 g BB mencit	-72.500 [*]	9.954	.000	-101.73	-43.27
	dosis 0,39 mg/20 g BB mencit	-132.833 [*]	9.954	.000	-162.07	-103.60
	dosis 0,52 mg/20 g BB mencit	-190.000 [*]	9.954	.000	-219.23	-160.77
	stimuno	-110.500 [*]	9.954	.000	-139.73	-81.27

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

Homogeneous Subsets

kapasitas fagositos makrofag

Tukey HSD^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
aquadest	6	165.67			
dosis 0,26 mg/20 g BB mencit	6		238.17		
stimuno	6			276.17	
dosis 0,39 mg/20 g BB mencit	6			298.50	
dosis 0,52 mg/20 g BB mencit	6				355.67
Sig.		1.000	1.000	.197	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

Kesimpulan : data terdistribusi normal
 Varian data sama p. 0,05
 Ada perbedaan signifikan $p < 0,05$.