

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KEDELAI PADA  
SPERMATOGENESIS MENCIT JANTAN STRAIN BALB/C**

**ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH**

Disusun untuk memenuhi tugas dan melengkapi persyaratan dalam menempuh program  
pendidikan sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Oleh :

**DIAN WIDYA RAHMI**

**G2A 003 057**

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2007**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KEDELAI TERHADAP  
SPERMATOGENESIS MENCIT JANTAN STRAIN BALB/C**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

DIAN WIDYA RAHMI  
G2A003057

Telah dipertahankan di depan tim penguji Karya Tulis Ilmiah  
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang  
Pada tanggal 25 Agustus 2007 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran-saran yang  
diberikan

Ketua Penguji,

Penguji,

dr. Ratna Damma P, M. Kes  
NIP : 131 916 037

dr. Soenarto Machmudi  
NIP : 130 368

068

Pembimbing,

dr. Ahmad Zulfa Juniarto, M.Si, Med  
NIP : 132 163 896

# ***The Effect of Soy Bean Extract to Balb/c Male Mice Spermatogenesis***

Dian Widya Rahmi<sup>1)</sup>, Achmad Zulfa Juniarto<sup>2)</sup>

## **ABSTRACT**

**Background:** Most of Indonesian consume soy bean and its products. Soy bean contain phytoestrogen, which has chemical structure and biological activity like estrogen in the body, so it can decreasing androgen level which is need for spermatogenesis. Phytoestrogen like isoflavon and genistein can inhibit 17- $\beta$ -hidroksisteroidoksidoreduktase which is also need to sintesize testosteron.

**Purpose:** To prove that soy bean extract can decrease Balb/c male mice spermatogenesis.

**Method:** This study was an experimental study, using post test only control group design which use 36 Balb/c male mice as a subject, then, they were divided into 4 groups randomly, so every group contains of 9 mice. The first group (K) only get standard food, another group were given standard food and also soy bean extract with the dose for second group (A) 260 mg/day/mice, for third group (B) group 520 mg/day/mice, for fourth group (C) 780 mg/day/mice. This treatment were given in 21 days. After that, Balb/c male mice were terminated on the 22<sup>nd</sup> day, then were made testical image to be examine and given a score to the spermatogenesis according to Johnsons criteria.

**Results:** Mean score for spermatogenesis in K group is the highest, and decreasing in A group. B and C group have the lowest score of spermatogenesis. Kruskall-Wallis shown, significant differences spermatogenesis score between group ( $p=0,001$ )

**Conclusion:** Soy bean extract can decrease Balb/c male mice spermatogenesis and there is a significant differences on Balb/c male mice spermatogenesis score.

**Key word:** Soy bean extract, spermatogenesis, Balb/c male mice.

---

1) The Undergraduate Student Faculty of Medicine Diponegoro University

2) Lecturer in Biology Departement Faculty of Medicine Diponegoro University

# Pengaruh Pemberian Ekstrak Kedelai Terhadap Spermatogenesis Mencit jantan Strain Balb/c

Dian Widya Rahmi<sup>1)</sup>, Achmad Zulfa Juniarto<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Kedelai dan hasil olahannya banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Kedelai mengandung fitoestrogen, yang memiliki struktur kimia dan aktivitas biologis menyerupai hormon estrogen dalam tubuh, sehingga dapat menurunkan kadar androgen yang diperlukan untuk spermatogenesis. Fitoestrogen seperti isoflavon dan genistein diketahui dapat menghambat 17- $\beta$ -hidroksisteroidoksidoreduktase, enzim yang diperlukan untuk sintesis testosteron.

**Tujuan:** Membuktikan bahwa pemberian ekstrak kedelai dapat menurunkan spermatogenesis mencit jantan strain Balb/c.

**Metode:** Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan pendekatan *post test only control group design* yang menggunakan mencit jantan strain Balb/c sebagai subyek penelitian sebanyak 36 ekor, kemudian dibagi dalam empat kelompok secara acak, tiap-tiap kelompok terdiri dari sembilan ekor mencit. Kelompok pertama (K) hanya mendapat makanan standar, kelompok lainnya diberi tambahan diet ekstrak kedelai dengan dosis pada kelompok kedua (A) 260 mg/hari/mencit, pada kelompok ketiga (B) 520 mg/hari/mencit, dan pada kelompok keempat (C) 780 mg/hari/mencit. Perlakuan diberikan selama 21 hari. Semua mencit diterminasi pada hari ke 22, kemudian dibuat preparat testis untuk diperiksa dan dinilai skor spermatogenesisnya berdasarkan kriteria Johnson.

**Hasil:** Rerata skor spermatogenesis pada kelompok K paling tinggi, kemudian menurun pada kelompok A. Kelompok B dan C memiliki skor spermatogenesis paling rendah. Uji Kruskal-Wallis menunjukkan terdapat perbedaan bermakna skor spermatogenesis antar kelompok ( $p=0,001$ ).

**Kesimpulan:** Pemberian ekstrak kedelai dapat menurunkan spermatogenesis mencit jantan strain Balb/c.

**Kata kunci:** Ekstrak kedelai, spermatogenesis, mencit jantan strain Balb/c.

---

1) Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

2) Staff Pengajar Bagian Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

## PENDAHULUAN

Infertilitas adalah suatu keadaan pasangan yang sudah menikah lebih dari satu tahun tanpa kontrasepsi, tidak memiliki keturunan. Angka satu tahun ditetapkan, karena biasanya 85 % pasangan dalam satu tahun sudah memiliki keturunan. Ini berarti, 15 % pasangan usia subur memiliki masalah ini.<sup>1</sup>

Infertilitas pada pria dipengaruhi banyak hal, antara lain karena penurunan produksi spermatozoa, hambatan penghantaran spermatozoa serta defisiensi testosteron.<sup>2</sup> Masyarakat khususnya kaum pria, tidak menyadari bahwa makanan yang dimakan sehari-hari dapat menjadi faktor penyebab infertilitas.

Kedelai dan hasil olahannya sangat banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, karena selain harganya yang murah, kedelai juga mengandung karbohidrat, protein yang tinggi, vitamin, serta beberapa mineral penting lainnya.<sup>3</sup>

Diketahui bahwa kedelai mengandung fitoestrogen. Fitoestrogen adalah suatu bahan/ substrat yang memiliki struktur, aktivitas biologis, dan khasiat mirip estrogen yang berasal dari tumbuh-tumbuhan.<sup>4</sup>

Penelitian oleh Assinder dkk, di New Zealand menunjukkan bahwa fitoestrogen dapat meningkatkan apoptosis pada sel benih ( sel calon spermatogenik ) & menurunkan produksi sperma. Penelitian oleh Nagata dkk, membuktikan sebuah hubungan terbalik antara tingkat konsumsi produk yang berbahan baku kedelai dengan konsentrasi serum hormon testosteron pada kaum pria di Jepang. Dilaporkan bahwa pada susunan kimia kedelai memiliki pengaruh pada kesehatan reproduksi pria termasuk menurunkan berat

kelenjar prostat, menurunkan kadar testosteron, dan menyebabkan nekrosis dan kematian pada sel testikular secara signifikan.<sup>5,6</sup>

Spermatogenesis merupakan proses pembentukan sperma yang sangat penting artinya untuk pria, pada sistem reproduksi guna melanjutkan keturunannya. Peneliti kemudian telah meneliti lebih lanjut tentang pengaruh ekstrak kedelai terhadap spermatogenesis. Permasalahan yang dimunculkan yakni apakah pemberian ekstrak kedelai dengan dosis bertingkat dapat mempengaruhi spermatogenesis mencit jantan strain *Balb/c*.

Penelitian ini diharapkan dapat membuktikan dasar ilmiah tentang pengaruh pemberian ekstrak kedelai terhadap spermatogenesis pada pria pengonsumsi makanan berbahan baku kedelai sehingga dapat menjadi bahan informasi pada masyarakat tentang pengaruh kedelai terhadap fertilitas pria, serta memberikan informasi yang bermanfaat bagi penelitian lebih lanjut.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan pendekatan *post test only control group design* yang menggunakan hewan coba sebagai subyek penelitian.

Pada penelitian ini digunakan mencit jantan strain *Balb/c* yang diperoleh dari Unit Pengembangan Hewan Penelitian (UPHP) Jogjakarta. Sampel penelitian diambil secara acak dengan kriteria inklusi: mencit jantan strain *Balb/c*, umur 8-12 minggu, berat badan 25-30 gram.

Mencit jantan strain *Balb/c* sebanyak 36 ekor yang memenuhi kriteria inklusi,

diaklimasi di dalam laboratorium. Masing-masing dikandangkan secara individual, serta diberi makanan dan minuman selama satu minggu secara *ad libitum*. Mencit kemudian dibagi dalam empat kelompok secara acak, sehingga tiap-tiap kelompok terdiri dari sembilan ekor mencit. Penamaan kelompok, K untuk kelompok pertama, A untuk kelompok kedua, B untuk kelompok ketiga, dan C untuk kelompok keempat.

Kelompok pertama mendapat makanan standar, ketiga kelompok lainnya selain diberi makanan standar juga diberi berikan ekstrak kedelai dengan dosis bertingkat masing masing 260 mg/hari/mencit untuk kelompok A, 520 mg/hari/mencit untuk kelompok B, dan 780 mg/hari/mencit untuk kelompok C. Ekstrak kedelai diberikan dalam 1 ml/hari. Perlakuan diberikan selama 21 hari. Pemeliharaan dan perlakuan tersebut dilakukan di Laboratorium Unit Pengembangan Hewan Penelitian (UPHP) Yogyakarta. Mencit kemudian diterminasi pada hari ke 22, kemudian dibuat preparat testis oleh Laboratorium Diagnostik Fakultas Kedokteran Hewan UGM. Preparat testis kemudian diamati untuk diperiksa dan dinilai skor spermatogenesisnya berdasarkan kriteria Johnson. Kriteria Johnson akan menilai secara kuantitatif elemen benih dan hubungan antara spermatogenesis dengan kepadatan spermatozoa pada cairan seminalis. Kriteria ini memiliki skor 1-10. Juga dinilai peningkatan massa serta diameter tubulus seminiferus.<sup>7</sup>

Pemeriksaan dan penilaian dilakukan dengan pengamatan mikroskopis pada pembesaran 400x. Pengamatan dan pemberian skor dilakukan pada lima lapangan pandang tiap preparat. Skor dari masing masing lapangan pandang dirata-rata, sehingga didapatkan skor untuk masing-masing mencit. Skor masing masing mencit kemudian

digabungkan untuk menjadi rerata skor kelompok. Hasil rerata skor masing masing kelompok kemudian dibandingkan.

Tabel 1. Kriteria Johnson :

Skor	Penilaian
10	Spermatogenesis yang lengkap serta tubulus seminiferus yang sempurna
9	Banyak terdapat spermatozoa tetapi tidak terdapat spermatogenesis yang lengkap
8	Hanya terdapat beberapa spermatozoa
7	Tidak terdapat spermatozoa tetapi terdapat banyak spermatid
6	Hanya terdapat beberapa spermatosit
5	Tidak terdapat spermatozoa dan spermatid tetapi banyak terdapat spermatosit
4	Hanya terdapat beberapa spermatosit
3	Hanya terdapat spermatogonia
2	Tidak terdapat <i>germ cell</i>
1	Tidak terdapat <i>germ cell</i> dan sel sertoli

Pemeriksaan dan penilaian dilakukan dengan pengamatan mikroskopis pada perbesaran 400x. Pengamatan dan pemberian skor dilakukan pada lima lapangan pandang tiap preparat. Skor dari lima lapangan pandang dirata-rata, sehingga didapatkan skor untuk masing-masing mencit. Skor masing masing mencit kemudian digabungkan untuk menjadi rerata skor kelompok. Hasil rerata skor masing masing kelompok kemudian dibandingkan, diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram.

Data dianalisis dengan uji kemaknaan Kruskal-Wallis. Apabila menunjukkan perbedaan bermakna maka selanjutnya dilakukan uji Mann-Whitney untuk mengetahui

kelompok mana yang berbeda bermakna. Analisis data menggunakan program SPSS 15.00 for Windows, dengan hasil penelitian dianggap signifikan bila  $p < 0,05$ .

## HASIL PENELITIAN

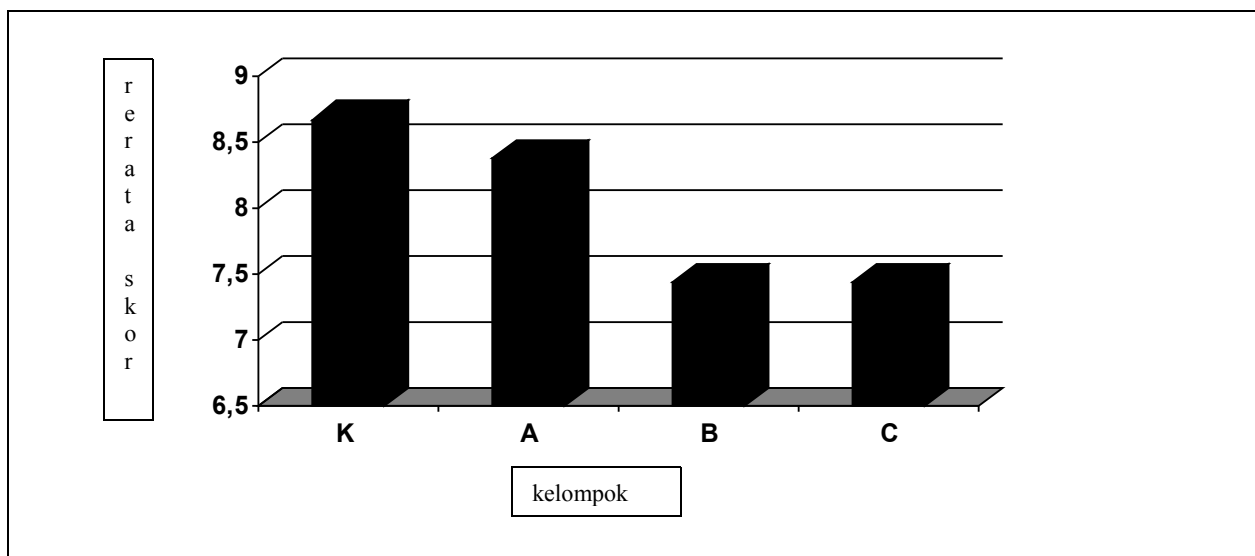
Hasil skoring preparat testis pada masing masing hewan coba dengan kriteria Johnson dapat dilihat pada lampiran.

Perbandingan skor antar kelompok dapat dilihat pada tabel dan histogram berikut :

Tabel 2. hasil analisis deskriptif masing masing kelompok

Kelompok	N	Rerata	Standar Deviasi	Minimal	Maksimal
Kontrol	9	8,67	0,70	7,00	9,00
A (kedelai 260mg)	8	8,38	0,74	8,00	10,00
B (kedelai 520 mg)	9	7,44	0,53	7,00	8,00
C (kedelai 780 mg)	9	7,44	0,53	7,00	8,00

Gb 1. Histogram rerata skor spermatogenesis pada tiap kelompok



Nampak bahwa rerata skor spermatogenesis kelompok K (tidak diberi diet ekstrak kedelai) paling tinggi dengan rerata skor  $8,67 \pm 0,70$ ; kemudian menurun pada kelompok A (diberi diet ekstrak kedelai dosis 260 mg/hari/mencit) dengan rerata skor  $8,38 \pm 0,74$ . Skor paling rendah terdapat pada kelompok B (diberi diet ekstrak kedelai 520 mg/hari/mencit) dan C (diberi ekstrak kedelai dosis 780 mg/hari/mencit) dengan rerata yang sama yaitu  $7,44 \pm 0,53$ .

Uji non parametrik Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan bermakna skor spermatogenesis antar kelompok ( $p=0,001$ ). Untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda bermakna, maka dilakukan uji Mann-Whitney, dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Uji Mann-Whitney

K	A	B	C		
K	-	0,236	0,003*	0,003*	
A	0,236	-	0,021	0,021	
B	0,003*	0,021	-	1,00	
C	0,003*	0,021	1,00	-	

\*bermakna  $p < 0,05$

Tabel di atas menunjukkan bahwa perbedaan bermakna terdapat antara kelompok K (tidak diberi diet ekstrak kedelai) dan kelompok B (diberi diet ekstrak kedelai dosis 520 mg/hari/mencit) dengan nilai  $p=0,003$ ; kelompok K (tidak diberi diet ekstrak kedelai) dan kelompok C (diberi diet ekstrak kedelai dosis 780 mg/hari/mencit) dengan nilai  $p=0,003$ .

Pada kelompok A (diberi diet ekstrak kedelai dosis 260 mg/hari/mencit) dan kelompok B (diberi diet ekstrak kedelai dosis 520 mg/hari/mencit) dengan nilai  $p=0,021$ ; kelompok A (diberi diet ekstrak kedelai dosis 260 mg/hari/mencit) dan kelompok C (diberi diet ekstrak kedelai 780 mg/hari/mencit) dengan nilai  $p=0,021$ ; kelompok K (tidak diberi diet ekstrak kedelai) dan kelompok A (diberi diet ekstrak kedelai dosis 260 mg/hari/mencit) dengan nilai  $p=0,236$ ; serta kelompok B (diberi diet ekstrak kedelai dosis 520 mg/hari/mencit) dan kelompok C (diberi diet ekstrak kedelai dosis 780 mg/hari/mencit) dengan nilai  $p=1,00$  tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna.

## **PEMBAHASAN**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa spermatogenesis pada mencit kelompok A yang diberi pakan standar dan diet ekstrak kedelai dengan dosis 260 mg/hari/mencit, kurang lengkap atau menurun dibandingkan dengan mencit yang hanya diberi pakan standar atau kelompok K. Spermatogenesis pada mencit kelompok B yang diberi pakan standar dan diet ekstrak kedelai dengan dosis 520 mg/hari/mencit dan kelompok C yang diberi pakan standar dan diet ekstrak kedelai dengan dosis 780 mg/hari/mencit, paling kurang lengkap atau paling rendah dibandingkan kelompok A dan K.

Secara statistik terdapat perbedaan bermakna terdapat antara kelompok K (tidak diberi diet ekstrak kedelai) dan kelompok B (diberi diet ekstrak kedelai dosis 520 mg/hari/mencit), serta kelompok K (tidak diberi diet ekstrak kedelai) dan kelompok C

(diberi diet ekstrak kedelai dosis 780 mg/hari/mencit).

Spermatogenesis adalah proses perkembangan sel sperma yang meliputi seluruh kejadian proliferasi dan perubahan sitologis dari sel germinal awal yang disebut spermatogonia sampai menjadi spermatozoa matang. Tahap-tahapnya meliputi spermasitogenesis atau tahap meiosis, dan spermiogenesis.<sup>8</sup> Gangguan pada salah satu tahap ataupun keduanya dapat menurunkan kualitas spermatogenesis.

Penurunan spermatogenesis pada penelitian ini, mungkin disebabkan oleh defisiensi testosteron yang ditimbulkan kedelai. Testosteron adalah hormon utama yang diproduksi oleh sel Leydig sebagai hasil rangsangan dari Luteinizing Hormon (LH) dari hipofisis anterior, yang sangat dibutuhkan dalam spermatogenesis. Dalam tubulus seminiferus, testosteron berfungsi mengontrol spermatogenesis pada pembelahan meiosis dan juga spermiogenesis. Penurunan kadar testosteron tentunya akan mengganggu spermatogenesis.<sup>9</sup> Fitoestrogen kedelai, seperti genistein atau isoflavon, diketahui dapat menghambat 17- $\beta$ -hidroksisteroidoksidoreduktase, enzim yang diperlukan dalam pengubahan androstenedion menjadi testosteron, sehingga pada defisiensi enzim tersebut, mengakibatkan penurunan kadar testosteron.<sup>9, 10</sup> Kandungan isoflavon pada kedelai berkisar 2-4 mg/g kedelai.<sup>4</sup>

Fitoestrogen juga mempunyai kemampuan untuk menimbulkan efek estrogen dan atau efek anti estrogen karena kemiripan strukturnya dengan hormon estradiol yang terdapat pada manusia.<sup>10, 11, 12, 13</sup> Fitoestrogen memunculkan efek anti estrogenik jika berada pada lingkungan dengan konsentrasi estrogen tinggi, dan sebaliknya memunculkan efek estrogenik jika berada di lingkungan dengan konsentrasi estrogen

yang rendah.<sup>13</sup> Efek estrogenik ini yang kemudian timbul pada mencit jantan karena rendahnya konsentrasi estrogen. Timbulnya efek estrogenik ini dapat mengakibatkan penurunan androgen. Penurunan androgen ini, menyebabkan turunnya kadar testosteron sebagai androgen terbesar yang diproduksi testis, contoh lain akibat peningkatan kadar estrogen pada pria adalah ginekomastia.<sup>9</sup>

Penurunan spermatogenesis juga mungkin disebabkan karena pengaruh fitoestrogen yang dapat meningkatkan apoptosis sel benih (sel calon spermatogenik), sehingga menurunkan produksi sperma. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Assinder dkk, dari Universitas Otago di New Zealand<sup>5,6</sup>

Turunnya kualitas spermatogenesis, dapat menjadi salah satu faktor penyebab infertilitas pada mencit jantan Strain *Balb/c*.

Perbedaan tidak bermakna terdapat antara kelompok K (tidak diberi diet ekstrak kedelai) dan kelompok A (diberi diet ekstrak kedelai dosis 260 mg/hari/mencit), kelompok A (diberi diet ekstrak kedelai dosis 260 mg/hari/mencit) dan kelompok B (diberi diet ekstrak kedelai dosis 520 mg/hari/mencit), kelompok A (diberi diet ekstrak kedelai dosis 260 mg/hari/mencit) dan kelompok C (diberi diet ekstrak kedelai dosis 780 mg/hari/mencit), kelompok B (diberi diet ekstrak kedelai dosis 520 mg/hari/mencit) dan kelompok C (diberi diet ekstrak kedelai dosis 780 mg/hari/mencit). Ini berarti secara statistik pengaruh pemberian dosis bertingkat yang masing masing diberikan pada kelompok A, B, C dengan kelompok yang diberi pakan standar (K), didapat nilai rerata yang hampir sama. Hal ini dimungkinkan terjadi karena, dosis belum terlalu besar, sehingga belum cukup untuk menimbulkan penurunan yang signifikan terhadap skor spermatogenesis.

## **KESIMPULAN**

Pemberian ekstrak kedelai pada dosis 260 mg/hari/mencit, 520 mg/hari/mencit, dan 780mg/hari/mencit dapat menurunkan kualitas spermatogenesis mencit jantan strain *Balb/c*. Didapatkan perbedaan bermakna skor spermatogenesis pada mencit jantan strain *Balb/c*.

## **SARAN**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian ekstrak kedelai terhadap spermatogenesis pada dosis yang lebih besar.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang dosis aman yang tidak mempengaruhi kualitas spermatogenesis, sehingga dapat menjadi bahan edukasi.
3. Konsumsi kedelai sangat baik untuk tubuh, tetapi untuk pria sebaiknya tidak dalam jumlah yang besar dan terus menerus dalam waktu yang lama.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT. dr. Achmad Zulfa Juniarto, Msi. Med selaku dosen pembimbing atas arahan dan bimbingannya pada penelitian ini. Segenap Staff Unit Pengembangan Hewan Penelitian (UPHP) Yogyakarta yang telah membantu dalam penyediaan hewan coba, pembuatan ekstrak, pemeliharaan, dan pengambilan sampel testis. Kepala Bagian dan Staff Laboratorium Diagnostik Fakultas Kedokteran Hewan UGM yang telah membantu dalam pembuatan preparat testis. Kepala Bagian dan Staff Laboratorium Bioteknologi FK UNDIP yang telah membantu dalam pemotretan preparat. Keluarga, teman teman, serta pihak pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Taher Akmal. Pria sebagai penyebab sulit punya anak. Kompas 4 Agustus 2002.  
Dari [http : // www.kompas.com](http://www.kompas.com). Akses 13 Desember 2006.
2. Shaban F.S, Male Infertility. From URL: [http //www.urologychannel.com/maleinfertility/indexshtml](http://www.urologychannel.com/maleinfertility/indexshtml). Akses 12 Pebruari 2007.
3. Sugano M. Nutritional implications of soy. In: Sugano M, editor. Soy in health and disease prevention. Boca Raton, Florida: 1-15.
4. Tapan Erik. Fitoestrogen, estrogen yang Berasal dari tetumbuhan. Suara Pembaruan 21 Agustus 2003. Dari [http : // www.dokter.web.id](http://www.dokter.web.id). Akses 8 Desember 2006.

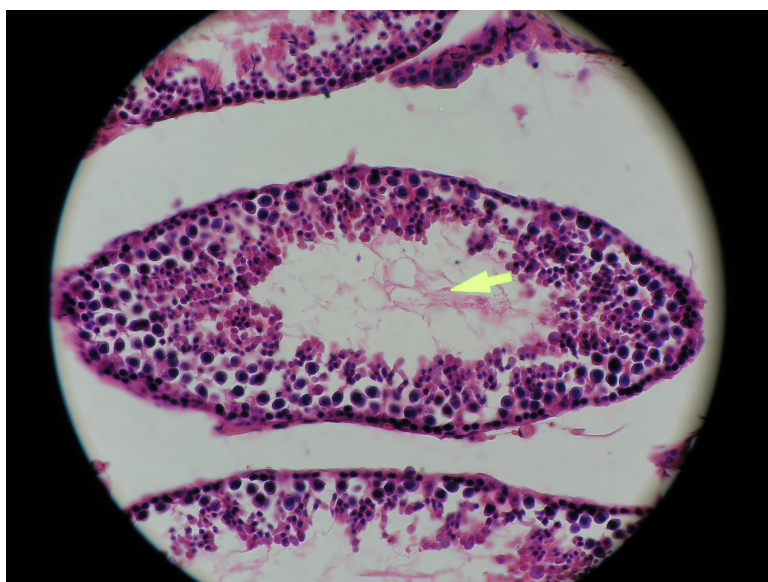
5. Assinder S, Davis R, Fenwick M, Glowver A. Endocrine disruption of sperm production in rats by a high phytoestrogen diet. Proceedings of the New Zealand Society of Endocrinology Annual Meeting held as the part of MedSciNZ Congress; 2005 Dec 6-9; Queenstown, New Zealand; 2005.
6. White L. Phytoestrogen. Available from URL: [http : // www.soyonlineservice.co.nz/04malehealth](http://www.soyonlineservice.co.nz/04malehealth). Akses 20 November 2006.
7. Rossai J. Ackerman's surgical pathology. 8<sup>th</sup> ed. St Louis, Missouri: Mosby Year Book, Inc. Missouri, 1996: 1257.
8. Brandell RA, Schlegel PN. Evaluation of male infertility. In: Keel BA, May JV, and De Jonge CJ, editors. Handbook of assisted reproduction laboratory. Boca Raton, Florida: CRC Press LLC, 2000: 77-94
9. Greenspan FS, Baxter JD. Endokrinologi dasar & klinik, ed 4. Jakarta: EGC, 1998: 508-10.
10. Karahalil B. Benefit and risks of phytoestrogen. In: Yildiz F, editor. Phytoestrogens in functional foods. Boca Raton, Florida: CRC Press Taylor&Francis Group LLC, 2006: 210-33.
11. Woods HF, Hughes I. Phytoestrogen and health. Available from URL: [http: //www.food.gov.uk/science/ouradvisors/toxicity/COTwg/wg-phyto/](http://www.food.gov.uk/science/ouradvisors/toxicity/COTwg/wg-phyto/). Akses 18 November 2006.
12. White L. Phytoestrogen. Available from URL: [http : // www.soyonlineservice.co.nz/04malehealth](http://www.soyonlineservice.co.nz/04malehealth). Akses 20 November 2006.

13. Gultekin E, Yildiz F. Introduction to phytoestrogen. In: Yildiz F, editor. Phytoestrogens in functional foods. Boca Raton: CRC Press Taylor&Francis Group LLC, 2006: 3-12.

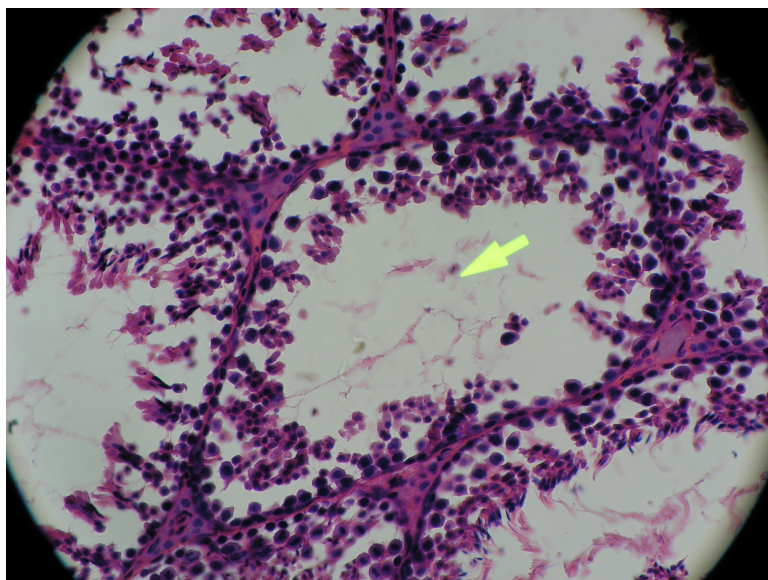
**Lampiran**



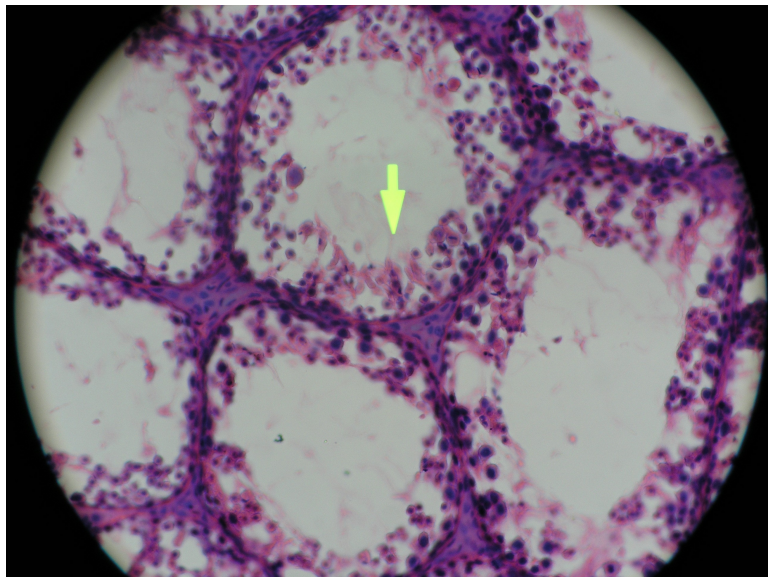
Gambar1. Tubulus seminiferus pada kelompok kontrol



Gambar 2. Tubulus seminiferus pada kelompok A ( diberi diet ekstrak kedelai dosis 260mg/hari)



Gambar 3. Tubulus seminiferus pada kelompok B (diberi diet ekstrak kedelai dosis 520 mg/hari)



Gambar 4. Tubulus seminiferus kelompok C (diberi diet ekstrak kedelai dosis 780mg/hari)

## LAMPIRAN

### SKOR JOHNSON

Kelompok (mencit ke)	Skor
K (1)	7
K (2)	9
K (3)	9
K (4)	8
K (5)	9
K (6)	9
K (7)	9
K (8)	9
K (9)	9
A (1)	8
A (2)	8
A (3)	8
A (4)	8
A (5)	8
A (6)	10
A (7)	9
A (8)	8
B (1)	7
B (2)	7
B (3)	8
B (4)	7
B (5)	8
B (6)	7
B (7)	7
B (8)	8
B (9)	8
C (1)	8
C (2)	7
C (3)	7
C (4)	8
C (5)	7
C (6)	8
C (7)	7
C (8)	8
C (9)	7