

KK  
FF. 94/85  
Stu  
p

TANAMAN OBAT

**PENGARUH EKSTRAK BUAH MOMORDICA CHARANTIA L.  
PADA SPERMATOGENESIS DAN KESUBURAN  
MENCIT JANTAN**

**SKRIPSI**

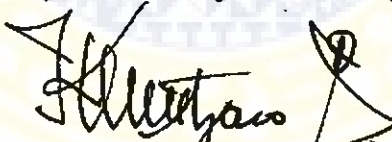
**DIBUAT UNTUK MEMENUHI TUGAS AKHIR  
MENCAPAI GELAR SARJANA FARMASI  
PADA FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
1984**

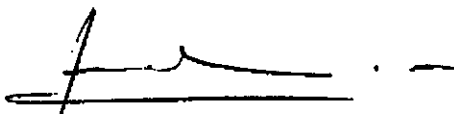
oleh

**HERRA STUDIawan**

**057610098**

Disetujui oleh pembimbing

  
**DR. KCENTJORO SOEHADI**

  
**DR. A. FUAD HAYID**

  
**DR. WAHJO DYATNIKO**

## **PRAKATA**

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat Nya, dapatlah kami menyelesaikan tugas skripsi ini. Skripsi ini kami buat dalam rangka memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.

Dalam menyelesaikan tugas skripsi ini, kami telah banyak menerima bantuan yang sangat berharga dari berbagai pihak baik acril maupun materil.

Pada kesempatan ini, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para pembimbing kami, bapak dr. Keentjoro Soehadi, bapak drs. Wahjo Dyatniko dan bapak drs. Achmad Puad Hafid yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk-petunjuk dalam penyelesaian skripsi ini. Tidak lupa pula kami ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak dr. Kuntoro yang telah sudi meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan di bidang statistik.

Kepada para staf dan karyawan Bagian Farmakognosi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, para staf dan karyawan Bagian Biologi seksi Andrologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Airlangga kami sampaikan

terima kasih atas segala bantuannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Kesudian kepada ayah, ibu dan adik-adik kami yang telah ikut membantu dan mendorong sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, kami sampaikan terima kasih. Atas semua bantuan tersebut, semoga Tuhan Yang Maha Esa yang akan membalasnya.

Akhirnya, kami berharap semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, Agustus 1984

Penyusun

## DAFTAR ISI

	halaman
PRAKATA .....	ii
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
PENDAHULUAN .....	1
BAB I. TINJAUAN PUSTAKA .....	7
1. Tanaman marga <u>Momordica</u> L. ....	7
1.1. Uraian tanaman <u>Momordica</u> L. ....	7
1.2. Uraian tanaman <u>Momordica charan-</u> <u>tia</u> L. ....	7
2. Spermatogenesis .....	10
2.1. Perkembangan epitel tubuli semi- niferi .....	11
2.2. Siklus epitel seminiferi .....	12
2.3. Uraian komponen epitel tubuli so- miniferi .....	13
2.4. Pengendalian spermatogenesis me- lalui sistem endokrin .....	21
3. Pematangan opermatozoa .....	23
4. Peranan spermatozoa pada fertilisa- si .....	24
BAB II. BAHAN DAN CARA PENELITIAN .....	28
1. Bahan penelitian .....	28
1.1. Buah pare .....	28
1.2. Hewan coba .....	28
2. Cara penelitian .....	29
2.1. Pembuatan ekstrak .....	29
2.2. Pembuatan suspensi ekstrak .....	29
2.3. Pengelompokan hewan coba .....	29
2.4. Cara perlakuan .....	30
2.5. Pengumpulan hewan coba jenis jan- tan dengan jenis betina .....	31
2.6. Pengumpulan testis hewan coba ...	31

**DAFTAR ISI**  
**(Lanjutan)**

	<b>halaman</b>
2.7. Pembuatan preparat histologi testis .....	32
2.8. Pengumpulan data .....	33
2.9. Cara evaluasi data .....	34
<b>BAB III. HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
1. Analisis spermatogenesis .....	38
1.1. Penganatan selama perlakuan .....	38
1.2. Penganatan terhadap spermatogonium, spermatisit, spermatid dan spermatozoa pada tubuli seminiferi .....	38
2. Analisis jumlah anak .....	48
<b>BAB IV. PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
<b>BAB V. KESIMPULAN .....</b>	<b>56</b>
<b>BAB VI. SARAN-SARAN .....</b>	<b>57</b>
<b>BAB VII. RINGKASAN .....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN :</b>	
Lampiran 1 : Data berat badan mencit jantan.....	60
Lampiran 2 : Data hasil penganatan jumlah spermatogonium, spermatisit, spermatid dan spermatozoa pada tubulus seminiferus .....	61
Lampiran 3 : Table U .....	78
Lampiran 4 : Tabel s .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>80</b>



## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel I : Ringkasan uji Mann - Whitney U dari hasil pengamatan spermatogonium kelompok kontrol dan kelompok perlakuan .....	39
Tabel II : Ringkasan uji Mann - Whitney U dari hasil pengamatan spermatoeit kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.	41
Tabel III : Ringkasan uji Mann - Whitney U dari hasil pengamatan spermatid kelompok kontrol dan kelompok perlakuan ....	43
Tabel IV : Ringkasan uji Mann - Whitney U dari hasil pengamatan spermatozoa kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.	45
Tabel V : Ringkasan uji Mann - Whitney U untuk perubahan jumlah anak antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan .....	49

**DAFTAR GAMBAR**

	<b>halaman</b>
<b>Gambar 1 : Tanaman <u>Momordica charantia L.</u> sedang berbunga dan berbuah .....</b>	9
<b>Gambar 2 : Spermiogenesis menoit .....</b>	14
<b>Gambar 3 : Tubulus seminiferus hewan ota ...</b>	47



## PENDAHULUAN

Dewasa ini, kepadatan penduduk merupakan suatu masalah yang cukup besar bagi suatu negara. Salah satu akibat peledakan jumlah penduduk ialah menyangkut penyediaan kebutuhan pangan dan tingkat kesejahteraan manusia. Jumlah penduduk yang cukup tinggi juga berpengaruh terhadap perilaku penduduk, terutama dalam tindakannya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya yang tidak memperhatikan prinsip ekologi.

Dalam usaha meningkatkan kebutuhan ekonomi, kesejahteraan serta untuk menanggulangi kemerosotan lingkungan, perlu diadakan penghambatan laju pertumbuhan penduduk dengan menurunkan tingkat fertilitasnya. Pertambahan penduduk di Indonesia lebih dipengaruhi oleh faktor kelahiran daripada faktor kematian atau migrasi.<sup>23</sup>

Dalam menanggulangi masalah kepadatan penduduk tersebut, Pemerintah Republik Indonesia telah menempatkan program Kependudukan dan Keluarga Berencana sebagai program nasional. Di antara 150 juta penduduk Indonesia, pada saat ini terdapat 21-23 juta pasangan berusia subur, pasangan yang mampu dan mudah memberikan keturunan. Dari jumlah itu, hanya 16 juta pasangan yang pernah menggunakan kontrasepsi. Sebagian besar di antara mereka adalah



kaum wanita. Jadi yang lebih aktif berperan sebagai akseptor KB adalah para istri, sedangkan di pihak suami yang bersedia menggunakan kontrasepsi hanya 5,6% dari seluruh akseptor.<sup>41</sup>

Suatu jumlah yang sangat kecil bila dibandingkan dengan jumlah akseptor wanita. Perbedaan yang menyolok ini mungkin disebabkan oleh lebih banyaknya jenis kontrasepsi wanita daripada kontrasepsi pria, sehingga apabila jenis kontrasepsi yang satu terasa mengganggu maka dapat memilih jenis kontrasepsi yang lain.

Untuk menentukan kontrasepsi yang ideal, banyak dibutuhkan penelitian. Yang dimaksud dengan kontrasepsi ideal ialah kontrasepsi yang memenuhi persyaratan sebagai berikut : mudah digunakan, murah, dapat diterima oleh masyarakat, bereifat reversibel, tidak toksis dan harus efektif. Meskipun semua kriteria tersebut belum dapat dipenuhi secara mutlak oleh obat-obat kontrasepsi oral untuk wanita, tetapi dapat dikatakan telah mendekati kriteria tersebut. Dalam hal ini wanita telah lama atau lebih dahulu menggunakannya daripada kaum pria. Beberapa jenis kontrasepsi wanita antara lain : pil, IUD, cervical cap, tubektomi, sedangkan kontrasepsi pria digunakan kondom dan vasektomi.

Demi kelancaran pelaksanaan program KB, diperlukan pengertian serta partisipasi aktif dari kaum pria. Kaum pria diharapkan tidak sebagai pendorong atau penganjur

saja, tetapi lebih jauh dari itu yaitu ikut menggunakan alat kontrasepsi.

Akhir-akhir ini para peneliti mulai tertarik pada alat atau bahan kontrasepsi bagi kaum pria. Kontrasepsi pria memang merupakan lapangan penelitian yang masih terbuka lebar. Belum diketemukannya kontrasepsi pria yang cukup baik antara karena faktor-faktor biologik dan sosiologik.<sup>36</sup> Sejalan dengan itu, pengendalian kesuburan pria masih jarang diterapkan atau tidak banyak dibicarakan. Secara psikologis, penggunaan kondom kurang memuaskan bagi pasangan suami istri, sedangkan cara vasektomi harus dilakukan operasi. Untuk mengatasi persoalan ini, maka dicoba cara lain yaitu penggunaan obat-obat KB yang ditujukan pada operna yang berifat reversibel.

Penelitian kontrasepsi oral bagi pria telah dilakukan dengan menggunakan tanaman Echallium olaterium L. dari suku Cucurbitaceae.<sup>4</sup> Echallium olaterium L. mengandung olaterisin A,  $\alpha$  olaterin dan elaterisin B. Penelitian lebih lanjut membuktikan bahwa ketiga komponen tersebut masing-masing sama dengan kukurbitacin D, kukurbitacin E dan kukurbitacin I.<sup>14</sup>

Inclin dan kawan-kawan (1954 - 1956) telah mengisolasi kukurbitacin dari beberapa tanaman suku Cucurbitaceae. Kukurbitacin yang dikenal ada 12 macam yaitu kukurbitacin A sampai dengan kukurbitacin L.<sup>14</sup>

Rupchan dan kawan-kawan (1900) telah melaporkan bahwa kumbitacin bersifat sitotoksik dan mempunyai aktivitas antitumor secara *in vitro*.

John N.C. (1900) telah melaporkan bahwa kumbitacin bersifat sitotoksik dan ia telah menemukan beberapa kumbitacin yang mempunyai aktivitas antitumor. Percobaan secara *in vivo* menunjukkan bahwa kumbitacin mempunyai aktivitas antitumor yang rendah dan memerlukan dosis yang cukup tinggi mendeteksi dosis toksik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kumbitacin tidak dapat digunakan sebagai obat antitumor.<sup>10</sup>

Tanaman Lebakkim charantia L. di Indonesia sangat sulit didapat. Untuk mendapatkan kontrasepsi oral, dilakukan penelitian terhadap tanaman yang satu sama dengan Lebakkim charantia L. yaitu tanaman Charantia charantia L. Charantia charantia L. tumbuh di daerah tropis antara lain di negara-negara India, Singapura, Malaya dan Indonesia. Di Jawa, buah Charantia charantia L. dikenal dengan nama buah pare dan banyak digunakan sebagai sayur.

Menurut Bambang Prayogo (1983), peranan buah Charantia charantia L. dapat menghambat proses spermatogenesis tikus.<sup>3</sup>

Dixit V.P. dan kawan-kawan (1978) membuktikan

pengaruh ekstrak buah Momordica charantia L. pada fungsi testis anjing yaitu terjadinya penghambatan spermatogenesis. Juga dilaporkan bahwa perasannya (6 ml/kg) menyebabkan terjadinya keguguran pada kelinci yang hamil.<sup>10</sup>

Buah Momordica charantia L. mengandung zat pahit yang menurut Hagnauer R (1964), zat pahit tersebut adalah kukurbitasin yang mempunyai sifat sitotoksik.<sup>14;18</sup>

Menurut struktur kimianya, kukurbitasin termasuk golongan triterpen.<sup>14;18</sup> Pada penelitian pendahuluan fitokimia dari ekstrak buah Momordica charantia L. menunjukkan adanya golongan alkaloid dan triterpen/steroid.

Choryle C.L. dan Marvin L.M (1979) mengatakan bahwa bahan-bahan sitotoksik dapat menghambat spermatogenesis mencit.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, diduga ekstrak buah Momordica charantia L. dapat mempengaruhi spermatogenesis mencit, maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak buah Momordica charantia L. terhadap spermatogenesis dan fertilitas mencit jantan. Ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini adalah merupakan hasil ekstraksi serbuk kering buah pare dengan pelarut etanol 96% dan menggunakan alat Soxhlet. Ekstrak kering disuspensikan ke dalam air dengan penambahan tragakan 1% sehingga diperoleh suspensi yang mengandung ekstrak kering 5 mg/ml. Dosis yang diberikan adalah 100 mg/kg berat badan, sehingga untuk men-

cit yang beratnya 25 gram akan diberi suspensi sebanyak 0,5 ml, dan ini adalah sesuai dengan kemampuan lambung mencit. Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit putih yang berumur sekitar 3 bulan.

Ada beberapa metode analisis spermatogenesis antara lain :

- Metode Lothar W. dan Bernhard I. (1976).
- Metode Johnsen (1970).

Pada penelitian ini digunakan metode modifikasi Johnsen, karena metode modifikasi Johnsen ini lebih praktis daripada metode Johnsen sendiri. Tidak digunakannya metode Lothar W. dan Bernhard I disebabkan oleh keterbatasan fasilitas yang ada. Untuk mengetahui pengaruhnya terhadap fertilitas mencit, dilakukan analisis jumlah anak yang dilahirkan oleh mencit betina hasil perkawinan dengan mencit jantan.

Dari hasil penelitian ini, diharapkan akan dapat berguna bagi penelitian-penelitian berikutnya, terutama penelitian tentang zat kandungan yang aktif dari buah pare yang mempunyai khasiat antifertilitas.

## DAB I

## TINJAUAN PUSTAKA

1. Tanaman marga *Momordica* L.1.1. Uraian tanaman *Momordica* L.<sup>29</sup>

Tanaman marga *Momordica* L. termasuk dalam suku Cucurbitaceae dengan jumlah 40 jenis, terdapat di negara tropis seperti Asia dan Afrika. Marga ini merupakan tanaman yang berumur satu tahun yang tumbuh menjalar atau memanjat, monoecious atau dicocious. Beberapa tanaman yang tergolong marga *Momordica* L. antara lain :

- *Momordica cochinchinensis* Spreng.
- *Momordica balsamina* L.
- *Momordica dioica* Roxb Ex Willd.

*Momordica balsamina* L. tumbuh sebagai tanaman hias dan beberapa jenis digunakan untuk pengobatan tradisional di negara-negara Asia dan Afrika.

1.2. Uraian tanaman *Momordica charantia* L.1.2.1. Morfologi tanaman *Momordica charantia* L.

Tanaman *Momordica charantia* L. banyak ditanam di ladang, pekarangan dan tempat-tempat lain yang berhawa panas. Habitus merupakan suatu herba yang

tumbuhnya menjalar atau memanjat dan tergolong tanaman berumur satu tahun yang monoecious atau dioecious. Mempunyai sulur yang bercabang atau tidak bercabang, batangnya berbentuk segi lima. Daunnya palmasus dengan 5 - 9 lobus, diameternya 5 - 11 cm. Kelopak bunga berbentuk lonceng jumlahnya lima buah. Tajuk bunga terdiri dari lima bagian dan berwarna kuning. Benang sari berjumlah tiga, kepala sari berwarna jingga dengan filamen yang pendek. Buah baka memanjang berbentuk bulat dengan 8 - 9 rusuk. Kulitnya kasar tidak teratur dan bijinya berwarna coklat.

#### 1.2.2. Klasifikasi tanaman Momordica charantia L.<sup>15</sup>

Divisi	: Spermatophyta.
Anak divisi	: Angiospermae.
Kelas	: Dicotyledonae.
Anak kelas	: Dilleniidae.
Bangsa	: Cucurbitales.
Suku	: Cucurbitaceae.
Marga	: Momordica.
Jenis	: <u>Momordica charantia L.</u>

#### 1.2.3. Nama daerah.<sup>37</sup>

Momordica charantia L. di beberapa daerah disebut : prieu - Gayo; peria - Batak; foria - Nias; kambeh, paria - Minangkabau; paria - Sunda; pare - Jawa; paria, pepareh - Madura; paja, paria-Bali;

perla = Lima; pelita = Sembawa; belanggele = Carab-  
telo; perla = Nekaray; perla = Dula; pelich, pe-  
lich = Kadi; perla = Lima; pepari = Duro; pepa-  
ro = Malachera; peparo = Ternate.



Gambar 1 : Tanaman perlo (*Momordica charantia* L.)

2.2.6. Kandungan dan penggunaan tanaman. 14,50; 21,59

Tanaman ini mengandung : alkaloid, caposin, zat pe-  
lit (inhibitorin), resin, halotan dan sterol. Bu-  
ah yang muda sering digunakan sebagai sayur. Jeho-  
cah obat tradisional, cabang keakutuhan tanaman  
untuk sakit kulit, cabang buah dapat digunakan se-  
bagai obat mata dan luka yang beramuk.



Perasan buah untuk anti muntah, gatal-gatal dan obat cacing. Akar untuk obat batuk, sedangkan rantingnya untuk demam dan sebagai tonikum.

## 2. Spermatogenesis. 7;19;26;28;37.

Spermatogenesis adalah suatu proses diferensiasi sel yang kompleks dengan terbentuknya spermatozoa dari epitel germinal tubuli seminiferi. Proses ini terjadi pada testis di dalam tubuli seminiferi. Pada manusia, kematangan sel-sel kelamin pada umumnya melalui suatu rangkaian pola dasar yang melibatkan proses proliferasi dan diferensiasi.

Fungsi testis adalah membentuk hormon dan sel gamet. Sel Leydig dalam jaringan interstisial mampu membentuk testosteron dalam pengaruh hormon hipofisis; tubuli seminiferi membentuk spermatozoa melalui proses spermatogenesis. Hormon hipofisis tersebut ialah luteinizing hormon ( LH ) dan folikol stimulating hormon ( FSH ).

Pada testis neonat dewasa, tubuli seminiferi telah terbentuk dengan sempurna. Perkembangan tubuli seminiferi dimulai dari testis embryo di mana telah terbentuk tali kelamin ( sex cords ). Tali-tali kelamin berkembang sampai terbentuk tubuli seminiferi. Sebelum dewasa, tali-tali kelamin masih merupakan jaringan yang bersifat padat. Menjalang akhir-balik, tali-tali kelamin akan berluken dan berkembang men-

jadi tubuli seminiferi yang berlumen.

Tubuli seminiferi mencit berisi spermatogonium yang terdapat di sepanjang membran basalis, satu atau beberapa lapisan spermatosit dan selanjutnya sekelompok spermatid di sekitar lumen. Proses spermatogenesis pada mencit memerlukan waktu 34½ hari.

Pentahapan spermatogenesis telah banyak dilakukan pada beberapa mamalia. Pada mencit ada 12 tahap spermatogenesis. Spermatogenesis pada mamalia secara umum dibagi dalam tiga fase yaitu :

- replikasi mitosis dari sel induk, spermatogonium.
- proses meiosis yang menyangkut spermatosit primer dan sekunder.
- spermiogenesis adalah suatu rangkaian kompleks dari spermatid yang akan menjadi sel yang lebih tinggi tingkatannya yaitu spermatozoa.

## 2.1. Perkembangan epitel tubuli seminiferi.<sup>28</sup>

Epitel tubuli seminiferi pada fetus tersusun dari dua jenis sel yaitu sel gonosit dan sel penyokong. Selama stadium fetus, aktivitas kedua jenis sel tersebut rendah sekali. Setelah fetus dilahirkan, sebagian besar sel gonosit mengalami degenerasi, tetapi sisanya akan berkembang terus menjadi spermatogonium.

Hal ini telah dibuktikan kebenarannya oleh Perey dan Clermont (1961):

Dugaan lain menyatakan bahwa sel-sel gonosit membentuk sel spermatogonium A primitif. Selanjutnya melalui pembelahan mitosis akan menjadi spermatogonium A primitif generasi baru dan spermatogonium A yang akan berkembang terus menjadi spermatozoa. Sedangkan spermatogonium A primitif tersebut tidak turut berkembang dan berfungsi sebagai sel cadangan di dalam epitel tubuli seminiferi.

Selanjutnya sel-sel penyokong tidak akan mengalami perubahan setelah kelahiran fetus, tetapi pada masa pubertas sel-sel penyokong menjadi sel Sertoli dewasa dan tidak akan berubah menjadi sel lain.

## 2.2. Siklus epitel seminiferi.

Perubahan morfologi yang merupakan hasil pematangan sel kelamin induk dengan proliferasi maupun diferensiasi, tidak terjadi secara serentak pada seluruh bagian tubuli seminiferi. Artinya, antara satu kelompok sel kelamin induk dengan kelompok yang lain proses proliferasi membentuk spermatozoa tidak bersama-sama. Sehingga pembentukan spermatozoa dapat berlangsung terus menerus dengan interval waktu yang konstan.<sup>28</sup>

Pada potongan melintang tubuli seminiferi terlihat tampak beberapa lapisan konsentris susunan sel pada tahap yang sama dalam perkembangannya.

Kumpulan beberapa jenis perkembangan sel kelamin disebut asosiasi sel.<sup>8</sup> Asosiasi sel di epitel tubuli seminiferi mencit diklasifikasikan menjadi 12 tahap. Setiap asosiasi sel terdiri dari sel-sel spermatogonium, spermatoosit dan spermatid, masing-masing dari tingkat perkembangannya.

Tahap siklus epitel seminiferi dapat diketahui bila :

- dapat dikenal atau dihafal jenis-jenis sel yang terdapat pada setiap sel dari tahap spermatogenesis yang dimaksud.
- dapat dikenal tingkat perkembangan spermatid pada setiap asosiasi sel dari tahap spermatogenesis yang dimaksud.

Setiap perubahan dari tahap spermatogenesis menjadi tahap spermatogenesis berikutnya terjadi dalam satu area tubuli seminiferi, dinamakan siklus epitel seminiferi atau siklus spermatogenesis.<sup>28</sup>

### **2.3. Uraian komponen epitel tubuli seminiferi**

Di dalam epitel tubuli seminiferi terdapat spermatid, spermatoosit, spermatogonium dan sel Sertoli.

#### **2.3.1. Spermatid** <sup>25</sup>

Perkembangan dari spermatid menjadi spermatoosit matang dapat diamati dengan pengecatan PAS

dan Hematokollin pada preparat histologi testis mencit. Berdasarkan perubahan-perubahan kromosom dan inti, dapat diamati adanya 16 tahap spermiogenesis pada mencit sebagai berikut :



Gambar 2 : Spermiogenesis mencit <sup>25</sup>

1. Tahap 1 dimulai dengan pembentukan kelompok spermatid baru sebagai hasil pembelahan meiosis kedua. Idiosom nampak sebagai masa berwarna terang yang menutupi inti.
2. Munculnya butir-butir prokromosom pada idiosom, menandai dimulainya tahap 2. Jumlah granul (butir prokromosom) ada dua, yang satu sedikit lebih besar. Ukuran granul bertambah terus sampai mereka bergabung.

3. Penggabungan butir-butir proakrosom dari tahap 2 menjadi granul yang besar yang berdekatan dengan inti, merupakan permulaan tahap 3.
4. Pada tahap 4, granul dari tahap 3 menjadi lebih besar lagi, mendatar pada inti, dan memulai ekstensi lateralnya di atas inti. Ini merupakan permulaan fase "cap" dari spermiogenesis.
5. Tahap 5 ditandai dengan ekstensi "cap" (topi kepala) sedemikian rupa sehingga pandangan lateral menunjukkan dua proyeksi dari granul akrosom.
6. Pada tahap 6, perkembangan "cap" (topi kepala) berlangsung dengan cepat sehingga permukaan sebelah luar bisa dilihat dari pandangan samping.
7. Pada tahap 7, perkembangan selanjutnya dari topi kepala sampai menutupi sepertiga sampai setengah dari inti.
8. Fase akrosom dimulai pada tahap 8. Spermatid-spermatid muda mengorientasikan dirinya dengan sistem akrosom terhadap membran basalis, dan, elongasi inti spermatid dimulai.

9. Tahap 9 ditandai dengan adanya perubahan definit pada bentuk inti spermatid, dengan ujung ekor nampak lebih sempit dan menyudut. Inti mulai mendatar dan topi kepala memulai progresi ekornya di atas sisi dorsal dari inti.
10. Pada tahap 10, perpindahan benda akrosom telah mencapai bagian dorsal, sudut ekor dari inti. Pendataran dan elongasi berlangsung terus, spermatid menjadi lebih dekat pada ujung anterior.
11. Permulaan tahap 11 ditandai dengan perubahan sudut ekor spermatid dari bentuk bulat dari tahap 10 menjadi tajam. Pendataran lebih ekstrem dan elongasi inti berlangsung terus. Benda akrosom pada ujung inti mulai berpindah ke arah ekor.
12. Pada tahap 12, spermatid mencapai panjang total maksimum. Akrosom mempunyai ujung anterior persegi dan nampak seperti suatu susunan berbentuk baji yang melapisi inti. Penipisan sketensi anterior inti dimulai dan akhir dari tahap 12 hanya menghasilkan sebuah benang tipis dari benda inti yang mendasari bagian anterior akrosom.

13. Pada tahap 13 terjadi pemendekan 20% dari spermatid secara tiba-tiba. Sudut ekor spermatid menampakkan bentuk umum yang sama dengan bentuk spermatozoa matang. Benda akrosom berpindah ke ekor untuk memberikan rupa sebuah ekor.
14. Pada tahap 14, bentuk umum dan rupa spermatozoa matang telah dicapai. Akrosom nampak seperti bulan separuh dan olongasi pada ujung anterior menghasilkan bentuk ramping.
15. Penyempitan inti terjadi pada tahap 15 dan perkembangan ujung spermatozoa berlanjeung terus. Warna akrosom nampak tidak setebal pada tahap-tahap sebelumnya dan tidak seluas tahap-tahap sebelumnya.
16. Tahap 16 menggambarkan lepasnya spermatozoa dari epitel tubulus seminiferus. Benda akrosom dan inti melanjutkan ke ujung anterior spermatozoa.

### **2.3.2. Spermatoeit 7:25**

Sebagai hasil dari satu siklus multiplikasi spermatogonium dan diferensiasi, sebuah generasi baru dari spermatoeit nampak pada tahap VI dan VII dari siklus epitel seminiferus. Oleh karena itu, tahap VII sampai dengan XII dari siklus berisi dua lapisan spermatoeit primer, salah satu



di antaranya yang baru terbentuk adalah yang paling dekat dengan membran basalis.

Lapisan pertama yang berada dalam tahap istirahat pada tahap VII dan awal tahap VIII, menjadi leptotene pada tahap VIII dan tertinggal dalam leptotene sampai tahap IX dan sebagian tahap X. Ciri khas leptotene adalah timbulnya jaringan padat dari tali kromosom yang tipis. Zygotene dimulai pada tahap X, di sini tali-tali kromosom mulai berpasangan. Pada awal tahap XII, pasangan kromosom telah terbentuk dengan sempurna, ini merupakan akhir dari tahap sygotene. Kemudian pada tahap XII ini dimulai tahap pachytene yang panjang. Kelompok spermatid yang lebih tua berada dalam pachytene pada tahap I sampai dengan tahap X. Pada tahap XI terjadi diplotene dan melanjutkan ke diakinesis pada tahap XII. Metaphase terjadi pada tahap XII. Spermatosit sekunder hanya sebentar berada dalam tahap XII dan segera membagi diri menjadi kelompok baru dari spermatid.

### 2.3.3. Spermatogonium 7:25

Spermatogonium mencit menunjukkan bentuk yang sama dengan spermatogonium tikus, dan klasifikasi spermatogonium tipe A, tipe intermediate dan tipe B pada tikus (Leblond dan Clermont, 1952), dapat diterapkan secara langsung pada mencit.

Proses pembelahan sel-sel spermatogonium yang akhirnya menghasilkan spermatoosit, melibatkan dua cara yang berbeda yaitu : unequal mitosis dan equivalent mitosis. Unequal mitosis menyatakan dua sel yang berbeda tetapi berasal dari satu induk, sedangkan equivalent mitosis menyatakan dua sel yang identik dan berasal dari satu induk.

#### 2.3.4. Sel Sertoli 7:11

Sel Sertoli bersandar pada membran basalis tubuli seminiferi dalam bentuk yang tidak teratur, dan antara sel Sertoli yang satu dengan yang lain mempunyai hubungan yang erat. Inti sel ini memperlihatkan characteristic infoldings (bungkusan yang karakteristik) dan berisi anak inti yang bagus. Bagian central dari anak inti yang didampingi oleh dua bentukan cincin yang lebih kecil, terdiri dari sebuah nukleonema menyerupai jala tertutup yang mengelilingi beberapa benda azoosif.

Selama tahap-tahap siklus epitel seminiferi, didapatkan bermacam-macam bentuk inti sel Sertoli. Menurut bentuknya, sel Sertoli dibagi dalam dua tipe didasarkan atas bentuk inti di dalam potongan melintang tubuli seminiferi. Inti paralel adalah inti yang berbentuk datar atau oval, sedangkan inti perpendicular adalah inti yang berbentuk segi tiga atau empat persegi panjang. Apabila jumlah

inti dibitung dan pada masing-masing tahap dan dipresentase, pada setengah dari siklus epitel seminiferi didapat jumlah inti perpendicular yang meningkat, sedangkan jumlah inti paralel menurun. Jadi selama periode tersebut ada kecenderungan inti sel Sertoli untuk berubah dari tipe paralel ke tipe perpendicular.

Pada saat spermatosoa melepaskan diri ke lumen pada tahap VIII, banyak inti sel Sertoli menatar lagi pada membran basalis. Kelihatannya hanya fraksi dari intinya saja yang mengalami siklus perubahan. Diduga ada poros utama tipe perpendicular menuju membran basalis. Selama 8 tahap perulangan siklus epitel seminiferi, terjadi peningkatan jumlah inti perpendicular dan jumlahnya menurun tajam setelah tahap VIII. Ciri khas akhir tahap VIII adalah pergerakan spermatosoa menuju lumen, merupakan perwujudan penting dengan berkurangnya gerombolan di dalam epitel tubuli seminiferi. Diduga bahwa berkurangnya gerombolan tersebut pada saat inti sel Sertoli kembali ke keadaan semula, bentuk datar atau tipe paralel, sebaliknya tipe perpendicular jumlahnya bertambah banyak pada 8 tahap perulangan dari siklus. Spermatisid tidak terpengaruh oleh perubahan sel Sertoli. Spermatisid bertambah ukurannya karena pe-

rubahan sel Sertoli. Selama 8 tahap permulaan dari siklus epitel seminiferi, jumlah spermatogonium bertambah karena mitosis dan ukurannya juga berkembang dengan cepat. Bertambahnya jumlah dan ukuran spermatogonium akan menahan secara langsung pada bagian inti sel Sertoli, jadi akan cenderung membuat intinya ke bentuk perpendicular pada membran basalis.

Pada akhir tahap VIII, pergerakan spermatozon menuju lumen akan meninggalkan banyak ruangan dan spermatozoid-spermatozoid muda hasil pembelahan spermatogonium bergerak menuju ke arah lumen. Akibatnya inti sel Sertoli cenderung kembali ke tipe paralel.

#### 2.4. Pengendalian spermatogenesis melalui sistem endokrin. 19:28

Berfungsinya secara normal median eminence hipotalamus, hipofisa dan sel Leydig yang mampu bekerja secara optimal, merupakan tiga faktor yang penting dalam pengelolaan spermatogenesis agar dapat berjalan normal. Ketiga struktur tersebut membentuk suatu sistem neuroendokrin. Melalui sistem porta hipofisa, releasing factor FSH (FSHRF) dan LH (LHRF) yang dihasilkan oleh hipotalamus menginduksi hipofisa untuk menghasilkan FSH dan LH. Pengamatan pada beberapa mamalia bahwa produksi hor-

mon gonadotropin oleh hipofisa selalu dikendalikan, sehingga jumlah pengeluarannya selalu normal. Pengendalian tersebut sebagian dilakukan oleh testosteron darah melalui mekanisme umpan balik negatif (negative feed back mechanism). Median eminence hipotalamus mengandung reseptor umpan balik negatif sehingga hipotalamus dapat mengatur pengeluaran releasing factor agar kadar testosteron plasma dapat berubah. Suatu mekanisme umpan balik yang pendek merupakan cara atau sistem pengaturan lain terhadap hipotalamus. Umpan balik ini dilakukan oleh FSH dan LH darah terhadap hipotalamus agar FSHRF dan LHRF yang dihasilkan dapat mengatur kembali produksi gonadotropin.

Hormon gonadotropin yaitu Folikel Stimulating Hormon (FSH) dan Lutenizing Hormon (LH), merupakan hormon-hormon yang diperlukan untuk berlangungnya spermatogenesis. Hormon gonadotropin sudah mulai dihasilkan sebelum dewasa. Hal ini berarti bahwa sejak awal gonad jantan berada di bawah pengendalian hipofisa meskipun pada saat itu proses spermatogenesis belum berlangsung.

FSH dan LH juga diperlukan untuk diferensiasi spermatogonium dan pematangan sel penyokong menjadi sel Sertoli. Protein pengikat androgen (androgen binding protein) dihasilkan oleh sel Sertoli yang

berfungsi penghantar asnuju sel target. Protein pengikat androgen di bawah pengendalian FSH dan LH diperlukan pada pematangan spermatid.

### 3. Pematangan spermatozoa 19

Pematangan spermatozoa terjadi di dalam epididimis. Ketika spermatozoa melepaskan diri dari epitel tubuli seminiferi dan kemudian dikumpulkan dalam cairan rete testis atau pada kaput epididimis, spermatozoa tersebut belum mampu melakukan fertilisasi. Spermatozoa yang mampu melakukan fertilisasi adalah yang terdapat pada corpus dan kauda epididimis. Selama spermatozoon melalui saluran epididimis memperoleh kemampuan untuk melakukan fertilisasi. Pematangan spermatozoa di dalam epididimis dipengaruhi oleh dua faktor yaitu :

- Faktor intrinsik spermatozoa, adanya kemampuan spermatozoa menjadi matang.
- Faktor ekstrinsik spermatozoa, suasana sekitarnya di dalam epididimis.

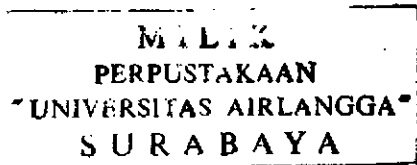
Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan. Perubahan morfologi terjadi di akrosom yaitu di bagian sitoplasma ujung ekor (cytoplasmic tag) dan disertai perubahan biokimia kromatin inti. Perubahan yang menyolok adalah kerajuan aotilitas spermatozoa. Komponen yang ber-

pengaruh terhadap motilitas spermatozoa di dalam epididimis diduga menyerupai gliko protein.

Proses pematangan spermatozoa juga dipengaruhi oleh androgen. Penghilangan androgen akan mempengaruhi kemampuan epididimis untuk menyokong tercapainya kemampuan melakukan fertilisasi. Pematangan spermatozoa di kaput dan korpus epididimalis dapat dipertahankan dengan pemberian DHT (dihidro testosteron). Androgen testis memasuki epididimis sebagai androgen bebas maupun terikat pada ABP (androgen binding protein). Karena adanya DHT yang diproduksi oleh sel-sel epididimis, androgen yang terikat pada ABP dapat dilepas dan androgen bebas ini dapat dimanfaatkan untuk keperluan sel-sel epididimis. Mekanisme pengendalian pematangan spermatozoa belum jelas dan masih diperlukan penelitian yang lebih mendalam.

#### 4. Peranan spermatozoa pada fertilisasi 1:20

Spermatozoa merupakan sel yang sangat khas yang dibuat untuk melakukan satu tugas penting yaitu membuahi sel telur. Spermatozoa dewasa yang mengalami perkembangannya di dalam tubuli seminiferi tidak menunjukkan pergerakan, dan dapat masuk ke dalam epididimis karena tekanan cairan dari rete testis dan gerakan-gerakan silia yang terdapat pada permukaan epitel duktuli eferentes. Di dalam epididimis ini, spermatozoa dewasa akan mengalami pematangan dan mampu



nyai kemampuan untuk bergerak sendiri. Meskipun spermatozoa di dalam epididimis sudah dapat melakukan pergerakan sendiri, tetapi spermatozoa-spermatozoa yang ditimbun di bagian kaput epididimis tidak memperlihatkan gerakan yang aktif, di sini spermatozoa dapat hidup dalam jangka waktu yang lama. Spermatozoa itu dapat aktif bergerak secara langeung bila dieyakuliskan dan tercampur dengan seminal plasma.

- Vagina pada umumnya tidak menunjukkan lingkungan yang baik untuk spermatozoa, hal ini disebabkan oleh suasana asam di dalam vagina (pH 3-4). Sedangkan lendir serviks pada masa subur menunjukkan pH yang sesuai untuk spermatozoa yaitu 7 - 8. Penetrasi spermatozoa ke dalam lendir akan terjadi dengan cepat (2 menit). Pada lendir serviks yang lebih kental, pergerakan spermatozoa melambat dan pergerakan ekor melamban dan memperlihatkan amplitudo yang lebih besar, bahkan pergerakan maju dapat dihambat sama sekali. Di dalam saluran serviks yang letaknya lebih jauh, jumlah spermatozoa lebih sedikit. Hal ini disebabkan tidak seja karena kemungkinan peredaran energi yang berbeda pada spermatozoa masing-masing, tetapi mungkin pula disebabkan oleh adanya faktor-faktor tertentu di dalam lendir serviks. Dari penyelidikan diperoleh perkiraan bahwa dalam keadaan optimal sifat lendir serviks maupun spermatozoa, kurang dari 1% dapat



menasuki lendir serviks. Umumnya hanya 1 : 1000 spermatozoa motil saja berhasil melakukan penetrasi lendir serviks.

Untuk dapat melakukan fertilisasi, di samping harus mempunyai motilitas yang cukup, maka spermatozoa akan mengalami proses kapesitasi. Kapesitasi adalah serangkaian proses yang dialami spermatozoa di dalam saluran reproduksi perempuan yang memberikannya kemampuan untuk menembus kulus ooforus, korona radiata dan zona pelusida dari sel telur. Proses kapesitasi meliputi pelepasan serangkaian enzim hidrolitik yang memungkinkan spermatozoa menembus lapisan-lapisan sel telur.

Faktor lain yang menentukan mampu dan tidaknya spermatozoa melakukan fertilisasi adalah bentuk dan jumlah spermatozoa. Untuk dapat melakukan fertilisasi, maka harus terdapat spermatozoa dengan bentuk normal dalam jumlah yang cukup.

Kelainan plasma sperma dan spermatozoa akan mengakibatkan gangguan kesuburan; gangguan pada kelenjar tambahan saluran reproduksi jantan dan testis, juga mengakibatkan gangguan kesuburan.

Berdasarkan sifatnya, infertilitas dibagi dalam dua bagian besar yaitu :

- Infertilitas absolut, yaitu tidak ada kemungkinan terjadinya konsepsi, misalnya azoospermia.
- Infertilitas relatif, yaitu masih ada kemungkinan terjadi konsepsi, tetapi kecil sekali, karena elemen-elemennya di hawah normal.

Azoospermia, yaitu keadaan ejakulat tanpa spermatozoa, dapat terjadi karena adanya kegagalan proses spermatogenesis, kebocoran dan pembuntuan saluran ke luar sperma. Oleh sebab itu, pemberian obat-obat atau bahan-bahan yang dapat menghambat proses spermatogenesis, mungkin dapat menyebabkan terjadinya azoospermia tergantung jumlah dan lama pemberiannya.

## BAB II

### BAHAN DAN CARA PENELITIAN

#### 1. Bahan penelitian

##### 1.1. Buah pare

Buah pare yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari dukuh Ngemplak, desa Mado, kecamatan Karangpilang, kotamadya Surabaya dan telah dideterminasi di Herbarium Bogoriense. Buah yang masih muda, berumur 3-4 minggu diiris tipis-tipis lalu dijemur di bawah sinar matahari sampai kering. Kemudian ditumbuk dan diayak dengan ayakan biasa sampai diperoleh serbuk yang homogen.

##### 1.2. Hewan coba

Hewan coba yang dipakai adalah mencit putih jantan dan betina yang diperoleh dari Laboratorium Farmakologi Departemen Farmasi ITB Bandung, dengan berat badan antara 25-35 gram dan berumur sekitar 3 bulan. Semua mencit dipelihara dengan cara yang sama dan mendapatkan diet yang sama pula yaitu :

- Makanan : Merupakan campuran homogen dari tepung jagung, terigu, kacang hijau, serta te-

pung ikan, lemak dan vitamin, dalam perbandingan tertentu.

- Minuman : Air yang sudah dimasak.

Hewan coba dijelibras seminggu untuk menyesuaikan dengan lingkungannya, mencit jantan dan betina dipisahkan. Keadaan umum hewan coba harus sehat, tidak ada tanda-tanda infeksi, luka atau cacat, dan untuk mencit betina tidak sedang hamil.

## 2. Cara penelitian

### 2.1. Pembuatan ekstrak

Ambil 100 gram serbuk kering buah pare. Kemudian diskotraksi dengan 500 ml alkohol 96% dalam Soxhlet selama 10 jam. Ekstrak cair yang diperoleh diuapkan dengan penurunan tekanan sampai diperoleh ekstrak kering.

### 2.2. Pembuatan suspensi ekstrak

Ambil 250 mg ekstrak kering buah pare, dimasukkan ke dalam mortir dan ditambah 500 mg tragakan. Kemudian digerus dengan penambahan sedikit air sampai terbentuk suspensi yang homogen, lalu dipindahkan ke dalam labu ukur 50 ml dan ditambah air sampai volumenya 50 ml. Dengan demikian diperoleh suspensi ekstrak dalam air dengan kadar 5 mg/ml.

### 2.3. Pengelompokan hewan coba

Hewan coba dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Kelompok kontrol terdiri dari 6 ekor mencit jantan dan 6 ekor mencit betina sebagai pasangannya. Kelompok perlakuan juga terdiri dari 6 ekor mencit jantan dan 6 ekor mencit betina sebagai pasangannya. Jadi setiap hewan coba mempunyai pasangan sendiri-sendiri dalam perkawinannya.

#### 2.4. Cara perlakuan

Setiap mencit jantan dari kelompok perlakuan diberi suspensi ekstrak sejumlah volume yang sesuai dengan 100 ng/kg berat badan. Pemberiannya dilakukan secara per oral. Karena berat badan mencit jantan tidak tepat 25 gram, 30 gram atau 35 gram, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

- untuk mencit dengan berat badan 25 - 30 gram di beri suspensi ekstrak sebanyak 0,5 ml.
- untuk mencit dengan berat badan 30 - 35 gram di beri suspensi ekstrak sebanyak 0,6 ml.
- untuk mencit dengan berat badan 35 - 40 gram di beri suspensi ekstrak sebanyak 0,7 ml.
- demikian seterusnya.

Pemberian suspensi ekstrak dilakukan tiap hari sekali selama 12 minggu.

Mencit-mencit dari kelompok kontrol diberi suspensi terapan dalam air dengan jumlah dan lama pemberian yang sama dengan kelompok perlakuan.

### **2.5. Pengumpulan hewan coba jenis jantan dengan jenis betina**

Dua minggu sebelum perlakuan dimulai, hewan coba jenis jantan dikumpulkan dengan jenis betina pasangannya. Pengumpulan berlangsung selama dua minggu dengan maksud agar terjadi perkawinan.

Kemudian, setelah perlakuan berlangsung selama sepuluh minggu, hewan coba dikumpulkan lagi dengan pasangannya masing-masing selama dua minggu.

Selama pengumpulan ini, pemberian suspensi ekstrak dilakukan terus.

Selama pengumpulan hewan coba, digunakan asumsi - asumsi sebagai berikut :

- Kondisi lingkungan seperti : suhu kamar, kelembaban udara, intensitas cahaya dan kebisingan pada saat sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan adalah tetap, baik untuk hewan coba kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan.
- Di dalam pengumpulan hewan coba jenis jantan dan jenis betina yang berlangsung selama dua minggu itu, pasti terjadi perkawinan.

### **2.6. Pengumpulan testis hewan coba**

Untuk memperoleh testis hewan coba, dilakukan hal - hal sebagai berikut

- Bunch coba jantan dibius dengan eter di dalam sebuah bejana sampai mati.
- Kemudian dilakukan pembedahan untuk mengambil kedua buah testisnya.
- Testis dimasukkan ke dalam botol yang berisi larutan formalin 10% untuk digunakan dalam pembuatan preparat histologi.

### 2.7. Pembuatan preparat histologi testis

Dalam memperoleh irisan-irisan tipis dengan ukuran lima mikron, testis yang akan dirio dimasukkan dahulu di dalam blok parafin lalu dirio dengan rotary mikrotom. Proccedur pembuatan blok parafin sampai dirio dan dijadikan preparat permanen adalah sebagai berikut :

- Testis yang telah difiksasi dengan larutan formalin 10% dicuci dalam alkohol 50%.
- Dilakukan dehidrasi dengan alkohol 85%, 95% dan alkohol absolut masing-masing selama 1,5 jam.
- Dipindahkan ke dalam campuran alkohol absolut dengan lilin dalam perbandingan 1 : 3 selama 1 jam.
- Dipindahkan ke dalam campuran alkohol - lilin dengan perbandingan 1 : 1 selama 1 jam.
- Dimasukkan ke dalam lilin murni selama 1 jam.
- Dimasukkan ke dalam lilin murni lagi selama 1 jam.

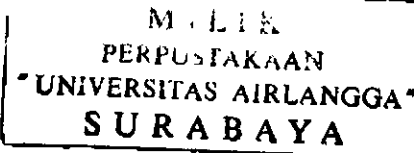
- Silol dijenuhkan dengan potongan-potongan parafin.
- Dipindahkan ke dalam oven dengan temperatur di atas titik esir parafin agar parafin mencair.
- Parafin dituangkan dalam jumlah setengah dari tempat yang mengandung spesimen dan ditambah dengan parafin baru, dibiarkan selama 1 jam.
- Diganti dengan parafin murni, dibiarkan selama 1 jam.
- Dibuat blok parafin yang berisi testis yang akan diiris. Setelah menjadi blok parafin kemudian dilakukan pengirisan dengan ukuran lima mikron. Irisan yang diperoleh diwarnai dengan Hemateksilin-Eosin.

## **2.8. Pengumpulan data**

Untuk analisis spermatogenesis, dilakukan penghitungan jumlah spermatogonium, spermatoosit, spermatoitid dan spermatozoa di dalam tubulus seminiferus testis.

Dari satu testis diambil tiga preparat irisan testis dan dari satu irisan diamati sebanyak dua puluh tubulus seminiferus. Pada setiap tubulus seminiferus dihitung jumlah spermatogonium, spermatoosit dan spermatoitid. Sedangkan jumlah spermatozoa diberi penilaian sebagai berikut :





- nilai 3 : bila jumlah spermatozoa adalah penuh di dalam tubulus seminiferus.
- nilai 2 : bila jumlah spermatozoa adalah setengah penuh di dalam tubulus seminiferus.
- nilai 1 : bila jumlah spermatozoa adalah sepertiga penuh atau kurang sampai tidak ditemukan spermatozon di dalam tubulus seminiferus.

Tubulus seminiferus yang diamati adalah tubulus yang berbentuk bulat dan masih terlihat adanya membran basalis. Jumlah spermatogonium, spermatosit, spermatid dan spermatozoa untuk enam ekor hewan coba adalah jumlah yang terdapat pada duabelas testis kanan dan kiri.

Untuk melihat pengaruh terhadap fertilitasnya, maka dihitung jumlah anak dari hewan coba jenis betina setelah dikawinkan dengan hewan coba jenis jantan.

### 2.9. Cara evaluasi data

Jumlah spermatogonium, spermatosit, spermatid dan spermatozoa dari hewan coba kelompok kontrol dibandingkan dengan kelompok perlakuan. Bila terdapat perbedaan yang bermakna berarti ekstrak buah pare dapat mempengaruhi spermatogenesis. Dan bila jumlah spermatogonium, spermatosit, spermatid dan spermatozoa dari hewan coba kelompok kontrol lebih banyak daripada kelompok perlakuan, berarti ekstrak

buah pare menghambat spermatogenesis. Sedang bila jumlah spermatogonium, spermatoosit, spermatid dan spermatozoa dari hewan coba kelompok kontrol lebih sedikit daripada kelompok perlakuan, berarti ekstrak buah pare merangsang spermatogenesis.

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, maka data jumlah spermatogonium, spermatoosit, spermatid dan spermatozoa diolah dengan cara statistik nonparametrik menggunakan uji Mann-Whitney U yang rumusnya sebagai berikut :

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

Kemudian harga U yang diperoleh disubstitusikan ke dalam rumus :

$$Z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\left(\frac{n_1 n_2}{H(H-1)}\right) \left(\frac{N^3 - N}{12} - \sum T\right)}}$$

di mana  $H = n_1 + n_2$

$$T = \frac{t^3 - t}{12}$$

$t$  = jumlah sampel dari ranking yang sama.

$n_1$  = jumlah sampel kelompok kontrol.

$n_2$  = jumlah sampel kelompok perlakuan.

Bila harga  $z$  yang diperoleh dari perhitungan lebih besar daripada harga  $z$  tabel, berarti antara kelom-

pok kontrol dan kelompok perlakuan terdapat perbedaan yang bermakna, dan sebaliknya.

Data jumlah anak yang dilahirkan oleh hewan coba jenis betina juga diolah dengan cara statistik nonparametrik. Perubahan jumlah anak dari sebelum perlakuan ke sesudah perlakuan diberi penilaian sebagai berikut :

nilai 1 : bila jumlah anak turun satu.

nilai 2 : bila jumlah anak tetap.

nilai 3 : bila jumlah anak naik satu.

nilai 4 : bila jumlah anak naik dua.

nilai 5 : bila jumlah anak naik tiga.

Demikian untuk seterusnya, setiap kenaikan satu ekor dari perubahan jumlah anak maka nilainya naik satu sehingga bila jumlah anak naik sembilan akan mendapat nilai 11.

Perubahan jumlah anak dari sebelum perlakuan ke sesudah perlakuan dari kelompok kontrol dibandingkan dengan kelompok perlakuan menggunakan uji Mann-Whitney U. Cara perhitungannya sedikit berbeda dengan cara perhitungan pada analisis spermatogenesis karena jumlah sampel di sini lebih kecil dari 20 sedangkan jumlah sampel pada analisis spermatogenesis lebih besar dari 20 yaitu 720 buah tubulus seminiferus. Karena jumlah sampel lebih kecil dari 20 maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

atau

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

di mana  $n_1$  = jumlah sampel kelompok kontrol

$n_2$  = jumlah sampel kelompok perlakuan

$R_1$  = jumlah "rank" kelompok kontrol

$R_2$  = jumlah "rank" kelompok perlakuan

Kemudian harga  $U$  dikoreksi terhadap  $U = n_1 n_2 - U'$

Harga  $U$  yang diambil adalah harga yang terkecil di antara  $U$  dan  $U'$ . Kemudian harga  $U$  ini dipakai untuk melihat harga  $p$  pada tabel  $U$ . Apabila harga  $p$  yang diperoleh lebih kecil daripada harga  $p$  yang ditentukan yaitu 0,05 berarti ada perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, dan sebaliknya.

## BAB III

### HASIL PENELITIAN

#### 1. Analisis spermatogenesis

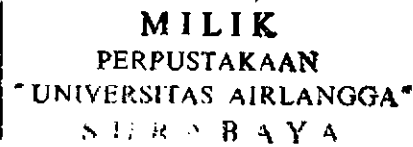
##### 1.1. Pengamatan selama perlakuan

Pada saat sebelum perlakuan dan tiap akhir minggu selama perlakuan, dilakukan penimbangan berat badan hewan coba jenis jantan. Penimbangan ini dimaksudkan untuk mengetahui banyaknya ekstrak buah pare yang akan diberikan. Data berat badan hewan coba dapat dilihat pada lampiran 1.

##### 1.2. Pengamatan terhadap spermatogonium, spermatosit, spermatid dan spermatozoa pada tubulus seminiferus testis

Data jumlah sel spermatogonium, spermatosit, spermatid dan perkiraan jumlah spermatozoa pada setiap tubulus seminiferus dapat dilihat pada lampiran 2.

Jumlah spermatogonium, spermatosit, spermatid dan spermatozoa kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dibedakan dengan menggunakan uji Mann-Whitney U. Ringkasan uji Mann - Whitney U ini terdapat pada tabel I, II, III dan IV.

**TABEL I**

**UJI MANN - WHITNEY U**  
**DARI HASIL PENGAMATAN SPERMATOGONIUM**  
**KELOMPOK KONTROL DAN KELOMPOK PERLAKUAN**

No.	Kelompok			
	Kontrol		Perlakuan	
	Score	Rank	Score	Rank
1.	37	929,5	22	512,5
2.	28	682	17	305,5
3.	54	1215,5	5	11,5
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
720	64	1906	26	611
		<b>640406</b>		<b>411751,5</b>

**Catatan :**

Data lengkap hasil pengamatan spermatogonium dapat dilihat pada lampiran 2.

"Rank" diperoleh dari perbandingan jumlah nomor pengamatan pada kelompok kontrol dan perlakuan yang mempunyai nilai sama, dengan frekuensi pengamatan dari nilai yang sama pula.

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - R_1$$

di mana :

$$n_1 = n_2 = 720$$

$$R_1 = \text{jumlah rank kelompok kontrol} = 640406$$

$$\text{maka } U = 157554$$

Kemudian harga  $U$  ini disubstitusikan ke dalam rumus  $z$  seperti tertulis dalam cara penelitian.

di mana :

$$z = \frac{t^3 - t}{12}$$

$t$  = jumlah sampel dari ranking yang sama

$$\text{maka } z = 115752$$

$$N = n_1 + n_2 = 720 + 720 = 1440$$

$$\text{maka } s = -15,42$$

harga  $z$  tabel untuk  $p = 0,05$  adalah  $\pm 1,96$

Hipotesa alternatif ( $H_a$ ) berbunyi : ada perbedaan jumlah spermatogonium antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada  $p = 0,05$ .

Apabila dari perhitungan menghasilkan harga  $-1,96 < z < 1,96$  maka  $H_0$  ditolak dan sebaliknya apabila  $z$  hitung di luar harga-harga tersebut maka  $H_0$  diterima.

Dari perhitungan, ternyata  $z = -15,42$ , harga ini berada di daerah penerimaan  $H_a$ . Jadi ada perbedaan jumlah spermatogonium yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

**TABEL II**  
**UJI MANN - WHITNEY U**  
**DARI HASIL PENGAMATAN SPERMATOSIT**  
**KELOMPOK KONTROL, DAN KELOMPOK PERLAKUHAN**

No.	Kelompok			
	Kontrol		Perlakuan	
	Score	Rank	Score	Rank
1.	81	699,5	119	1059,5
2.	66	511,5	52	356
3.	46	274	16	14
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
720	20	33,5	40	214
		584700		443811,5

**Catatan :**

Data lengkap hasil pengamatan spermatozoid dapat dilihat pada lampiran 2.

"Rank" diperoleh dari perbandingan jumlah nomor urut pengamatan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yang mempunyai nilai sama, dengan frekuensi pengamatan dari nilai yang sama pula.



$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - R_1$$

di mana :

$$n_1 = n_2 = 720$$

$$R_1 = \text{jumlah rank kelompok kontrol} = 584700$$

$$\text{maka } U = 193260$$

Kesudian harga U ini disubstitusikan ke dalam rumus s seperti tertulis dalam cara penelitian.

di mana :

$$T = \frac{t^3 - t}{12}$$

t = jumlah sampel dari ranking yang sama

$$\text{maka } T = 20602,5$$

$$N = n_1 + n_2 = 720 + 720 = 1440$$

$$\text{maka } s = -8,56$$

Harga s tabel untuk  $p = 0,05$  adalah  $\pm 1,96$ .

Hipotesa alternatif ( $H_a$ ) berbunyi : ada perbedaan jumlah spermatoosit antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada  $p = 0,05$ .

Jika dari perhitungan menghasilkan harga  $-1,96 < s < 1,96$  maka  $H_a$  ditolak dan sebaliknya jika s hitung di luar harga-harga tersebut maka  $H_a$  diterima.

Dari perhitungan, ternyata  $s = -8,56$ , harga ini berada di daerah penerimaan  $H_a$ . Jadi ada perbedaan jumlah spermatoosit yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

**TABEL III**  
**UJI MANN - WHITNEY U**  
**DARI HASIL PENGAMATAN SPERMATID**  
**KELOMPOK KONTROL DAN KELOMPOK PERLAKUAN**

No.	Kelompok			
	Kontrol		Perlakuan	
	Score	Rank	Score	Rank
1.	18	587	13	425
2.	9	251,5	5	83,5
3.	3	20	6	127,5
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
720	14	452,5	11	534,5
		658272		400953,5

**Catatan :**

Data lengkap hasil pengamatan spermatid dapat dilihat pada lampiran 2.

"Rank" diperoleh dari perbandingan nomor urut pengamatan pada kelompok kontrol dan perlakuan yang mempunyai nilai sama, dengan frekuensi pengamatan dari nilai yang sama pula.

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} = R_1$$

di mana :

$$n_1 = n_2 = 720$$

$$R_1 = \text{jumlah rank kelompok kontrol} = 638272$$

$$\text{maka } U = 139688$$

Kemudian harga  $U$  ini disubstitusikan ke dalam rumus  $s$  seperti tertulis dalam cara penelitian.

di mana :

$$T = \frac{t^3 - t}{12}$$

$t$  = jumlah sampel dari ranking yang sama

$$\text{maka } T = 91954$$

$$N = n_1 + n_2 = 720 + 720 = 1440$$

$$\text{maka } s = -15,15$$

Harga  $s$  tabel untuk  $p = 0,05$  adalah  $\pm 1,96$ .

Hipotesa alternatif ( $H_a$ ) berbunyi : ada perbedaan jumlah spermatid antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada  $p = 0,05$ .

Jika dari perhitungan menghasilkan harga  $-1,96 < s < 1,96$  maka  $H_a$  ditolak, dan sebaliknya jika  $s$  hitung di luar harga-harga tersebut maka  $H_a$  diterima.

Dari perhitungan, ternyata  $s = -15,15$ , harga ini berada di daerah penerimaan  $H_a$ . Jadi ada perbedaan jumlah spermatid yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

**TABEL IV**  
**UJI MANN - WHITNEY U**  
**DARI HASIL PENGAMATAN SPERMATOZOA**  
**KELOMPOK KONTROL DAN KELOMPOK PERLAKUAN**

No.	Kelompok			
	Kontrol		Perlakuan	
	Score	Rank	Score	Rank
1.	3	1068	1	200,5
2.	3	1068	1	200,5
3.	3	1068	1	200,5
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
720.	3	1068	2	548
		662147,5		335272,5

**Catatan :**

Data lengkap hasil pengamatan spermatozoa dapat dilihat pada lampiran 2.

\*Rank\* diperoleh dari perbandingan jumlah nomor urut pengamatan pada kelompok kontrol dan perlakuan yang mempunyai nilai sama, dengan frekuensi pengamatan dari nilai yang sama pula.

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - R_1$$

di mana :

$$n_1 = n_2 = 720$$

$$R_1 = \text{jumlah rank kelompok kontrol} = 662147,5$$

$$\text{maka } U = 115812,5$$

Kesudian harga  $U$  ini disubstitusikan ke dalam rumus  $z$  seperti tertulis dalam cara penelitian.

di mana :

$$T = \frac{t^3 - t}{12}$$

$$t = \text{jumlah sampel dari ranking yang sama}$$

$$\text{maka } T = 41930380$$

$$N = n_1 + n_2 = 720 + 720 = 1440$$

$$\text{maka } z = -19,95$$

Harga  $z$  tabel untuk  $p = 0,05$  adalah  $\pm 1,96$ .

Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) berbunyi : ada perbedaan jumlah spermatozoa antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada  $p = 0,05$ .

Jika dari perhitungan menghasilkan  $-1,96 < z < 1,96$  maka  $H_a$  ditolak, dan sebaliknya jika  $z$  hitung di luar harga-harga tersebut maka  $H_a$  diterima.

Dari perhitungan, ternyata  $z = -19,95$ , harga ini berada di daerah penerimaan  $H_a$ . Jadi ada perbedaan jumlah spermatozoa yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"  
SURABAYA

47



**Gambar 3 : Tubulus seminiferus hewan coba.**

**Keterangan :**

- 1. Sel spermatogonium.**
- 2. Sel spermatosit.**
- 3. Sel spermatid.**
- 4. Sel spermatozoa.**
- 5. Inti sel Sertoli.**

## **2. Analisis jumlah anak**

Analisis jumlah anak dilakukan dengan cara membandingkan perubahan jumlah anak dari sebelum ke sesudah perlakuan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Perubahan jumlah anak diberi penilaian sebagai berikut :

- nilai 1 : bila jumlah anak turun satu.
- nilai 2 : bila jumlah anak tetap.
- nilai 3 : bila jumlah anak naik satu.
- nilai 4 : bila jumlah anak naik dua.
- nilai 5 : bila jumlah anak naik tiga.
- nilai 6 : bila jumlah anak naik empat.
- nilai 7 : bila jumlah anak naik lima.
- nilai 8 : bila jumlah anak naik enam.
- nilai 9 : bila jumlah anak naik tujuh.
- nilai 10 : bila jumlah anak naik delapan.
- nilai 11 : bila jumlah anak naik sembilan.

Perubahan jumlah anak dari sebelum ke sesudah perlakuan dari kelompok kontrol dibandingkan dengan kelompok perlakuan menggunakan uji Mann - Whitney U. Data jumlah anak dan ringkasan uji Mann - Whitney U untuk perubahan jumlah anak tercantum pada tabel V.

**TABEL V**  
**UJI MANN - WHITNEY U**  
**UNTUK PERUBAHAN JUMLAH ANAK**  
**ANTARA KELOMPOK KONTROL DAN KELOMPOK PERLAKUAN**

No.	Kontrol					Perlakuan				
	Jumlah anak		d	S	R	Jumlah anak		d	S	R
	Sbl.	Ssd.				Sbl.	Ssd.			
1.	8	7	-1	1	2,5	5	14	9	11	12
2.	8	7	-1	1	2,5	2	4	2	4	8
3.	4	8	4	6	11	11	10	-1	1	2,5
4.	5	6	1	5	5,5	7	8	1	3	5,5
5.	4	7	3	5	10	10	9	-1	1	2,5
6.	6	8	2	4	8	11	13	2	4	8
					59,5					58,5

**Keterangan :**

**Sbl.** = jumlah anak sebelum perlakuan.

**Ssd.** = jumlah anak sesudah perlakuan.

**d** = perubahan jumlah anak dari sebelum ke sesudah perlakuan.

**S** = score ( nilai )

**R** = rank



$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - R_1$$

di mana :

$$n_1 = n_2 = 6$$

$$R_1 = \text{jumlah rank kelompok kontrol} = 59,5$$

$$\text{maka } U = 17,5$$

Karena jumlah sampel lebih kecil dari 20, maka harga U harus dikoreksi terhadap  $U = n_1 n_2 - U'$ . Harga U yang diambil adalah harga yang terkecil di antara U dan  $U'$ .

$$17,5 = n_1 n_2 - U'$$

$$17,5 = 36 - U'$$

$$U' = 18,5$$

Jadi harga U yang diambil adalah 17,5. Harga ini kemudian dipakai untuk menentukan harga p di dalam tabel U. Hipotesa alternatif ( $H_a$ ) berbunyi : ada perbedaan perubahan jumlah anak antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada  $p = 0,05$ .

Jika harga p yang diperoleh dari tabel U lebih kecil dari 0,05 maka  $H_a$  diterima, dan sebaliknya jika harga p yang diperoleh lebih besar dari 0,05 maka  $H_a$  ditolak.

Dari hasil perhitungan, ternyata  $U = 17,5$ . Untuk  $U = 17,5$  harga p di dalam tabel U adalah  $0,469 < p < 0,551$ .

Harga p yang diperoleh ini lebih besar dari 0,05, berarti  $H_a$  ditolak. Jadi tidak ada perbedaan perubahan jumlah anak yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

## BAB IV

### PENDAHULUAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah pare terhadap spermatogenesis dan fertilitas mencit jantan. Untuk mengetahui pengaruhnya terhadap spermatogenesis, dilakukan pemberian ekstrak dengan dosis 100 mg per kg berat badan, sehari sekali selama 12 minggu. Siklus spermatogenesis mencit adalah 4,5 hari (5 minggu), maka dengan pemberian ekstrak selama 12 minggu ini diharapkan akan dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap spermatogenesis mencit. Sedangkan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap fertilitas, pada akhir minggu ke 10 hewan coba jantan dikumpulkan dengan hewan coba jantan pasangannya selama 2 minggu agar terjadi perkawinan. Siklus estrus mencit lamanya 4 - 5 hari, maka didalam pengumpulan selama 2 minggu tersebut paling sedikit akan terjadi 2 kali perkawinan.

Untuk analisis spermatogenesis, digunakan metode modifikasi Johnson dengan cara menghitung jumlah spermatogonium, spermatosit, spermatid dan spermatoroa di dalam tubuli seminiferi testis. Sedangkan metode Johnson sendiri, dalam menganalisis spermatogenesis adalah dengan cara menentukan ada atau tidaknya spermatogonium,

spermatozit, spermatisid dan spermatozoa berdasarkan rank - king. Dengan demikian, hanya pengaruh yang menyolok saja yang dapat diketahui. Sedangkan adanya penurunan atau peningkatan salah satu sel kelamin tidak dapat diketahui.

Setelah data diolah secara statistik non parametrik maka diperoleh hasil sebagai berikut :

Uji Mann - Whitney U dari hasil pengamatan spermatogonium hewan coba yang diberi ekstrak (kelompok perlakuan) dan hewan coba yang tidak diberi ekstrak (kelompok kontrol) menghasilkan  $z$  hitung =  $-15,42$ .

Harga  $z$  tabel untuk  $p = 0,05$  adalah  $\pm 1,96$ . Berarti ada perbedaan jumlah spermatogonium yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Apabila dilihat jumlah "rank"-nya, maka jumlah "rank" kelompok kontrol (=640406) lebih besar daripada jumlah "rank" kelompok perlakuan (=411751,5). Jadi pemberian ekstrak buah pare menyebabkan terjadinya penurunan jumlah spermatogonium. Dari hasil perhitungan spermatozit, uji Mann - Whitney U menghasilkan  $z$  hitung =  $-8,36$ . Harga  $z$  tabel untuk  $p = 0,05$  adalah  $\pm 1,96$ . Berarti ada perbedaan jumlah spermatozit yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Apabila dilihat jumlah "rank"-nya, maka jumlah "rank" kelompok kontrol (=504700) lebih besar daripada jumlah "rank" kelompok perlakuan (=443311,5). Jadi pemberian ekstrak buah pare menyebabkan terjadinya penurunan jumlah spermatozit.

Dari hasil perhitungan spermatid, uji Mann - Whitney U menghasilkan  $z$  hitung = - 15,19. Harga  $z$  tabel untuk  $p = 0,05$  adalah  $\pm 1,96$ . Berarti ada perbedaan jumlah spermatid yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Apabila dilihat jumlah "rank"-nya, maka jumlah "rank" kelompok kontrol (= 633272) lebih besar daripada jumlah "rank" kelompok perlakuan (= 400795,5). Jadi pemberian ekstrak buah pare menyebabkan terjadinya penurunan jumlah spermatid.

Dari hasil perhitungan spermatozoa, uji Mann - Whitney U menghasilkan  $z$  hitung = - 19,93. Harga  $z$  tabel untuk  $p = 0,05$  adalah  $\pm 1,96$ . Berarti ada perbedaan jumlah spermatozoa yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Apabila dilihat jumlah "rank"-nya, maka jumlah "rank" kelompok kontrol (= 662147,5) lebih besar daripada jumlah "rank" kelompok perlakuan (= 335272,5). Jadi pemberian ekstrak buah pare menyebabkan terjadinya penurunan jumlah spermatozoa.

Untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah pare terhadap fertilitas hewan coba jenis jantan, maka yang dianalisis adalah jumlah anak yang dilahirkan oleh hewan coba jenis betina. Perubahan jumlah anak dari sebelum ke sesudah perlakuan hewan coba kelompok kontrol dibandingkan dengan perubahan jumlah anak dari sebelum ke sesudah perlakuan hewan coba kelompok perlakuan dengan menggunakan uji Mann - Whitney U.

Dari perhitungan ini diperoleh  $U = 17,5$ . Harga  $p$  yang diperoleh dari tabel  $U$  untuk  $U = 17,5$  adalah  $0,469 < p < 0,531$ . Harga ini lebih besar daripada  $0,05$ , berarti antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan tidak ada perbedaan perubahan jumlah anak yang beranak.

Dari hasil-hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak buah pare dapat menyebabkan terjadinya penghambatan pada proses spermatogenesis mencit, yaitu dengan adanya penurunan jumlah spermatogonium, spermatosit, spermatid dan spermatozoa. Meskipun terjadi penghambatan pada proses spermatogenesis, ternyata fertilitasnya tidak dipengaruhi. Hal ini dapat dicoba dibuktikan oleh kurang lamanya pemberian atau kurang tingginya dosis yang diberikan sehingga keadaan azoospermia belum dicapai.

Seperti telah diketahui bahwa ekstrak buah pare mengandung triterpen dan alkaloid. Sedangkan buah pare sendiri mengandung kumarbitacin yang bersifat sitotoksik. Jadi ada kemungkinan bahwa triterpen yang terdapat di dalam ekstrak tersebut adalah kumarbitacin. Pada penelitian ini belum dapat dipastikan zat kandungan yang mana di antara triterpen dan alkaloid yang menyebabkan terjadinya penghambatan pada proses spermatogenesis mencit tersebut.

Oleh karena itu, kiranya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap zat kandungan yang terdapat

di dalam ekstrak buah pare, baik mengenai jenis, jumlah maupun toksisitasnya. Dengan demikian, akan dapat ditentukan dosis yang tepat sebagai antifertilitas.



## BAB V

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.) dengan dosis 100 mg/kg berat badan sehari sekali selama 12 minggu pada mencit jantan, dapat mempengaruhi spermatogenesis dengan penurunan secara bermakna pada jumlah spermatogonium, spermatisit, spermatid dan spermatozoa ( $p < 0,05$ ).
2. Pemberian ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.) dengan dosis 100 mg/kg berat badan sehari sekali selama 10 minggu, tidak berpengaruh secara bermakna terhadap fertilitas mencit jantan atas dasar jumlah anak ( $p > 0,05$ ).

## **BAB VI**

### **SARAN-SARAN**

Mengingat hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka :

- 1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang zat kandungan yang terdapat pada ekstrak buah pare, terutama yang berkhasiat sebagai antifertilitas.**
- 2. Perlu dilakukan lebih lanjut dalam berbagai dosis sehingga akan diperoleh dosis yang efektif untuk antifertilitas.**
- 3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh ekstrak buah pare terhadap spermatogenesis hewan ooba yang lain.**
- 4. Perlu dilakukan penelitian mengenai toksisitas zat kandungan yang berkhasiat sebagai antifertilitas.**



## BAB VII

### RINGKASAN

Tolah dilakukan penelitian tentang pengaruh ekstrak buah pare (Momordica charantia L.) terhadap spermatogenesis dan kesuburan mencit jantan. Hewan coba dalam penelitian ini dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Masing - masing kelompok terdiri dari 6 ekor mencit jantan dan 6 ekor mencit betina. Kepada masing-masing mencit jantan dari kelompok perlakuan diberikan ekstrak buah pare dengan dosis 100 mg/kg berat badan, sehari sekali selama 12 minggu. Sedangkan kepada kelompok kontrol diberikan suspensi tragakan 1% dengan volume dan lama pemberian yang sama dengan kelompok perlakuan.

Mencit jantan dan betina dikumpulkan selama 2 minggu pada saat 2 minggu sebelum perlakuan dimulai dan pada saat 2 minggu sebelum perlakuan berakhir.

Untuk mengetahui pengaruhnya terhadap spermatogenesis, dilakukan analisis spermatogenesis dengan jalan menghitung jumlah sel-sel spermatogonium, spermatosit, spermatid dan spermatozoa pada preparat histologi testis. Analisis spermatogenesis ini adalah modifikasi dari metode Johnsen.

Untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kesuburan mencit jantan, perubahan jumlah anak antara sebelum dan sesudah perlakuan dari masing-masing kelompok dibandingkan.

Dari hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak buah pare dengan dosis 100 ng/kg berat badan, sehari sekali selama 10 minggu, tidak berpengaruh secara bermakna terhadap kesuburan mencit jantan.

Dan pemberian ekstrak tersebut selama 12 minggu ternyata dapat menyebabkan penurunan secara bermakna terhadap jumlah sel-sel spermatogonium, spermatosit, spermatid dan spermatozoa.

Lampiran 1

**BERAT BADAN MENCIT JANTAN**

Pengamatan	Hari ke													
	1	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	
<b>Kelompok kontrol :</b>														
1	31,5	32,4	33,5	33,6	33,9	34,2	34,9	35,5	34,8	36	35,9	35,8	35,8	
2	36,5	37,2	38,3	38,3	38,2	38,2	38,5	38,8	39,8	39,8	40,1	40,2	40,4	
3	34,8	35,5	36,3	36,2	36,2	36,3	36,3	36,5	35,9	36,7	36,1	35,3	35	
4	29,6	30	30,3	30,9	31,5	32,2	33,8	34,1	34,1	33,9	33,6	33,4	33	
5	35,8	36,1	36,5	36,2	35,8	35,8	36,2	36,4	35,9	35,5	35,6	35,4	35,3	
6	32,8	33,6	34,8	34,8	34,7	34,7	34,8	34,8	34,9	34,9	34,5	34,3	34,3	
<b>Kelompok perlakuan :</b>														
1	30,2	30,6	31,3	31,6	33,2	33,4	34,1	34,9	35,6	36,8	36,8	37	37,4	
2	30,1	30,4	30,9	30,9	30,8	30,7	30,9	30,8	31,5	30,9	31,4	31,5	31,4	
3	33,7	34,3	34,9	35,3	36	36,1	36,4	36,4	37	37,2	36,9	36,4	36,1	
4	30,9	31,6	32,2	33,1	34,3	34,2	34	33,8	33,7	33,9	34,1	34	34,1	
5	36	36,8	37,7	37,5	37,2	37,2	36,9	36,6	37,5	37,4	37,5	37,5	37,4	
6	30,8	31,8	33,2	33,5	33,6	33,6	33,9	34,3	35,1	35,2	35,5	35,6	35,8	

Catatan :

berat badan mencit dalam satuan gram.

## LAMPIRAN 2

HASIL PENGAMATAN JUMLAH SPERMATOGONIUM, SPERMATOSIT, SPERMATID DAN SPERMATOZOA PADA SETIAP TUBULUS SEMINIFERUS DARI KELOMPOK KONTROL DAN KELOMPOK PERLAKUHAN

No. Tubulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
1.	37	22	81	119	18	15	3	1
2.	28	17	66	52	9	15	3	1
3.	54	5	46	16	3	6	3	1
4.	40	23	67	134	12	17	3	2
5.	22	17	96	115	10	15	3	3
6.	24	18	78	140	19	60	3	3
7.	41	25	124	61	23	28	3	3
8.	102	9	125	33	30	33	3	3
9.	96	10	209	58	7	30	3	3
10.	142	8	307	88	165	7	3	1
11.	48	16	97	93	34	5	3	1
12.	30	20	87	34	28	34	3	3
13.	27	17	101	35	37	15	3	1
14.	40	10	149	47	31	12	3	1
15.	12	36	92	109	53	15	3	2
16.	63	8	107	65	26	39	3	3
17.	22	18	151	45	10	35	3	3
18.	47	20	127	49	18	34	3	3
19.	92	32	204	41	40	17	3	3
20.	103	4	198	38	31	6	3	1
21.	37	6	243	24	120	4	3	1
22.	48	16	251	39	34	6	3	1
23.	43	25	174	120	57	12	3	1
24.	112	22	166	58	13	40	2	3
25.	81	7	73	29	98	4	2	1
26.	45	30	97	47	16	31	2	3
27.	31	31	80	60	12	40	2	3
28.	108	28	137	47	25	28	3	3
29.	140	8	230	27	112	19	3	2
30.	51	31	128	52	52	32	3	3
31.	78	9	262	40	131	7	3	1
32.	51	30	95	181	48	13	3	1
33.	54	12	103	102	37	47	3	1
34.	102	5	267	24	48	3	3	1
35.	51	21	38	190	50	12	3	2
36.	55	40	43	68	49	182	3	3
37.	69	10	175	47	61	6	2	2
38.	57	18	114	41	42	13	3	3
39.	16	23	140	57	37	23	3	3
40.	51	21	107	51	30	30	3	3

No. Tubulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
41.	67	18	284	49	7	9	3	3
42.	35	23	93	97	44	20	3	1
43.	33	6	100	82	97	24	3	2
44.	30	7	58	70	27	11	2	1
45.	140	19	238	62	40	15	3	1
46.	76	15	178	125	35	6	3	1
47.	71	9	156	48	62	20	3	2
48.	47	7	192	38	38	10	3	1
49.	31	18	143	61	29	30	3	3
50.	48	22	97	55	37	27	3	3
51.	53	42	83	81	15	7	1	1
52.	47	57	125	56	27	19	3	3
53.	60	20	92	105	38	27	3	1
54.	14	15	47	67	11	13	2	1
55.	63	13	131	29	171	10	2	2
56.	80	18	193	39	107	21	3	3
57.	35	10	87	46	14	13	3	2
58.	32	13	97	31	27	8	3	1
59.	49	8	103	30	41	10	3	1
60.	51	21	171	60	30	31	3	3
61.	103	51	75	12	8	7	3	2
62.	43	71	104	29	15	6	3	2
63.	32	40	48	18	24	5	2	1
64.	28	35	65	8	23	10	3	2
65.	31	41	66	17	11	13	3	2
66.	15	31	57	27	11	9	2	1
67.	34	90	94	21	20	15	2	1
68.	62	77	56	19	13	12	2	3
69.	19	58	26	36	49	24	3	1
70.	24	63	162	20	14	9	2	1
71.	27	41	115	31	64	9	3	2
72.	29	97	125	42	59	13	3	1
73.	44	41	198	71	53	6	3	3
74.	51	27	167	67	5	3	3	1
75.	74	43	248	46	49	10	3	1
76.	52	64	109	32	120	5	3	1
77.	121	89	173	37	30	4	3	1
78.	105	77	145	24	14	6	2	2
79.	64	46	214	58	25	8	3	1
80.	35	62	289	126	9	12	3	3
81.	48	32	278	81	164	31	3	3
82.	70	58	249	34	171	78	3	3
83.	37	36	195	27	86	12	3	1
84.	41	56	110	35	56	6	3	2
					95	24		

No. Tubulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
85.	62	48	114	23	47	5	3	2
86.	23	38	127	21	59	8	1	2
87.	50	32	99	66	29	27	3	3
88.	47	61	121	38	33	28	3	3
89.	20	34	163	36	66	20	3	2
90.	140	11	223	150	31	32	3	3
91.	124	40	68	15	18	12	3	1
92.	255	37	47	24	128	14	2	1
93.	161	61	194	47	22	11	3	3
94.	61	51	66	29	37	8	1	1
95.	80	40	34	46	9	16	1	2
96.	92	57	276	65	74	6	2	2
97.	89	28	167	22	27	11	2	1
98.	61	106	107	27	52	7	2	1
99.	71	14	162	53	103	7	3	3
100.	141	55	114	18	38	20	1	3
101.	60	40	221	21	6	3	3	1
102.	22	38	87	17	5	8	2	2
103.	108	8	103	72	54	25	2	1
104.	54	49	84	20	44	6	2	1
105.	20	20	91	33	21	3	2	1
106.	65	17	113	10	27	3	2	1
107.	8	14	149	15	41	1	2	1
108.	51	54	57	18	9	6	3	1
109.	72	29	281	10	62	3	3	1
110.	33	32	238	46	67	19	3	2
111.	59	27	209	51	56	43	3	3
112.	57	23	111	71	9	15	3	1
113.	88	15	139	39	49	21	3	1
114.	67	4	54	26	27	20	2	2
115.	22	115	68	37	25	10	2	3
116.	57	96	138	29	52	13	3	1
117.	122	68	289	30	62	23	3	3
118.	18	47	62	27	24	13	3	1
119.	41	27	103	16	14	20	3	3
120.	18	51	40	128	17	46	2	3
121.	34	17	152	95	47	38	3	2
122.	27	36	97	103	30	15	3	5
123.	40	32	107	97	37	71	3	2
124.	21	10	78	62	9	35	2	2
125.	65	18	192	59	25	30	2	2
126.	38	23	117	143	91	22	2	2
127.	41	14	120	195	38	26	3	3
128.	50	24	138	136	72	23	3	1

No. Tubulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
129.	47	15	97	59	28	7	3	1
130.	51	44	88	96	60	122	3	2
131.	15	28	103	76	34	15	3	3
132.	51	4	210	101	72	14	3	1
133.	24	25	243	126	21	6	3	2
134.	29	17	143	114	30	12	3	3
135.	46	14	167	73	27	6	3	1
136.	24	7	127	50	53	3	3	1
137.	18	14	116	34	61	4	3	1
138.	37	12	251	35	76	9	3	2
139.	19	15	165	101	32	34	3	1
140.	15	15	181	60	29	21	2	1
141.	35	8	131	39	71	21	2	1
142.	29	9	125	56	76	4	3	1
143.	24	15	107	38	23	13	3	3
144.	14	13	113	44	69	18	3	3
145.	29	28	126	129	35	7	3	2
146.	40	20	171	92	76	8	3	2
147.	27	61	89	255	52	20	3	1
148.	34	21	170	147	38	59	3	2
149.	31	12	140	75	37	19	3	2
150.	41	29	121	88	48	40	3	2
151.	36	20	134	83	25	45	3	3
152.	29	11	150	59	57	21	3	2
153.	35	34	116	66	29	55	3	2
154.	25	26	127	57	38	31	3	3
155.	18	25	110	105	19	34	3	3
156.	15	30	241	97	32	29	3	3
157.	44	15	197	72	5	5	3	1
158.	25	21	163	68	65	17	3	1
159.	31	31	81	97	59	34	3	2
160.	33	36	113	87	29	30	3	3
161.	27	53	93	256	38	106	3	3
162.	26	49	87	187	33	34	3	3
163.	35	21	108	93	71	27	3	3
164.	29	27	115	89	41	25	3	3
165.	40	18	121	95	18	21	3	1
166.	42	5	132	56	62	7	3	1
167.	38	19	247	171	125	58	3	2
168.	24	20	109	110	69	13	3	1
169.	37	26	188	163	51	28	3	1
170.	29	5	145	72	27	12	3	1
171.	33	7	70	135	7	25	2	1
172.	35	20	135	86	82	12	3	1

No. Tabulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTE	
	K	P	K	P	K	P	K	P
173.	32	47	146	142	50	30	3	3
174.	57	34	119	156	49	11	3	3
175.	41	18	130	83	51	23	3	3
176.	35	17	112	99	30	7	3	3
177.	65	59	166	80	71	20	3	3
178.	47	14	178	79	31	32	3	3
179.	51	12	149	71	47	7	3	3
180.	29	40	128	65	62	24	3	3
181.	34	30	297	92	161	8	3	3
182.	47	36	318	77	170	12	3	3
185.	38	16	248	71	135	9	3	3
184.	29	25	341	80	127	20	3	3
185.	70	21	252	124	97	28	3	3
186.	25	35	183	163	47	30	3	3
187.	30	27	205	96	115	20	3	3
188.	28	99	212	176	93	66	3	3
189.	17	34	107	72	32	42	3	3
190.	33	56	127	90	13	10	3	3
191.	16	46	108	87	27	24	3	3
192.	55	37	170	82	8	23	2	2
193.	43	41	151	92	9	3	1	1
194.	33	102	192	101	11	24	1	1
195.	32	18	76	36	34	29	3	3
196.	41	37	106	49	92	7	3	3
197.	12	18	148	38	58	6	3	3
198.	42	33	328	71	105	27	3	3
199.	10	12	135	50	68	1	3	3
200.	15	14	103	36	31	5	1	1
201.	46	16	260	118	86	12	3	3
202.	10	18	73	113	9	6	2	2
203.	37	22	192	109	30	16	3	3
204.	25	27	103	118	18	19	3	3
205.	22	12	263	50	142	7	3	3
206.	19	18	83	40	71	30	3	3
207.	37	19	170	34	53	24	3	3
208.	54	27	251	40	83	9	3	3
209.	42	12	267	66	151	17	3	3
210.	50	10	107	31	42	11	3	3
211.	29	21	302	32	70	10	3	3
212.	16	13	109	47	26	2	3	3
213.	25	27	184	62	42	4	3	3
214.	32	38	176	78	53	27	3	3
215.	38	14	208	76	40	13	3	3
216.	40	6	210	12	97	3	3	3
217.	32	18	183	98	81	12	3	3



FACULTAS  
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"  
SURABAYA

No. Inbulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
218.	41	11	178	80	53	6	3	1
219.	20	20	162	39	51	30	3	1
220.	29	14	148	28	37	3	3	1
221.	30	22	121	45	7	41	1	3
222.	18	10	93	38	60	8	3	1
223.	27	23	102	61	47	22	3	1
224.	19	15	213	58	36	17	3	1
225.	26	9	148	47	4	2	1	1
226.	41	18	205	51	165	5	1	1
227.	25	15	147	30	16	8	1	1
228.	51	14	225	79	108	9	1	1
229.	42	46	292	49	121	20	3	2
230.	33	55	102	45	70	34	3	1
231.	28	25	162	103	51	30	3	2
232.	40	14	151	29	30	11	3	1
233.	39	12	97	56	66	8	3	1
234.	18	28	201	67	102	15	3	1
235.	16	23	148	58	82	12	3	1
236.	32	14	170	72	12	3	3	1
237.	21	20	221	39	42	34	3	1
238.	58	18	241	49	52	15	3	3
239.	43	46	106	27	71	16	3	2
240.	30	22	209	58	40	7	3	2
241.	52	15	230	102	129	20	3	1
242.	15	21	82	97	15	9	2	1
243.	38	14	102	110	11	13	2	1
244.	47	34	106	95	17	9	2	1
245.	19	24	71	131	22	24	2	1
246.	24	42	162	125	16	29	2	1
247.	40	26	92	86	48	3	2	1
248.	18	48	54	93	15	22	2	2
249.	92	18	278	101	74	23	2	3
250.	89	52	167	117	27	31	2	1
251.	34	55	121	158	40	30	2	1
252.	52	20	61	107	7	28	1	1
253.	36	32	104	96	46	19	3	1
254.	25	33	81	78	42	32	2	1
255.	34	14	69	97	7	12	2	3
256.	14	12	53	48	24	41	3	3
257.	15	50	48	41	22	18	3	1
258.	12	13	72	62	16	3	3	1
259.	44	15	121	70	63	4	1	1
260.	61	14	107	87	52	16	1	3
261.	71	10	162	73	103	2	3	1

No. Tabulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
262.	58	7	151	85	57	22	U	5
263.	12	9	72	95	7	10	U	5
264.	18	39	87	240	19	40	U	2
265.	57	25	114	172	25	57	U	1
266.	19	8	178	113	27	6	U	1
267.	57	40	66	192	44	57	U	2
268.	17	21	92	99	15	5	U	1
269.	26	29	87	78	21	12	U	2
270.	45	6	42	64	22	8	U	1
271.	17	35	171	114	20	27	U	1
272.	52	40	55	98	19	19	U	1
273.	16	54	150	82	10	24	U	2
274.	19	20	72	68	41	5	U	1
275.	21	28	59	92	47	17	U	1
276.	17	19	141	86	36	12	U	1
277.	62	30	42	88	45	18	U	1
278.	29	24	67	75	18	12	U	1
279.	41	35	58	102	9	15	U	1
280.	30	18	81	72	45	8	U	2
281.	57	22	67	65	42	12	U	3
282.	27	8	62	48	27	5	U	3
283.	52	10	121	55	55	45	U	3
284.	40	14	150	47	26	61	U	5
285.	28	21	112	96	18	16	U	3
286.	74	18	157	194	22	22	U	2
287.	20	42	81	209	28	21	U	1
288.	29	17	79	62	18	15	U	2
289.	108	21	252	81	55	25	U	2
290.	17	50	20	178	25	40	U	1
291.	57	15	45	51	75	52	U	2
292.	42	21	81	48	81	10	U	5
293.	56	81	45	258	75	17	U	1
294.	54	12	95	58	41	5	U	1
295.	25	7	67	49	9	11	U	1
296.	18	12	56	50	18	17	U	1
297.	21	10	48	42	12	9	U	1
298.	29	21	106	62	41	15	U	1
299.	58	14	92	58	12	7	U	1
300.	40	17	121	51	57	4	U	1
301.	54	20	64	78	17	11	U	1
302.	54	15	48	151	20	6	U	1
303.	28	49	82	107	19	10	U	1
304.	71	9	121	141	65	22	U	1
305.	19	55	54	189	51	41	U	5

No. Tubulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
306.	60	23	41	128	3	47	1	2
307.	20	84	9	163	13	64	2	3
308.	16	63	12	96	14	45	2	2
309.	36	58	102	92	20	16	3	2
310.	20	64	67	103	66	4	3	2
311.	165	33	121	123	62	46	2	3
312.	20	37	93	108	31	37	3	3
313.	18	42	43	119	27	42	3	3
314.	84	54	102	138	15	23	3	3
315.	21	36	67	123	34	29	3	3
316.	31	16	148	204	40	12	3	1
317.	30	7	46	82	22	25	2	1
318.	27	14	63	113	48	4	3	1
319.	18	17	81	140	19	3	3	1
320.	51	13	74	179	21	68	3	3
321.	141	10	114	86	38	24	1	2
322.	42	12	181	73	23	11	3	2
323.	60	17	221	105	6	18	3	3
324.	27	52	99	133	63	97	3	3
325.	47	27	96	81	19	47	2	2
326.	41	31	58	99	15	20	1	3
327.	22	28	87	95	5	46	2	1
328.	71	35	76	170	70	73	3	2
329.	44	22	105	216	34	60	3	1
330.	52	8	113	138	19	37	2	1
331.	141	15	175	121	58	47	2	2
332.	95	17	81	96	23	45	3	1
333.	67	6	105	104	32	25	2	2
334.	35	14	66	83	31	38	5	1
335.	29	8	51	88	57	11	3	1
336.	62	28	40	59	61	58	2	3
337.	41	47	62	184	37	83	2	1
338.	109	52	121	152	51	58	3	1
339.	72	18	130	132	39	34	3	1
340.	61	27	124	97	21	6	3	1
341.	53	16	78	124	47	4	3	1
342.	108	10	114	93	34	49	2	1
343.	51	9	65	126	32	42	2	2
344.	40	12	61	36	12	27	3	1
345.	47	17	76	130	81	30	2	1
346.	31	26	58	109	48	44	3	1
347.	39	19	61	153	54	51	2	2
348.	43	27	39	140	43	47	2	3
349.	18	34	38	143	13	36	2	3

No. Tubulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
350.	45	10	68	127	78	5	2	2
351.	18	23	37	87	20	3	2	1
352.	54	30	84	88	44	32	2	2
353.	18	40	102	103	37	102	3	3
354.	20	28	91	95	21	71	3	3
355.	18	34	71	143	7	53	3	3
356.	41	18	62	82	19	3	2	1
357.	29	9	57	96	26	8	2	1
358.	14	27	61	51	19	18	2	1
359.	28	34	71	47	9	3	2	1
360.	41	29	62	72	20	7	2	1
361.	22	62	190	172	43	15	2	2
362.	21	32	186	43	40	19	2	1
363.	32	36	164	130	57	11	3	2
364.	19	34	141	41	41	11	3	1
365.	38	60	171	102	59	3	1	2
366.	23	48	121	50	27	41	3	1
367.	56	41	124	32	26	8	1	1
368.	19	20	161	41	65	6	2	2
369.	28	16	197	28	57	3	2	1
370.	25	40	128	106	122	34	2	2
371.	34	10	97	104	55	14	2	1
372.	92	27	206	46	47	8	2	2
373.	40	19	138	29	56	12	2	2
374.	37	20	141	16	53	11	1	1
375.	33	8	86	18	59	6	3	1
376.	40	22	89	138	63	17	3	3
377.	17	41	97	121	82	10	2	2
378.	28	13	120	26	56	8	2	2
379.	31	30	114	45	59	13	2	2
380.	22	41	99	22	71	10	3	2
381.	23	20	128	21	59	3	1	1
382.	33	26	110	90	66	10	2	2
383.	101	50	258	67	102	12	2	2
384.	41	49	238	66	57	5	3	3
385.	81	51	168	90	40	28	3	3
386.	62	36	192	62	64	12	3	3
387.	55	19	120	172	70	20	3	3
388.	140	18	218	43	29	17	3	1
389.	31	21	176	53	50	16	3	3
390.	32	31	230	52	46	19	2	2
391.	37	39	105	140	33	39	3	3
392.	46	28	98	50	47	12	3	2
393.	62	34	104	72	44	8	3	1

No. Tubulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
394.	37	30	92	60	38	11	3	2
395.	30	28	98	76	31	5	3	2
396.	27	27	74	47	72	4	3	1
397.	32	61	76	78	41	3	3	1
398.	21	31	103	118	31	5	3	3
399.	55	13	240	92	67	15	3	3
400.	12	16	97	87	22	9	2	1
401.	40	63	101	86	31	8	3	1
402.	51	44	127	232	71	10	3	2
403.	47	34	181	38	28	11	3	1
404.	30	8	168	81	54	15	3	1
405.	52	25	158	80	49	5	3	2
406.	44	14	120	54	57	44	3	3
407.	52	30	306	38	62	14	3	3
408.	67	14	68	42	53	11	3	2
409.	60	17	93	68	20	3	3	1
410.	37	3	86	49	22	2	3	1
411.	28	10	41	61	24	7	3	1
412.	32	17	242	36	38	23	3	1
413.	14	8	53	27	8	3	1	1
414.	3	20	87	85	19	22	2	1
415.	40	28	123	121	28	34	3	2
416.	32	20	107	23	38	4	3	2
417.	50	31	98	43	29	11	3	2
418.	44	12	87	50	58	20	3	3
419.	62	16	53	81	30	12	3	2
420.	47	23	106	69	28	24	3	1
421.	34	18	92	42	26	30	3	3
422.	72	11	274	64	60	9	3	1
423.	53	7	221	54	16	13	3	1
424.	50	28	236	120	67	28	3	3
425.	48	4	198	38	56	14	3	1
426.	59	12	204	76	63	4	3	1
427.	46	23	212	100	35	47	3	2
428.	40	18	88	82	21	5	3	1
429.	37	28	102	72	8	8	3	1
430.	51	35	87	170	7	74	3	2
431.	107	42	231	119	75	41	2	3
432.	23	22	161	240	29	62	3	5
433.	34	8	53	39	21	21	3	1
434.	20	4	45	105	61	14	3	1
435.	21	14	54	184	24	27	3	3
436.	15	19	118	128	30	25	3	1
437.	25	14	94	79	17	32	3	3

No. Tubulus	SPMTG		SPMTB		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
438.	39	30	76	97	22	29	2	3
439.	21	50	36	40	11	18	3	1
440.	27	8	63	74	30	5	3	1
441.	41	48	34	113	31	11	3	1
442.	15	14	32	97	20	19	3	3
443.	24	30	66	88	24	18	3	1
444.	51	17	73	34	9	5	3	1
445.	29	16	84	71	21	9	3	2
446.	112	18	272	37	68	29	3	2
447.	60	23	130	58	61	12	3	1
448.	35	22	85	79	22	9	3	1
449.	36	18	141	98	27	12	3	1
450.	27	12	78	66	29	18	3	3
451.	20	36	92	246	5	26	3	2
452.	18	16	84	72	77	10	3	1
453.	40	45	67	86	20	12	3	1
454.	35	10	56	68	11	14	2	3
455.	18	7	39	76	17	4	2	1
456.	12	20	58	105	20	12	2	3
457.	27	18	81	49	38	9	2	3
458.	19	13	64	29	5	10	3	2
459.	38	10	71	58	35	30	3	3
460.	41	7	97	70	27	11	3	1
461.	29	51	68	13	30	6	3	2
462.	40	41	81	71	37	4	3	1
463.	21	34	51	18	17	8	1	1
464.	24	115	36	57	14	11	2	3
465.	28	68	30	31	5	22	2	3
466.	15	15	28	68	10	19	3	2
467.	16	7	61	81	56	8	3	1
468.	21	29	45	67	20	19	3	1
469.	31	81	61	113	30	52	3	1
470.	28	36	78	99	24	21	3	1
471.	34	40	51	37	14	33	3	3
472.	18	51	47	49	19	10	3	2
473.	21	57	59	76	30	42	2	1
474.	22	24	57	38	16	9	3	3
475.	34	30	55	51	12	6	2	3
476.	41	60	51	113	15	7	2	2
477.	27	20	47	86	18	24	2	1
478.	39	28	51	121	12	34	3	2
479.	29	8	62	81	19	17	3	1
480.	30	27	71	47	21	5	3	1
481.	122	22	283	95	63	50	3	3
482.	40	24	135	110	36	52	3	3

No. Tubulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
483.	34	12	123	104	19	40	3	3
484.	23	21	148	120	9	14	3	3
485.	34	15	118	92	11	47	3	3
486.	69	47	107	239	51	115	3	3
487.	48	7	131	8	4	6	3	4
488.	34	21	105	93	5	26	3	4
489.	20	10	32	63	25	9	3	1
490.	20	38	78	225	23	36	3	1
491.	18	35	81	85	17	76	2	3
492.	17	20	39	156	12	105	2	3
493.	29	12	57	107	47	73	3	3
494.	26	16	30	134	19	38	1	3
495.	10	55	102	256	15	36	3	1
496.	25	38	39	96	21	56	2	3
497.	47	41	81	108	15	48	2	3
498.	14	40	21	238	17	62	1	3
499.	7	35	60	249	23	90	3	3
500.	17	12	72	76	28	4	3	4
501.	22	22	30	68	21	62	1	2
502.	18	31	29	49	12	53	3	3
503.	17	42	80	68	20	47	3	3
504.	23	28	17	94	10	8	3	3
505.	53	24	116	232	13	69	3	3
506.	35	7	121	54	3	15	3	4
507.	77	16	139	95	73	33	3	2
508.	27	7	67	31	13	4	3	4
509.	12	16	65	29	7	7	3	1
510.	11	11	21	10	71	6	3	1
511.	106	40	124	201	18	63	3	1
512.	44	29	119	167	8	42	3	3
513.	35	37	97	180	40	37	2	3
514.	18	42	45	137	32	28	3	3
515.	38	30	87	212	9	63	3	3
516.	28	47	74	182	40	36	3	3
517.	23	32	90	96	30	42	3	3
518.	33	20	69	109	19	46	3	3
519.	19	28	54	112	23	35	3	3
520.	45	19	71	101	62	28	3	3
521.	32	29	58	180	37	29	3	2
522.	28	15	67	105	29	47	3	4
523.	21	14	72	108	35	9	3	4
524.	34	16	43	76	17	10	3	4
525.	18	4	62	38	24	14	3	1
526.	30	11	93	40	29	19	3	2

No. Tubulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
527.	18	29	46	202	35	78	3	3
528.	28	32	66	157	29	47	3	3
529.	35	29	59	143	18	52	3	3
530.	41	40	103	96	14	27	3	3
531.	31	20	98	38	46	5	3	1
532.	63	12	106	27	52	9	3	1
533.	26	30	39	66	11	13	2	2
534.	27	12	32	38	9	16	2	3
535.	18	18	40	43	17	32	2	3
536.	12	19	47	59	25	14	3	1
537.	34	9	44	66	18	15	3	1
538.	21	13	37	30	16	11	3	1
539.	54	28	32	121	27	27	3	3
540.	42	39	70	145	21	38	3	3
541.	104	10	124	105	64	15	3	2
542.	76	8	108	40	30	5	3	2
543.	78	24	99	178	56	6	3	2
544.	88	15	139	61	48	47	3	3
545.	10	9	125	31	24	22	3	2
546.	13	8	127	48	13	11	3	1
547.	27	13	56	83	37	5	3	1
548.	23	7	98	30	21	6	2	1
549.	43	7	101	70	29	25	2	1
550.	48	17	89	72	28	30	2	3
551.	78	8	109	76	20	5	3	1
552.	40	12	149	40	39	13	3	2
553.	32	12	135	161	29	80	3	1
554.	120	18	184	61	15	6	3	2
555.	48	56	95	193	27	71	3	2
556.	59	10	108	232	117	20	1	1
557.	67	14	54	106	27	34	2	2
558.	22	15	68	67	25	18	2	1
559.	57	19	136	48	50	11	3	2
560.	43	15	128	131	41	12	3	2
561.	102	20	108	81	18	37	3	1
562.	22	4	23	26	29	7	1	2
563.	18	20	63	31	34	5	2	3
564.	31	7	56	71	28	6	2	2
565.	18	15	161	66	21	10	2	1
566.	29	14	76	92	19	15	2	1
567.	33	16	69	74	15	19	1	1
568.	20	7	60	81	22	8	1	1
569.	47	14	121	92	96	9	3	1
570.	42	31	65	67	48	7	3	2



No. Tubulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
571.	14	28	41	101	9	9	1	1
572.	52	10	67	61	15	10	2	3
573.	43	8	101	121	25	4	3	1
574.	28	9	63	34	31	8	3	1
575.	41	24	138	98	72	13	3	1
576.	27	8	106	31	29	6	3	1
577.	51	20	72	109	31	12	1	1
578.	61	36	102	96	50	22	2	1
579.	55	17	232	81	31	28	2	1
580.	70	8	123	78	16	3	3	1
581.	28	11	109	168	47	23	3	1
582.	66	11	52	51	29	10	3	1
583.	39	15	118	67	51	14	3	1
584.	58	27	102	57	69	11	3	1
585.	37	10	73	27	27	2	3	1
586.	25	8	108	69	45	16	3	1
587.	67	9	115	68	74	11	3	2
588.	51	12	102	41	52	10	3	2
589.	39	9	93	39	36	16	3	2
590.	20	11	63	121	14	20	3	1
591.	53	8	93	109	12	26	3	3
592.	46	15	76	156	16	20	3	3
593.	27	9	92	58	27	12	3	2
594.	56	81	78	108	11	43	2	1
595.	37	33	148	82	19	16	3	1
596.	61	42	233	66	53	17	3	1
597.	19	9	162	71	28	19	3	1
598.	70	12	175	42	17	10	3	1
599.	43	10	148	57	42	7	3	1
600.	21	29	78	63	19	18	2	1
601.	65	36	113	247	27	26	2	2
602.	56	29	96	247	9	5	3	1
603.	42	42	87	78	24	4	3	1
604.	14	27	138	202	80	14	3	1
605.	8	10	97	176	81	7	3	1
606.	22	29	124	89	21	6	3	1
607.	47	14	149	50	41	3	3	1
608.	31	22	109	61	32	35	3	2
609.	52	12	128	203	29	15	3	1
610.	92	16	56	67	5	10	3	1
611.	81	28	162	175	112	26	3	1
612.	96	57	157	108	136	30	3	3
613.	51	44	94	96	48	51	3	2
614.	41	13	109	38	56	14	3	3

No. Tubulus	SPMTG		SPMTS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
615.	30	15	289	78	41	35	5	2
616.	61	18	203	92	8	12	5	1
617.	90	21	48	83	5	11	5	1
618.	71	15	151	125	56	16	5	1
619.	20	22	42	160	49	20	5	1
620.	25	12	81	38	66	13	5	1
621.	37	45	67	88	80	21	5	3
622.	41	28	148	172	49	15	5	1
623.	27	19	87	79	17	9	5	1
624.	19	11	51	56	18	5	5	1
625.	16	17	81	180	30	4	5	1
626.	28	14	102	168	52	7	5	1
627.	19	27	33	201	48	30	5	2
628.	10	22	27	62	22	7	5	1
629.	28	51	61	150	52	10	5	3
630.	22	47	151	90	56	9	5	2
631.	49	40	96	147	14	24	5	3
632.	15	15	47	83	32	30	5	2
633.	23	21	55	76	21	6	5	1
634.	34	10	74	68	32	14	5	3
635.	40	14	67	163	30	29	5	3
636.	107	32	38	128	5	11	5	1
637.	17	16	40	87	21	10	5	1
638.	33	13	56	70	36	8	5	1
639.	23	12	47	78	29	15	5	1
640.	29	19	61	107	19	12	5	1
641.	25	63	196	74	33	20	5	2
642.	84	28	90	88	13	5	5	1
643.	51	61	86	170	121	22	5	2
644.	37	14	40	73	9	17	5	2
645.	23	7	92	76	20	4	5	1
646.	12	27	38	80	66	10	5	1
647.	20	6	31	47	40	7	5	1
648.	37	8	96	77	131	30	5	2
649.	34	22	29	101	18	37	5	1
650.	38	14	29	89	17	10	5	1
651.	41	21	72	76	34	16	5	2
652.	31	34	86	142	46	20	5	3
653.	29	28	121	72	74	17	5	1
654.	28	3	132	59	51	15	5	1
655.	108	16	71	55	16	4	5	1
656.	51	24	66	170	40	23	5	3
657.	28	31	96	109	14	8	5	2
658.	31	17	57	33	9	56	5	3

No. Tubulus	SPMTG		SPMIS		SPMTD		SPMIZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
659.	45	7	86	38	37	16	2	3
660.	18	10	71	47	29	21	2	2
661.	125	18	66	48	18	3	3	3
662.	54	15	39	43	6	13	3	1
663.	71	24	40	37	11	12	3	1
664.	123	19	37	49	15	7	3	2
665.	138	11	41	37	17	5	3	1
666.	36	13	18	24	48	12	2	1
667.	142	20	24	47	37	10	2	1
668.	67	13	56	42	17	11	1	2
669.	80	48	34	62	9	11	1	2
670.	99	50	19	51	11	6	1	3
671.	76	17	28	54	15	10	3	2
672.	57	18	31	30	8	7	3	1
673.	98	24	18	39	30	9	3	1
674.	81	41	40	82	46	16	3	1
675.	151	18	39	62	12	5	2	2
676.	47	24	34	44	26	12	2	2
677.	39	40	40	32	29	20	2	1
678.	201	34	46	49	60	8	3	2
679.	70	27	18	66	71	11	3	3
680.	49	15	23	72	13	6	1	3
681.	255	46	48	48	129	11	2	2
682.	54	52	34	105	34	10	2	2
683.	49	37	76	72	46	27	3	3
684.	58	44	21	101	7	7	3	2
685.	76	31	39	40	8	29	2	1
686.	46	17	38	62	7	18	2	1
687.	47	59	40	61	13	9	3	3
688.	61	57	66	76	37	17	1	1
689.	97	32	30	112	22	42	1	1
690.	64	21	48	81	18	17	2	1
691.	54	23	29	29	27	20	3	3
692.	71	23	34	121	15	17	1	2
693.	40	23	18	96	17	52	1	1
694.	94	22	63	58	26	39	1	2
695.	76	24	32	66	8	28	3	2
696.	63	47	20	112	3	7	3	2
697.	25	27	148	89	109	18	3	3
698.	48	47	56	72	72	21	3	3
699.	20	49	37	66	37	4	3	3
700.	61	51	21	31	26	10	3	2
701.	20	24	39	43	39	20	3	1
702.	129	23	44	49	34	27	2	1

No. Tubulus	SPMTG		SPMIS		SPMTD		SPMTZ	
	K	P	K	P	K	P	K	P
703.	67	53	26	63	18	23	3	2
704.	76	18	30	88	18	7	1	2
705.	84	19	27	26	8	16	3	2
706.	51	22	30	60	19	5	3	2
707.	47	51	17	20	46	15	3	1
708.	161	54	192	44	22	40	3	1
709.	48	23	29	36	18	39	3	2
710.	19	15	55	26	30	16	2	1
711.	75	40	41	33	17	37	3	3
712.	61	27	50	60	9	6	2	3
713.	57	25	49	67	25	12	3	2
714.	28	18	71	42	16	17	3	1
715.	33	22	64	41	21	11	3	2
716.	36	24	59	51	13	5	2	2
717.	41	40	42	76	15	11	3	2
718.	82	56	31	48	18	22	3	1
719.	65	28	29	37	31	6	3	2
720.	64	26	20	40	14	11	3	2

**Keterangan:**

SPMTG = Spermatogonium

SPMIS = Spermatisit

SPMTD = Spermatid

SPMTZ = Spermatozoa

K = Kelompok kontrol

P = Kelompok perlakuan

LAMPIRAN 3

TABEL U

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"  
SURABAYA

TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS SMALL AS OBSERVED VALUES OF  $U$  IN THE MANN-WHITNEY TEST\*

$n_2 = 3$				$n_2 = 4$				
$n_1 \backslash U$	1	2	3	$n_1 \backslash U$	1	2	3	4
0	.250	.100	.050	0	.200	.067	.028	.014
1	.500	.200	.100	1	.400	.133	.057	.029
2	.750	.400	.200	2	.600	.267	.114	.057
3		.600	.350	3		.400	.200	.100
4			.500	4		.600	.314	.171
5			.650	5			.429	.243
				6			.571	.343
				7				.443
				8				.557

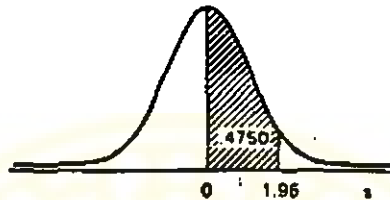
$n_2 = 5$					$n_2 = 6$							
$n_1 \backslash U$	1	2	3	4	5	$n_1 \backslash U$	1	2	3	4	5	6
0	.167	.047	.018	.008	.004	0	.143	.036	.012	.005	.002	.001
1	.333	.095	.036	.016	.008	1	.286	.071	.024	.010	.004	.002
2	.500	.190	.071	.032	.016	2	.428	.143	.048	.019	.009	.004
3	.667	.286	.125	.056	.028	3	.571	.214	.083	.033	.015	.008
4		.429	.196	.095	.048	4		.321	.131	.057	.026	.013
5		.571	.286	.143	.075	5		.429	.190	.086	.041	.021
6			.393	.206	.111	6		.571	.274	.129	.063	.032
7			.500	.278	.155	7			.357	.176	.089	.047
8			.607	.365	.210	8			.452	.238	.123	.066
9				.452	.274	9			.548	.305	.165	.090
10				.548	.345	10				.381	.214	.120
11					.421	11				.457	.268	.155
12					.500	12				.545	.331	.197
13					.579	13					.396	.242
						14					.465	.294
						15					.535	.350
						16						.409
						17						.469
						18						.531

\* Reproduced from Mann, H. B., and Whitney, D. R. 1947. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *Ann. Math. Statist.*, 18, 52-54, with the kind permission of the authors and the publisher.

## LAMPIRAN 4

TABEL 2

Normal Curve Areas  
 Entries in the Body of the Table Give the Area Under  
 the Standard Normal Curve from 0 to  $z$ .



$z$	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

## DAFTAR PUSTAKA

1. ADIMOELJA A. : Transport spermatozoa, Pentoloka Andrologi Fakultas Kedokteran Negeri se Indonesia di BKKBN 1981.
2. BACKER C.A. and BAKHUIZEN VAN DEN BRINK R.C. : Flora of Java volume II, N.V.P. Noordhoof-Groningen-The Netherlands, 1963 hal. 292.
3. BAMBANG PRAYOGO E.W. : Penelitian pendahuluan pengaruh pemberian perasan buah pare (Momordica charantia L.) pada spermatogenesis tikus, Thesis Sarjana Parnasi Universitas Airlangga 1983.
4. BUTTERWORTH J.H., MORGAN R.D. and PARRY G.R. : The Structure of Azadirachtin The Functional Group, J.C.S. Perkin I, 1972 hal. 2445 - 2450.
5. CHRISTENSEN A.K. and PAWCET D.W. : The Fine Structure of Testicular Interstitial Cells in Mice, The American Journal of Anatomy volume 118, 19 hal. 551 - 572.
6. Contra Sperm Responsible Family Planning Aid for Men, Manufacture in accordance with U.S. Patent No. 4, 148, 892, 1979.
7. CLERMONT Y. and LEBLEND G.P. : Definition of The Stages of The Cycle of The Seminiferous Epithelium in The Rat, Annals of The New York Academy of Science volume 55 art.4, 1952 hal. 548 - 573.

8. CLERMONT Y. and LEBLOND C.P. : Renewal of Spermatogonia in the Rat, The American Journal of Anatomy vol. 93 no. 3 1953 hal. 475 - 497.
9. DANIEL W.W. : Biostatistics, A Foundation for Analysis in the Health Sciences, Second Edition, John Wiley & Sons, New York 1978.
10. DIXIT V.P., KHANNA P. and BHARGAVA S.K. : Effects of Momordica charantia L. Fruit on the Testicular Function of Dog, *Planta Medica* 34, 1978 hal. 280 - 286.
11. ELFIMAN H. : The Sertoli Cell Cycle in the Mouse, *The Anatomical Record* vol. 106, 1950, hal. 381-390.
12. HAFEZ E.S.E. : Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals, Lea and Febiger, Philadelphia 1970 hal. 300 - 307.
13. HANS L. and HENRY G. : Psychologic Factor in Contraceptive Failure, Fertility and Sterility vol. 17 no. 1. 1966 hal. 111 - 115.
14. HEGNAUER R. : *Chemotaxonomie der Pflanzen*, Band 6, Birkhauser verlag Basel und Stuttgart, 1975 hal. 610 - 614.
15. HEYNE K. : *De Nuttige Planten van Indonesia*, deel II, 3 edruk, N.V. Uitgeverij van Hoeve's Gravenhage Bandung 1950 hal. 1413 - 1414.
16. HIDERBERT W. : *Pharmazeutische Biologi*, 2 Drogen und ihre Inhaltsstoffe, 2 Auflage Gustav Fischer verlag Stuttgart 1982 hal. 93 - 149.
17. HUCKINS O. and OAKBERG E.F. : Morphological and Quantitative Analysis of Spermatogonia in Mouse Testis Using Whole Mounted Seminiferous Tubulus, *The Anatomical Record* vol. 192, 1978 hal. 529-541.



18. JOHN M.C. and MATTHEW S. : Terpenoid Anti Tumor Agent, Anti Cancer Agent Based on Natural Product Models, Copy right by Academic Press, Inc. 1980 hal. 247 - 254.
19. JOHNSEN S.G. : Testicular Bopsy Score Count - A Method for Registration of Spermatogenesis in Human Testes, Normal Values and Results in 335 Hypogonadal Males, Hormones I : 2 - 25 1970.
20. KRETSER D.M.D. : Spermatogenesis and Sperm Maturation, WHO Symposium on Advances in Fertility Regulation, Moscow USSR 1976 hal. 72 - 83.
21. KOENTJORO SOEHADI : Azoospermia karena kegagalan proses spermatogenesis, Prosiding Seminar Spermatogenesis, 13 Desember 1980 di Surabaya hal. 159 - 170.
22. LOTHAR W. and BERNHARD I. : Quantitative Parameters for Light Microscopic Assessment of the Tubuli Seminiferi, Fertility and Sterility vol. 27 no. 7, 1976 hal. 836 - 847.
23. MANTRA I.B. : Masalah penduduk Indonesia tetap gawat, Surabaya Post, 25 Mei 1982.
24. MARTIN E.W. : Remington's Pharmaceutical Sciencee sixteenth Ed. Mack Publishing Co Easton Pennsylvania 1980.
25. OAKBERG E.F. : A Description of Spermiogenesis in the Mouse and its use in Analysis of the Cycle of the Seminiferous Epithelium and Germ Cell renewal, The American Journal of Anatomy, vol. 99, no. 3 hal. 391 - 413.

26. OAKBERG E.F. : Duration of Spermatogenesis in the Mouse and Timing of Stages of the Cycle of the Seminiferous Epithelium, The American Journal of Anatomy vol. 99 hal. 507 - 515.
27. OAKBERG E.F. : Spermatogonial Stem - Cell Renewal in the Mouse, The Anatomical Record vol. 169, 1970 hal. 515 - 532.
28. OENTOENG SOERADI : Spermatogenesis, Pentaloka Andrologi Fakultas Kedokteran es Indonesia, Jakarta 7 - 19 Desember 1981.
29. PURSEGLOVE J.W. : Tropical Crops Dicotyledons, vol.1 and 2 Combined, The English Language Book Society and Longman, hal. 101 - 134.
30. RIVERA G. : Preliminary Chemical and Pharmacological Studies on "Gundeebor" Momordica charantia L. (part I), The American Journal of Pharmacy, vol.113, no. 7, 1941 hal. 281 - 297.
31. SHARMA V.D., SOGANI R.K. and AROVA R.B. : Some Observation on Hypoglycaemic Activity of Momordica charantia L. Indian Journal of Medical Research, vol.48, no. 4, 1960 hal. 471 - 477.
32. SIDNEY SIEGEL : Nonparametric Statistic for the behavioral Sciences, International Student Edition, 1956 hal. 184 -
33. SOEPARMAN KARDI : Penuntun Pembuatan Alat-alat Peraga untuk Pengajaran Ilmu Hayat, Edisi 2, 1977.
34. SOEHARTOJO HARDJOPRANJOTO : Fisiologi Reproduksi, Edisi kedua, cetakan III, 1982.
35. SUDARMAN M. dan HARSCHO R. : Cabe Puyang Warisan Nenek moyang.

36. SUHARTI K., SIMERMAN dan MOCHTAR A. : Percobaan Klinik Kontrasepsi Pria, Pentaloka Andrologi Fakultas Kedokteran se Indonesia, Jakarta 7 - 19 Desember 1981.
37. TADJUDIN M.K. : Poros Hipotalamus - Hipofisis Testis, Pentaloka Andrologi Fakultas Kedokteran se Indonesia Jakarta, 7 - 19 Desember 1981.
38. VAN STEENIS C.G.G.J. : Flora voor de Schole in Indonesia, Noordhoff - Kolff N.V. Batavia 1949 hal. 374.
39. VISARATA N. and UNGSURUNGSIE M. : Extracts from Momordica charantia L. Quart. Journal of Crude Drug Research 19, 2 - 3, 1981 hal. 75 - 80.
40. VOHARA S.B., RIZWAN M. and KHAN J.A. : Medicinal Uses of Common Indian Vegetables, Planta Medica, 25,4,1975 hal. 388.
41. WIMPIS PANGKAHILA : Andrologi Harapan Baru bagi Laki-laki, Kompas, Selasa 3 Agustus 1982.