

**PENGARUH EKSTRAK DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* Less)
TERHADAP PROSES SPERMATOGENESIS
PADA MENCIT (*Mus musculus* L)**

SKRIPSI

Oleh:

RIZAL MAARIF RUKMANA

NIM. 06520024



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

2010

**PENGARUH EKSTRAK DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* Less)
TERHADAP PROSES SPERMATOGENESIS
PADA MENCIT (*Mus musculus* L)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN)
Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains

Oleh:

RIZAL MAARIF RUKMANA

NIM. 06520024

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

2010

**SURAT PERNYATAAN
ORISINALITAS PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizal Maarif Rukmana
NIM : 06520024
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Biologi
Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* Less)
Terhadap Proses Spermatogenesis Pada Mencit (*Mus
Musculus* L).

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang 23 Juni 2010



Rizal Maarif Rukmana

NIM. 06520024

**PENGARUH EKSTRAK DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* Less)
TERHADAP PROSES SPERMATOGENESIS
PADA MENCIT (*Mus musculus* L)**

SKRIPSI

Oleh:

RIZAL MAARIF RUKMANA

NIM. 06520024

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah., M. Si

NIP.19710919 200003 2 001

Dr. Ahmad Barizi., M. A

NIP. 1973 1212 1 99803 1 001

Tanggal, 14 Juli , 2010

Mengetahui

Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno., M. Pd

NIP. 19630114 199903 1 001

**PENGARUH EKSTRAK DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* Less)
TERHADAP PROSES SPERMATOGENESIS
PADA MENCIT (*Mus musculus* L)**

SKRIPSI

Oleh:

RIZAL MAARIF RUKMANA

NIM. 06520024

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Sains**

Tanggal 14 Juli 2010

Susunan Dewan Penguji

Tanda Tangan

- | | | |
|------------------|--|-----|
| 1. Penguji Utama | : <u>Dra. Retno Susilowati, M.Si</u>
NIP. 19671113 199402 2 001 | () |
| 2. Ketua | : <u>Kiptiyah, M.Si</u>
NIP. 19731005 200212 2 003 | () |
| 3. Sekretaris | : <u>Dr. drh. Bayyinatul M. M.Si</u>
NIP.19710919 200003 2 001 | () |
| 4. Anggota | : <u>Dr. Ahmad Barizi, M.A</u>
NIP. 1973 1212 1 99803 1 001 | () |

**Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Biologi**

**Dr. Eko Budi Minarno., M. Pd
NIP. 19630114 199903 1 001**

Lembar Persembahan

Untukmu ya Allah, terima kasih yang tak terhingga kepadaMu. Atas segala rahmat, taufiq serta hidayahMu. Engkau selalu ada untukku, selalu membawa kesejukan dan pencerahan bagi hatiku. Di saat aku dekat, engkau lebih mendekat. namun di saat aku jauh, engkau tetap dekat, begitu agung, begitu maha kuasa Engkau ya Allah.

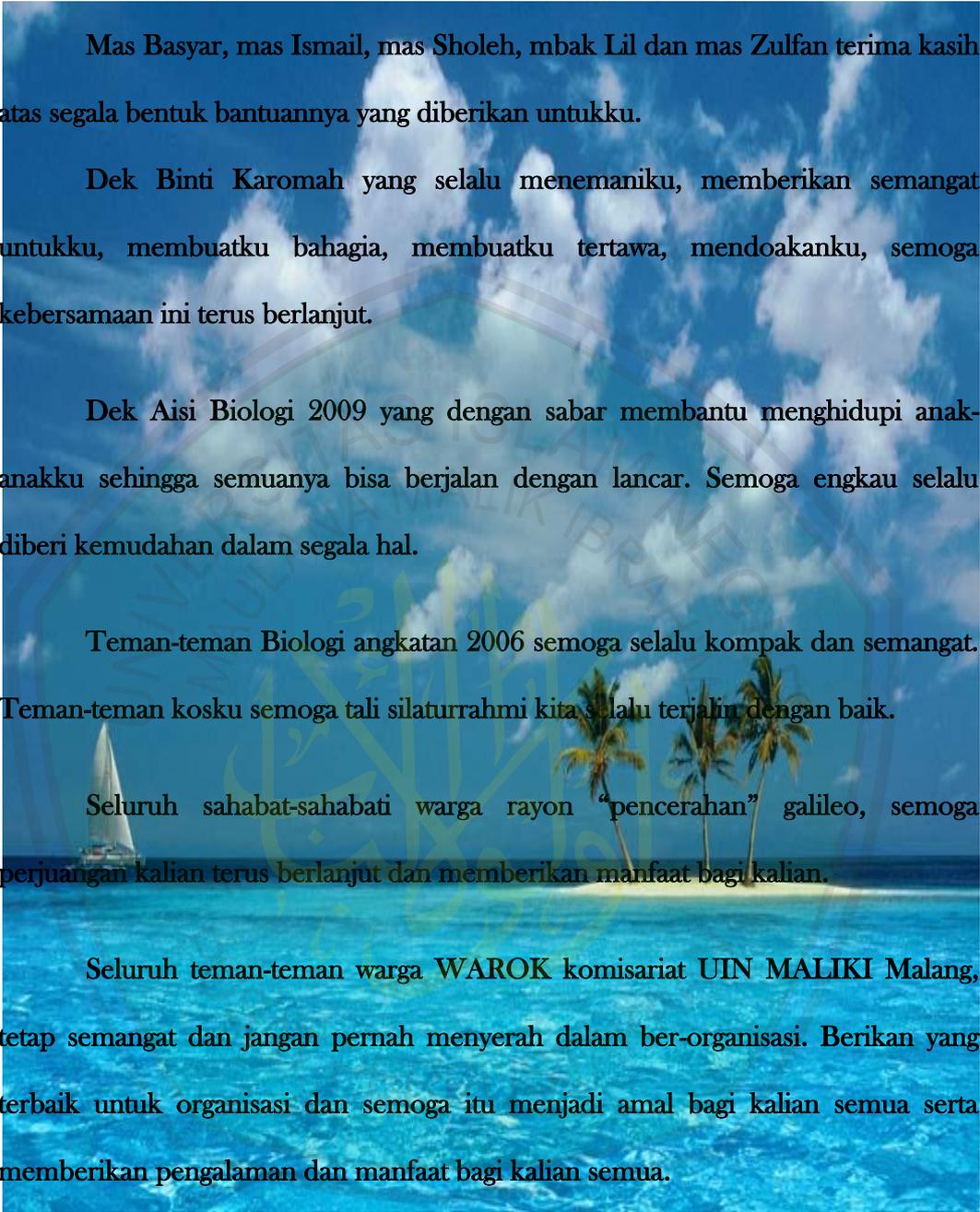
Kupersembahkan karya ini untuk:

Ayahku H. Fahrudin., S.Sos dan ibuku Dra.Hj. Kurotin yang sangat ku sayangi. Yang dengan sabar dan tulus ikhlas menghidupiku, menyayangiku, mengasihiku dan mendoakanku setiap waktumu. Semoga pengorbananmu dan jeri payahmu tidak sia-sia untukku. Aku selalu ingin membahagiakanmu wahai ayah dan ibuku.

Untuk adik-adikku dek Wildan dan dek de li, engkan selalu menjadi pelecut semangatku ketika aku malas dan memberikan kebanggaan buatku. Jadilah anak-anak yang baik dan buat ayah dan ibu bangga atas dirimu.

Bapak dan ibu guruku, bapak dan ibu dosenku, ustad dan ustadzahku, terima kasih telah membantuku untuk mencari ilmu dan engkaulah pahlawan-pahlawanku.

Bu Bayyin, pak Barizi, bu Ulfah, pak Eko, bu Evika, bu Retno, bu Kip, pak Roma, pak Dwi, pak Yono, bu Amel, bu Ruri, bu Lilik, bu Ifa, bu soraya, bu novi, didikan dan nasehatmu takkan ku lupakan.



Mas Basyar, mas Ismail, mas Sholeh, mbak Lil dan mas Zulfan terima kasih atas segala bentuk bantuannya yang diberikan untukku.

Dek Binti Karomah yang selalu menemaniku, memberikan semangat untukku, membuatku bahagia, membuatku tertawa, mendoakanku, semoga kebersamaan ini terus berlanjut.

Dek Aisi Biologi 2009 yang dengan sabar membantu menghidupi anak-anakku sehingga semuanya bisa berjalan dengan lancar. Semoga engkau selalu diberi kemudahan dalam segala hal.

Teman-teman Biologi angkatan 2006 semoga selalu kompak dan semangat. Teman-teman kosku semoga tali silaturahmi kita selalu terjalin dengan baik.

Seluruh sahabat-sahabati warga rayon "pencerahan" galileo, semoga perjuangan kalian terus berlanjut dan memberikan manfaat bagi kalian.

Seluruh teman-teman warga WAROK komisariat UIN MALIKI Malang, tetap semangat dan jangan pernah menyerah dalam ber-organisasi. Berikan yang terbaik untuk organisasi dan semoga itu menjadi amal bagi kalian semua serta memberikan pengalaman dan manfaat bagi kalian semua.

MOTTO:

خير الناس انفعهم لناس

Sebaik-baik manusia adalah manusia yang bermanfaat bagi orang lain



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains (S.Si). Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada pembawa perubahan yakni Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya yang telah mengawali upaya menegakkan cita-cita Islam di muka bumi ini.

Penulis menyadari banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu, iringan doa dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, utama kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Drs. Sutiman B. Sumitro, SU., Dsc selaku dekan fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd selaku kepala jurusan biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah., M.Si selaku dosen pembimbing I yang sabar membimbing dan memberi arahan kepada kami skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Dr. Ahmad Barizi. M.A selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya kepada kami selama mengerjakan skripsi ini.
6. Ayahku (H.Fahrudin., S.Sos), Ibuku (Dra. Hj. Kurotin) tercinta, yang selalu memberi dukungan moril, materiil dan doa kepada kami.
7. Adik-adikku (Wildan dan Devi) yang selalu merindukanku dan sangat saya sayangi, engkau adalah harapan dan kebanggaanku, jangan pernah bosan untuk belajar dan menuntut ilmu, buatlah Ayah dan Ibu bangga akan dirimu.
8. Dek Binti Karomah yang selalu memberikan dukungan dan support semasa pengerjaan skripsi dan perkuliahan.
9. Mas Basyar, Mas Ismail, Mbak Lil, Mas Sholeh, Mas Zulfan yang telah membantu kami dalam menyelesaikan segala permasalahan administrasi dan labulatorium di jurusan Biologi.
10. Zaenal, Indah, Khanifah, Hartanto, Lisin, Didik, Rimah, Toni, Arif, Rita, Fida, Fenty, Ike, Firda, Syela, Ayu, serta semua teman-teman Bio '06 yang tidak bisa saya sebut satu per satu terima kasih atas dukungan moril dan materiilnya.
11. Dek Aisi Bio '09 yang dengan sabar membantu kami dalam mengerjakan penelitian ini.
12. Seluruh sahabat/i kader rayon “pencerahan” Galileo PMII komisariat Sunan Ampel Malang, lanjutkan perjuangan kalian sebagai agen of Change dan kontrol.
13. Kepada teman-teman anggota dan pengurus WAROK komisariat UIN Maulana Malik Ibrahim Malang terima kasih atas motivasinya.

14. Kepada teman-teman pengurus BEM Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang terima kasih atas semangat yang telah ditularkan.
15. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dukungannya hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis mengharapkan semoga skripsi ini memberikan khasanah pengetahuan untuk kemajuan pendidikan. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Malang, 23 Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Hipotesis.....	7
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Beluntas (<i>P. indica</i> Less).....	8
2.1.1 Morfologi dan Manfaat Tanaman Beluntas (<i>P. indica</i> Less)	8
2.1.2 Klasifikasi	12
2.2 Peran Zat Aktif Beluntas Terhadap Reproduksi Jantan	12
2.3 Biologi Mencit (<i>M. musculus</i> L)	16
2.4 Sistem Reproduksi Mencit Jantan (<i>M. musculus</i> L).....	20
2.5 Fisiologi Reproduksi Mencit Jantan (<i>M. Musculus</i> L).....	24
2.5.1 Hormon Reproduksi Jantan	25
2.5.2 Spermatogenesis	27
2.5.2.1 Spermogenesis	30
2.6 Sel Leydig.....	33
BAB III. METODE PENELITIAN	34
3.1 Rancangan Penelitian	34

3.2 Variabel Penelitian	35
3.3 Waktu dan Tempat	35
3.4 Populasi dan Sampel	35
3.5 Alat dan Bahan	36
3.5.1 Alat	36
3.5.2 Bahan	36
3.6 Pelaksanaan Penelitian	36
3.6.1 Persiapan Hewan Coba	36
3.6.2 Persiapan Perlakuan	36
3.6.3 Kegiatan Penelitian	37
3.6.4 Pembuatan Sayatan Preparat Testis Mencit	37
3.7 Analisis Data	39
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Penelitian	40
4.1.1 Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas Terhadap Jumlah Sel Spermatogonium	42
4.1.2 Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas Terhadap Jumlah Sel Spermatisit primer	48
4.1.3 Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas Terhadap Jumlah Sel Spermatisid	53
4.1.4 Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas Terhadap Jumlah Sel Leydig	58
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 4.1	Ringkasan Anova Tunggal Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Spermatogonium Pada Tubulus Seminiferus Testis Mencit Sebelah Kanan.....	43
Tabel 4.2	Hasil Uji BNT 5% Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Spermatogonium Pada Testis Sebelah Kanan.....	43
Tabel 4.3	Ringkasan Anova Tunggal Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Spermatogonium Pada Tubulus Seminiferus Testis Mencit Sebelah Kiri.....	44
Tabel 4.4	Hasil Uji BNT 5% Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.Indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Spermatogonium Pada Testis Sebelah Kiri.....	44
Tabel 4.5	Ringkasan Anova Tunggal Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Spermatisit Primer Pada Tubulus Seminiferus Testis Mencit Sebelah Kanan.....	49
Tabel 4.6	Hasil Uji BNT 5% Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Spermatisit Primer Pada Testis Sebelah Kanan.....	49
Tabel 4.7	Ringkasan Anova Tunggal Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Spermatisit Primer Pada Tubulus Seminiferus Testis Mencit Sebelah Kiri.....	50
Tabel 4.8	Hasil Uji BNT 5% Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P. indica</i> less) Terhadap Jumlah Sel Spermatisit	

	Primer Pada Testis Sebelah Kiri.....	50
Tabel 4.9	Ringkasan Anova Tunggal Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Spermatid Pada Tubulus Seminiferus Testis Mencit Sebelah Kanan.....	54
Tabel 4.10	Hasil Uji BNT 5% Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Spermatid Pada Testis Sebelah Kanan.....	54
Tabel 4.11	Ringkasan Anova Tunggal Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Spermatid Pada Tubulus Seminiferus Testis Mencit Sebelah Kiri.....	55
Tabel 4.12	Hasil Uji BNT 5% Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Spermatid Pada Testis Sebelah Kiri.....	55
Tabel 4.13	Ringkasan Anova Tunggal Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Leydig Pada Tubulus Seminiferus Testis Mencit Sebelah Kanan.....	59
Tabel 4.14	Hasil Uji BNT 5% Tentang Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Leydig Pada Testis Sebelah Kanan.....	59
Tabel 4.15	Ringkasan Anova Tunggal Tentang Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Leydig Pada Tubulus Seminiferus Testis Mencit Sebelah Kiri.....	60
Tabel 4.16	Hasil Uji BNT 5% Tentang Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (<i>P.indica</i> Less) Terhadap Jumlah Sel Leydig Pada Testis Sebelah Kiri.....	61

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Morfologi Tanaman Beluntas (<i>P.indica</i> Less).....	10
Gambar 2.2	Organ Reproduksi Mencit Jantan.....	22
Gambar 2.3	Testis Mencit (<i>M. musculus</i> L).....	23
Gambar 2.4	Kontrol Hormonal Pada Testis.....	25
Gambar 2.5	Spermatogenesis Pada Mencit.....	29
Gambar 2.6	Transformasi Spermatid.....	31
Gambar 4.1	Tubulus Seminiferus.....	41
Gambar 4.2	Diagram Batang Tingkat Penurunan Jumlah Sel Spermatogonium Pada Perlakuan Ekstrak Daun Beluntas (<i>P. indica</i> Less).....	42
Gambar 4.3	Diagram Batang Tingkat Penurunan Jumlah Sel Spermatisit Primer Pada Perlakuan Ekstrak Daun Beluntas (<i>P. indica</i> Less).....	48
Gambar 4.4	Diagram Batang Tingkat Penurunan Jumlah Sel Spermatid Pada Perlakuan Ekstrak Daun Beluntas (<i>P. indica</i> Less).....	53
Gambar 4.5	Diagram Batang Tingkat Penurunan Jumlah Sel Leydig Pada Perlakuan Ekstrak Daun Beluntas (<i>P. indica</i> Less).....	58

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
Lampiran 1	Data Hasil Pengamatan Testis Kanan Dan Kiri.....	70
Lampiran 2	Perhitungan Manual Anava Dan Uji BNT.....	78
Lampiran 3	Peta Konsep Penelitian.....	86
Lampiran 4	Dasar Penentuan Dosis Ekstrak Daun Beluntas.....	87
Lampiran 5	Prosedur Ekstraksi Daun Beluntas.....	89
Lampiran 6	Diagram Alir Penelitian.....	90
Lampiran 7	Gambar Alat dan bahan Penelitian.....	91
Lampiran 8	Gambar Kegiatan Penelitian.....	95
Lampiran 9	Bukti Konsultasi.....	96

ABSTRAK

Rukmana, Rizal Maarif. 2010. **Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap Proses Spermatogenesis Pada Mencit (*Mus musculus* L).** Pembimbing: Dr. drh. Bayyinatul muchtarromah., M.Si dan Dr. Ahmad Barizi., M.A.

Kata kunci: Daun beluntas, Spermatogenesis, *Mus musculus* L

Kepadatan penduduk menjadi masalah yang serius yang dihadapi oleh negara-negara berkembang, khususnya di Indonesia. Berdasarkan Data Pusat Statistik pertumbuhan penduduk Indonesia pada tahun 2009 menunjukkan bahwa peningkatan jumlah penduduk mencapai lebih kurang 2.000.000 jiwa setiap tahunnya. Dengan alasan inilah, pemerintah mengambil langkah-langkah untuk menekan jumlah penduduk Indonesia, salah satu program yang dilakukan oleh pemerintah adalah mengadakan program Keluarga Berencana (KB). Pemanfaatan tanaman obat sebagai alat kontrasepsi sangat diperlukan, karena selain mudah didapatkan, murah juga aman untuk di konsumsi. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai penghambat spermatogenesis adalah beluntas (*P. indica* Less) karena daun beluntas mengandung senyawa aktif berupa alkaloid, tanin dan flavonoid yang dapat menghambat spermatogenesis melalui kontrol hormonal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh pemberian ekstrak daun beluntas (*P. indica* Less) terhadap proses spermatogenesis pada mencit (*M. musculus* L). Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium fisiologi hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang pada bulan Maret-Mei 2010. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan di kelompokkan menjadi 5 kelompok dengan 5 kali ulangan. Ekstrak daun beluntas (*P. indica* Less) diberikan dengan dosis 12,5 mg/kg bb, 62,5 mg/kg bb, 125 mg/kg bb, 187,5 mg/kg bb dan kontrol. Variabel yang diamati adalah jumlah sel spermatogonia, spermatisit primer, spermatid dan sel leydig. Data yang didapatkan di analisis dengan menggunakan ANOVA satu arah, bila dari hasil analisis diperoleh nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ 1 % dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf signifikan 1%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun beluntas mampu menurunkan jumlah sel spermatogonia, spermatisit primer, spermatid dan sel leydig. Dosis yang paling baik dalam penelitian ini adalah 187,5 mg/kg bb.

ABSTRAK

Rukmana, Rizal Maarif. In 2010. **Effect of Leaf Extract beluntas (*Pluchea indica* Less) on the process of spermatogenesis of mice (*Mus musculus* L)**. Advisor: Dr. drh. Bayyinatul muchtarromah., M. Si and Dr. Ahmad Barizi., M.A

Key words: Leaf beluntas, Spermatogenesis, *Mus musculus* L

Population density becomes a serious problem faced by developing countries, especially in Indonesia. Based on the Data Center of the Indonesian population growth statistics in 2009 showed that the increase in the population reached approximately 2 million people each year. For this reason, the government took steps to suppress the population of Indonesia, one of the programs carried out by the government family planning program is entered (KB). Utilization of medicinal plants as a means of contraception is necessary, because apart from easily available, cheap and safe for consumption. One of the plants potential as inhibitors of spermatogenesis is beluntas (*P. indica* Less) because the leaves contain active compounds beluntas form alkaloids, tannins and flavonoids that can inhibit spermatogenesis by hormonal control.

This research aimed to determine whether there was an effect of extract of leaves beluntas (*P. indica* Less) on the process of spermatogenesis of mice (*M. musculus* L). This research was conducted in animal physiology laboratories, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang in March-May 2010. The research design used was Completely Randomized Design (CRD). Treatments were classified into five groups with five replicates. Beluntas leaf extract (*P. indica* Less) provided a dose of 12.5 mg / kg bw, 62.5 mg / kg bw, 125 mg / kg bw, 187.5 mg / kg bw and control. The observed variable is the number of cell spermatogonia, primary spermatocytes, spermatids and Leydig cells. The data obtained in the analysis using one-way ANOVA, if the analysis results obtained value $F_{\text{value}} > F_{\text{table}} 1\%$ followed by LSD test with significance level 1%.

The results showed that leaf extracts can lower the number of cells beluntas spermatogonia, primary spermatocytes, spermatids and Leydig cells. The best dosage in this study was 187.5 mg / kg bw.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kepadatan penduduk menjadi masalah yang serius yang dihadapi oleh negara-negara berkembang, khususnya di Indonesia. Laju pertumbuhan penduduk yang tinggi akan mempengaruhi tingkat kehidupan dan kesejahteraan penduduk. Pada periode 1990-2000, penduduk Indonesia bertambah dengan kecepatan 1,49 persen per tahun. Berdasarkan Data Pusat Statistik pertumbuhan penduduk Indonesia (2009) menunjukkan bahwa peningkatan jumlah penduduk mencapai lebih kurang 2.000.000 jiwa setiap tahunnya. Dengan alasan inilah, pemerintah mengambil langkah-langkah untuk menekan jumlah penduduk Indonesia, salah satu program yang dilakukan oleh pemerintah adalah mengadakan program Keluarga Berencana (KB).

Islam adalah agama yang menginginkan umatnya sehat dan kuat, terpenuhi kebutuhan sandang dan pangan. Pemenuhan kebutuhan tersebut bersifat mutlak untuk melangsungkan kehidupannya, meninggalkan generasi yang berkualitas juga menjadi salah satu syarat terciptanya tatanan masyarakat yang diridhoi Allah (*Baladun tayyibatun wa rabbun ghofur*). Hal ini sesuai dengan apa yang difirmankan oleh Allah dalam Al-Quran Surat An-nisa' / 4:9

وَلِيَحْشَ الَّذِينَ لَوْ تَرَكُوا مِنْ خَلْفِهِمْ ذُرِّيَّةً ضِعَفًا خَافُوا عَلَيْهِمْ فَلْيَتَّقُوا اللَّهَ

وَلْيَقُولُوا قَوْلًا سَدِيدًا ﴿٩﴾

Artinya: *Dan hendaklah takut kepada Allah orang-orang yang seandainya meninggalkan dibelakang mereka anak-anak yang lemah, yang mereka khawatir terhadap (kesejahteraan) mereka. oleh sebab itu hendaklah mereka bertakwa kepada Allah dan hendaklah mereka mengucapkan Perkataan yang benar (Q.S An-nisa' / 4: 9).*

Program keluarga berencana (KB) dapat dilakukan oleh laki-laki maupun perempuan, akan tetapi selama ini di Indonesia pada umumnya hampir semua cara kontrasepsi ditujukan kepada perempuan saja, sedangkan pada laki-laki masih terbatas, sehingga perkembangan kontrasepsi laki-laki jauh tertinggal dibandingkan dengan kontrasepsi perempuan (Maryati *et al*, 2006).

Rendahnya partisipasi laki-laki dalam program Keluarga Berencana dikarenakan oleh terbatasnya pilihan kontrasepsi pria yang dapat digunakan. Sampai saat ini metode kontrasepsi laki-laki hanya kondom, vasektomi dan penyuntikan hormon. Masalah tersebutlah yang menjadi landasan mengapa perkembangan teknologi kontrasepsi perlu lebih mengarah pada laki-laki (Wilopo, 2006). Beberapa alat kontrasepsi laki-laki belum bisa diterima oleh masyarakat, karena memberikan efek samping yang tidak dapat diabaikan (penyuntikan hormon), kelemahan alat kontrasepsi kondom memberikan ketidaknyamanan pada pasangan, vasektomi (sterilisasi) menyebabkan terjadinya gangguan pada imunoglobulin (Rusmiati, 2007).

Alat kontrasepsi yang murah, mudah, aman dan bersifat reversibel belum tersedia bagi laki-laki, walaupun berbagai penelitian pendahuluan untuk

pengembangannya sudah dilakukan. Kontrasepsi laki-laki dengan cara pengaturan hormon merupakan salah satu alternatif yang banyak diteliti dengan sasaran utama adalah pengendalian proses spermatogenesis melalui poros hipotalamus-hipofisis-testis. Tujuan kontrasepsi hormonal adalah mengubah lingkungan endokrin di dalam tubuh manusia sehingga kontrol hormonal untuk spermatogenesis dapat dihambat (Widotama, 2008).

Spermatogenesis membutuhkan kerja stimulasi kedua hormon gonadotropin yaitu LH (*Luteinizing Hormone*) dan FSH (*Follicle Stimulating Hormone*). LH berfungsi menstimulasi sel Leydig untuk memproduksi hormon testosteron di dalam testis. Selanjutnya fungsi FSH untuk merangsang testis dan memacu proses spermatogenesis, yaitu pembentukan spermatogonia menjadi spermatid. Selain itu FSH juga berfungsi untuk merangsang sel sertoli dalam pembentukan protein pengikat androgen (ABP) dimana protein ini berperan dalam pengangkutan testosteron ke dalam tubulus seminiferus dan epididimis. Mekanisme ini penting untuk mencapai kadar testosteron yang dibutuhkan untuk terjadinya spermatogenesis. Oleh karena itu metode kontrasepsi hormonal pria dapat berperan menurunkan jumlah sperma melalui penekanan sekresi gonadotropin yang berakibat menurunkan testosteron testis dan menghambat spermatogenesis (Ganong, 1983).

Hormon yang dapat menekan produksi spermatozoa, antara lain analog *gonadotropine releasing hormone* (GnRH), hormon-hormon seperti androgen, progestine dan estrogen. Beberapa jenis hormon steroid yang telah terbukti

mampu menekan spermatogenesis juga terdapat pada tumbuhan (steroid nabati) (Wilopo, 2008).

Pemanfaatan tanaman obat sebagai alat kontrasepsi sangat diperlukan, karena selain mudah didapatkan, murah juga aman untuk di konsumsi. Beluntas (*Pluchea indica* Less) merupakan salah satu tanaman obat yang memiliki banyak fungsi diantaranya adalah: meningkatkan nafsu makan, membantu pencernaan, menghilangkan pegal linu, keputihan, nyeri haid, rematik, peluruh keringat, pereda demam dan penyegar. Kandungan kimia, daun beluntas mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, minyak atsiri, asam chlorogenik, natrium, kalium, aluminium, kalsium, magnesium dan fosfor. Daun beluntas (*Pluchea indica* Less) merupakan tanaman obat sebagai antifertilitas pada perempuan (Setiawan, 1999). Namun penelitian daun beluntas yang digunakan sebagai antifertilitas laki-laki masih sedikit.

Beluntas (*Pluchea indica* Less) juga mengandung beberapa komponen yang bermanfaat bagi kesehatan. Diantara senyawa yang bermanfaat tersebut adalah alkaloid, flavonoid dan tanin. Alkaloid yang diperoleh dari tanaman dapat mempengaruhi fisiologi dan metabolisme manusia dan hewan. Senyawa ini dapat digunakan sebagai bahan untuk obat-obatan, diantaranya sebagai obat batuk, rematik, anti-malaria, anti-kejang. Flavonoid bisa dimanfaatkan sebagai anti radang, antibody, anti-tumor, anti-HIV, anti-diare, anti- oksidan, meningkatkan imunoglobulin dan sebagainya. Sedangkan tanin dapat dimanfaatkan sebagai anti-kanker dan anti aktivitas HIV (Padua *et al*, 1999). Beluntas (*Pluchea indica* Less) merupakan salah satu tanaman yang mempunyai khasiat sebagai anti

spermatogenik. Senyawa aktif daun beluntas (Tanin, Alkaloid, dan Flavonoid) dapat mempengaruhi kadar testosteron. Tanin dapat menyebabkan penggumpalan sperma, alkaloid dapat menekan sekresi hormon reproduksi, yaitu testosteron sehingga proses spermatogenesis terganggu. Flavonoid mampu menghambat enzim aromatase yaitu enzim yang mengkatalis konversi androgen menjadi estrogen yang akan meningkatkan hormon testosteron. Testosteron yang tidak stabil akan berakibat feed back negatif pada hipotalamus, sehingga hipotalamus sedikit mensekresikan GnRH (*Gonadotropin Releasing Hormone*) tidak dapat menggertak hipofisa anterior, sehingga hipofisa anterior sedikit untuk mensekresikan FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) dan LH (*Luteinizing Hormone*) sehingga proses spermatogenesis terganggu. (Susetyarini, 2003).

Sebagaimana yang telah dijelaskan bahwa beluntas (*Pluchea indica* Less) memiliki beberapa komponen beraktivitas biologi yang bermanfaat untuk manusia. Upaya pengembangan beluntas (*Pluchea indica* Less) menjadi salah satu obat, terutama tentang obat antifertilitas pada laki-laki masih memerlukan serangkaian penelitian. Atas dasar tersebut dilakukan penelitian tentang pengaruh ekstrak beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap proses spermatogenesis pada mencit (*Mus musculus* L).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah ada pengaruh pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatogonium testis mencit (*Mus musculus* L)?

2. Apakah ada pengaruh pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatosit primer testis mencit (*Mus musculus* L)?
3. Apakah ada pengaruh pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatid testis mencit (*Mus musculus* L)?
4. Apakah ada pengaruh pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel leydig testis mencit (*Mus musculus* L)?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui apakah ada pengaruh pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap proses spermatogenesis pada mencit (*Mus musculus* L).

1.4 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi kepada masyarakat luas tentang manfaat beluntas (*Pluchea indica* Less) sebagai obat antispermatogenik dan memberikan informasi tentang khasanah keilmuan pada bidang biologi reproduksi serta menjadi landasan bagi penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

1. Sel-sel spermatogenik yang diamati dalam penelitian ini meliputi sel spermatogonia, spermatosit primer, spermatid dan sel Leydig.
2. Hewan coba yang dipakai adalah mencit (*Mus musculus* L) galur balb/c jenis kelamin jantan, umur 2 bulan dengan berat rata-rata 20-30 gram.
3. Dosis ekstrak beluntas (*Pluchea indica* Less) yang dipakai dalam penelitian ini adalah 12,5 mg/kg bb, 62,5 mg/kg bb, 125 mg/kg bb, 187,5 mg/kg bb.

1.6 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatogonia, sel spermatosit primer, sel spermatid dan sel Leydig pada testis mencit (*Mus musculus* L).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beluntas (*Pluchea indica* Less)

2.1.1 Morfologi Dan Manfaat Tanaman Beluntas (*Pluchea indica* Less)

Pada dunia tumbuhan, terdapat berbagai macam tumbuhan yang berbeda-beda, begitu juga dengan manfaatnya. Hal ini sesuai dengan firman Allah dalam surat Thaha ayat 53 sebagai berikut:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً
فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

Artinya: *Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam (Q.S. Thaha/ 20: 53).*

Dari ayat di atas yang berbunyi (*wa' anzala minassamā'i māan faakhrojñā bihi azwājamminannabā tinsyattā*) dapat kita ketahui bahwa berbagai jenis tumbuhan dapat tumbuh di bumi ini karena adanya air hujan, termasuk juga tumbuhan yang tergolong tumbuhan tingkat rendah yaitu tumbuhan yang tidak jelas bagian akar, batang dan daunnya, maupun tumbuhan tingkat tinggi yaitu tumbuhan yang sudah bisa dibedakan secara jelas bagian akar, batang dan daunnya (Savitri, 2008).

Salah satu tumbuhan tingkat tinggi yang sudah dapat dibedakan antara daun, batang dan akarnya adalah tumbuhan beluntas. Beluntas merupakan

tanaman semak, tumbuh tegak, tingginya dapat mencapai 2 meter atau lebih. Percabangan banyak, rusuknya halus, dan berbulu lembut. Tanaman beluntas berbunga sepanjang tahun (Pujowati, 2006).

Beluntas umumnya tumbuh liar di daerah kering pada tanah yang keras dan berbatu atau ditanam sebagai tanaman pagar. Tumbuhan ini memerlukan cukup cahaya matahari dan sedikit naungan, banyak ditemukan di daerah pantai atau dekat laut sampai ketinggian 1000 m dpl. Perdu kecil, tumbuh tegak, tinggi mencapai 2 m, kadang-kadang lebih. Percabangan banyak, berusuk halus, berambut lembut. Daun bertangkai pendek, letak berseling, helaian daun bulat telur sungsang, ujung bulat lancip, tepi bergerigi, berkelenjar, panjang 2,5 – 9 cm, lebar 1 – 5,5 cm. Warna hijau terang, bila direbus dan di remas berbau harum. Pertulangan menyirip. Berbulu halus (Sirait, 2008).

Menurut Pujowati (2008) bunga beluntas majemuk, dan berbentuk malai rata. Bunga keluar dari ujung cabang ke ketiak daun. Cabang bunga sangat banyak sehingga membentuk rempuyung cukup besar antara 2,5-12,5 cm. Bunga berbentuk bonggol, bergagang atau duduk. Bentuknya seperti silinder sempit dengan panjang 5-6 mm. Panjang daun pembalut sampai 4 mm. Daun pelindung bunga tersusun dari 6-7 helai. Daun pelindung yang terletak di dalam berbentuk sudut (lanset) dan di luar berbentuk bulat telur. Daun pelindung berbulu lembut, berwarna ungu dan pangkalnya ungu muda. Kepala sari menjulur dan berwarna ungu. Tangkai putik pada bunga betina lebih panjang. Buah beluntas longkang berbentuk seperti gasing, warnanya coklat dengan sudut-sudut putih, dan lokos

(gundul atau licin) panjang buah 1 mm. Berikut adalah morfologi dari tanaman beluntas (*Pluchea indica* Less):



Gambar 2.1 Morfologi dari *Pluchea indica* Less (Pujowati, 2006)

Pemanfaatan tumbuhan sebagai sarana pengobatan merupakan salah satu cara kita dalam mensyukuri nikmat yang diberikan oleh Allah SWT. Beliau telah menurunkan berbagai macam tumbuhan agar kita senantiasa mempelajarinya. Seperti firman Allah dalam surat Al-Syuara: 7, yang berbunyi:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمَا أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya: dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik? (Q.S Al-Syuara /27: 7).

Tumbuhan yang baik dalam hal ini adalah tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup, termasuk tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pengobatan.

Tumbuhan yang bermacam-macam jenisnya dapat digunakan sebagai obat berbagai jenis penyakit, dan ini merupakan anugrah Allah SWT yang harus dipelajari dan dimanfaatkan seperti disebut dalam QS. Al-Qashash: 57

وَقَالُوا إِن نَّبَعِ الْهُدَىٰ مَعَكَ نُنَحِطُفَ مِنْ أَرْضِنَا أَوْلَمْ نُمْكِن لَهُمْ حَرَمًا ءَامِنًا
 مُّجِبَىٰ إِلَيْهِ ثَمَرَاتُ كُلِّ شَيْءٍ رِّزْقًا مِّن لَّدُنَّا وَلَٰكِنَّ أَكْثَرَهُمْ لَا يَعْلَمُونَ ﴿٥٧﴾

Artinya: *Dan mereka berkata: "Jika Kami mengikuti petunjuk bersama kamu, niscaya Kami akan diusir dari negeri kami". dan Apakah Kami tidak meneguhkan kedudukan mereka dalam daerah Haram (tanah suci) yang aman, yang didatangkan ke tempat itu buah-buahan dari segala macam (tumbuh- tumbuhan) untuk menjadi rezki (bagimu) dari sisi Kami?. tetapi kebanyakan mereka tidak mengetahui (Q.S. Al-Qashah / 28:57).*

Ayat tersebut mengisyaratkan agar kita mencari dan mempelajari berbagai tumbuhan yang menjadi rezeki yaitu yang memberikan manfaat bagi kehidupan. Tumbuhan menjadi rezeki bagi makhluk hidup karena merupakan bahan pangan, bahan sandang, papan dan bahan obat-obatan. Begitu banyak manfaat tumbuh-tumbuhan bagi makhluk hidup lain, sedangkan tumbuhan adalah makhluk hidup yang tidak pernah mengharapkan balasan dari makhluk lain (Savitri, 2008).

Khasiat tumbuhan beluntas, daun berbau khas aromatis dan rasanya getir. Berkhasiat untuk meningkatkan nafsu makan, membantu pencernaan, peluruh keringat, pereda demam dan penyegar. Akar beluntas berkhasiat sebagai peluruh keringat dan penyejuk. Kandungan kimia, daun beluntas mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, minyak atsiri, asam chlorogenik, natrium, kalium, aluminium, kalsium, magnesium dan fosfor. Sedangkan akarnya mengandung flavonoid dan tanin. (Susetyarini, 2007).

2.1.2 Klasifikasi

Menurut Van Steenis (1975), klasifikasi beluntas dalam sistematika tumbuhan sebagai berikut:

Divisi Spermatophyta

Sub Divisi Magnoliophyta

Kelas Dicotyledonae

Bangsa Asterales

Suku Asteraceae

Marga *Pluchea*

Spesies *Pluchea indica* Less

2.2 Peran Zat Aktif Beluntas (*Pluchea indica* Less) Terhadap Reproduksi Jantan

Senyawa bioaktif yang terdapat pada daun beluntas (*Pluchea indica* Less) adalah alkaloid, flavonoid, tanin, minyak atsiri, asam chlorogenik, natrium, kalium, aluminium, kalsium, magnesium dan fosfor. Sedangkan akarnya mengandung flavonoid dan tannin (Susetyarini, 2007). Senyawa-senyawa ini merupakan senyawa metabolit sekunder.

1. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa organik yang terdapat banyak di alam. Alkaloid didefinisikan sebagai senyawa bersifat basa, memiliki amino yang kompleks dan atom nitrogen yang berasal dari tumbuhan. Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder yang bersifat basa, yang mengandung satu atau lebih atom

nitrogen. Biasanya dalam cincin heterosiklik dan banyak digunakan sebagai obat atau untuk keperluan farmasi. Senyawa alkaloid dapat digunakan sebagai bahan untuk obat-obatan, diantaranya sebagai obat batuk, rematik, anti-malaria, anti-kejang. Alkaloid pada tanaman telah dipercaya sebagai sumber nitrogen, sebagai perlindungan tanaman, perkecambahan dan menstimulasi pertumbuhan tanaman. Alkaloid yang diperoleh dari tanaman dapat mempengaruhi fisiologi dan metabolisme dari manusia dan hewan (Padua *et al*, 1999).

Dalam organ reproduksi jantan cara kerja alkaloid yaitu dengan menekan hormon reproduksi, yaitu hormon testosteron sehingga proses spermatogenesis terganggu (Susetyarini, 2003).

2. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang bertanggung jawab atas pigmen warna pada bunga, buah dan kadang-kadang pada daun. Senyawa itu adalah chalcones dan flavonols, senyawa ini memberi efek warna kuning. Flavonoid memiliki peranan yang sangat besar pada pembentukan pigmen tanaman. Selain itu, flavonoid juga dapat melindungi tanaman dari bahaya sinar UV serta berperan dalam menarik hewan yang akan membantu penyerbukan tanaman (Padua *et al*, 1999).

Struktur dasar dari senyawa flavonoid adalah 2-phenyl kromat atau Ar-C₃-Ar skeleton. Senyawa ini merupakan derivad dari kombinasi asam shikimic dan asam asetat (Padua *et al*, 1999). Menurut Syahnida (2003) dalam Hasanah (2009) menyatakan semua flavonoid menurut strukturnya merupakan turunan senyawa induk flavon. Flavonoid banyak ditemukan dalam bentuk tepung putih pada

tumbuhan primula contohnya pada tanaman beluntas dan biasanya terdapat pada vakuola sel. Pada bidang farmakologi flavonoid dapat digunakan sebagai anti-radang, antibody, anti-tumor, anti-HIV, anti-diare, anti-oksidan, meningkatkan imunoglobulin, mengurangi kerapuhan pembuluh kapiler. Biasanya dalam cincin heterosiklik, dan bersifat aktif biologis.

Flavonoid dapat menghambat enzim aromatase yaitu enzim yang berfungsi mengkatalis konversi androgen menjadi estrogen yang akan meningkatkan hormon testosteron. Tingginya konsentrasi testosteron akan menyebabkan umpan balik negatif ke hipofisis yaitu tidak melepaskan FSH dan LH, menghambat proses mitosis dan proses spermatogenesis. Enzim aromatase juga mengkatalis perubahan testosteron ke estradiol dapat mempengaruhi proses ovulasi (Winarno, 1997).

3. Tanin

Tanin memiliki struktur kimia yang kompleks. Tanin banyak ditemukan pada tumbuhan yang berpembuluh. Tanin merupakan senyawa fenolik larut air dengan BM 500-3000, memberikan reaksi umum senyawa fenol, dan memiliki sifat-sifat khusus seperti pretisipasi alkaloid, gelatin dan protein-protein lain. Di dalam tumbuhan, tanin terletak terpisah dengan protein dan enzim sitoplasma. Bila jaringan rusak, maka reaksi penyamakan dapat terjadi. Reaksi ini dapat menyebabkan protein lebih sukar dicapai oleh cairan pencernaan hewan. Sebagian tumbuhan yang bertanin dihindari oleh hewan pemakan tumbuhan karena rasanya yang sepat (Harbone, 1984).

Tanin biasanya berupa senyawa amorf, higroskopis yang berwarna coklat kuning yang dapat larut dalam air, terutama air panas, membentuk larutan koloid bukan larutan sebenarnya. Makin murni tanin, maka kurang kelarutannya dalam air dan makin mudah membentuk kristal. Tanin juga larut dalam pelarut organik yang polar, seperti benzena dan kloroform. Larutan tanin dapat diendapkan dengan penambahan asam mineral atau garam. Beberapa tanin terbukti mempunyai aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor dan menghambat enzim seperti 'reserve' transkriptase dan DNA topoisomerase (Robinson, 1991).

Dari hasil penelitian Lusiyawati (2008) menyatakan bahwa tanin mampu mempengaruhi kualitas spermatozoa, karena tanin bersifat chelator yaitu substansi yang mampu mengikat partikel ion, antara lain mampu mengikat enzim-enzim kunci pada sintesis protein, menggumpalkan protein dan pembentukan senyawa kompleks dengan fosfat energi tinggi, sehingga fosfat di dalam tubuh menjadi tidak aktif. Hal ini mengakibatkan energi metabolisme menurun dan kualitas nutrisi yang diperlukan semen juga akan berkurang sehingga kualitas sperma yang meliputi motilitas dan viabilitas akan menurun dan abnormalitas serta mortalitas akan meningkat.

4. Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah segala sesuatu yang terkait dengan bau harum yang berasal dari tumbuhan. Minyak atsiri dari satu tumbuhan dengan tumbuhan yang lain berbeda. Kebanyakan minyak atsiri memiliki komponen kimia dan komposisi yang berbeda. Komposisi atau kandungan komponen kimia tersebut sangat

penting dalam menentukan aroma dan kegunaannya. Sifat fisik terpenting minyak atsiri adalah sangat mudah menguap pada suhu kamar. Sehingga sangat berpengaruh dalam menentukan metode analisis yang akan digunakan dalam penentuan komponen kimia dan komposisinya (Agusta, 2000).

Minyak atsiri pada tanaman beluntas terdapat pada bagian daun. Ditinjau dari sumber alami minyak atsiri, substansinya yang mudah menguap dapat dijadikan ciri khas dari suatu jenis tumbuhan. Setiap tumbuhan yang menghasilkan minyak atsiri aromanya spesifik. Ada beberapa jenis minyak atsiri yang memiliki aroma yang mirip, tetapi komponen kimia penyusunnya yang berbeda.

Golongan terpen dan minyak atsiri bekerja tidak pada proses spermatogenesis akan tetapi pada proses transportasi. Minyak atsiri dapat menggumpalkan sperma sehingga menurunkan motilitas dan daya hidup sperma, akibatnya sperma tidak dapat mencapai sel telur dan pembuahan dapat dicegah (Winarno, 1997).

2.3 Biologi Mencit (*Mus Musculus L*)

Manusia dilengkapi oleh Allah dengan akal pikiran untuk menjalankan tugasnya sebagai kholifah di muka bumi. Sehingga manusia harus menggunakan indera, akal serta kemampuan berfikir dengan maksimal, untuk senantiasa belajar dan memahami fenomena berbagai keanekaragaman dari hewan. Keanekaragaman hewan yang diciptakan oleh Allah memiliki perilaku yang berbeda-beda, sebagaimana dijelaskan dalam surat An-Nur 45:

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ تَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

Artinya: Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu (Q.S. An-Nur / 24:45).

Pada ayat tersebut Allah menjelaskan tabiat penciptaan makhluk-mahluk-Nya, yaitu perilaku makhluk-mahluk Allah yang ada di muka bumi. Sebagian ada yang berjalan dengan “perutnya”, sebagian lagi berjalan dengan “dua kaki”, dan sebagian yang lainnya berjalan dengan “empat kaki”. Semua berjalan sesuai dengan tabiat penciptaannya dan masing-masing memiliki keistimewaan yang dibekali oleh Allah. Semuanya bertasbih kepada Allah “*Tapi kalian takkan memahai (cara) mereka bertasbih kepada-Nya*” (Shihab, 2003).

Pada penelitian ini, hewan coba yang digunakan adalah Mencit (*Mus musculus* L). Mencit (*Mus musculus* L) merupakan salah satu hewan percobaan yang sering digunakan di laboratorium yang biasa disebut dengan tikus putih. Mencit memiliki ciri-ciri: Mata berwarna merah, kulit berpigmen, berat badan bervariasi, tetapi umumnya pada umur empat minggu berat badan mencapai 18-20 gram. Mencit dewasa dapat mencapai 30-40 gram pada umur enam bulan atau lebih. Sekarang memiliki berbagai warna bulu yang timbul dan berbagai macam galur (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

Az-Zabidi (1997), menyatakan bahwa Nabi Muhammad SAW bersabda

عن أبي هريرة قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم فقدت أمة من بني إسرائيل لا يدري ما فعلت ولا أراها إلا الفار ألا تر و نها إذا وضع لها ألبان الإبل لم تشر به وإذا وضع لها ألبان الشاة شربته قال أبو هريرة فحدثن هذا الحدِيث كعبا

Artinya: *Dari Abu hurairah berkata: Rasulullah Shallallahu 'alaihi wa Salam bersabda: "sekelompok umat dari bani isroil hilang lenyap, tanpa diketahui sebab apa yang dikerjakan dan tidak terlihat kecuali (dalam bentuk) tikus. Tidaklah kamu lihat jika (tikus itu) diberi susu unta ia tidak meminumnya, tetapi jika diberi susu kambing ia meminumnya (HR. Bukhari & Muslim).*

Hadist tersebut menjelaskan bahwa (tikus) mencit perlu diperhatikan kualitas makanannya. Jika ia tidak mau diberi minum susu unta maka jangan diberi minum susu unta, dan jika ia mau diberi minum susu kambing maka berilah susu kambing. Maka sebagai hewan coba mencit harus diberi makanan sesuai dengan yang paling disukainya dan baik untuk kondisi tubuhnya.

Mencit membutuhkan makan setiap hari sekitar 3 samapi 5 g perhari. Biasanya mencit labolatorium diberi makan berupa pelet tanpa batas (*ad libitum*). Komposisi makanan yang baik bagi mencit adalah: protein, 20-25%; lemak, 10-12%; pati, 45-55%; serat kasar, 4% atau kurang; dan abu, 5-6%. Selain itu makanan mencit harus berisi vitamin A (15.000-20.000 IU/Kg); vitamin D (5000 IU/Kg); alfa-tokoferol (50 mg/Kg); asam linoleat (5-10 g/Kg); tiamin (15-20 mg/Kg); riboflavin (8 mg/Kg); pantotenat (20 mg/Kg); vitamin B12 (30 ug/Kg); biotin (80-200 ug/Kg); pirridoksin (5 mg/Kg); inositol (10-1.000 mg/Kg); dan kolin (20 g/Kg). Setiap hari mencit dewasa membutuhkan minum 4-8 ml air. Air

minum yang baik untuk mencit dapat ditambahkan obat supaya steril yaitu klor dalam bentuk kloramin 5 mg/liter air, atau natrium hipoklorit, 5-10 ppm dalam air (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

Tabel 2.1 Data biologis mencit di laboratorium (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

Lama hidup	1-2 tahun, bisa sampai 3 tahun
Lama produksi ekonomis	9 bulan
Lama bunting	19-21 hari
Kawin sesudah beranak	1 sampai 24 jam
Umur disapih	21 hari
Umur dewasa	35 hari
Umur dikawinkan	8 minggu (jantan dan betina)
Berat dewasa	20-40 g jantan; 18-35 g betina
Jumlah anak	Rata-rata 6, bisa 15
Suhu (rektal)	35-39°C (rata-rata 37,4°C)
Pernafasan	140-180/menit, turun menjadi 80 dengan anestasi, naik sampai 230 dalam stres
Denyut jantung	600-650/menit, turun menjadi 350 dengan anestasi, naik sampai 750 dalam stres
Tekanan darah	130-160 sistol; 102-110 diastol, turun menjadi 110 sistol, 80 diastol dengan anestasi
Konsumsi oksigen	2,38-4,48 ml/g/jam
Volume darah	75-80 ml/kg

Mencit berkembang biak sepanjang tahun. Pembiakan mencit akan lebih efisien kalau kamarnya memperoleh cahaya selama 14 jam dan gelap selama 10 jam tiap hari. Kebanyakan mencit mampu kawin pada umur kurang lebih 5 minggu. Tetapi, lebih baik mencit tidak dikawinkan sebelum umur 8 minggu. Estrus terjadi tiap 4-5 hari dan segera setelah beranak. Biasanya estrus mulai jam empat sore dan jam 10 malam, dan biasanya betina kawin dalam tiga jam pertama periode estrus (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

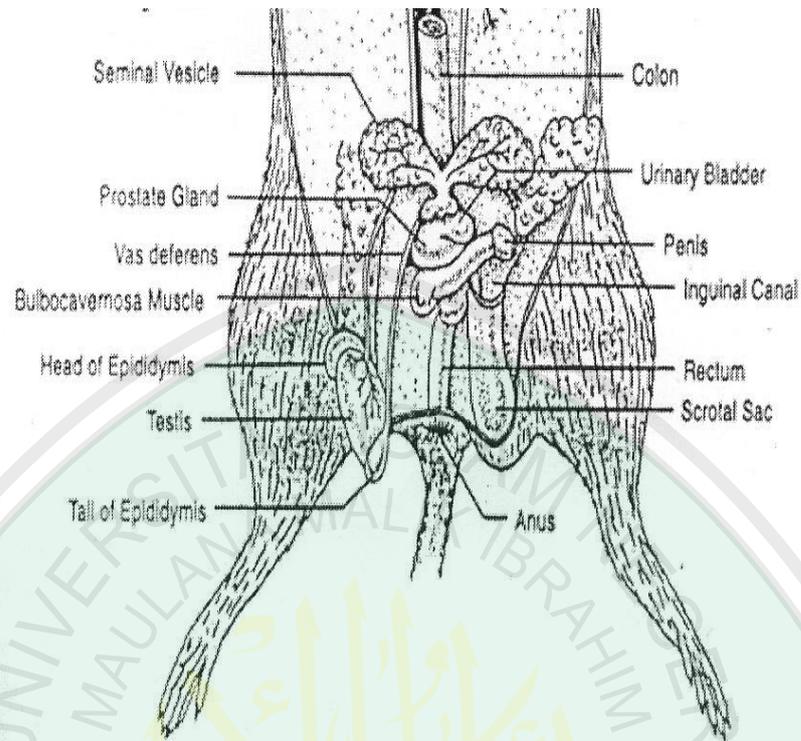
2.4 Sistem Reproduksi Mencit (*Mus musculus L*) Jantan

Sistem reproduksi mencit jantan terdiri atas sepasang kelenjar kelamin (testis) yang merupakan bagian alat kelamin utama, saluran reproduksi, kelenjar reproduksi dan alat kelamin bagian luar (Partodiharjo, 1992). Dalam testis terdapat sel leydig yang menghasilkan hormon kejantanan: androgen atau testosteron. Sel leydig ini sistem kerjanya dipengaruhi oleh hormon LH (*luteinizing hormone*) dari hipofisa. Testosteron yang dihasilkan akan berdifusi masuk ke tubulus seminiferus untuk mengontrol spermatogenesis dan tugas pemeliharaan sel sertoli (Yatim, 1994). Menurut Fradson, *et al* (2003) sel sertoli berfungsi untuk memberi nutrisi pada proses spermatogenesis dan sel ini sistem kerjanya dipengaruhi oleh hormon FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) dan testosteron di dalam testis.

Di dalam testis mencit terdiri dari tubulus seminiferus dan jaringan stroma. Lapisan dalam sel epitel tubulus seminiferus terdapat sel germinatif dan sel sertoli, sedangkan pada jaringan stroma terdapat pembuluh darah, limfe, sel saraf, sel makrofag dan sel leydig. Sel leydig berfungsi menghasilkan hormon

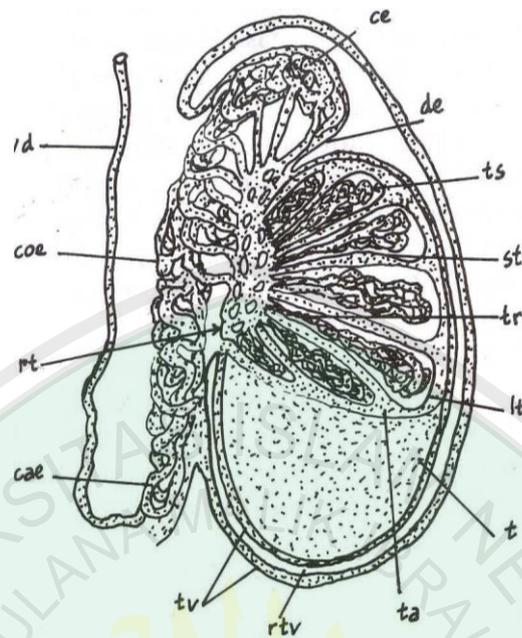
testosteron. Sekresi hormon oleh sel leydig di kontrol oleh hormon gonadotropin. Bila sekresi hormon gonadotropin mengalami hambatan maka sekresi testosteron akan mengalami penurunan (Soewolo, 2005 dalam Hasanah 2009). Penurunan testosteron akan mengakibatkan terganggunya proses spermatogenesis dalam testis, karena testosteron sangat penting dalam perkembangan pematangan spermatozoa.

Menurut Yatim (1996) saluran reproduksi jantan terdiri dari: ductuli efferens, epididimis, vas deferens, ductus ejakulatoris dan uretra. Terdapat dua macam sel epitel yang melapisi ductuli efferens yaitu sel epitel yang bersilia dan bermikrofil. Epididimis merupakan tempat pematangan dan penyimpan spermatozoa, di dalam epididimis terdapat lapisan epitel yang membentuk cairan lingkungan yang cocok bagi pematangan spermatozoa. Saluran vas deferens berlumen lebih besar dan berdinding lebih tebal dari saluran sebelumnya, lapisan terdalam disebut lapisan mukosa yang membentuk lipatan longitudinal. Menurut Turner (1985) duktus ejakulatoris memiliki otot-otot yang kuat dan berperan selama ejakulasi. Saluran ini bermuara pada uretra. Uretra tersusun atas sekelompok sel epitel transisional, jaringan ikat longgar, banyak terdapat pembuluh darah dan dibungkus lapisan otot lurik yang tebal. Gambar organ reproduksi mencit akan disajikan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Gambar organ reproduksi mencit jantan(Lusiyawati, 2008)

Menurut Ganong (1983) testis dibentuk dari lengkung-lengkung tubulus seminiferus convolutus disepanjang dindingnya, yang merupakan tempat pembentukan sperma dengan suatu proses yang biasa disebut dengan spermatogenesis. Kedua ujung tiap-tiap lengkung bermuara ke dalam jala-jala saluran epididimis. Dari sini spermatozoa masuk ke dalam saluran vas deverenens. Kemudian spermatozoa masuk melalui ductus ejakulatoris ke dalam uretra dalam corpus prostat pada saat ejakulasi.



Gambar 2.3 Gambar Testis mencit (*Mus musculus* L) (Yatim, 1994)

Keterangan Gambar:

- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| 1. cae :cauda epididymis | 8. rtv : rongga tunica vaginalis |
| 2. ce :caput epididymis | 9. st : septula testis |
| 3. coe :corpus epididymis | 10. t : testis |
| 4. de :ductuli efferens | 11. ta : tunica albuginea |
| 5. it :lobula testis | 12. tr : tubuli recti |
| 6. rt :rete testis | 13. ts : tubuli seminiferi |
| 7. tv : tunica vaginalis | 14. d : vas deferens |

Kelenjar seks asesoris secara umum memiliki fungsi memproduksi semen sebagai media transport sperma. Semen menyediakan nutrisi untuk sperma, juga mengaktifkan buffer dan kadar asam pada alat reproduksi jantan. Kelenjar seks asesoris terdiri dari: ampula, vesikula seminalis, kelenjar prostate dan kelenjar bulbouretra. Kelenjar ampula bermuara pada ductuli efferens serta memiliki fungsi untuk menambah volume dari semen. Vesikula seminalis merupakan sepasang kelenjar dengan lipatan-lipatan mukosa dan bercabang banyak. Kelenjar ini berasal dari evaginasi vas deferens, karena itu strukturnya sama (Fradson *et al.*

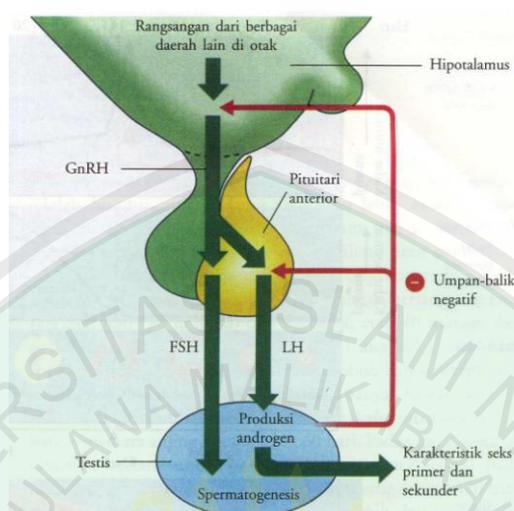
2003). Kelenjar prostat terdiri dari tiga lobi yaitu: kelenjar koagulasi, lobi dorsal, lobi lateral. Kelenjar prostat dibina atas lapisan mukosa, lapisan otot polos, dan lapisan jaringan ikat. Kelenjar bulbourethalis terletak di belakang urethra, sebelum penis. Lapisan mukosa mengandung kelenjar tubulo alveolar, diselaputi jaringan otot polos, otot lurik dan jaringan ikat. Penis adalah genitalia luar jantan, untuk menyalurkan semen ke dalam tubuh betina (Yatim, 1994).

2.5 Fisiologi Reproduksi Mencit (*Mus musculus L*) Jantan

Kelenjar hipofisa anterior mensekresikan dua gonadotropin yaitu: hormon perangsang folikel (*follicle stimulating hormon* = FSH) dan *luteinisasi hormon* (LH). Kedua hormon ini memegang peranan utama mengatur fungsi seksual jantan. Pembentukan spermatogenesis diatur oleh hormon FSH dan testosteron. Bila tidak ada FSH spermatogenesis tidak akan terjadi. Agar spermatogenesis berlangsung sempurna, testosteron harus disekresi dalam jumlah sedikit oleh sel interstisial secara serentak. Jadi FSH berfungsi untuk mengawali proses proliferasi spermatogenesis dan testosteron diperlukan untuk pematangan akhir spermatozoa. Karena testosteron disekresikan oleh sel leydig yang diatur oleh LH, maka secara tidak langsung LH juga merangsang spermatogenesis (Guyton, 1987).

LH dan FSH diatur bergantian oleh sebuah hormon dari hipotalamus, yaitu hormon pembebas dari gonadotropin (GnRH). Konsentrasi LH, FSH dan GnRH dalam darah diatur melalui umpan-balik negatif oleh androgen. GnRH juga dikontrol melalui umpan balik-negatif dari LH dan FSH (Mattheij, 1999). FSH yang berlebihan akan dihambat melalui mekanisme umpan balik inhibin, inhibin

adalah hormon nonsteroid. Berikut adalah bagan mekanisme hormonal pada mencit jantan:



Gambar 2.4 Kontrol Hormonal Pada Testis(Campbell, 2004)

Aromatase adalah enzim yang mampu mengkatalis konversi androgen menjadi estrogen. Bila kerja enzim dihambat maka testosteron akan meningkat. Testosteron yang berlebih dalam testis akan menyebabkan feedback negatif pada hipotalamus, sehingga hipotalamus sedikit mensekresikan GnRH (*Gonadotropin Releasing Hormone*) tidak dapat menggertak hipofisa anterior, sehingga hipofisa anterior sedikit untuk mensekresikan FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) dan LH (*Luteinizing Hormone*) sehingga proses spermatogenesis terganggu (Ganong, 1983).

2.5.1 Hormon Reproduksi Jantan

Testis mensekresikan beberapa hormon seks yang bersama-sama dinamai androgen. Tetapi salah satu diantaranya, testosteron, jauh lebih banyak dan lebih kuat daripada lainnya serta dapat dianggap merupakan satu hormon yang bermakna dan bertanggung jawab akan efek hormonal jantan. Testosteron dibentuk oleh sel leydig yang terletak pada intersitial antara tubulus seminiferus

dan membentuk sekitar 20 persen massa testis dewasa. Androgen merupakan senyawa steroid (Guyton, 1987).

Sel-sel leydig merupakan tempat utama sintesis steroid dalam testis yang dipercepat dengan LH. Testosteron dan dehidrotestosteron merupakan hormon androgen yang paling penting memacu pertumbuhan penis, vas deferens, vesikula seminalis, kelenjar prostat, epididimis, dan sifat kelamin sekunder pada jantan (Soewolo, 2000).

Menurut (Matheij *et al.*, 1999) menyatakan bahwa fungsi dari androgen dan testosteron adalah menstimulasi perkembangan dan pertumbuhan ductuli dari organ kelamin jantan, bertanggung jawab terhadap perkembangan dan pemeliharaan karakteristik seks sekunder jantan dan menghalangi GnRH sekresi dari hypothalamus dan stimulasi dari langkah terakhir dari proses spermatogenase, yaitu spermiogenese.

Sistem reproduksi jantan dikendalikan oleh poros hipotalamus-hipofisis-testis. Hormon yang dihasilkan oleh hipotalamus yang mempengaruhi reproduksi jantan adalah GnRH (*Gonadotropin Releasing Hormon*). GnRH terdiri dari FSH-RF dan LHRF. Hipofisis menghasilkan hormon FSH (*Folicle Stimulating Hormon*) dan LH atau ICSH (*Intersitial Cell Stimulating Hormon*) (Susetyarini, 2003).

Sekresi testosteron dibawah pengawasan LH, dengan mekanisme hormon LH merangsang sel leydig melalui peningkatan pembentukan siklik AMP. Siklik AMP meningkatkan pembentukan kolesterol dari ester kolesterol dan perubahan

kolesterol menjadi pregnenolon melalui pengaktifan protein kinase (Ganong, 1983).

Pembentukan spermatogenesis selain dipengaruhi oleh testosteron, LH, juga dipengaruhi oleh hormon FSH. FSH berfungsi untuk menggetarkan testis dan memacu proses spermatogenesis, yaitu pembentukan spermatogonia menjadi spermatid. Selain itu FSH juga merangsang sel sertoli dalam pembentukan protein pengikat androgen (ABP), berperan dalam pengangkutan testosteron ke dalam tubulus seminiferus dan epididimis. Mekanisme ini penting untuk mencapai kadar testosteron yang dibutuhkan untuk terjadinya spermatogenesis. Selain membentuk protein pengikat androgen (ABP), sel sertoli juga membentuk inhibin. Inhibin adalah suatu hormon nonsteroid yang mempunyai mekanisme umpan balik untuk menghambat produksi FSH yang berlebihan (Susetyarini, 2003).

Hasil penelitian dari Satriyasa (2008) menyatakan bahwa; FSH sangat dibutuhkan pada saat aktifitas proliferasi dari spermatogonium, sehingga jika FSH terhambat maka suplai glukosa dan sintesis protein juga terhambat. Selain itu FSH juga berperan penting dalam menunjang tahap pematangan maupun reduksi meiosis dari spermatosit primer. Jika FSH turun maka akan menyebabkan perubahan sitoskeletal sel sertoli sehingga menyebabkan suplai laktat dan piruvat pada spermatosit primer dan spermatid juga akan menurun.

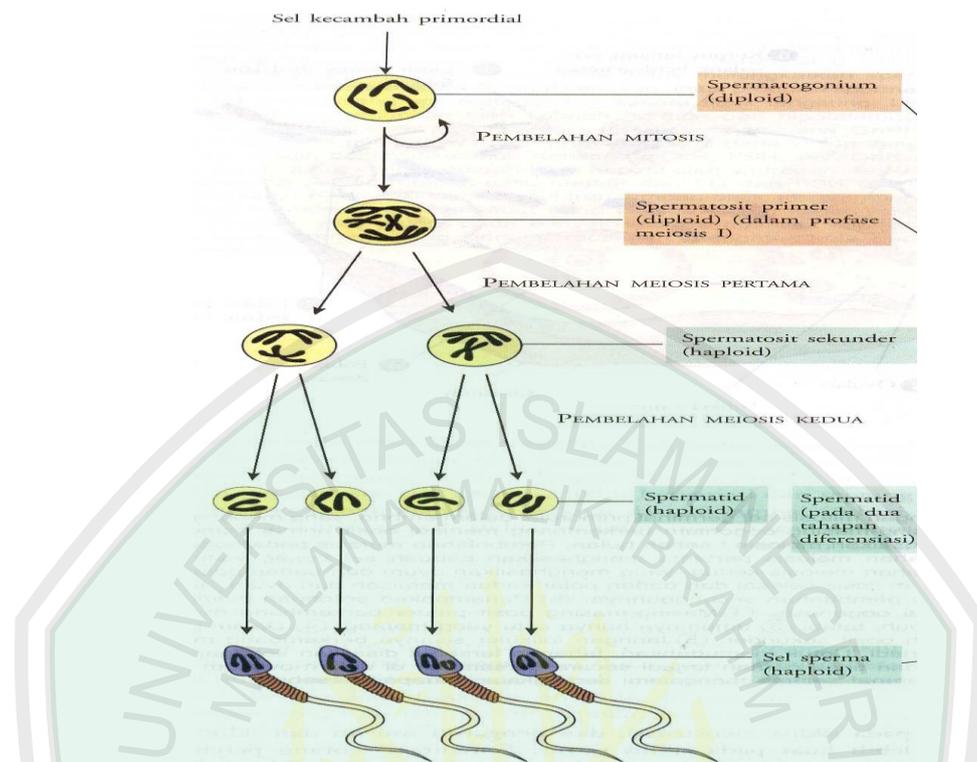
2.5.2 Spermatogenesis

Spermatogenesis adalah proses perkembangan spermatogonia menjadi spermatozoa dan berlangsung sekitar 64 hari. Spermatogenesis terjadi pada semua tubulus seminiferus selama kehidupan seks aktif, sebagai akibat perangsangan

hormon-hormon gonadotropin adenohipofisis dan terus berlangsung selama hidup. Tubulus seminiferus mengandung banyak sel epitel germinativum yang berukuran kecil sampai sedang yang dinamakan spermatogonia, yang terletak di 2/3 lapisan epitel tubulus. Sel-sel ini terus mengalami proliferasi untuk menyempurnakan diri, dan sebagian berdiferensiasi melalui stadium-stadium definitif perkembangan untuk membentuk sperma (Guyton, 1987).

Stadium pertama spermatogenesis adalah pertumbuhan beberapa spermatogonia menjadi sel yang sangat besar yang disebut spermatosit primer, kemudian spermatosit primer akan mengalami pembelahan secara meiosis menjadi spermatosit sekunder, kemudian akan menjadi spermatid. Spermatid tidak akan membelah lagi tetapi mengalami maturasi untuk menjadi spermatozoa (Guyton, 1987).

Spermatogenesis pada mencit memerlukan waktu 35,5 hari atau spermatogenesis akan selesai menempuh 4 kali daur epitel seminiferus. Lama satu kali daur epitel seminiferus pada mencit adalah $207 \text{ jam} \pm 6,2$ (Hasanah, 2009). Secara umum spermatogenesis dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu tahap proliferasi, tahap pertumbuhan, tahap pematangan dan tahap transformasi/spermiogenesis. Pada spermatogenesis, *folicle stimulating hormon* (FSH) memiliki peranan penting, yaitu berperan dalam menstimulasi kejadian awal spermatogenesis diantaranya proliferasi spermatogonia (Satriyasa, 2008).



Gambar 2.5 Proses Spermatogenesis Pada Mencit (Campbell, 2004)

Pada tahap proliferasi atau perbanyakan, spermatogonium mengalami pembelahan mitosis berkali-kali menjadi spermatogonium tipe A, kemudian mengalami proliferasi dan hasilnya disebut spermatogonium tipe B. Spermatogonium tipe B memiliki inti bundar dan nukleolus agak di tengah. Spermatogonium tipe B bermitosis lagi menjadi spermatosit primer. Spermatosit primer akan segera mengalami pembelahan meiosis. Pada meiosis I spermatosit primer menempuh fase leptoten, zigoten, pakiten, diploten dan diakinesis dari profase lalu metafase, anafase dan telofase. Pada meiosis II pun menempuh profase, metafase, anafase dan telofase (Yatim, 1994). Hormon FSH berperan penting dalam menunjang tahap pematangan maupun reduksi meiosis spermatosit primer (Turek, 2005).

Menurut Suryo (2005) ciri dari masing-masing stadia sebagai berikut: (a) Leptotene memperlihatkan kromosom sebagai benang panjang, sehingga masing-masing kromosom belum dapat dikenal; (b) Zigotene memperlihatkan bahwa kromosom-kromosom homolog berpasangan; (c) Pakiten memperlihatkan kromosom homolog menggandeng rapat sepanjang lengannya dari pangkal menuju ke ujung kromosom homolog serta membentuk tetrad; (d) Diploten memperlihatkan benang-benang kromosom tampak semakin jelas karena adanya kontraksi dari kromosom sehingga kromosom tampak semakin menebal. Pada stadia ini berlangsung proses biologis yang sangat penting yaitu pindah silang (“crossing over”); (e) Diakinesis yang merupakan stadia terakhir memperhatikan kromosom-kromosom makin memendek dan kiasmata semakin jelas. Dari meiosis I akan dihasilkan dua sel anak spermatosit sekunder, masing-masing berisi satu set kromosom tunggal.

2.5.2.1 Spermiogenesis

Spermiogenesis disebut juga tahap transformasi yaitu tahap perubahan bentuk dan komposisi spermatid yang bundar menjadi bentuk cebong yang memiliki kepala, leher dan ekor serta berkemampuan untuk bergerak (motil) (Yatim, 1996). Transformasi spermatid menjadi spermatozoa mengalami empat fase yaitu fase golgi, fase tutup, fase akrosom dan fase pematangan (Yatim, 1994).

Spermiogenesis diawali pada aparatus golgi membentuk granula proakrosomal. Granula yang tersebar menyatu menjadi granula yang besar, kemudian granula akrosomal terdapat dalam membran yang dinamakan vesikel akrosomal. Secara serentak sentriola bermigrasi ke kutub posterior spermatid.

vesicle). Gembungan ini melekat ke salah satu sisi inti yang bakal jadi bagian depan spermatozoon.

2. *Fase tutup*, saat gembungan akrosom makin besar, membentuk lipatan tipis melingkupi bagian kutub yang bakal jadi bagian depan. Akhirnya terbentuk semacam tutup atau topi spermatozoa.
3. *Fase akrosom*, terjadi redistribusi bahan akrosom. Nukleoplasma berkondensasi, sementara itu spermatid memanjang. Bahan akrosom kemudian menyebar membentuk lapisan tipis meliputi kepala tertutup, sampai akrosom dan tutup kepala membentuk tutup akrosom (disingkat akrosom saja). Sementara itu, inti spermatid memanjang dan menggepeng. Butiran nukleoplasma mengalami transformasi menjadi filamen-filamen (benang halus) yang pendek dan tebal serta kasar.
4. *Fase pematangan*, terjadi perubahan bentuk spermatid sesuai dengan ciri spesies. Butiran inti akhirnya bersatu, dan inti jadi gepeng bentuk pyriform, sebagai ciri spermatozoa Primata dan khususnya manusia. Ketika akrosom terbentuk di bakal jadi bagian depan spermatozoa, sentriol pun bergerak ke kutub berseberangan. Sentriol terdepan membentuk flagelum, sentriol satu lagi membentuk kelepak sekeliling pangkal ekor. Mitokondria membentuk cincin-cincin di bagian middle piece ekor, dan selubung fibrosa di luarnya. Mikrotubul muncul dan berkumpul di bagian samping spermatid membentuk satu batang besar, disebut *manchette*. Manchette ini menjepit inti sehingga jadi lonjong, sementara spermatid sendiri memanjang, dan sitoplasma terdesak ke belakang inti.

2.6 Sel Leydig

Tubula-tubula dalam spermatogen berbentuk tergulung dalam stroma jaringan penyambung longgar. Dalam jaringan ini, dan terpisah dari tubula terdapat kelompok sel yang berkumpul dalam gumpalan atau tersusun dalam lapisan-lapisan tipis sepanjang pembuluh darah. Sel ini adalah sel-sel leydig. Sel leydig merupakan sumber dari androgen testikuler (hormon laki-laki) dan sedikit sekali hormon wanita seperti estron dan estradiol (Bevelander dan Ramelay, 1988).

Sel leydig memiliki susunan yang rapat, umumnya berbentuk polihedral dengan inti di tengah. Inti berbentuk bundar dan besar, dengan heterokromatin terletak di pinggir, dan nukleolus itu tampak jelas (kadang-kadang nukleolus itu ada dua). Sel leydig yang ada di pinggiran sering berbentuk gelendong. Dalam sitoplasma sering ditemukan kristal reinke yang berbentuk runcing atau bundar lonjong dan dalam sediaan tampak bening. Karena makin lanjut umur makin banyak kristal ini ditemukan dalam sel leydignya, maka dikira ini adalah semacam ampas metabolisme (Yatim, 1994).

Sekresi sel leydig sangat dipengaruhi oleh hormon pituitari LH (hormon luteinisasi) yang juga disebut ICSH (interstitial cell-stimulating hormon) (hormon yang merangsang pembentukan sel interstitial) pada laki-laki. Hormon ini sangat diperlukan dalam perkembangan seks sekunder pada laki-laki. Jika terjadi kastrasi pada saat kematangan seks berlangsung, maka efeknya pada sifat-sifat sekunder yang telah tertanam tidak mampu berkembang dengan baik layaknya laki-laki normal (Bevelander dan Ramelay, 1988).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan di kelompokkan menjadi 5 kelompok dengan 5 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan terdiri dari:

1. Kelompok P1 : Kelompok pembanding tanpa perlakuan sebanyak 5 ekor mencit diberi 0,5 ml aquades serta makan dan minum.
2. Kelompok P2 : Kelompok perlakuan sebanyak 5 ekor mencit yang diberi larutan ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dengan dosis 12,5 mg/kg bb, makan dan minum.
3. Kelompok P3 : Kelompok perlakuan sebanyak 5 ekor mencit yang diberi larutan ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dengan dosis 62,5 mg/kg bb, makan dan minum.
4. Kelompok P4 : Kelompok perlakuan sebanyak 5 ekor mencit yang diberi larutan ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dengan dosis 125 mg/kg bb, makan dan minum.
5. Kelompok P5 : Kelompok perlakuan sebanyak 5 ekor mencit yang diberi larutan ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dengan dosis 187,5 mg/kg bb, makan dan minum.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas : Ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dengan dosis 12,5 mg/kg bb, 62,5 mg/kg bb, 125 mg/kg bb, 187,5 mg/kg bb.
2. Variabel tergantung : Jumlah sel spermatogonia, spermatosit primer, spermatid dan sel leydig.
3. Variabel kendali : Jenis hewan uji coba yaitu mencit galur balb/c jenis kelamin jantan, kandang atau bak plastik dengan alas sekam, pakan mencit dan air minum.

3.3 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-Mei 2010 di Laboratorium Fisiologi hewan, jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.4 Populasi dan Sampel

Hewan uji yang dipakai adalah mencit (*Mus musculus* L) galur balb/c jenis kelamin jantan, umur 2 bulan dengan berat badan rata-rata 20-30 gram sebanyak 25 ekor.

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang hewan coba (bak plastik), tempat makan dan minum mencit, alat pencekok oral (gavage), timbangan analitik, hot plate, labu ukur, gelas ukur, beaker glass, kaca glass, obyek glass, corong bughner, ayakan tepung/ kertas saring, mikrotom, hand counter, pipet tetes, seperangkat alat bedah, botol specimen, rotari evaporator, mikroskop komputer dan alat optik mikrotom.

3.5.2 Bahan

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah serbuk beluntas, aquades steril, pakan mencit berupa pellet (protein 10%, lemak 3%, serat 8%, dan kadar air 12%), formalin 10%, alkohol 70%, 80%, 90%, dan 95%, gelatin 0,5%, xylol, parafin, air, hematoxilin, eosin, etanol mutlak, etilen dan CMC 0,5%.

3.6 Pelaksanaan Penelitian

3.6.1 Persiapan Hewan Coba

Sebelum penelitian dilakukan disiapkan tempat pemeliharaan hewan coba yang meliputi kandang (bak plastik) berbentuk segi empat, sekam, tempat makan dan minum mencit.

3.6.2 Persiapan Perlakuan

Serbuk beluntas (*Pluchea indica* Less) diperoleh dari balai Materia Medica, Batu. Kemudian dimaserasi dengan menggunakan etanol 96% selama 3 hari sambil diaduk. Hasilnya disaring dengan corong Buchner untuk mendapatkan filtratnya dan dipisahkan dengan menggunakan Rotari Evaporator sampai pelarut

menguap, sehingga pada akhirnya diperoleh ekstrak yang kental kemudian hasilnya ditimbang.

3.6.3 Kegiatan Penelitian

Pemberian ekstrak beluntas (*Pluchea indica* Less) dilarutkan dengan CMC 0,5%. Ekstrak beluntas (*Pluchea indica* Less) diberikan secara oral menggunakan gavage dengan volume tidak melebihi volume intragestik (1 ml) mencit. Beluntas (*Pluchea indica* Less) diberikan pada mencit sekali setiap hari yaitu pada pagi hari jam 08.00-11.00 WIB selama 36 hari dengan dosis 12,5 mg/kg bb, 62,5 mg/kg bb, 125 mg/kg bb, 187,5 mg/kg bb mencit. Pada hari ke 37 seluruh mencit dibius dengan eter, dibedah dan diambil kedua testisnya untuk dibuat preparat mikroanatomi. Sediaan mikroanatomi testis mencit diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100 kali (10 X 10) dan difoto.

Pengamatan dilakukan pada tubulus seminiferus yang terpotong bundar atau lonjong dan diambil secara random. Perhitungan dilakukan pada tiga tubuli dan selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah sel spermatogonium, spermatosit primer, spermatid dengan cara menghitungnya satu-persatu sampai mengitari tubulus seminiferus. Jumlah sel Leydig dihitung pada semua lapangan pandang, kecuali pada sediaan yang tubulus seminiferusnya terpotong lebih dari setengah.

3.6.4 Pembuatan Preparat Sayatan Testis Mencit

1. Tahap pertama *Coating*, dimulai dengan menandai obyek glass yang akan digunakan dengan kikir kaca pada area tepi lalu direndam dalam alkohol 70 % minimal semalam, kemudian obyek glass dikeringkan dengan tissue dan dilakukan perendaman dalam larutan gelatin 0,5 % selama 30-40 detik per

slide lalu dikeringkan dengan posisi disandarkan sehingga gelatin yang melapisi kaca dapat merata.

2. Tahap kedua, organ testis yang telah disimpan dalam larutan formalin 10% dicuci dengan alkohol selama 2 jam dilanjutkan dengan pencucian secara bertingkat dengan alkohol yaitu alkohol 90%, 95%, etanol absolut (3 kali) xylol (3 kali) masing-masing selama 20 menit.
3. Tahap ketiga adalah proses infiltrasi yaitu dengan menambahkan parafin 3 kali selama 30 menit.
4. Tahap keempat adalah *embedding* bahan beserta parafin dituangkan dalam kotak karton atau wadah yang sudah disiapkan dan diatur sehingga tidak ada udara yang terperangkap disekat bahan. Blok parafin disimpan selama semalam dalam suhu ruang kemudian diinkubasi dalam *freezer* sehingga benar-benar keras.
5. Tahap pemotongan dengan mikrotom. Cutter dipanaskan dan ditempelkan pada dasar balok sehingga parafin sedikit meleleh. *Holder* dijepitkan pada mikrotom putar dan ditata sejajar dengan pisau mikrotom. Pengirisan atau penyayatan dimulai dengan mengatur ketebalan, untuk testis dipotong dengan ukuran 5 μm kemudian pita hasil irisan diambil dengan menggunakan kuas dimasukkan ke dalam air dingin untuk membuka lipatan kemudian masukkan dalam air hangat dan dilakukan pemilihan irisan yang terbaik. Irisan yang terpilih diambil dengan *obyek glass* yang sudah dicoating lalu dikeringkan diatas *hot plate*.

6. Tahap deparanisasi yakni preparat dimasukkan dengan larutan dalam xylol sebanyak 2 kali 5 menit.
7. Tahap rehidrasi, preparat dimasukkan dalam larutan etanol bertingkat mulai dari etanol absolut (2 kali) etanol 95%, 90%, 80% dan 70% masing-masing selama 5 menit. Kemudian preparat direndam dalam aquades selama 10 menit.
8. Tahap pewarnaan, preparat ditetesi dengan *hematoxilin* selama 3 menit atau sampai didapatkan hasil warna yang terbaik. Selanjutnya dicuci dengan air mengalir selama 30 menit dan dibilas dengan aquades selama 5 menit.
9. Tahap dehidrasi, preparat direndam dengan etanol 80%, 90% dan 95% dan etanol absolut (2 kali) masing-masing selama 5 menit.
10. Tahap *clearing* dalam larutan xylol 2 kali selama 5 menit kemudian dikeringkan.
11. *Mounting* dengan etilen hasil akhir akan diamati dengan mikroskop dan dipotret kemudian data dicatat.
12. Pemotretan preparat dalam pengamatan di mikroskop disajikan secara jelas.

3.7 Analisis Data

Analisis yang digunakan adalah ANOVA satu arah. Apabila dari hasil analisis diperoleh nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ (0,01) dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf signifikan 1%.

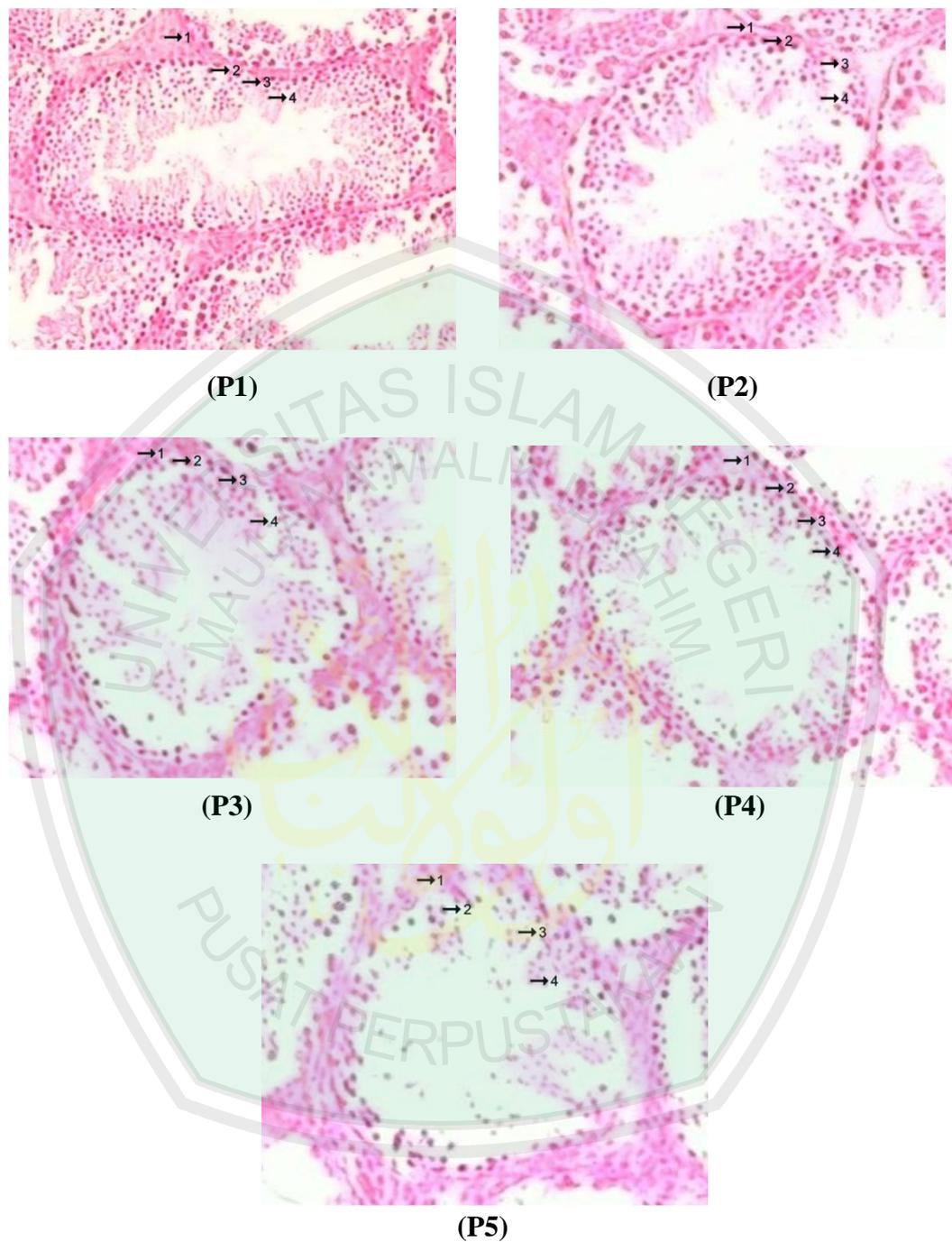
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap sayatan testis mencit yang diberi ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dengan dosis 12,5 mg/kg bb, 62,5 mg/kg bb, 125 mg/kg bb, 187,5 mg/kg bb dan kontrol. Sel-sel yang diamati yaitu sel spermatogonium, sel spermatosit primer, sel spermatid dan sel leydig yang terdapat pada tubulus seminiferus testis seperti yang disajikan pada gambar berikut 1.1.

Dari gambar 1.1 sudah terdapat perbedaan kerapatan dari sel-sel spermatogenik dan sel leydig antara kontrol (P1), berbeda dengan pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dosis 12,5 mg/kg bb (P2), berbeda pula dengan pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dosis 62,5 mg/kg bb (P3), juga berbeda dengan pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dosis 125 mg/kg bb (P4), serta berbeda dengan ekstrak daun beluntas dosis 187,5 mg/kg bb (P5). Semakin tinggi dosis ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) yang diberikan maka kerapatan dari sel spermatogenik dan sel leydig semakin berkurang, hal ini menunjukkan bahwa sel-sel tersebut mengalami pengurangan jumlah atau sel-sel mengalami degenerasi.

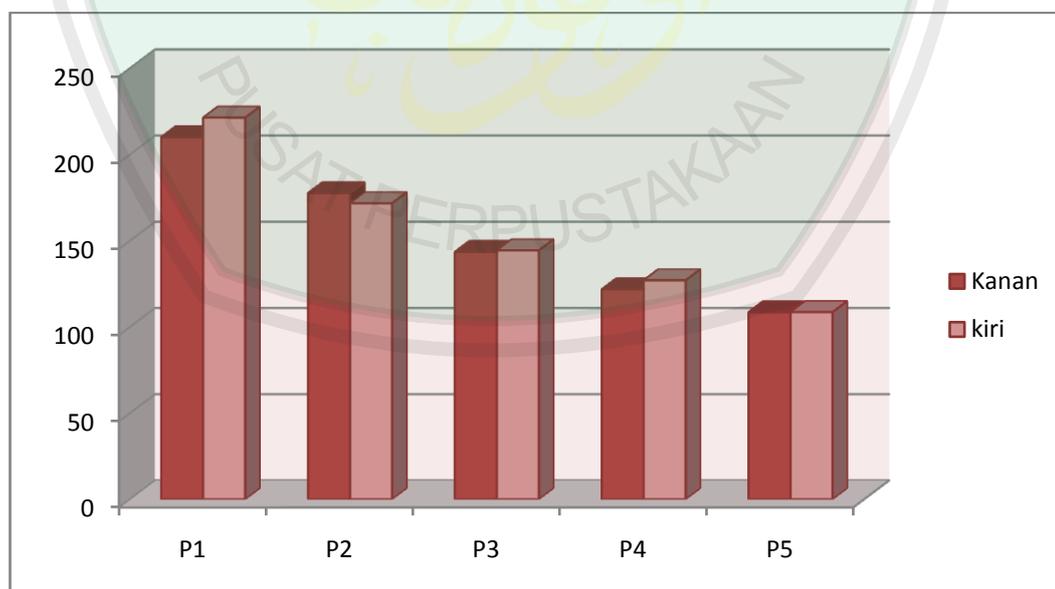


Gambar 4.1 Tubulus seminiferus: (P1) Kontrol, (P2) dosis 12,5 mg/kg bb, (P3) 62,5 mg/kg bb, (P4) 125 mg/kg bb, (P5) 187,5 mg/kg bb, (1) sel leydig, (2) sel spermatogonium, (3) sel spermatosit primer, (4) sel spermatid, (perbesaran 100X).

4.1.1 Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas Terhadap Jumlah Sel Spermatogonium.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap jumlah rata-rata sel spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan dan kiri menunjukkan penurunan seiring dengan bertambahnya dosis yang diberikan, seperti disajikan pada gambar 4.2.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis dengan anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatogonium pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan maupun sebelah kiri diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel (0,01)}$. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata dari pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatogonium sebagaimana tercantum dalam tabel 4.1 dan 4.3.



Gambar 4.2 Diagram batang tingkat penurunan jumlah sel spermatogonium pada perlakuan ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less). (P1) kontrol, (P2) dosis 12,5 mg/kg bb, (P3) 62,5 mg/kg bb, (P4) 125 mg/kg bb, (P5) 187,5 mg/kg bb, dengan perbesaran 100X.

Tabel 4.1 Ringkasan anava tunggal pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatogonium pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	34614,0718	8653,51795	228,25	4,43
Galat	20	758,2454	37,91227		
Total	24	35372,3172			

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) 1%. Berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil (BNT) 1% dari rata-rata tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan maka didapatkan notasi BNT pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil uji BNT 1% pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatogonium pada testis sebelah kanan

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	108,264	a
P4	121,798	b
P3	143,528	c
P2	177,596	d
P1	210,062	e

Dari hasil tabel 4.2 diketahui bahwa pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus mencit pada perlakuan 187,5 mg/kg bb (P5) berbeda dengan perlakuan 125 mg/kg bb (P4), juga berbeda dengan perlakuan 62,5 mg/kg bb (P3), begitu juga dengan perlakuan 12,5 mg/kg bb dan kontrol (P1). Berdasarkan uji BNT 1% dapat diketahui bahwa dosis ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) yang mampu menurunkan sel spermatogonium tubulus seminiferus paling baik adalah dosis 187,5 mg/kg bb (P5).

Tabel 4.3 Ringkasan anava tunggal pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatogonium pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kiri.

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	38700,7114	9675,17785	61,93	4,43
Galat	20	3136,5085	156,825425		
Total	24	41837,2199			

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) 1%. Berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil (BNT) 1% dari rata-rata tubulus seminiferus testis mencit sebelah kiri maka didapatkan notasi BNT pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil uji BNT 1% pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatogonium pada testis sebelah kiri.

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	108,53	a
P4	127,064	ab
P3	144,386	b
P2	171,73	c
P1	221,396	d

Berdasarkan hasil uji BNT 1% dapat diketahui bahwa pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit pada perlakuan kontrol (P1) berbeda dengan perlakuan lainnya, perlakuan 12,5 mg/kg bb (P2) berbeda dengan perlakuan yang lainnya, perlakuan 6,25 mg/kg bb (P3) tidak berbeda dengan perlakuan 125 mg/kg bb tetapi berbeda dengan perlakuan yang lainnya, perlakuan 125 mg/kg bb tidak berbeda dengan perlakuan 62,5 mg/kg bb (P3) dan 187,5 mg/kg bb (P5) tetapi berbeda dengan perlakuan yang lainnya, perlakuan 187,5 mg/kg bb tidak berbeda dengan perlakuan 125 mg/kg bb (P4) tetapi berbeda dengan perlakuan yang

lainnya. Dosis yang paling baik dalam menurunkan jumlah sel spermatogonia tubulus seminiferus dari mencit adalah 187,5 mg/kg bb (P5).

Dari tabel 4.1 dan tabel 4.3 diketahui hasil perhitungan ANAVA tunggal menunjukkan penurunan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus mencit dengan menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,01. Dengan demikian terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap penurunan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus mencit.

Berdasarkan analisis statistik diketahui bahwa dengan pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dalam berbagai dosis, ternyata dosis 187,5 mg/kg bb mampu menurunkan jumlah sel spermatogonium dalam tubulus seminiferus testis mencit. Setelah uji lanjut dengan BNT 1%, dosis 187,5 mg/kg bb merupakan dosis yang paling baik untuk menurunkan jumlah sel spermatogonium.

Disamping itu ada sebagian besar dosis yang berbeda nyata dengan dosis yang lainnya. Dari jumlah rata-rata per dosis perlakuan menunjukkan bahwa jumlah spermatogonium mengalami penurunan seiring dengan dosis yang diberikan. Dengan demikian semakin tinggi dosis yang diberikan maka penurunan jumlah sel spermatogonium juga makin besar.

Penurunan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus testis dimungkinkan akibat zat aktif flavonoid yang didukung oleh senyawa lainnya yaitu alkaloid dan tanin yang terkandung dalam ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) yang pemberiannya disesuaikan dengan lamanya proses spermatogenesis tubulus seminiferus testis mencit. Senyawa aktif yang

terkandung dalam ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) ini diduga memiliki sifat sebagai antifertilitas. Senyawa antifertilitas pada prinsipnya bekerja dengan dua cara yaitu melalui efek sitotoksik atau sitostatik dan melalui efek hormonal yang menghambat laju metabolisme sel spermatogenik dengan cara mengganggu keseimbangan sistem hormon (Susetyarini, 2003).

Hasil penelitian dari Latifa (2006) menyatakan bahwa, flavonoid merupakan golongan senyawa yang berfungsi sebagai antiandrogenik dengan cara menghalangi kerja enzim aromatase, dimana enzim ini berfungsi untuk mengkatalis konversi androgen menjadi estrogen sehingga akibatnya apabila pembentukan androgen terganggu maka akan terjadi peningkatan pada hormon testosteron, akibat dari adanya peningkatan testosteron inilah maka mekanisme umpan balik negatif terhadap hipotalamus tidak akan bisa menstimulasi organ-organ pelepas (releasing faktor) melalui kelenjar hipofisa dan tidak akan melepas hormon-hormon gonad seperti FSH dan LH.

Kedua hormon ini (FSH dan LH) memiliki peran penting dalam proses spermatogenesis. LH berfungsi menstimulasi sel Leydig untuk memproduksi hormon testosteron di dalam testis. Selanjutnya fungsi FSH untuk menggertak testis dan memacu proses spermatogenesis, yaitu pembentukan spermatogonia menjadi spermatid. Selain itu FSH juga berfungsi untuk merangsang sel sertoli dalam pembentukan protein pengikat androgen (ABP) dimana protein ini berperan dalam pengangkutan testosteron ke dalam tubulus seminiferus dan epididimis (Ganong, 1983).

Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Satriyasa (2008) menyatakan bahwa terhambatnya FSH ini akan menyebabkan terganggunya proses mitosis dan proliferasi spermatogonium, karena FSH sangat diperlukan dalam aktifitas proliferasi sel spermatogonium. Bila pengangkutan glukosa terhambat maka sintesis protein akan terhambat juga, yang mengakibatkan jumlah sel spermatogonium terganggu.

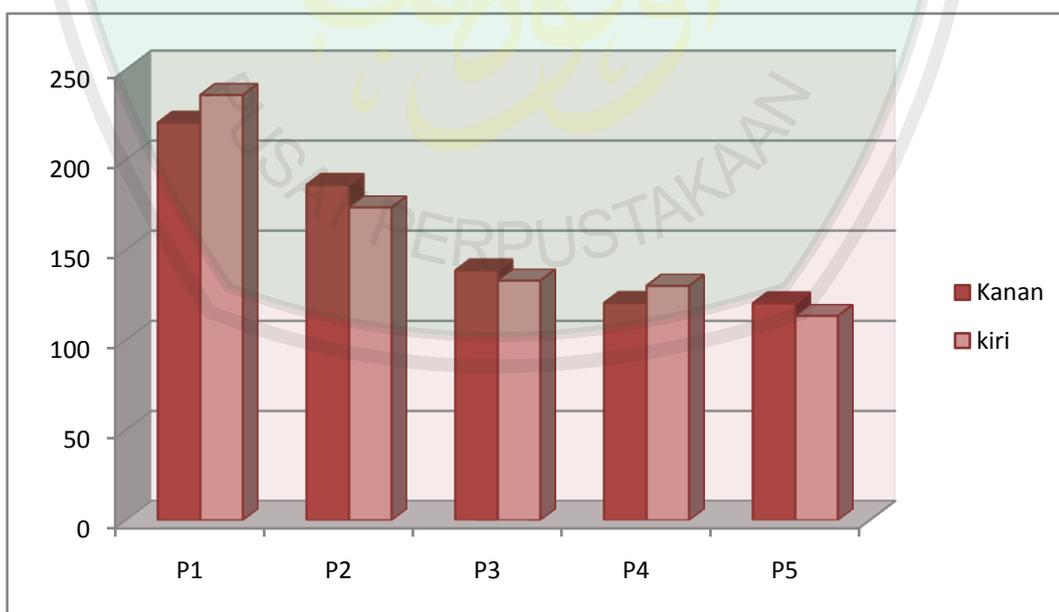
Menurut Guyton (1987) suatu hormon bekerja pada membran sel sasaran, setelah hormon mencapai sel sasaran, hormon akan berikatan dengan reseptor. Gabungan antara hormon dan reseptor mengaktifkan enzim adenil siklase dalam membran, dan sebagian adenil siklase yang berhubungan dengan sitoplasma segera mengubah ATP sitoplasma menjadi cAMP. Karena konsentrasi LH turun akan menyebabkan gangguan pada saat pengaktifan adenil siklase dalam membran. Gangguan ini mengakibatkan cAMP menurun dan diikuti menurunnya fosforilasi protein, proses pembelahan (mitosis dan meiosis) pada spermatogenesis terhambat.

Hasil penelitian dari Susetyorini (2005) yang menggunakan air perasan dari daun beluntas menyatakan bahwa, daun beluntas mengandung unsur zat aktif yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, minyak atsiri yang dapat merusak sel target, di antaranya adalah sel sertoli, sel spermatogonium, sel spermatosit dan sel spermatid. Sehingga daun beluntas dapat dijadikan sebagai obat antifertilitas pada laki-laki.

4.1.2 Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas Terhadap Jumlah Sel Spermatisit Primer.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap jumlah rata-rata sel spermatisit primer tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan dan kiri menunjukkan penurunan seiring dengan bertambahnya dosis yang diberikan, seperti disajikan pada gambar 4.3.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis dengan anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatisit primer pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan maupun sebelah kiri diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel (0,01)}$. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata dari pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatisit primer sebagaimana tercantum dalam tabel 4.5 dan 4.7.



Gambar 4.3 Diagram batang tingkat penurunan jumlah sel spermatisit primer pada perlakuan ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less). (P1) kontrol, (P2) dosis 12,5 mg/kg bb, (P3) 62,5 mg/kg bb, (P4) 125 mg/kg bb, (P5) 187,5 mg/kg bb.

Tabel 4.5 Ringkasan anava tunggal pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatis primer pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan.

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	39451,155	9862,78875	229,52	4,43
Galat	20	859,4216	42,97105		
Total	24	40310,5766			

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) 0,01. Berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil (BNT) 1% dari rata-rata tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan maka didapatkan notasi BNT pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil uji BNT 1% pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatis primer pada testis sebelah kanan.

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P4	120,33	a
P5	120,528	a
P3	138,596	b
P2	185,996	c
P1	220,53	d

Dari hasil tabel 4.6 diketahui bahwa pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatis primer tubulus seminiferus testis kanan mencit pada (P1) kontrol berbeda dengan yang lainnya, perlakuan (P2) 12,5 mg/kg bb berbeda dengan perlakuan lainnya, perlakuan (P3) 62,5 mg/kg bb berbeda dengan perlakuan lainnya, perlakuan (P4) 125 mg/kg bb tidak berbeda dengan perlakuan (P5) 187,5 mg/kg bb tetapi berbeda dengan perlakuan yang lainnya. Tetapi dari jumlah rata-rata sel spermatis primer, (P4) dosis 125 mg/kg bb lebih baik, karena jumlah sel spermatis primer lebih sedikit.

Tabel 4.7 Ringkasan anava tunggal pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatis primer pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kiri.

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	48783,4765	12195,86913	63,829	4,43
Galat	20	3762,4671	188,123355		
Total	24	52545,9436			

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) 0,01. Berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil (BNT) 1% dari rata-rata tubulus seminiferus testis mencit sebelah kiri maka didapatkan notasi BNT pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil uji BNT 1% pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatis primer pada testis sebelah kiri.

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	113,33	a
P4	130,064	a
P3	132,92	a
P2	173,528	b
P1	235,932	c

Dari hasil tabel 4.8 diketahui bahwa pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatis primer tubulus seminiferus testis kiri mencit pada (P1) kontrol berbeda dengan yang lainnya, perlakuan (P2) 12,5 mg/kg bb berbeda dengan perlakuan yang lainnya, perlakuan (P3) 62,5 mg/kg bb tidak berbeda dengan perlakuan (P4) 125 mg/kg bb dan perlakuan (P5) 187,5 mg/kg bb dan berbeda dengan perlakuan yang lainnya. Dosis 187,5 mg/kg bb memiliki penurunan sel spermatis primer yang lebih tinggi dari yang lainnya, sehingga dosis ini merupakan dosis yang paling baik dalam menurunkan jumlah sel spermatis primer.

Dari tabel 4.5 dan tabel 4.7 diketahui hasil perhitungan ANAVA tunggal menunjukkan penurunan jumlah sel spermatosit primer tubulus seminiferus mencit dengan menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,01. Dengan demikian terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap penurunan dari jumlah sel spermatosit primer tubulus seminiferus mencit.

Berdasarkan analisis statistik diketahui bahwa dengan pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dalam berbagai dosis, ternyata dosis 187,5 mg/kg bb dan 125 mg/kg bb mampu menurunkan jumlah sel spermatosit primer dalam tubulus seminiferus testis mencit. Setelah uji lanjut dengan BNT 0,01 dosis 187,5 mg/kg bb dan 125 mg/kg bb tidak berbeda nyata dan merupakan dosis yang paling baik untuk menurunkan jumlah sel spermatosit primer.

Seperti halnya pada jumlah sel spermatogonium, penurunan jumlah sel spermatosit primer tubulus seminiferus testis mencit juga dipengaruhi oleh zat flavonoid yang didukung oleh zat alkaloid dan tanin. Senyawa alkaloid dan tanin memiliki kaitan biogenesis dengan steroid (Robinson, 1991). Diduga alkaloid, tanin ikut masuk dalam jalur biosintesa steroid terutama testosteron sehingga akan dihasilkan bahan yang strukturnya mirip dengan testosteron. Menurut Turner dan Bagnara (1976) bahan antiandrogenik bekerja secara kompetitif pada lokasi reseptor jaringan sasaran untuk menghalangi aksi dari steroid androgen. Senyawa antifertilitas pada prinsipnya bekerja dengan dua cara yaitu dengan efek sitotoksik atau sitostatik dan melalui efek hormonal yang menghambat laju metabolisme sel spermatogenik dengan cara mengganggu keseimbangan sistem hormon.

Hasil penelitian dari Susetyorini (2003) menyebutkan bahwa senyawa aktif daun beluntas berpengaruh terhadap kadar testosteron dari tikus putih (*Ratus norvegicus*). Senyawa aktif daun beluntas dapat mengganggu proses biosintesis dari testosteron. Biosintesis testosteron terjadi pada sel leydig dan sel leydig sangat dipengaruhi oleh hormon LH. Jadi secara tidak langsung akan mempengaruhi proses spermatogenesis.

Hormon LH yang akan dilepaskan oleh hipofisis akan terikat pada reseptornya di sel-sel interstisial testis. Setelah terjadi ikatan antara LH dan reseptornya maka akan terbentuk mesenger kedua yang berupa cAMP. Terbentuknya cAMP mengaktifkan protein kinase yang akan mempengaruhi inti sel agar gen-gen yang mengatur biosintesis testosteron menjadi aktif dan mulailah terjadi sintesis testosteron. Biosintesis testosteron melibatkan berbagai zat, enzim dan hormon steroid lainnya termasuk hormon-hormon dalam golongan estrogen dan androgen. Dengan hadirnya flavonoid pengaktifan protein kinase jadi terhambat sehingga menyebabkan produksi hormon testosteron dan proses spermatogenesis juga terhambat (Kapsul, 2007).

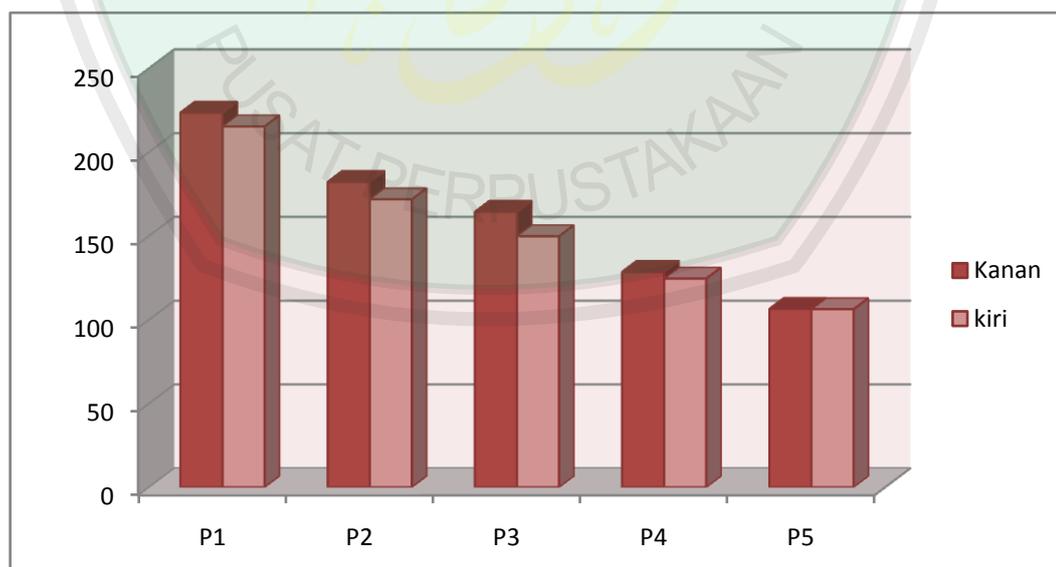
Partodiharjo (2002) menjelaskan bahwa hipotalamus mensekresi GnRH (Gonadotrophin Releasing Hormon) hipofisa anterior untuk mensekresi FSH dan LH. Kedua hormon ini memegang peran utama dalam mengatur fungsi seksual jantan. FSH dibawa melalui darah menuju testis untuk mengawali proses proliferasi spermatogenesis selanjutnya LH akan mensekresi testosteron untuk menyelesaikan proses pematangan dan pembentukan spermatozoa. Gangguan

pada proses sekresi FSH dan LH menyebabkan proses pembelahan dan pematangan sel spermatogenik menjadi terhambat.

Hasil penelitian dari Rusmiati (2007), mengungkapkan bahwa zat aktif alkaloid, flavonoid dan steroid yang terdapat pada ekstrak kayu secang memiliki kadar estrogen yang relatif tinggi sehingga menyebabkan terganggunya fungsi reproduksi melalui hambatan terhadap sekresi FSH. Dengan hambatan tersebut spermatogenesis terhenti dengan segera dan pemberian lebih lanjut dapat menyebabkan terjadinya sterilisasi.

4.1.3 Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas Terhadap Jumlah Sel Spermatid.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap jumlah rata-rata sel spermatid tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan dan kiri menunjukkan penurunan seiring dengan bertambahnya dosis yang diberikan, seperti disajikan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Diagram batang tingkat penurunan jumlah sel spermatid pada perlakuan ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less). (P1) kontrol, (P2) dosis 12,5 mg/kg bb, (P3) 62,5 mg/kg bb, (P4) 125 mg/kg bb, (P5) 187,5 mg/kg bb.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis dengan anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatid pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan maupun sebelah kiri diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel (0,01)}$. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata dari pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatid sebagaimana tercantum dalam tabel 4.9 dan 4.11.

Tabel 4.9 Ringkasan anava tunggal pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatid pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan.

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	42032,38136	10508,09534	97,746	4,43
Galat	20	2150,08104	107,504052		
Total	24	44182,4642			

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) 0,01. Berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil (BNT) 1% dari rata-rata tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan maka didapatkan notasi BNT pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil uji BNT 1% pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatid pada testis sebelah kanan.

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	106,396	a
P4	128,532	b
P3	164,332	c
P2	182,198	d
P1	223,532	e

Dari hasil tabel 4.10 diketahui bahwa pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatid tubulus seminiferus mencit pada perlakuan 187,5 mg/kg bb (P5) berbeda nyata dengan perlakuan 125 mg/kg

bb (P4), juga berbeda nyata dengan perlakuan 62,5 mg/kg bb (P3), begitu juga dengan perlakuan 12,5 mg/kg bb dan kontrol (P1). Berdasarkan uji BNT 1% dapat diketahui bahwa dosis ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) yang mampu menurunkan sel spermatid tubulus seminiferus paling baik adalah dosis 187,5 mg/kg bb (P5).

Tabel 4.11 Ringkasan anava tunggal pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatid pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kiri.

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	36155,83686	9038,959215	76,202	4,43
Galat	20	2372,36504	118,618252		
Total	24	38528,2019			

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) 0,01. Berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil (BNT) 1% dari rata-rata tubulus seminiferus testis mencit sebelah kiri maka didapatkan notasi BNT pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil uji BNT 1% pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatid pada testis sebelah kiri.

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	106,198	a
P4	124,532	ab
P3	149,798	b
P2	171,33	c
P1	215,33	d

Berdasarkan hasil uji BNT 1% dapat diketahui bahwa pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel spermatid tubulus seminiferus testis mencit pada perlakuan 187,5 mg/kg bb (P5) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 125 mg/kg bb (P4) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya, perlakuan 125 mg/kg bb (P4) tidak berbeda nyata dengan (P5) dan

perlakuan (P3) dan berbeda dengan perlakuan yang lainnya, perlakuan 62,5 mg/kg bb (P3) tidak berbeda nyata dengan perlakuan (P4) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya, perlakuan 12,5 mg/kg bb berbeda dengan perlakuan yang lainnya dan perlakuan kontrol (P1) berbeda dengan perlakuan yang lainnya. Dosis yang paling baik dalam menurunkan jumlah sel spermatid tubulus seminiferus dari mencit adalah 187,5 mg/kg bb (P5).

Dari tabel 4.9 dan tabel 4.11 diketahui hasil perhitungan ANOVA tunggal menunjukkan penurunan jumlah sel spermatid tubulus seminiferus mencit dengan menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,01. Dengan demikian terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap penurunan dari jumlah sel spermatid tubulus seminiferus mencit.

Berdasarkan analisis statistik diketahui bahwa dengan pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dalam berbagai dosis, ternyata dosis 187,5 mg/kg bb mampu menurunkan jumlah sel spermatid dalam tubulus seminiferus testis mencit. Setelah uji lanjut dengan BNT 0,01 dosis 187,5 mg/kg bb merupakan dosis yang paling baik untuk menurunkan jumlah sel spermatid.

Seperti halnya pada jumlah sel spermatogonium, dan sel spermatosit primer, penurunan jumlah sel spermatid tubulus seminiferus testis mencit juga dipengaruhi oleh zat flavonoid yang didukung oleh zat alkaloid dan tanin yang terkandung dalam ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) yang pemberiannya disesuaikan dengan lamanya proses spermatogenesis tubulus seminiferus testis mencit. Senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) ini diduga memiliki sifat sebagai antifertilitas.

Zat aktif yang terdapat pada ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) khususnya flavonoid dapat menghambat enzim aromatase yaitu enzim yang mampu mengkatalis konversi androgen menjadi estrogen. Bila kerja enzim dihambat maka testosteron akan meningkat. Testosteron yang berlebih dalam testis akan menyebabkan feedback negatif pada hipotalamus, sehingga hipotalamus sedikit mensekresikan GnRH (*Gonadotropin Releasing Hormone*) tidak dapat menggertak hipofisa anterior, sehingga hipofisa anterior sedikit untuk mensekresikan FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) dan LH (*Luteinizing Hormone*) sehingga proses spermatogenesis terganggu (Ganong, 1983).

Penurunan spermatid dalam tubulus seminiferus testis mencit kemungkinan melalui beberapa mekanisme seperti terganggunya fungsi sel sertoli, yang menyebabkan suplai laktat dan piruvat akan menurun. Laktat dan piruvat merupakan sumber energi dari spermatid. Penurunan spermatid ini mungkin juga karena gangguan dalam proses meiosis, kemungkinan yang lain disebabkan karena pada proses spermiosis awal sudah mengalami gangguan. Dengan terganggunya spermiogenesis awal maka, untuk proses selanjutnya juga akan mengalami gangguan (Satryasa, 2008).

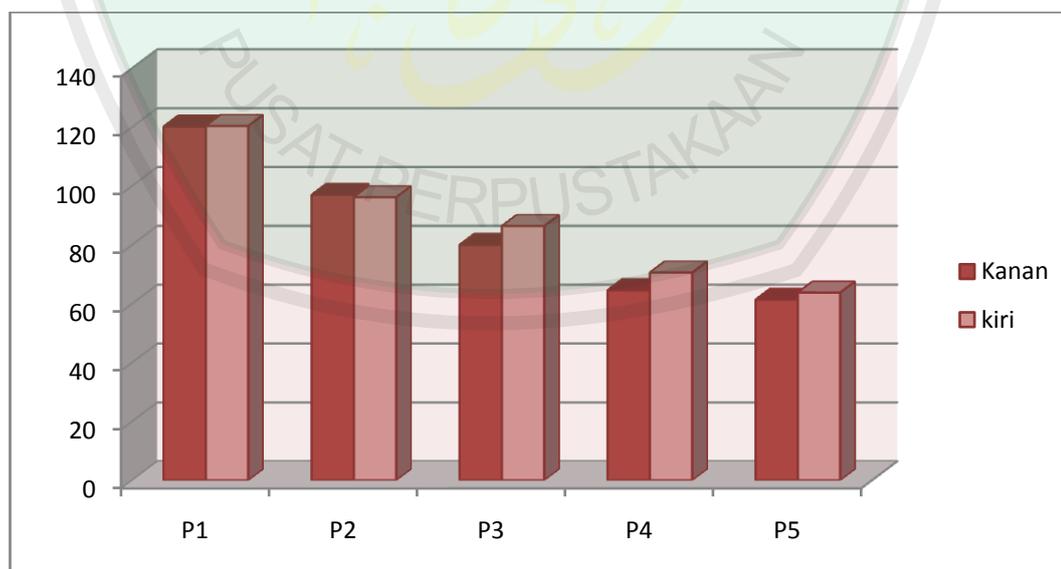
Penurunan FSH akan menyebabkan perubahan struktur sitoskeletal sel sertoli sehingga mengurangi kemampuan dalam mengikat spermatid, sedangkan penurunan hormon testosteron akan menyebabkan penurunan daya adhesi antara spermatid dengan sel sertoli yang menyebabkan sel spermatid terlepas ke dalam lumen tubulus seminiferus. FSH juga turut membantu pematangan spermatid menjadi spermatozoa selama proses spermatogenesis. Penurunan FSH dan

testosteron tersebut akan menyebabkan sintesis protein spermatid terganggu yang akhirnya menyebabkan sel spermatid degenerasi (Satryasa, 2008).

Menurut Ganong (1983) menyatakan bahwa, sekresi testosteron dipengaruhi oleh hormon LH, dengan mekanisme hormon LH merangsang sel leydig melalui peningkatan pembentukan siklik AMP. Siklik AMP meningkatkan pembentukan kolesterol dari ester kolesterol dan perubahan kolesterol menjadi pregnenolon melalui pengaktifan protein kinase. Protein kinase terhambat karena hadirnya senyawa flavonoid sehingga menyebabkan hormon testosteron dan proses spermatogenesis terganggu.

4.1.4 Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas Terhadap Jumlah Sel Leydig.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap jumlah rata-rata sel leydig tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan dan kiri menunjukkan penurunan seiring dengan bertambahnya dosis yang diberikan, seperti disajikan pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Diagram batang tingkat penurunan jumlah sel leydig pada perlakuan ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less). (P1) kontrol, (P2) dosis 12,5 mg/kg bb, (P3) 62,5 mg/kg bb, (P4) 125 mg/kg bb, (P5) 187,5 mg/kg bb.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis dengan anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel leydig pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan maupun sebelah kiri diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel (0,01)}$. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata dari pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel leydig sebagaimana tercantum dalam tabel 4.13 dan 4.15.

Tabel 4.13 Ringkasan anava tunggal pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel leydig pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	11902,56	2975,64	15,00121	4,43
Galat	20	3967,2	198,36		
Total	24	15869,76			

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) 0,01. Berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil (BNT) 1% dari rata-rata tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan maka didapatkan notasi BNT pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil uji BNT 1% tentang pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel leydig pada testis sebelah kanan.

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	61,4	a
P4	64,6	a
P3	80	ab
P2	97	bc
P1	120,2	c

Dari hasil tabel 4.14 diketahui bahwa pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel leydig tubulus seminiferus mencit pada perlakuan 187,5 mg/kg bb (P5) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 125 mg/kg

bb (P4) dan (P3) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya, perlakuan (P4) tidak berbeda nyata dengan perlakuan (P5) dan (P3) tetapi berbeda dengan perlakuan yang lainnya, perlakuan (P3) 62,5 mg/kg bb tidak berbeda nyata dengan perlakuan (P2) 12,5 mg/kg bb tetapi berbeda dengan perlakuan yang lainnya, perlakuan (P1) kontrol tidak berbeda nyata dengan (P2) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Berdasarkan uji BNT 1% dapat diketahui bahwa dosis ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) yang mampu menurunkan sel leydig tubulus seminiferus paling baik adalah dosis 187,5 mg/kg bb (P5).

Berdasarkan uji BNT 1% dapat diketahui bahwa dosis ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) yang mampu menurunkan sel leydig tubulus seminiferus paling baik adalah dosis 187,5 mg/kg bb (P5) dan 125 mg/kg bb yang menurut hasil analisis BNT 0,01 tidak berbeda nyata, tetapi dari jumlah rata-rata sel spermatis primer dosis 187,5 mg/kg bb (P5) lebih baik, karena jumlah sel spermatis primer lebih sedikit.

Tabel 4.15 Ringkasan anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel leydig pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kiri.

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	10033,04	2508,26	20,12081	4,43
Galat	20	2493,2	124,66		
Total	24	12526,24			

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) 0,01. Berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil (BNT) 1% dari rata-rata tubulus seminiferus testis mencit sebelah kiri maka didapatkan notasi BNT pada tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil uji BNT 1% tentang pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel leydig pada testis sebelah kiri.

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P5	63,8	a
P4	70,6	ab
P3	86,4	bc
P2	96,2	c
P1	120,4	d

Dari hasil tabel 4.16 diketahui bahwa pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap jumlah sel leydig tubulus seminiferus mencit pada perlakuan (P1) kontrol berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya, perlakuan (P2) 12,5 mg/kg bb tidak berbeda nyata dengan perlakuan (P3) 62,5 mg/kg bb tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya, perlakuan (P3) tidak berbeda nyata dengan perlakuan (P4) 125 mg/kg bb dan (P2) 12,5 mg/kg bb tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya, (P4) 125 mg/kg bb tidak berbeda nyata dengan perlakuan (P3) 62,5 mg/kg bb dan (P5) 187,5 mg/kg bb tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya, perlakuan (P5) 187,5 mg/kg bb tidak berbeda nyata dengan perlakuan 125 mg/kg bb (P4) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Berdasarkan uji BNT 1% dapat diketahui bahwa dosis ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) yang mampu menurunkan sel leydig tubulus seminiferus paling baik adalah dosis 187,5 mg/kg bb (P5) dan 125 mg/kg bb yang menurut hasil analisis BNT 0,01 tidak berbeda nyata, tetapi dari jumlah rata-rata sel spermatosit primer dosis 187,5 mg/kg bb (P5) lebih baik, karena jumlah sel spermatosit primer lebih sedikit.

Dari tabel 4.13 dan tabel 4.15 diketahui hasil perhitungan ANAVA tunggal menunjukkan penurunan jumlah sel leydig tubulus seminiferus mencit dengan menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,01. Dengan demikian terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap penurunan dari jumlah sel leydig tubulus seminiferus mencit.

Berdasarkan analisis statistik diketahui bahwa dengan pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dalam berbagai dosis, ternyata dosis 187,5 mg/kg bb mampu menurunkan jumlah sel leydig dalam tubulus seminiferus testis mencit. Setelah uji lanjut dengan BNT 0,01 dosis 187,5 mg/kg bb merupakan dosis yang paling baik untuk menurunkan jumlah sel leydig.

Seperti halnya pada jumlah sel spermatogonium, sel spermatosit primer, dan spermatid penurunan jumlah sel leydig tubulus seminiferus testis mencit juga dipengaruhi oleh zat flavonoid. Pengurangan jumlah sel leydig pada kelompok yang diberi beluntas tinggi kemungkinan karena sel leydig mengalami degenerasi. Menurut Jackson *et al* (1986) sel leydig yang mengalami degenerasi ditunjukkan dengan adanya inti yang mengalami piknosis dan terjadi vakuolisasi pada sitoplasma. Beberapa peneliti menyatakan bahwa pemberian estradiol/estrogen yang relatif tinggi dalam darah menyebabkan penghambatan sekresi LH oleh hipofisis anterior dan menurunkan kadar LH dalam darah.

Fitoestrogen mempunyai efek sama dengan estrogen (estrogen endogen). Dengan terhambatnya sekresi LH dan kadarnya dalam darah menurun akan menyebabkan terganggunya pemasakan dan pertumbuhan sel leydig. Menurut Jhonson dan thomson (1986) jumlah sel leydig tiap testis berkorelasi signifikan

dengan volume total sel leydig tiap testis dengan kadar LH, jika LH turun maka jumlah sel leydig juga berkurang.

Zat aktif pada beluntas ada yang bersifat estrogenik, sehingga dapat menghambat sekresi LH dan menyebabkan berkurangnya jumlah sel leydig. Sel leydig merupakan tempat terjadinya proses steroidogenesis. Jika sel leydig mengalami degenerasi jumlahnya akan menurun, maka jumlah androgen (testosteron) yang diproduksi akan berkurang/menurun (Susetyarini, 2004).

Daun beluntas (*Pluchea indica* Less) mengandung unsur zat aktif, yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, minyak atsiri yang dapat merusak beberapa organel penyusun sel target, diantaranya adalah sel sertoli, sel spermatogonium, sel spermatosit, sel spermatid dan sel leydig. Zat ini dapat menyebabkan vakuolisasi pada mitokondria, salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya vakuolisasi ini karena ketidakcukupan suplai hormon. Bila keadaan ini berlanjut akan menurunkan jumlah mitokondria pada sel-sel tersebut. Mitokondria merupakan organel sel tempat sintesis ATP melalui proses fosforilasi oksidatif pada saat respirasi. ATP merupakan sumber energi dalam sel, sehingga mempunyai fungsi yang dalam kegiatan sel. Apabila ada gangguan pada mitokondria akan menurunkan produksinya dan mengganggu kegiatan sel-selnya. Beluntas melalui perangsangannya terhadap susunan saraf pusat, menurunkan sekresi hormon steroid yang pada akhirnya dapat menurunkan jumlah sel spermatogenik dan sel leydig karena ada pembelahan pada proses pembelahan selnya (Susetyarini, 2004).

Apabila kadar hormon-hormon ini tidak mencukupi kebutuhan sel dan jaringan pada organ reproduksi dapat menyebabkan timbulnya gagal testis. Gagal testis yang ditimbulkan oleh pengaturan FSH dan LH yang tidak normal dapat berupa gagal testis primer (kadar FSH dan LH tinggi tetapi tidak ada kenaikan kadar testosteron) dan gagal testis sekunder (kadar FSH dan LH menurun, terjadi kenaikan kadar testosteron tetapi masih dibawah kadar normal) (Jennings, 1994).

Terganggunya sintesis dan sekresi ke dua hormon tersebut akan berakibat sebagai berikut: penurunan kadar LH yang signifikan akan menyebabkan terjadinya penurunan fungsi sel leydig, sehingga produksi testosteron berkurang. Penurunan produksi testosteron dapat mempengaruhi perkembangan sel spermatogenesis. Penurunan sintesis dan sekresi FSH dan GnRH menyebabkan terjadinya penurunan kadar FSH dalam tubuh. Selain testosteron, FSH juga berperan mengontrol fungsi sel sertoli (Susetyarini, 2004).

Brikman *et al* (1980), melaporkan bahwa estrogen (estradiol) dapat secara langsung berefek pada tingkat enzim mikrosomal dalam sel leydig, sehingga menurunkan sintesis testosteron. Pemberian estradiol menurunkan sitokrom P 450 testiskuler yang merupakan enzim penting dalam sintesis testosteron. Zat aktif yang ada pada beluntas bersifat estrogenik, sehingga diduga flavonoid mampu menurunkan enzim sitokrom P 450 jadi kadar testeosteron juga turun.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap proses spermatogenesis dari mencit jantan (*Mus musculus*), dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun beluntas mampu untuk menurunkan jumlah sel spermatogonium.
2. Ekstrak daun beluntas mampu untuk menurunkan jumlah sel spermatosit primer.
3. Ekstrak daun beluntas mampu untuk menurunkan jumlah sel spermatid.
4. Ekstrak daun beluntas mampu untuk menurunkan jumlah sel leydig.
5. Dosis ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) yang paling baik dalam menurunkan jumlah sel spermatogonium, sel spermatosit primer, sel spermatid dan sel leydig adalah 187,5 mg/kg bb.

5.2 Saran

1. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efek ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap daya toksik hati, ginjal dan organ yang lain.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh ekstrak dari daun beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap kualitas dari spermatozoa dan uji fertilitas terhadap mencit yang diberi ekstrak daun beluntas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, Andria. 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Bandung: ITB press.
- Az-Zabidi, Imam. 1997. *Ringkasan Shahih Al-Bukhari*. Bandung: Mizan.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2009. *Statistik Penduduk*. BPS. Jakarta.
- Bevelander, Gerrit dan Rameley, Judith A. 1998. *Dasar-dasar Histologi*. Terjemahan Wisnu Gunarso. Jakarta: Penerbit erlangga.
- Campbell, Reece, Mitchell. 2004. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Dalimartha, Setiawan. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Ungaran : Trubus Agriwidya.
- Fradson, BS, DVM, MS, dkk. 2003. *Anatomy and Physiology of Farm Animal*. Australia: Blackwel publishing.
- Ganong, MD, Wiliam F. 1983. *Fisiologi Kedokteran*. Terjemahan Adji Dharma. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- Guyton, MD, Arthur. 1987. *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*. Terjemahan Petrus Andrianto. Jakarta: EGC penerbit Buku Kedokteran.
- Hasanah, Ifnaini Wirdatul. 2009. Pengaruh Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) Terhadap Spermatogenesis mencit (*Mus musculus*). *Skripsi Tidak Diterbitkan*. Malang: Jurusan Biologi Fakultas SAINTEK UIN Maliki Malang.
- Junquiera, Luis C dan Carneiro, Jose. 1980. *Histologi Dasar*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kapsul. 2007. kadar testosteron tikus putih (*rattus norvegicus* l) setelah mengkonsumsi buah terong tukak (*solanum torvum* sw). *Jurnal BIOSCIENTIAE*. Vol 4. No 1. Hal 1-8.
- Kusumaningrum, Endah. 2008. Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Pepaya (*carica papaya l.*) Terhadap Spermatogenesis Mencit (*Mus musculus*). *Skripsi Tidak Diterbitkan*. Surabaya: FKH UNAIR.

- Kusumawati, D. 2004. *Bersahabat Dengan Hewan Coba*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Latifa, Roimil. 2006. Pengaruh Dekok Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L*) Dengan Dosis Berulang Terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Putih Jantan (*Ratus nurwegicus*). Laporan Penelitian. Lemlit UMM.
- Luangpirom, Ampa and Junsanjuk, Tussaneeporn. 2008. *Effect of Atrazine on Spermatogenesis of Mice (Mus musculus linn)*. Departement of Biology, Khon Kaen University. KJU sci. J. 36 (Supplement) 44-50.
- Lusiyawaty, vivi. 2008. Pengaruh Pemberian Ekstrak Tanin Daun Beluntas (*Pluchea Indica Less*) Terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*). *Skripsi* Tidak Diterbitkan. Malang: FKIP Universitas Muhammadiyah Malang.
- Mattheij, *et al.* 1999. *Reproduksi dan Dasar-dasar dari Endokrinologi pada Hewan-Hewan Ternak*. Terjemahan A. Winantea. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Muryati, *et al.* 2006. Kadar Testosteron Serum Darah dan Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus L*) Setelah Diberi Ekstrak Biji Saga (*Abrus precatorius L*). Yogyakarta: Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Padua, *et al.* 1999. *Plant Resources of South-East Asia*. Bogor: Prosea Bogor Indonesia.
- Partodiharjo, Soebadi. 1992. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Jakarta: Mutiara Sumber Widya.
- Pujowati, Penny. 2006. Tanaman dan Sistem Terbuka Hijau Pengenalan Ragam Tanaman Lanskap. *Laporan Praktikum* Tidak Diterbitkan. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana Departemen Arsitektur Lanskap FT IPB.
- Robinson, Trevor. 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Rusmiati, 2007. *Pengaruh Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia sappan L) Terhadap Viabilitas Spermatozoa Mencit Jantan (Mus musculus L)*. *Jurnal BIOSCIENTIAE* Vol: 4 No:2

- Salisbury, G. W. 1987. *Fisiologi Reproduksi Dan Inseminasi Buatan Pada Sapi*. Jogjakarta: Gadjah Mada University press.
- Satriyasa, Bagus, Komang. 2008. Fraksi Heksan Ekstrak Biji Pepaya Muda Dapat Menghambat Proses Spermatogenesis Mencit Jantan Lebih Besar Daripada Fraksi Metanol Ekstrak Biji Pepaya Muda. Bali: Departement of Farmacology, Udayana University.
- Savitri, Evika, Sandi. 2008. *Rahasia Tumbuhan Berkhasiat Obat Perspektif Islam*. Malang: UIN Malang Press.
- Shihab, Quraish. 2002. *Tafsir Al-Misbah: Pesan dan Kesan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sirait, Nursalam. 2008. Penggunaan Berbagai Jenis Tanaman Obat Untuk Menghilangkan Bau Badan. *Jurnal Potensi Ekonomi Tanaman Obat Sebagai Bahan Baku Jamu*, Volume 14, No 3, ISSN: 0853 – 8204.
- Siregar, Julahir, Hodmatua. 2009. Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Jumlah Sel leydig Dan Jumlah Sperma Mencit jantan Dewasa (*Mus musculus L*) Yang Dipapari Monosodium Glutamate (MSG). *Tesis Tidak Diterbitkan*. Medan: Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara.
- Setiawan, 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Trubus Agriwidya. Bogor.
- Smith, John dan Mangkoewidjojo, soesanto. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia Press.
- Soewolo, 2000. *Pengantar Fisiologi Hewan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Suryo, 2005. *Genetika Manusia*. Yogyakarta: Gadjah Mada university Press.
- Susetyarini, Eko. 2003. *Kadar Testosteron Pada Tikus Putih Jantan (Ratus norwegicus) Yang Diberi Dekok Daun Beluntas*. Laporan Penelitian. Lemlit UMM.
- Susetyarini, Eko. 2004. *Jumlah Sel Leydig Tikus Putih (Ratus nurwegicus) yang Diberi Beluntas (Pluchea indica Less)*. Laporan Penelitian. Lemlit UMM.

- Susetyarini, Eko. 2005. Antispermatogenik Daun Beluntas (*Pluchea indica Less*) Pada Tikus Putih Jantan (*Ratus nurwegicus*). Laporan Penelitian. Lemlit UMM.
- Susetyarini, Eko. 2007. Pengaruh Dekok Daun Beluntas (*Pluchea indica Less*) Terhadap LD 50 (Toksistas Akut) tikus putih jantan (*Ratus nurwegicus*). Laporan Penelitian. Lemlit UMM.
- Turek, P.J. 2005. "Hypotalamic-Pituitary-Gonadal (HPG) Axis and Control of Spermatogenesis". In: Endocrine evaluation. Male Reproductive Laboratory Departement of Urology Uneversitas of California at San Frasisco. San Frasisco, California.
- Turner, Donnel dan Bagnara, joseph. 1988. *Endokrinologi Umum*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Van Steenis, C.G. 1975. *Flora Voor de Scholen in Indonesia*, Edisi VI. Terjemahan Sorjowinoto, M. Jakarta: PT Pradnya Paramitha.
- Widotama, Gupta, I. G. B. 2008. *Pengaruh Isolat Herba Vernonia Cinerea Terhadap Spermatogenesis Tikus putih*. Instalasi Farmasi RSUp Sanglah Denpasar. ISSN: 1907-9850.
- Wilopo, S.A. 2006. "Perkembangan Teknologi Kontrasepsi Pria Terkini". Gema Pria. Available from: <http://pikas.bkkbn.go.id/gemapria/article-detail.php>. Di akses tanggal 17 Januari, 2010.
- Winarno, Wien dan Sundari, Dian. 1997. *Informasi Tanaman Obat Untuk Kontrasepsi Tradisional Cermin Dunia Kedokteran* No. 120, 1997. 25. Jakarta: pusat penelitian dan pengembangan Farmasi, Badan penelitian dan pengembangan kesehatan Departemen Kesehatan RI.
- Yatim, Wildan. 1994. *Reproduksi & Embriologi*. Bandung: Penerbit Tarsito.
- Yatim, Wildan. 1996. *Histologi*. Bandung: Penerbit Tarsito.

Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan Testis Kanan dan Kiri

Jumlah Sel Spermatogonia Tubulus Seminiferus Kanan

No	Perlakuan	Spermatogonia Kanan			Rata-Rata
		T.S 1	T.S 2	T.S 3	
1	P1U1	221	164	247	210,6667
2	P1U2	196	216	238	216,6667
3	P1U3	198	223	211	210,6667
4	P1U4	211	194	234	213
5	P1U5	197	185	216	199,3333
6	P2U1	183	165	208	185,3333
7	P2U2	198	183	182	187,6667
8	P2U3	158	171	188	172,3333
9	P2U4	178	168	190	178,6667
10	P2U5	185	159	148	164
11	P3U1	138	142	172	150,6667
12	P3U2	127	129	183	146,3333
13	P3U3	122	140	162	141,3333
14	P3U4	141	132	152	141,6667
15	P3U5	131	150	132	137,6667
16	P4U1	132	113	138	127,6667
17	P4U2	104	142	120	122
18	P4U3	116	124	105	115
19	P4U4	100	116	141	119
20	P4U5	129	135	112	125,3333
21	P5U1	105	123	98	108,6667
22	P5U2	105	99	129	111
23	P5U3	109	106	110	108,3333
24	P5U4	126	94	99	106,3333
25	P5U5	90	128	103	107

Jumlah Sel Spermatisit Primer Tubulus Seminiferus Kanan

No	Perlakuan	Spermatisit primer kanan			Rata-Rata
		T.S 1	T.S 2	T.S 2	
1	P1U1	232	194	251	225,6667
2	P1U2	216	224	214	218
3	P1U3	219	252	209	226,6667
4	P1U4	230	200	213	214,3333
5	P1U5	233	202	219	218
6	P2U1	213	201	172	195,3333
7	P2U2	175	195	188	186
8	P2U3	169	172	165	168,6667
9	P2U4	191	163	187	180,3333
10	P2U5	178	216	205	199,6667
11	P3U1	147	117	157	140,3333
12	P3U2	133	124	162	139,6667
13	P3U3	126	131	144	133,6667
14	P3U4	142	153	128	141
15	P3U5	137	144	134	138,3333
16	P4U1	135	110	106	117
17	P4U2	134	100	139	124,3333
18	P4U3	121	117	109	115,6667
19	P4U4	132	121	110	121
20	P4U5	117	123	131	123,6667
21	P5U1	136	101	125	120,6667
22	P5U2	140	139	98	125,6667
23	P5U3	107	118	128	117,6667
24	P5U4	125	119	109	117,6667
25	P5U5	132	124	107	121

Jumlah Sel Spermatid Tubulus Seminiferus Kanan

No	Perlakuan	Spermatid kanan			Rata-Rata
		T.S 1	T.S 2	T.S 2	
1	P1U1	258	231	222	237
2	P1U2	213	189	231	211
3	P1U3	268	212	193	224,3333
4	P1U4	238	198	278	238
5	P1U5	199	222	201	207,3333
6	P2U1	169	204	170	181
7	P2U2	181	168	180	176,3333
8	P2U3	177	193	175	181,6667
9	P2U4	182	181	168	177
10	P2U5	201	211	173	195
11	P3U1	131	145	189	155
12	P3U2	193	171	179	181
13	P3U3	177	165	187	176,3333
14	P3U4	130	171	143	148
15	P3U5	127	175	182	161,3333
16	P4U1	115	120	140	125
17	P4U2	120	122	127	123
18	P4U3	123	121	116	120
19	P4U4	167	116	136	139,6667
20	P4U5	157	134	114	135
21	P5U1	99	120	95	104,6667
22	P5U2	124	98	92	104,6667
23	P5U3	104	130	96	110
24	P5U4	115	101	114	110
25	P5U5	103	106	99	102,6667

Jumlah Sel Spermatogonia Tubulus Seminiferus Kiri

No	Perlakuan	Spermatogonia kiri			Rata-Rata
		T.S 1	T.S 2	T.S 2	
1	P1U1	198	225	232	218,3333
2	P1U2	237	233	304	258
3	P1U3	203	194	187	194,6667
4	P1U4	203	229	208	213,3333
5	P1U5	239	193	236	222,6667
6	P2U1	145	185	147	159
7	P2U2	124	191	196	170,3333
8	P2U3	166	136	187	163
9	P2U4	203	193	179	191,6667
10	P2U5	168	168	188	174,6667
11	P3U1	146	126	163	145
12	P3U2	120	170	132	140,6667
13	P3U3	167	130	132	143
14	P3U4	173	129	128	143,3333
15	P3U5	138	132	180	150
16	P4U1	136	134	105	125
17	P4U2	121	107	127	118,3333
18	P4U3	105	146	145	132
19	P4U4	135	124	112	123,6667
20	P4U5	137	158	114	136,3333
21	P5U1	120	96	125	113,6667
22	P5U2	105	110	109	108
23	P5U3	95	93	128	105,3333
24	P5U4	109	118	112	113
25	P5U5	93	111	104	102,6667

Jumlah Sel Spermatisit Primer Tubulus Seminiferus Kiri

No	Perlakuan	Spermatisit Primer kiri			Rata-Rata
		T.S 1	T.S 2	T.S 2	
1	P1U1	206	254	230	230
2	P1U2	262	276	305	281
3	P1U3	219	276	222	239
4	P1U4	217	167	220	201,3333
5	P1U5	182	256	248	228,6667
6	P2U1	178	164	200	180,6667
7	P2U2	144	160	211	171,6667
8	P2U3	180	174	140	164,6667
9	P2U4	145	187	202	178
10	P2U5	153	171	194	172,6667
11	P3U1	149	136	133	139,3333
12	P3U2	105	140	129	124,6667
13	P3U3	153	121	119	131
14	P3U4	134	129	133	132
15	P3U5	135	144	134	137,6667
16	P4U1	147	141	129	139
17	P4U2	151	118	120	129,6667
18	P4U3	112	134	126	124
19	P4U4	160	115	124	133
20	P4U5	128	104	142	124,6667
21	P5U1	121	101	119	113,6667
22	P5U2	140	104	87	110,3333
23	P5U3	106	103	120	109,6667
24	P5U4	97	111	143	117
25	P5U5	114	96	138	116

Jumlah Sel Spermatid Tubulus Seminiferus Kiri

No	Perlakuan	Spermatid kiri			Rata-Rata
		T.S 1	T.S 2	T.S 2	
1	P1U1	217	190	253	220
2	P1U2	215	281	235	243,6667
3	P1U3	197	198	183	192,6667
4	P1U4	230	212	171	204,3333
5	P1U5	202	259	187	216
6	P2U1	175	183	150	169,3333
7	P2U2	192	170	168	176,6667
8	P2U3	160	147	183	163,3333
9	P2U4	155	192	184	177
10	P2U5	144	186	181	170,3333
11	P3U1	131	152	167	150
12	P3U2	191	138	154	161
13	P3U3	140	184	131	151,6667
14	P3U4	120	186	135	147
15	P3U5	128	131	159	139,3333
16	P4U1	156	152	121	143
17	P4U2	110	114	148	124
18	P4U3	118	110	132	120
19	P4U4	115	121	131	122,3333
20	P4U5	113	110	117	113,3333
21	P5U1	96	110	106	104
22	P5U2	101	106	109	105,3333
23	P5U3	92	114	102	102,6667
24	P5U4	98	135	100	111
25	P5U5	116	113	95	108

Jumlah Sel Leydig Tubulus Seminiferus Kanan

No	Perlakuan	Jumlah Sel Leydig kanan
1	P1U1	124
2	P1U2	152
3	P1U3	97
4	P1U4	113
5	P1U5	115
6	P2U1	99
7	P2U2	122
8	P2U3	74
9	P2U4	89
10	P2U5	101
11	P3U1	94
12	P3U2	88
13	P3U3	70
14	P3U4	79
15	P3U5	69
16	P4U1	64
17	P4U2	66
18	P4U3	53
19	P4U4	72
20	P4U5	68
21	P5U1	58
22	P5U2	54
23	P5U3	73
24	P5U4	51
25	P5U5	71

Jumlah Sel Leydig Tubulus Seminiferus Kiri

No	Perlakuan	Jumlah Sel Leydig kiri
1	P1U1	116
2	P1U2	112
3	P1U3	111
4	P1U4	135
5	P1U5	128
6	P2U1	121
7	P2U2	96
8	P2U3	98
9	P2U4	81
10	P2U5	85
11	P3U1	92
12	P3U2	80
13	P3U3	105
14	P3U4	78
15	P3U5	77
16	P4U1	76
17	P4U2	59
18	P4U3	82
19	P4U4	73
20	P4U5	63
21	P5U1	60
22	P5U2	59
23	P5U3	73
24	P5U4	66
25	P5U5	61

Lampiran 2. Perhitungan Manual ANOVA dan Uji BNT

Jumlah Sel Spermatogonium Tubulus Seminiferus Kanan

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
P1	210,66	216,66	210,66	213	199,33	1050,31	210,062
P2	185,33	187,66	172,33	178,66	164	887,98	177,596
P3	150,66	146,33	141,33	141,66	137,66	717,64	143,528
P4	127,66	122	115	119	125,33	608,99	121,798
P5	108,66	111	108,33	106,33	107	541,32	108,264
						3806,24	

$$X = \frac{3806,24}{25} = 152,24$$

$$FK = \frac{3806,24^2}{25} = 579.498,51$$

$$\begin{aligned} JK \text{ total} &= 210,66^2 + 216,66^2 + \dots + 107^2 - FK \\ &= 614.870,8272 - 579.498,51 \\ &= 35.372,3172 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ perlakuan} &= \frac{1050,31^2 + \dots + 541,32^2}{5} - FK \\ &= 614.112,5818 - 579.498,51 = 34.614,0718 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ galat} &= JK \text{ total percobaan} - JK \text{ perlakuan} \\ &= 35.372,3172 - 34.614,0718 = 758,2454 \end{aligned}$$

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	34614,0718	8653,51795	228,25	4,43
Galat	20	758,2454	37,91227		
Total	24	35372,3172			

Uji BNT 1%

$$\begin{aligned} BNT \ 0,01 &= t_{0,01} \ (db \ galat) \times \sqrt{\frac{2 \times KT \ galat}{Ulangan}} \\ &= 2,845 \times \sqrt{\frac{2 \times 37,9122}{Ulangan}} = 11,079 \end{aligned}$$

Jumlah Sel Spermatogonia Tubulus Seminiferus Kiri

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
P1	218,33	258	194,66	213,33	222,66	1106,98	221,396
P2	159	170,33	163	191,66	174,66	858,65	171,73
P3	145	140,6	143	143,33	150	721,93	144,386
P4	125	118,33	132	123,66	136,33	635,32	127,064
P5	113,66	108	105,33	113	102,66	542,65	108,53
						3865,53	

$$X = \frac{3865,53}{25} = 154,6212$$

$$FK = \frac{3865,53^2}{25} = 597.692,8872$$

$$\begin{aligned} JK \text{ total} &= 218,33^2 + 258^2 + \dots + 102,66^2 - FK \\ &= 639.530,1071 - 597.692,8872 = 41.837,2199 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ perlakuan} &= \frac{1106,98^2 + \dots + 542,65^2}{5} - FK \\ &= 636.393,5986 - 597.692,8872 = 38.700,7114 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ galat} &= JK \text{ total percobaan} - JK \text{ perlakuan} \\ &= 41.837,2199 - 38.700,7114 = 3.136,5085 \end{aligned}$$

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	38700,7114	9675,17785	61,93	4,43
Galat	20	3136,5085	156,825425		
Total	24	41837,2199			

Uji BNT 1%

$$\begin{aligned} BNT 0,01 &= t_{0,01} (db \text{ galat}) \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ gala } t}{Ulangan}} \\ &= 2,845 \times \sqrt{\frac{2 \times 156,825}{Ulangan}} = 22,533 \end{aligned}$$

Jumlah Sel Spermatisit Primer Tubulus Seminiferus Kanan

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
P1	225,66	218	226,66	214,33	218	1102,65	220,53
P2	195,33	186	168,66	180,33	199,66	929,98	185,996
P3	140,33	139,66	133,66	141	138,33	692,98	138,596
P4	117	124,33	115,66	121	123,66	601,65	120,33
P5	120,66	125,66	117,66	117,66	121	602,64	120,528
						3929,9	

$$X = \frac{3929,9}{25} = 157,1704$$

25

$$FK = \frac{3929,9^2}{25} = 617.764,604$$

25

$$JK \text{ total} = 225,66^2 + 218^2 + \dots + 121^2 - FK$$

$$= 658.075,1806 - 617.764,604 = 40.310,5766$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{1102,65^2 + \dots + 602,64^2}{5} - FK$$

5

$$= 657.215,759 - 617.764,604 = 39.451,155$$

$$JK \text{ galat} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan}$$

$$= 40.310,5766 - 39.451,155 = 859,4216$$

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	39451,155	9862,78875	229,52	4,43
Galat	20	859,4216	42,97105		
Total	24	40310,5766			

Uji BNT 1%

$$BNT 0,01 = t_{0,01} (db \text{ galat}) \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ gala } t}{Ulangan}} = 2,845 \times \sqrt{\frac{2 \times 42,971}{Ulangan}}$$

$$= 11,795$$

Jumlah Sel Spermatisit Primer Tubulus Seminiferus Kiri

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
P1	230	281	239	201	228,66	1179,66	235,932
P2	180,66	171,66	164,66	178	172,66	867,64	173,528
P3	139,33	124,66	131	132	137,66	664,65	132,93
P4	139	129,66	124	133	124,66	650,32	130,064
P5	113,66	110,33	109,66	117	116	566,65	113,33
						3928,92	

$$X = \frac{3928,92}{25} = 157,1568$$

$$FK = \frac{3928,26^2}{25} = 617.456,4947$$

$$\begin{aligned} JK \text{ total} &= 230^2 + 281^2 + \dots + 116^2 - FK \\ &= 670.002,4383 - 617.456,4947 = 52.545,9436 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ perlakuan} &= \frac{1179,66^2 + \dots + 566,65^2}{5} - FK \\ &= 666.032,9665 - 617.249,4947 = 48.783,4765 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ galat} &= JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan} \\ &= 52.545,9436 - 48.783,4765 = 3762,4671 \end{aligned}$$

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	48783,4765	12195,86913	63,829	4,43
Galat	20	3762,4671	188,123355		
Total	24	52545,9436			

Uji BNT 1%

$$\begin{aligned} BNT 0,01 &= t_{0,01} (\text{db galat}) \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ gala } t}{Ulangan}} = 2,845 \times \sqrt{\frac{2 \times 188,123}{Ulangan}} \\ &= 24,679 \end{aligned}$$

Jumlah Sel Spermatid Tubulus Seminiferus Kanan

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
P1	237	211	224,33	238	207,33	1117,66	223,532
P2	181	176,33	181,66	177	195	910,99	182,198
P3	155	181	176,33	148	161,33	821,66	164,332
P4	125	123	120	139,66	135	642,66	128,532
P5	104,66	104,66	110	110	102,66	531,98	106,396
						4024,95	

$$\bar{X} = \frac{4024,95}{25} = 160,998$$

$$FK = \frac{4024,95^2}{25} = 648.008,9001$$

$$\begin{aligned} JK \text{ total} &= 237^2 + 211^2 + \dots + 102,66^2 - FK \\ &= 692.191,3625 - 648.008,9001 = 44.182,4624 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ perlakuan} &= \frac{1117,66^2 + \dots + 531,98^2}{5} - FK \\ &= 690.041,2815 - 648.008,9001 = 42.032,38136 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ galat} &= JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan} \\ &= 44.182,4624 - 42.032,38136 = 2150,08104 \end{aligned}$$

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	42032,38136	10508,09534	97,746	2,87
Galat	20	2150,08104	107,504052		
Total	24	44182,4642			

Uji BNT 1%

$$\begin{aligned} BNT 0,01 &= t_{0,01} (\text{db galat}) \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ gala } t}{\text{Ulangan}}} = 2,845 \times \sqrt{\frac{2 \times 107,504}{\text{Ulangan}}} \\ &= 18,656 \end{aligned}$$

Jumlah Sel Spermatid Tubulus Seminiferus Kiri

Perlakuan	Ulangan						
	1	2	3	4	5	Jumlah	Rata-rata
P1	220	243,66	192,66	204,33	216	1076,65	215,33
P2	169,33	176,66	163,33	177	170,33	856,65	171,33
P3	150	161	151,66	147	139,33	748,99	149,798
P4	143	124	120	122,33	113,33	622,66	124,532
P5	104	105,33	102,66	111	108	530,99	106,198
						3835,94	

$$X = \frac{3835,94}{25} = 153,4376$$

$$FK = \frac{3835,94^2}{25} = 588.577,4273$$

$$\begin{aligned} JK \text{ total} &= 220^2 + 243,66^2 + \dots + 108^2 - FK \\ &= 627.105,6292 - 588.577,4273 = 38.528,2019 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ perlakuan} &= \frac{1076,65^2 + \dots + 530,99^2}{5} - FK \\ &= 624733,2642 - 588.577,4273 = 36.155,83686 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ galat} &= JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan} \\ &= 38.528,2019 - 36.155,83686 = 2372,36504 \end{aligned}$$

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	36155,83686	9038,959215	76,202	4,43
Galat	20	2372,36504	118,618252		
Total	24	38528,2019			

Uji BNT 1%

$$\begin{aligned} BNT 0,01 &= t_{0,01} (\text{db galat}) \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ gala } t}{\text{Ulangan}}} = 2,845 \times \sqrt{\frac{2 \times 118,618}{\text{Ulangan}}} \\ &= 19,596 \end{aligned}$$

Jumlah Sel leydig Testis Kanan

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
P1	124	152	97	113	115	601	120,2
P2	99	122	74	89	101	485	97
P3	94	88	70	79	69	400	80
P4	64	66	53	72	68	323	64,6
P5	58	54	73	51	71	307	61,4
						2116	

$$\bar{X} = \frac{2116}{25} = 153,4376$$

$$FK = \frac{2116^2}{25} = 179098,24$$

$$JK \text{ total} = 204^2 + 152^2 + \dots + 71^2 - FK$$

$$= 194968 - 179098,24 = 15869,76$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{601^2 + \dots + 307^2}{5} - FK$$

$$= 191000,8 - 179098,24 = 11902,56$$

$$JK \text{ galat} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan}$$

$$= 15869,76 - 11902,56 = 3967,2$$

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	11902,56	2975,64	15,00121	4,43
Galat	20	3967,2	198,36		
Total	24	15869,76			

Uji BNT 1%

$$BNT_{0,01} = t_{0,01} (db \text{ galat}) \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ gala } t}{Ulangan}} = 2,845 \times \sqrt{\frac{2 \times 198,36}{Ulangan}}$$

$$= 25,341$$

Jumlah Sel Leydig Testis Kiri

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
P1	116	112	111	135	128	602	120,4
P2	121	96	98	81	85	481	96,2
P3	92	80	105	78	77	432	86,4
P4	76	59	82	73	63	353	70,6
P5	60	59	73	66	61	319	63,8
						2187	

$$\bar{X} = \frac{2187}{25} = 87,48$$

$$FK = \frac{2187^2}{25} = 191318,76$$

$$JK \text{ total} = 116^2 + 112^2 + \dots + 61^2 - FK$$

$$= 203845 - 191318,76 = 12526,24$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{602^2}{5} + \dots + \frac{319^2}{5} - FK$$

$$= 201351,8 - 191318,76 = 10033,04$$

$$JK \text{ galat} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan}$$

$$= 12526,24 - 10033,04 = 2493,2$$

ANOVA

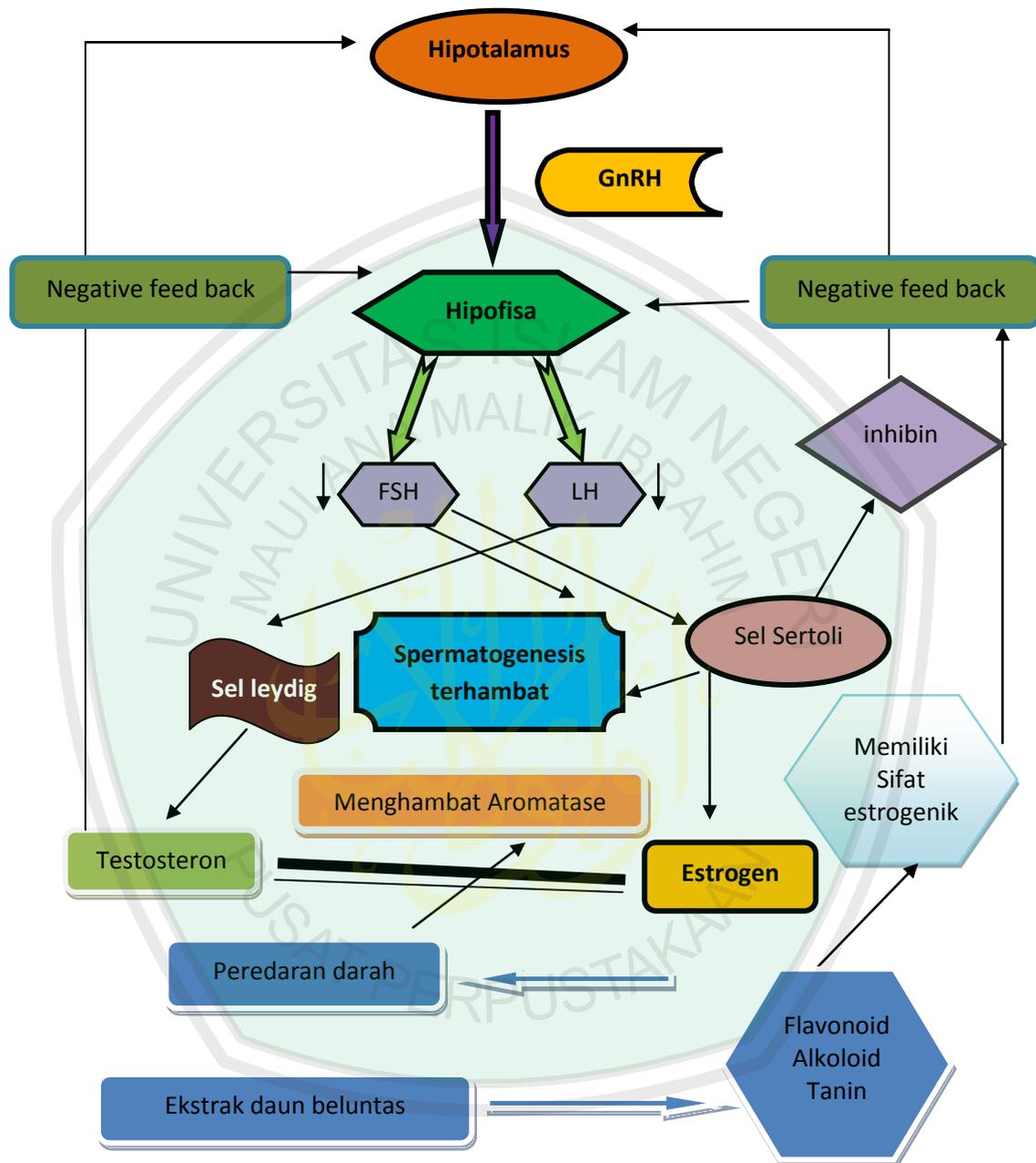
SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	4	10033,04	2508,26	20,12081	4,43
Galat	20	2493,2	124,66		
Total	24	12526,24			

Uji BNT 1%

$$BNT_{0,01} = t_{0,01}(\text{db galat}) \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ gala } t}{Ulangan}} = 2,845 \times \sqrt{\frac{2 \times 124,66}{Ulangan}}$$

$$= 20,0898$$

Lampiran 3. Peta Konsep Penelitian



Lampiran 4. Dasar Penentuan Dosis Ekstrak Daun Beluntas

Pada penelitian ini dosis beluntas yang efektif yang biasa diminum oleh manusia 10 gr. Rata-rata berat badan mencit 30 gr , sehingga dekok beluntas yang dibutuhkan untuk tikus putih, adalah

$$\frac{\text{Dosis untuk manusia}}{\text{BB manusia}} = \frac{\text{Dosis untuk mencit}}{\text{BB mencit}} \quad (\text{Susetyarini, 2007})$$

Perhitungannya:

$$\frac{\text{Dosis untuk manusia}}{\text{BB manusia}} = \frac{\text{Dosis untuk mencit}}{\text{BB mencit}}$$

$$\frac{10\text{gr}}{50.000\text{gr}} = \frac{X}{30\text{gr}}$$

$$X = \frac{30\text{gr} \times 10\text{gr}}{50.000\text{gr}}$$

$$X = 0,006\text{gr} = 6\text{mg}$$

Jadi dosis beluntas untuk mencit adalah: 6mg (dalam bentuk serbuk)

Hasil ekstrak yang sudah dilakukan adalah: 400gr serbuk menghasilkan ± 25gr ekstrak kental dengan menggunakan pelarut etanol 96%.

Jika 400gr serbuk di ekstrak menjadi 25gr maka 1gr serbuk di ekstrak menjadi:

$$\frac{25\text{gr}}{400\text{gr}} = \frac{X}{1\text{gr}}$$

$$X = \frac{25\text{gr} \times 1\text{gr}}{400\text{gr}}$$

$$X = 0,0625\text{gr} = 62,5\text{mg}$$

Konversi dosis serbuk beluntas ke dosis ekstrak:

$$\frac{62,5\text{mg}}{1.000\text{mg}} = \frac{X}{6\text{mg}}$$

$$X = \frac{62,5\text{mg} \times 6\text{mg}}{1000\text{mg}}$$

$$X = 0,375\text{mg}$$

Jadi dosis ekstrak untuk mencit adalah: 0,375 mg/30gr BB

Jika dijadikan per Kg BB mencit:

$$\frac{0,375\text{mg}}{30.000\text{mg}} = \frac{X}{10^6 \text{ mg}}$$

$$X = \frac{0,375\text{mg} \times 10^6 \text{ mg}}{30.000\text{mg}}$$

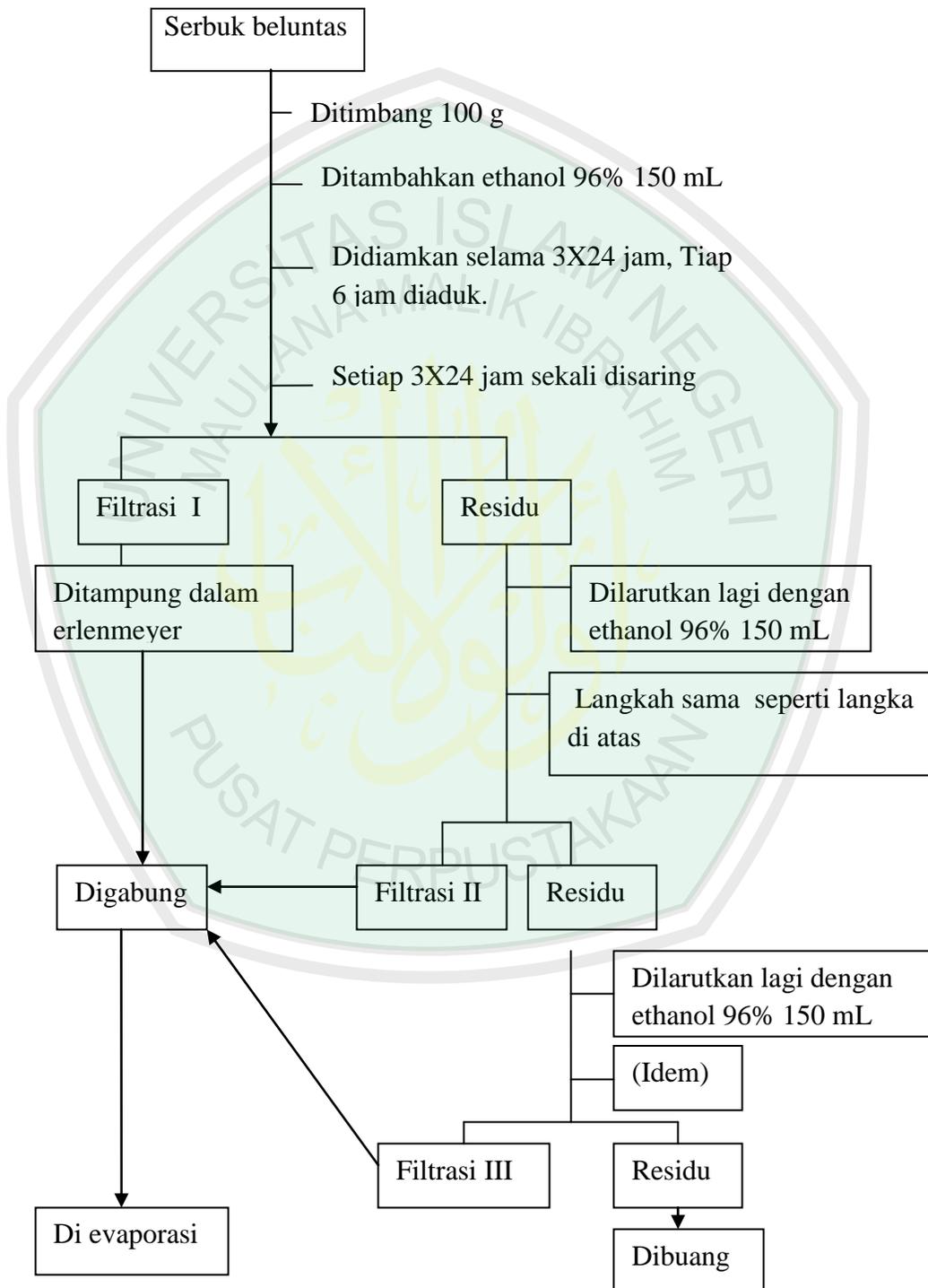
$$X = 12,5 \text{ mg}$$

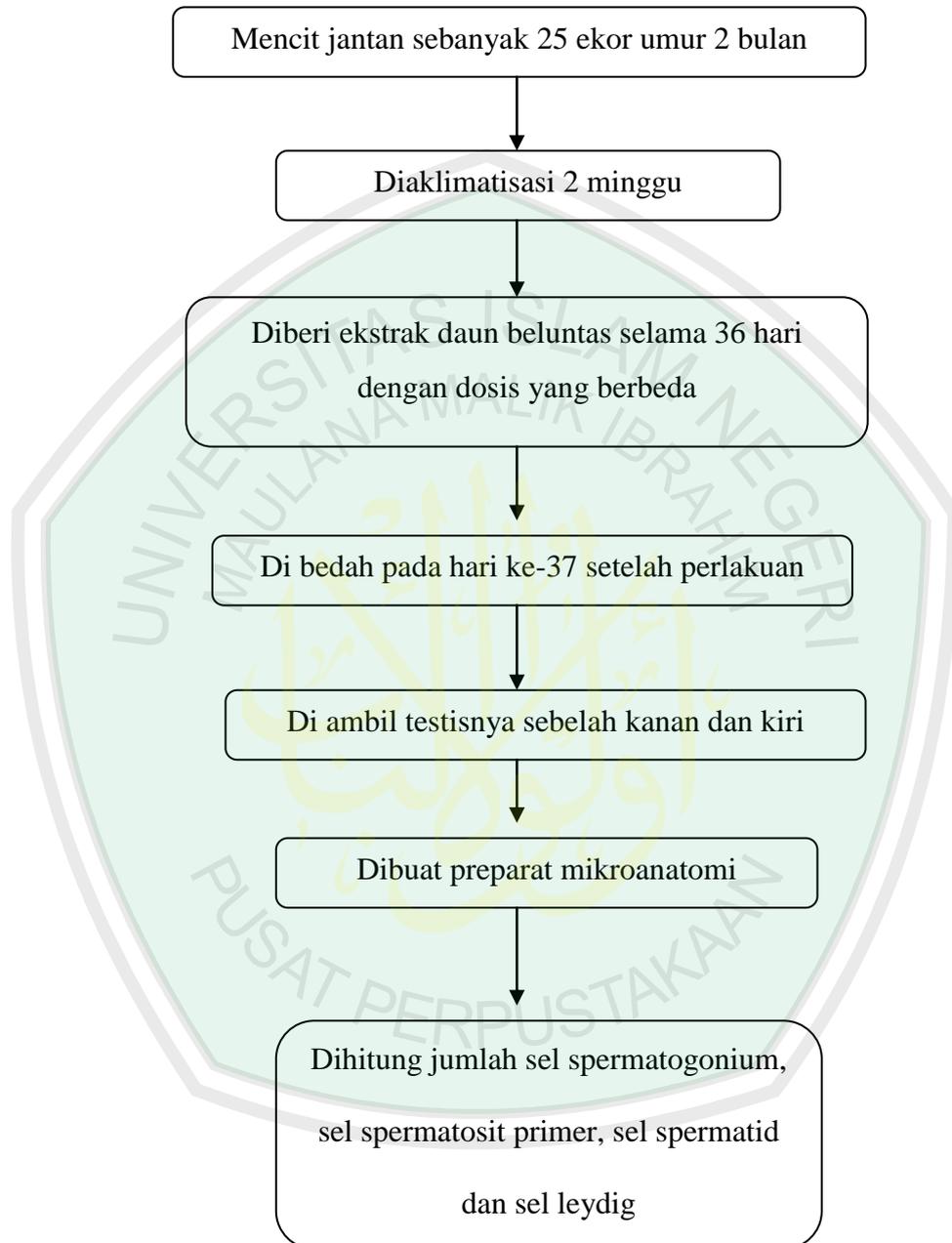
Jadi dosis ekstrak daun beluntas 1x untuk mencit adalah 12,5 mg/Kg BB.

Dosis yang dipakek untuk penelitian adalah:

1. Dosis ekstrak daun beluntas 1x : 12,5 mg/kg BB.
2. Dosis ekstrak daun beluntas 5x : 62,5 mg/kg BB.
3. Dosis ekstrak daun beluntas 10x : 125 mg/kg BB.
4. Dosis ekstrak daun beluntas 15x : 187,5 mg/kg BB.

Lampiran 5. Prosedur Ekstraksi Daun Beluntas



Lampiran 6. Diagram Alir Penelitian

Lampiran 7. Gambar Alat dan Bahan Penelitian



Gambar 1. Pemanas (Hot plate)



Gambar 2. Timbangan digital



Gambar 3. Rotary vacuum evaporator



Gambar 4. Corong bughner



Gambar 5. Etanol 96%



Gambar 6. Ekstrak daun beluntas



Gambar 7. Botol specimen



Gambar 8. Pencekok oral



Gambar 9. Beaker glas, labu ukur, gelas ukur dan hand counter



Gambar 10. Seperangkat alat bedah



Gambar 11. Mikroskop komputer olympus tipe cx31



Gambar 12. Serbuk daun beluntas



Gambar 12. Pipet tetes dan kertas saring

Lampiran 8. Gambar kegiatan penelitian



Gambar 1. Kandang, tempat makan dan minum mencit



Gambar 2. Anatomi organ mencit saat di bedah



Gambar 3. Pencekohan ekstrak daun beluntas



DEPARTEMEN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana 50 Malang 65144, Tlp /Fax 558933

Nama : Rizal Maarif Rukmana
Nim : 06520024
Dosen Pembimbing : Dr. drh. Bayyinatul Muchtarromah., M.Si
Judul Skripsi : Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less)
Terhadap Proses Spermatogenesis Pada Mencit (*Mus musculus* L)

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD Pembimbing
1	05 Januari 10	Pengajuan Judul	P
2	13 Januari 10	Konsultasi Bab I, III	P
3	17 Januari 10	Revisi Bab I, III	P
4	20 Januari 10	ACC Bab I, III	P
5	25 Januari 10	Konsultasi Bab I, II, III	P
6	12 Februari 10	ACC Bab I, II, III	P
7	25 Februari 10	Seminar Proposal	P
8	10 Maret 10	Revisi Seminar Proposal	P
9	17 Maret 10	ACC Seminar proposal	P
10	02 Juni 10	Konsultasi IV, V	P
11	08 juni 10	Revisi IV, V	P
12	14 Juni 10	ACC Bab I, II, III, IV, V	P

Malang, 14 Juli 2010

Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno., M.Pd
NIP. 19630114 199903 1 001



DEPARTEMEN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana 50 Malang 65144, Tlp /Fax 558933

Nama : Rizal Maarif Rukmana
Nim : 06520024
Dosen Pembimbing : Dr. Ahmad Barizi., M.A
Judul Skripsi : Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less)
Terhadap Proses Spermatogenesis Pada Mencit (*Mus musculus* L)

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD Pembimbing
1	26 April 10	Konsultasi agama Bab I, II, III	
2	05 Mei 10	ACC agama Bab I, II, III	
3	15 Juni 10	ACC agama Bab I, II, III, IV, V	

Malang, 14 Juli 2010

Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno., M.Pd
NIP. 19630114 199903 1 001