

**EFEK FRAKSI ETANOL DAUN GANDARUSA (*Justicia gendarussa* Burm.f)
TERHADAP PENURUNAN KUANTITAS DAN KUALITAS SPERMATOZOA
MENCIT (*Mus musculus* L.) SWISS WEBSTER**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



Oleh :

Juharry Wijaya

08061004011

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDERALAYA

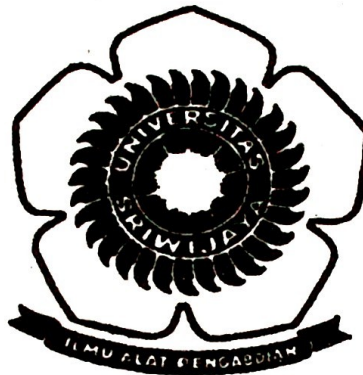
NOVEMBER 2010

S
658.4013 07
Juh
e
2010

**EFEK FRAKSI ETANOL DAUN GANDARUSA (*Justicia gendarussa* Burm.f)
TERHADAP PENURUNAN KUANTITAS DAN KUALITAS SPERMATOZOA
MENCIT (*Mus musculus* L.) SWISS WEBSTER**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



Oleh :

Juharry Wijaya

08061004011

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
NOVEMBER 2010**

LEMBAR PENGESAHAN

**EFEK FRAKSI ETANOL DAUN GANDARUSA (*Justicia gendarussa* Burm.f)
TERHADAP PENURUNAN KUANTITAS DAN KUALITAS SPERMATOZOA
MENCIT (*Mus musculus* L.) SWISS WEBSTER**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**

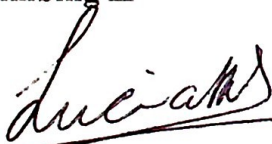
Oleh :

Juharry Wijaya

08061004011

Inderalaya, November 2010

Pembimbing II



Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si
NIP. 19610105 198603 2 002

Pembimbing I



Drs. Erwin Nofyan, M.Si
NIP. 19561111 198603 1 002

Mengetahui

Ketua Jurusan Biologi



Dr. Zazili Hanafiah, M.Sc
NIP. 19590909 198703 1 004

Motto :

***“Tetaplah bersemangat dan selalu berusaha
untuk mewujudkan segala sesuatu yang diinginkan
dan percayalah bahwa kamu dapat mewujudkannya”***

- Juharry Wijaya

***“A man’s dreams are an index to his greatness”
- Zadok Rabinowitz***

Persembahan untuk yang terbaik :

- » Kedua Orang Tuaku tercinta**
- » Saudara dan Saudariku**
- » Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan YME karena berkat rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi yang berjudul Efek Pemberian Fraksi Etanol Daun Gandarusa Terhadap Kuantitas dan Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus* L.) Swiss Webster.

Selama proses penelitian sampai dengan penulisan skripsi ini banyak pihak-pihak yang terlibat, karena itu izinkan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Drs. Erwin Nofyan, M.Si dan Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si sebagai pembimbing yang telah meluangkan waktu, nasehat dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis sejak awal hingga terselesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Salni, M.Si dan Drs. Mustafa Kamal, M.Si selaku dosen pembahas yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa, memberikan masukan dan saran untuk perbaikan skripsi ini. Selain itu juga, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada

1. Drs. M. Irfan, M.T selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya.
2. Dr. Zazili Hanafiah, M.Sc selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya.
3. Drs. Juswardi, M.Si selaku Pembimbing Akademis.
4. Seluruh Staf Pengajar dan Pegawai di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya.
5. Teman-teman saya angkatan 2006 atas doa dan bantuan yang telah diberikan.
6. Sahabat saya, Winda Marthalia atas doa, dukungan dan bantuan yang diberikan.

7. Teman-teman yang telah banyak membantu dalam penelitian saya : Lyliya, Kak Desy Sofiah, Kak Meika dan Budi.
8. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung turut mendukung kelancaran dan terselesaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membaca dan informasi datanya dapat menjadi tambahan ilmu pengetahuan.

Inderalaya, November 2010

Penulis

THE EFFECTS OF ETHANOL FRACTION OF *Justicia gendarussa* Burm. f Leaves ON THE DECREASE OF QUANTITY AND QUALITY OF MICE SPERM

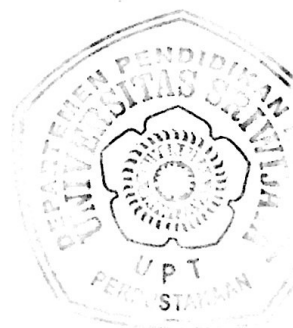
By :

Juharry Wijaya
08061004011

ABSTRACT

This research had done on August until October 2010, located at the laboratory of animal physiology, Department of Biology, Faculty of Mathematic and Natural Science, Sriwijaya University, Inderalaya. This research was to identify the effect of ethanol fraction gandarusa leaves on the decrease of quantity and quality of mice sperm. Twenty five male mice weigh 30 – 40 g of 3 month old are grouped using a completely randomized design (CRD) with 5 replications for each treatment. The treatment that used in this study are P0 (distilled water), P1 (2.23 mg/10 g bw), P2 (4.46 mg/10 g bw), P3 (8.92 mg/10 g bw) and P4 (17.94 mg / 10 g bw) given orally gavage for 35 days. On the day 36, mice were killed by cervical dislocation and sperm were obtained from epididymides and immediately immersed into 0,9 % sodium chloride (NaCl). The sperm suspensions were released by mincing the epididymides in NaCl 0,9 %, then were observed quantity of mice sperm from the amount and quality of sperm including motility, viability and morphology of mice sperm. The gathered data is tested using ANOVA and DMRT. The results of this research showed that the decrease of quantity of mice sperm very significantly ($p < 0.01$) at doses 17.84 mg/10g bw, the decrease of motility of mice sperm very significantly started at doses 4.46 mg/10 g bw, then the decrease of viability and normal morphology mice sperm very significantly started from the lowest doses at 2.23 mg/10 g bw.

Keywords : gandarusa leaves, ethanol fraction, sperm count, quality of sperm



**EFEK FRAKSI ETANOL DAUN GANDARUSA (*Justicia gendarussa* Burm.f)
TERHADAP PENURUNAN KUANTITAS DAN KUALITAS SPERMATOZOA
MENCIT (*Mus musculus* L.) SWISS WEBSTER**

Oleh :

Juharry Wijaya
08061004011

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus sampai dengan Oktober 2010, bertempat di Laboratorium Fisiologi Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efek fraksi etanol daun gandarusa terhadap penurunan kuantitas dan kualitas spermatozoa mencit. Mencit jantan berjumlah 25 ekor dengan berat 30-40 g berumur 3 bulan dikelompokkan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 ulangan untuk masing-masing perlakuan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu P0 (Akuades), P1 (2,23 mg/10 g BB), P2 (4,46 mg/10 g BB), P3 (8,92 mg/10 g BB), dan P4 (17,94 mg/10 g BB) yang diberikan secara oral gavage selama 35 hari. Pada hari ke-36 mencit didislokasi lehernya kemudian sepasang epididimis diambil untuk dijadikan suspensi sperma dalam larutan NaCl 0,9 %, selanjutnya dilakukan pengamatan kuantitas (jumlah) spermatozoa dan kualitas spermatozoa yang meliputi motilitas, viabilitas dan morfologi spermatozoa mencit. Data dianalisis dengan Analisis of Varians (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan kuantitas sperma mencit sangat signifikan ($p < 0,01$) pada dosis 17,84 mg/10 g BB, penurunan motilitas sperma mencit sangat signifikan dimulai dari dosis 4,46 mg/10 g BB, serta penurunan viabilitas dan morfologi normal sperma mencit sangat signifikan dimulai dari dosis terendah 2,23 mg/10 g BB.

Kata Kunci : daun gandarusa, fraksi etanol, jumlah sperma, kualitas sperma



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Hipotesis	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengenalan Tanaman Gandarusa	5
2.2. Hewan Uji, <i>Mus musculus</i> L.	6
2.3. Organ Reproduksi Mencit Jantan	7
2.4. Spermatogenesis	8
2.5. Kuantitas Spermatozoa	11
2.6. Kualitas Spermatozoa	11
 BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Alat dan Bahan	16
3.3. Rancangan Percobaan	17
3.4. Cara Kerja	17
3.4.1. Tahap Persiapan	17

3.4.2. Penyediaan Larutan Gandarusa	19
3.4.3. Pemberian Perlakuan Dosis dan Pembedahan Mencit...	20
3.4.4. Pembuatan Suspensi Sperma	21
3.4.5. Pengamatan Kondisi Sperma	21
3.5. Parameter Penelitian	23
3.6. Analisis Data	24
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengamatan Kuantitas Spermatozoa Mencit	26
4.2. Pengamatan Motilitas Spermatozoa Mencit	29
4.3. Pengamatan Viabilitas Spermatozoa Mencit	32
4.4. Pengamatan Morfologi Spermatozoa Abnormal Mencit	35
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Ekstrak gandarusa murni yang diperlukan untuk membuat larutan gandarusa dalam stok 84 ml	20
Tabel 2. Ringkasan Anova	24
Tabel 3. Uji DMRT	25

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman Gandarusa (<i>Justicia gendarussa</i>)	6
Gambar 2. Organ reproduksi mencit jantan	8
Gambar 3. Spermatogenesis	10
Gambar 4. Sperma mencit	11
Gambar 5. Contoh dari morfologi spermatozoa mencit	13
Gambar 6. Skema pembuatan fraksi etanol daun gandarusa	18
Gambar 7. Kamar hitung hemasitometer	22
Gambar 8. Diagram rata-rata jumlah sperma mencit	27
Gambar 9. Diagram batang rata-rata motilitas sperma mencit	29
Gambar 10. Diagram batang rata-rata viabilitas sperma mencit	32
Gambar 11. Diagram batang rata-rata morfologi sperma mencit	35
Gambar 12. Perbandingan morfologi sperma normal dengan abnormalitas primer sperma mencit	39
Gambar 13. Abnormalitas sekunder sperma mencit	39
Gambar 14. Alat soxhlet daun gandarusa	49
Gambar 15. Rotary evaporator	49
Gambar 16. Ekstrak kental daun gandarusa	49
Gambar 17. Tween 80	49
Gambar 18. Dosis fraksi etanol daun gandarusa dan akuades	49
Gambar 19. Baki pemeliharaan mencit	50
Gambar 20. Timbangan OHAUS	50
Gambar 21. Disposable syringe 1 ml dan jarum gavage	50
Gambar 22. Mikroskop Olympus CX 21	51
Gambar 23. Hemasitometer Neubauer Improved Double	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Lampiran 1. Skema pengamatan kuantitas dan kualitas sperma mencit	44
Lampiran 2. Hasil uji statistik ANOVA dan uji lanjut DMRT kuantitas sperma mencit	45
Lampiran 3. Hasil uji statistik ANOVA dan uji lanjut DMRT motilitas sperma mencit	46
Lampiran 4. Hasil uji statistik ANOVA dan uji lanjut DMRT viabilitas sperma mencit	47
Lampiran 5. Hasil uji statistik ANOVA dan uji lanjut DMRT morfologi sperma abnormal mencit	48
Lampiran 6. Gambar dokumentasi penelitian	49

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Masyarakat Indonesia telah mengenal dan menggunakan tanaman berkhasiat obat sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang tanaman berkhasiat obat berdasarkan pada pengalaman dan ketrampilan yang secara turun temurun telah diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Salah satu tanaman di Indonesia yang telah banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional yaitu gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm.f).

Gandarusa telah digunakan sebagai obat kontrasepsi pria untuk mencegah kehamilan di bagian tengah Papua (Warta Unair 2009: 1). Penggunaan kontrasepsi tradisional banyak ditemukan di daerah pedesaan, yang tradisi masyarakatnya masih memegang teguh kebiasaan nenek moyangnya. Alasan menggunakan jamu antara lain: takut cara lain yang mempunyai efek samping, pemakaian mudah dan mudah didapat (Winarno & Sundari 1997: 25).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Prajogo *et al* (2007: 6) diketahui bahwa fraksi etanol 60% daun gandarusa dengan dosis 33,75 mg/20 g BB dan dosis 16,88 mg/20 g BB mempengaruhi spermiogenesis, terutama ditunjukkan dengan penumpukan pada tahap 9 dari proses spermiogenesis mencit. Sedangkan penelitian Siregar (1998) dalam Prajogo *et al* (2007: 6) menyatakan bahwa *Justicia gendarussa* Burm. f. memberikan pengaruh nyata terhadap spermatogenesis kelinci terutama

perkembangan tudung akrosom spermatozoa yang dibentuk pada tahap akrosom (8-12) spermiogenesis.

Mekanisme kerja zat yang bersifat antifertilitas terhadap organ reproduksi pria secara *in vitro* dapat digolongkan atas dasar lokasi, yaitu *pre-testikuler*, *testikuler* dan *post-testikuler*. Cara *pre-testikuler*, adalah cara yang menghambat proses spermatogenesis melalui penekanan pada poros hipotalamus-hipofisis dalam mensekresi gonadotropin. Cara *testikuler*, adalah cara yang dapat menghambat proses spermatogenesis di dalam testis. Cara *post-testikuler*, adalah cara yang dapat menghambat spermatozoa sesudah testis, yaitu dengan menghambat pematangan spermatozoa setelah berada di epididimis (Purwaningsih 2003: 78).

Dari uraian di atas, mengingat ekstrak daun gandarusa bersifat anti spermatogenesis, sedangkan laporan pengaruh fraksi etanol 96% daun gandarusa terhadap kuantitas dan kualitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) belum ada laporan, maka untuk melengkapi informasi ini, dirasakan perlu untuk melakukan penelitian dengan judul : **"Efek Fraksi Etanol Daun Gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm. f) terhadap Penurunan Kuantitas dan Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus* L.) Swiss Webster"**.

1.2. Perumusan Masalah

Gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm.f) merupakan tanaman obat tradisional yang perlu diteliti lebih lanjut karena diyakini memberikan efek menghambat spermatogenesis. Penelitian pada gandarusa telah mencapai beberapa aspek, antara lain pengaruh daun *Justicia gendarussa* Burm. f terhadap spermatogenesis mencit

dan kelinci, namun belum ada informasi mengenai pengaruh fraksi etanol daun *Justicia gendarussa* Burm. f terhadap kuantitas dan kualitas spermatozoa mencit. Oleh karena itu perlu dilakukannya suatu penelitian untuk melihat bagaimana efek fraksi etanol daun gandarusa secara oral selama 35 hari (satu siklus spermatogenesis) terhadap kuantitas dan kualitas spermatozoa mencit.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek fraksi etanol daun gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm.f) terhadap penurunan kuantitas dan kualitas spermatozoa mencit (*Mus musculus* L.) Swiss Webster.

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui efek fraksi etanol daun gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm.f) terhadap penurunan kuantitas (jumlah) dan kualitas spermatozoa, yang meliputi morfologi spermatozoa, motilitas spermatozoa, dan viabilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus* L.) Swiss Webster.
- b. Untuk mengetahui dosis efektif fraksi etanol daun gandarusa yang berdampak menurunkan kuantitas dan kualitas spermatozoa mencit (*Mus musculus* L.) Swiss Webster.

1.4. Hipotesis

Fraksi etanol daun gandarusa dapat menurunkan kuantitas dan kualitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) Swiss Webster.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai data pelengkap untuk dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap beberapa hewan uji mamalia lain dan uji klinis terhadap manusia sehingga ekstrak daun gandarusa dapat digunakan sebagai alternatif bahan kontrasepsi oral pria.

DAFTAR PUSTAKA

- Bazrafkan, M., Panahi, M., Saki, G., Ahangarpour, M and Zaeimzadeh. 2010. Effects of Aqueous Extract of *Ruta Graveolens* on Spermatogenesis of Adult Rats. *Int. J. Pharmacol.* 6: 926-929.
- Benson, H. J., et al. 1999. *Anatomy and Physiology Laboratory Textbook*. Seventh Edition. McGraw-Hill Companies : United States of America : 16.
- Brown & Dellman. 1992. *Buku Teks Histologi*. UI Press. Jakarta : 452 – 459.
- Dalimartha, S. 2003. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid I*. Cetakan III. Trubus Ariwidya. Jakarta : 61-62.
- Hafez, E.S.E. 1980. *Human Reproduction : Conception or Contraception*. 2nd Ed. Harper and Row Publishers Inc. Virginia Avenue. Hargettown Maryland.
- Hanafiah, K.A. 2003. *Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi*. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta : XIV + 260 hlm.
- Jindal, S. K., & Panda, J.N. 1980. Maturation Changes of Goat Spermatozoa during Transit through the Epididymis. *Andrologia*. 12 : 328-331.
- Kumar, S., Nigam, S.K., Shaikh, S.A and Saiyed, H.N. 2003. Effects of Pan Masala on Sperm Morphology of a Mouse. *Bulletin of Enviromental Contamination and Toxicology*. 70: 1184-1188.
- Lu, F.C. 1995. *Toksikologi Dasar Azas Organ Sasaran dan Penelitian Resiko*. Nugroho, E. Bustami, Z.S. & Darmansyah, I. (Penerjemah). UI Press. Jakarta : 215.
- Moelek, N. 1983. Standarisasi Analisis Semen Manusia. *Jurnal Perkumpulan Kontrasepsi Mantap Indonesia* : 2-26.
- Myers, P., Espinosa, R., Parr, C.S., Jones. T, Hammond, G.S and Dewey, T.A. 2008. The Animal Diversity Web. <http://animaldiversity.org>. Diakses 29 Maret 2009.
- Nalbandov, A.V. 1990. *Reproductive Physiology of Mammals and Bird*. Sunaryo Keman (Penerjemah). UI Press. Jakarta : 262 – 263.
- Partodihardjo, S. 1982. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Penerbit Mutiara. Jakarta : 588 hlm.
- Prajogo, B. E. W., Whida S. A., Wiwied E., & Widjiati. 2007. Pengaruh daun *Justicia gendarussa* Burm. f. Terhadap Spermatogenesis Mencit. *Jurnal Ilmiah Keluarga Berencana dan Kesehatan Reproduksi*. No.1 : 1-3.

- Purwaningsih^a, E. 1996. Morfologi Spermatozoa: Adakah Kaitannya dengan Keberhasilan Kehamilan?. *Jurnal Kedokteran YARSI*. 4(1): 54-65.
- Purwaningsih^b, E. 2003. Pengaruh Ekstrak Daun Kemuning (*Murraya paniculata, L*) terhadap Kualitas Sperma Manusia In Vitro. *Jurnal Kedokteran Yarsi*. 11 (2): 78.
- Rosa, Y. 2006. Pengaruh Boraks Terhadap Kuantitas dan Kualitas Sperma Mencit (*Mus musculus*) Swiss Webster. *Tesis Biomedik*. Pasca Sarjana Unsri. Palembang : 17.
- Rugh, R. 1968. *The Mouse : Its Reproduction and Development*. Burgess Publishing Company : USA.
- Salisbury, G.W. & Vandemar. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta : 231-232.
- Shier, D., Butler, J and Lewis, R. 2000. *Essentials of Human Anatomy and Physiology*. Seventh Ed. McGraw-Hill Companies: USA.
- Slack, J. 2001. *Essential Developmental Biology*. Blackwell Publishing company. USA : 113.
- Smith, J.B & Mangkoewidjojo, S. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di daerah Tropis*. UI Press. Jakarta. 11 – 20.
- Soehadi, K & Arsyad, K.M. 1982. *Analisis Sperma*. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya.
- Srivastav, A., Chandra, A., Singh, M., Jamal, F., Rastogi, P., Rajendran, S. M., Bansode, F. W and Vijai Lakshmi. 2009. Inhibition of hyaluronidase activity of human and rat spermatozoa *in vitro* and antispermatogenic activity in rats *in vivo* by *Terminalia chebula*, a flavonoid rich plant. Abstract. *Reproductive Toxicology*. 29: 214-224.
- Syahrum, M. H., Kamaludin, Tjokronegato, A. 2002. *Reproduksi dan Embriologi dari Satu Sel Menjadi Organisme*. FKUI. Jakarta : 12 - 13.
- Toelihere^a, M.R. 1985. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Angkasa. Bandung : 113.
- Toelihere^b, M.R. 1993. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Angkasa. Bandung : 52 – 57.
- Tjitrosoepomo, G. 2004. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Cetakan ke-8. Gajah Mada University Press. Yogyakarta: x+474 hlm.
- University of London. 2009. Male Development.
<https://courses.stu.qmul.ac.uk/smd/kb/microanatomy/humandev/index.htm#systems>.
 Diakses 30 November 2009.

Van Steenis, C.G.G.J. 1997. *Flora*. Pradnya Paramita. Jakarta: 485 hlm.

Warta Unair. Raih Anugerah Kekayaan Intelektual Luar Biasa: Teliti Gandarusa Selama Lebih dari 20 Tahun. <http://warta.unair.ac.id/filer/1101.pdf> . Diakses Februari 2010.

WHO. 1994. *Penuntun Laboratorium WHO untuk Pemeriksaan Semen Manusia dan Interaksi Sperma Getah Serviks*. Edisi Ketiga. Terjemahan Arsyad, K.M., dan L. Hayati. FK Biomedik Unsri. Palembang :7-8, 11-18.

Winarno, M. W., & Sundari, D. 1997. Informasi Tanaman Obat untuk Kontrasepsi Tradisional. *Cermin Dunia Kedokteran*. No. 120 : 25-26.

Yuliani, F. 2008. Efek Diuretik Ekstrak Etanol 70 % Daun Gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm. f) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah. Surakarta : 15.