

DAFTAR ISI

Penelitian	Judul dan Sinopsis	Halaman
Endang Sawitri	<p>Judul: Pola Histopatologik dan Sebaran Umur Kanker Serviks di Laboratorium Patologi Anatomi RSUD A. W. Syahrani Samarinda</p> <p>Sinopsis: Kanker serviks yang terbanyak adalah jenis karsinoma sel squamous dengan tipe paling sering merupakan tipe karsinoma tanpa keratinisasi. Ini berarti prognosis penderita kanker serviks di daerah Kalimantan Timur pada umumnya dan Samarinda pada khususnya bisa dikategorikan buruk karena sebagian besar kasus yang ada merupakan karsinoma invasif. Insidens kanker serviks ini banyak terjadi pada kelompok umur produktif dengan puncaknya paling sering pada kelompok umur 31-45 tahun.</p>	1-7
Maria Nindatu, dkk	<p>Judul: Efek Biolarvasida Ekstrak Etanol Biji Hutun Terhadap Mortalitas Larva <i>Anopheles maculatus</i> (Diptera: Anophelidae) In Vitro</p> <p>Sinopsis: Ekstrak etanol biji hutun (<i>B. Asiatica</i>) memiliki aktivitas larvasidal terhadap larva nyamuk <i>Anopheles maculatus</i> dengan nilai LC_{50} sebesar 0,061% dan semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji hutun maka semakin tinggi pula mortalitas nyamuk <i>Anopheles maculatus</i> stadium larva.</p>	8-15
Rosaniya E. Rehiara	<p>Judul: Pengaruh Fotoperiode Pralahir dan Pascalahir Terhadap Jumlah Lapisan Sel Spermatogenik Testis Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i> L.)</p> <p>Sinopsis: Jumlah lapisan sel-sel spermatogenik <i>Rattus norvegicus</i> L. umur 35 hari semakin rendah sejalan dengan semakin meningkatnya umur kebuntingan induk. Jumlah lapisan sel-sel spermatogenik tertinggi diperoleh setelah perlakuan fotoperiode panjang pralahir dan pascalahir dengan umur kebuntingan induk hari ke 1.</p>	16-22
Pieter Kakisina	<p>Judul: Suatu Kajian Mekanisme Maturasi Oosit</p> <p>Sinopsis: Maturasi sitoplasma dan inti oosit selama perkembangan pra-ovulasi dapat dipandang sebagai sesuatu yang terpisah. Penentuan aktivitas MPF digunakan sebagai indikator maturasi sitoplasma oosit dan aktivitasnya dipicu oleh penurunan cAMP. Maturasi inti ditandai dengan pecahnya selubung inti atau vesikula germinalis yang dipicu oleh hormon LH. Protein kinase oosit yang spesifik yaitu c-mos, berperan penting dalam meng-upregulasi aktivitas MPF pada berbagai tahap maturasi oosit akhir (kelanjutan maturasi meiosis, penghambatan replikasi DNA antar meiosis I dan II serta pemeliharaan oosit pada perhentian metafase II hingga dibuahi). Protein kinase Rsk juga tampak berperan penting selama siklus sel meiosis karena berperan serta pada entri meiosis I dan dapat mendownregulasi S-phase antara meiosis I dan II. Kelompok kinase lain yang berperan penting dalam mendorong resumsi meiosis adalah mitogen-activated protein kinases (MAPK) yang memfosforilasi protein sitoskeleton dan lamina nukleus dalam pembelahan sel meiosis.</p>	23-38
Ruslin Hadanu	<p>Judul: Senyawa Baru Potensial Antimalaria Turunan 5-bromo-1,10-fenantrolin: Sintesis dan Uji Aktivitas</p> <p>Sinopsis: Sintesis senyawa turunan 5-bromo-1,10-fenantrolin dari bahan dasar 1,10-fenantrolin monohidrat melalui 2 tahap reaksi yang menghasilkan 5-bromo-1,10-fenantrolin, 6-bromo-(1)-N-metil-1,10-fenantrolinium sulfat, dan 6-bromo-(1)-N-etil-1,10-fenantrolinium sulfat yang mempunyai rendemen berturut-turut sebesar 74,11%, 94,24% dan 86,36% dan senyawa yang mempunyai aktivitas antiplasmodium paling tinggi pada seri senyawa turunan 5-bromo-1,10-fenantrolin adalah 6-bromo-(1)-N-metil-1,10-fenantrolinium sulfat yang mempunyai nilai $IC_{50} = 0,06 \pm 0,04$ μM terhadap strain FCR-3 dan mempunyai nilai $IC_{50} = 0,03 \pm 0,01$ μM terhadap strain D10 <i>P. falciparum</i> dan hampir setara dengan aktivitas antimalaria klorokuin.</p>	39-46

nama ini bisa saja g. sebagai : Terutama beberapa

Dorta Simamora dan Loeki Enggar Fitri	<p>Judul: Antioksidan Pada Infeksi Malaria</p> <p>Sinopsis: Penggunaan antioksidan yang tepat pada infeksi malaria menunjukkan percepatan kesembuhan, adanya perbaikan pada eritrosit, penurunan parasitemia, penurunan aktivitas radikal bebas dan peningkatan aktivitas magrofaq dan fungsi fagositosis. Diketahui bahwa antioksidan eksogen seperti vitamin A, vitamin C vitamin E, NAC dan riboflavin dapat digunakan sebagai <i>adjunctive /supporting</i> terapi pada infeksi malaria yang akut maupun yang kronis.</p>	47-56
Martha Kaihena dan Meske Ferdinandus	<p>Judul: Kelimpahan Bakteri Pada Daging Ayam Ras Yang Dijual di Pasar Tradisional Mardika Ambon</p> <p>Sinopsis: Kelimpahan bakteri pada daging ayam ras yang dijual di pasar tradisional Mardika Ambon telah terkontaminasi dengan nilai total bakteri yakni $4,54 \times 10^5$ CFU (<i>Colony Forming Unit</i>) per gram dan kelimpahan bakteri pada daging ayam ras yang dijual di pasar tradisional Mardika Ambon telah berada di atas ambang batas maksimum cemaran mikroba yang ditetapkan oleh SNI : 01-6366-2000 yaitu sebesar 1×10^4 CFU (<i>Colony Forming Unit</i>) per gram.</p>	57-63
Theopilus W. Watuguly, dkk	<p>Judul: Model Psikobiologis Tumor Secara Umum: Pembahasan Ditinjau dari Aspek Biologis</p> <p>Sinopsis: Heterogenitas biologis yang sangat heterogen pada tumor manusia menunjukkan bahwa tidaklah mungkin untuk membuktikan faktor psikologis yang memiliki peran yang independen dalam perkembangan tumor. Namun, pertumbuhan organisme secara keseluruhan dan bagian konstituennya berada dibawah kontrol hormonal. Respon psikologis, terutama tanggapan emosional, menyebabkan perubahan pada banyak jaringan melalui pelepasan hormon stress limbik-hipotalamik-pituitari. Kanker adalah gangguan pertumbuhan sel yang melibatkan ketidakseimbangan di dalam regulasi jaringan normal. Oleh karena itu, cukup beralasan untuk mengungkapkan bahwa mekanisme psikoneuroendokrin memiliki peranan di dalam perkembangan kanker.</p>	64-82
I Nengah Kundera	<p>Judul: Crude Extract of Alkaloid Jackfruit Flowers (<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamk) Expression towards Outer Membrane Protein (OMP) virulence <i>salmonella typhi</i></p> <p>Sinopsis: Alkaloid ekstrak bunga <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamk., memiliki efikasi antibakteri terhadap <i>Salmonella Typhi</i>. Konsentrasi optimal daya antibakteri alkaloid berdasarkan MIC/MBC pada konsentrasi < 30%, karena pada konsentrasi ini mampu menghambat atau membunuh sel bakteri <i>Salmonella Typhi</i>. Beberapa ekspresi profil protein OMP yang dimiliki <i>Salmonella Typhi</i> yaitu : protein 34,5 kDa, 376,5 kDa, dan 38.5 kDa. Selain itu masih ada beberapa protein yang dikelompokkan protein mayor dengan BM 19 kDa -144 kDa. Belum ditemukan adanya perubahan ekspresi <i>outer membrane protein</i> (OMP) faktor virulensi bakteri <i>Salmonella Typhi</i> yang terpapar alkaloid, karena sesuai target penelitian ini akan diperoleh hasilnya pada riset tahap ke-2.</p>	83-91
Hamdi Mayulu	<p>Judul: Tinjauan Perkembangan Kemajuan Bioteknologi Menurut Aspek Etika, Sosial dan Hukum.</p> <p>Sinopsis: Melalui dukungan dan kemajuan bioteknologi, pemanfaatan komponen asal binatang, baik berupa jaringan, sel-sel atau organ tertentu untuk ditransplantasikan ke tubuh manusia yang sampai kini masih diupayakan oleh para ilmuwan, telah memberikan secercah harapan dalam mengatasi keterbatasan organ yang dibutuhkan puluhan ribu penderita. Pendapat mengenai teknologi transgenik sampai saat ini masih terpecah dua, yakni pro dan kontra. Transgenik memang menjanjikan sebagai solusi masalah pangan, pengobatan, dan masih banyak hal lain, mengingat efeknya terhadap lingkungan bisa membahayakan maka semestinya dilakukan secara hati-hati. Kepentingan moral dan hukum dalam mengklasifikasikan penemuan baru terhadap kehidupan manusia ataupun yang bukan manusia haruslah berpegang pada standar kehati-hatian yang tinggi. Walaupun secara tegas bukti status etika moral dapat memproteksi tetapi hal ini tidak dapat diukur atau dibuktikan secara nyata dalam semua kasus.</p>	92-99

Handwritten notes at the bottom of the page, including a signature and some illegible text.

PENGARUH FOTOPERIODE PRALAHIR DAN PASCALAHIR TERHADAP JUMLAH LAPISAN SEL SPERMATOGENIK TESTIS TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus* L.)

Rosaniya E. Rehiara

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Pattimura

Diterima 12 Juni 2009/Disetujui 09 Juli 2009

Abstract

*This research was conducted to asses the effect of prenatal and postnatal photoperiod on the number of spermatogenic cell layers in white rats (*Rattus novegicus* L.). The experiment consists of two treatment factors which were arranged in factorial complete randomized design model (4 x 3) with three replication. The first factor was four level of photoperiods; (1) long photoperiod (16L - 8D), (2) intermediete photoperiod (14L - 10D), (3) short photoperiod (8T - 16G), dan (4) control (12T - 12G). The second faktor was gestation periods at one week of age, two weeks of age, and three weeks of age. Photoperiod treatments were given for 58, 49, 42, 21, 14 and 7 days, using thirty-six female white rats. Illumination (L) were given daily with light intensity 100 ± 10 lux. The number of spermatogenic cell layers data were analysed with two-way ANOVA and DMRT. The result showed, that long and intermediate photoperiods during prenatal and postnatal and during prenatal increased the number of spermatogenic cell layers. It increased significant on the long photoperiod during prenatal and postnatal. The short photoperiod treatment either prenatal and postnatal or postnatal decreased the number of spermatogenic cell layer.*

Keywords: *Rattus norvegicus* L., photoperiods, spermatogenic

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fotoperiode pralahir dan pascalahir terhadap jumlah lapisan sel spermatogenik testis tikus putih (*Rattus novegicus* L.). Percobaan terdiri atas 2 faktor perlakuan yang disusun dalam rancangan acak lengkap pola faktorial (4 x 3) dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama, terdiri atas 4 macam fotoperiode yakni; (1) fotoperiode panjang (16T - 8G), (2) fotoperiode sedang (14T - 10G), (3) fotoperiode pendek (8T - 16G), dan (4) kontrol (12T - 12G). Faktor kedua adalah umur kebuntingan tikus yang terdiri atas umur kebuntingan hari ke 1, ke 8, dan ke 15. Perlakuan fotoperiode diberikan selama 56 hari, 49 hari, 42 hari, 21 hari, 14 hari dan 7

hari, menggunakan 36 ekor tikus putih betina. Periode pencahayaan (terang) menggunakan sumber cahaya lampu fluoresen dengan intensitas cahaya 100 ± 10 lux. Data jumlah lapisan sel spermatogenik dianalisis dengan ANOVA dua jalur dan DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fotoperiode panjang dan sedang selama pralahir sampai pascalahir dan selama pralahir meningkatkan jumlah lapisan sel spermatogenik, namun peningkatannya lebih tinggi pada perlakuan fotoperiode panjang dan sedang selama pralahir sampai pascalahir. Peningkatan jumlah lapisan sel spermatogenik sangat nyata pada perlakuan fotoperiode panjang pralahir sampai pascalahir. Perlakuan fotoperiode pendek menurunkan jumlah lapisan sel spermatogenik.

Kata kunci: *Rattus norvegicus* L., photoperiods, spermatogenic.

PENDAHULUAN

Fotoperiode dan temperatur merupakan penyebab utama dalam memberikan informasi untuk mensinkronisasi usaha reproduksi pada hewan di daerah beriklim sedang (Van Tienhoven, 1983; Hong, *et al.*, 1986; Bronson, 1989 dalam Edmond dan Stetson, 1995), adanya koordinasi aktivitas reproduksi sehingga spesies tersebut lahir selama kondisi lingkungan yang menguntungkan (Bronson, 1989 dalam Edmond dan Stetson, 1995).

Pada kebanyakan mamalia kecil, foto-periode panjang menentukan waktu tanggapan musim reproduksi untuk meningkatkan lama pematangan sistem reproduksi pada hewan muda atau memelihara fungsi gonad pada hewan dewasa. Sebaliknya foto periode pendek akan menghambat perkembangan reproduksi pada yang muda atau regresi gonad pada yang dewasa (Johnston dan Zucker, 1980; Horton, 1984; Nelson, 1985; Stetson, *et al.*, 1989).

Adanya fotoperiode pada awal kehidupan suatu organisme baik pralahir maupun pascalahir, memungkinkan ditentukannya waktu reproduksi. Pada beberapa spesies misalnya *Microtus montanus* dan *Phodopus sungorus*, fotoperiode pralahir mempengaruhi perkembangan reproduksi pascalahir (Horton, 1984; Stetson, *et al.*, 1989). Pada spesies yang lain, misalnya *Peromyscus maniculatus*, fotoperiode pascalahir mengatur perkembangan reproduksi (Whitsett, *et al.*, 1984 dalam Edmond dan Stetson, 1995). Namun *Mesocricetus auratus* pradewasa mengalami perkembangan reproduksi tanpa menghiraukan fotoperiode (Darrow, *et al.*, 1980; Rollag, *et al.*, 1982).

Perkembangan reproduksi pada banyak spesies hewan yang mengalami foto-periodik dapat terjadi hanya jika hewan dipaparkan pada fotoperiode yang lebih besar dari ambang (fotoperiode kritis). Pada beberapa spesies rodentia, fotoperiode kritis berlangsung dari 12–14 jam terang per hari (Hong, *et al.*, 1986; Edmonds dan Stetson, 1995). Pada *Phodopus sungorus* periode hari panjang mengatur ukuran dan aktivitas gonad serta berat tubuh. Periode hari pendek menyebabkan regresi testis, penurunan berat badan dan molting dalam musim dingin (Hoffmann, *et al.*, 1981).

Spermatogenesis adalah rangkaian peristiwa sitologis yang bertujuan menghasilkan sperma masak dari spermatogonia. Spermatozoa pertama kali dilepaskan pada saat pubertas (Setchell, 1987). Pada mamalia, spermatogenesis berlangsung di dalam *tubulus seminiferus* testis dan berlangsung terus menerus secara berkesinambungan sepanjang masa reproduksi (De Kretser dan Kerr, 1988).

Spermatogenesis melibatkan pembelahan mitosis dan meiosis yang menghasilkan spermatozoa (Van Tienhoven, 1983). Menurut Junqueira dan Carneiro (1998), ada tiga tahap utama yang terjadi dalam spermatogenesis, yaitu:

1. Spermatositogenesis, perbanyakan spermatogonia melalui mitosis. Sel spermatogonia mengadakan pembelahan secara mitosis menghasilkan spermatosit dan sel induk spermatogonia. Pembentukan sel induk spermatogonia yang baru ini dimaksudkan untuk mempertahankan kehadirannya dalam epitel *tubulus seminiferus*;
2. Meiosis, spermatosit primer dan sekunder mengalami reduksi jumlah kromosom dan DNA per sel, menghasilkan spermatid yang haploid;

3. Spermiogenesis, perkembangan spermatid menjadi spermatozoa melalui serangkaian metamorfosis yang panjang.

Spermatogonia tikus dapat dibedakan menjadi spermatogonium tipe A, spermatogonium intermediet dan spermatogonium tipe B berdasarkan morfologinya (Van Tienhoven, 1983; Ross dan Reith, 1985; De Kretser dan Kerr, 1988). Pada tahap pertama spermatogenesis, spermatogonium tipe A yang berkromosom diploid akan mengalami pembelahan mitosis empat kali membentuk spermatogonium intermediet. Spermatogonium intermediet kemudian akan mengalami mitosis satu kali menghasilkan spermatogonium tipe B yang kemudian akan membelah satu kali lagi membentuk spermatosit primer yang siap melakukan pembelahan meiosis tahap praleptoten (*resting spermatocytes*) (Ross dan Reith, 1985). Spermatogonia A selain membentuk spermatogonium B, juga mampu membentuk spermatogonium A yang baru atau terus menjadi sumber spermatogonium (Junqueira dan Carneiro, 1998; Gilbert, 1991).

Di dalam *tubulus seminiferus*, sel-sel spermatogenik yang berada dalam berbagai tahap perkembangan tertata dalam komposisi sel tertentu. Pada tikus, spermiogenesis dibedakan atas 19 tahap berdasarkan perbedaan morfologis dan akrosom spermatid yang sedang berkembang. Waktu yang diperlukan spermatogonium untuk berkembang menjadi spermatozoa yang siap keluar dari tubulus disebut 1 siklus spermatogenesis. Satu siklus spermatogenesis pada tikus terjadi selama 49 hari, sedangkan pada manusia 74 hari (Van Tienhoven, 1983).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) betina dengan berat badan antara 165–200g umur 3 bulan yang belum pernah bunting sebanyak 36 ekor, untuk pakan tikus digunakan pakan Par G pellet. Bahan-bahan kimia pembuatan sediaan irisan mikroanatomi testis dengan metode parafin dan pewarnaan *Hematoxylin-Eosin*. Selanjutnya alat-alat yang digunakan adalah; kandang tikus, lampu *fluorescent*

(neon), *timer*, *digital light meter*, rak, karton linen, stabilisator, higrometer, termometer, timbangan, seperangkat alat bedah (*dissecting set*), dan alat untuk membuat sediaan mikroanatomi.

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) berpola faktorial (4 x 3). Faktor pertama adalah 4 taraf, yaitu fotoperiode panjang (T:16–G:8), fotoperiode sedang (T:14–G:10), fotoperiode pendek (T:8–G:16), dan kontrol (T:12–G:12). Perlakuan tersebut dibagi dalam 2 kelompok, kelompok pertama dilanjutkan sampai 35 hari sesudah dilahirkan dan kelompok kedua tidak dilanjutkan (dipaparkan pada cahaya alam). Faktor kedua adalah umur kebuntingan induk dengan tiga taraf, yaitu umur kebuntingan 1 hari, 8 hari dan 15 hari.

Pengamatan mikroanatomi testis merupakan pengamatan kualitatif terhadap sel-sel spermatogenik pada penampang melintang tubuli seminiferi di bawah mikroskop. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANAVA 2 jalur ($\alpha = 0,05$) dan DMRT pada $\alpha = 0,05$.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Rerata jumlah lapisan sel-sel spermatogenik *Rattus norvegicus* L. setelah perlakuan fotoperiode panjang, sedang, pendek dan kontrol selama pralahir sampai pascalahir dan selama pralahir yang selanjutnya dipaparkan pada cahaya alami.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan fotoperiode pralahir sampai pascalahir berpengaruh nyata terhadap jumlah lapisan sel-sel spermatogenik (Fhit. 694,681; $p < 0,01$). Umur kebuntingan induk juga berpengaruh nyata terhadap jumlah lapisan sel-sel spermatogenik (Fhit. 28,094; $p < 0,01$). Selanjutnya kombinasi perlakuan fotoperiode pralahir sampai pascalahir dengan umur kebuntingan induk juga menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah lapisan sel-sel spermatogenik (Fhit. 9,490; $p < 0,01$).

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa fotoperiode pralahir berpengaruh nyata terhadap jumlah lapisan sel-sel spermatogenik (Fhit. 105,294; $p < 0,01$). Umur kebuntingan induk juga berpengaruh nyata terhadap jumlah lapisan sel-sel spermatogenik

(Fhit. 16,770; $p < 0,01$), selanjutnya kombinasi perlakuan fotoperiode pralahir dengan umur kebuntingan induk juga menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah lapisan sel-sel spermatogenik (Fhit. 9,489; $p < 0,01$).

Hasil uji Duncan pada taraf uji 5% ($p < 0,05$) terhadap jumlah lapisan sel-sel spermatogenik tikus uji yang diperlakukan dengan fotoperiode pralahir sampai pascalahir menunjukkan bahwa perlakuan X berbeda nyata baik dengan perlakuan Y, perlakuan K maupun dengan perlakuan Z. Pengaruh perlakuan Y juga berbeda nyata baik dengan perlakuan K maupun dengan perlakuan Z. Selanjutnya pengaruh perlakuan K juga berbeda nyata dengan perlakuan Z.

Pada perlakuan fotoperiode pralahir, hasil uji Duncan pada taraf uji 5% ($p < 0,05$) terhadap jumlah lapisan sel-sel spermatogenik menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan X* berbeda nyata baik dengan perlakuan K* maupun dengan perlakuan Z*.

Pengaruh perlakuan Y* juga berbeda nyata baik dengan K* maupun dengan perlakuan Z*. Sementara itu perlakuan X* tidak berbeda nyata dengan perlakuan Y*.

Tabel 3. Hasil Analisis Dwivariat - Uji DMRT Terhadap Jumlah Lapisan Sel Spermatogenik, *Rattus norvegicus* L. Yang Dipaparkan Pada Empat Macam Fotoperiode Yang Berbeda Selama Pralahir

Sumber	Beda Rerata	LSD	Signifikansi
A1 vs A2	0,211	0,240	ns
A1 vs A3	0,477	0,252	s
A1 vs A4	1,041	0,260	s
A2 vs A3	0,266	0,240	s
A2 vs A4	0,830	0,252	s
A3 vs A4	0,564	0,240	s

Tabel 1. Hasil Analisis Variansi Jumlah Lapisan Sel Spermatogenik *Rattus norvegicus* L. Umur 35 Hari Yang Dipaparkan Pada Empat Macam Fotoperiode Pralahir Sampai Pascalahir dan Selama Pralahir Dengan Umur Kebuntingan Induk Yang Berbeda

Perlakuan	db	Pralahir-Pascalahir		Pralahir	
		F _{hitung}	p	F _{hitung}	p
Fotoperiode	3	694,681	0,000	105,294	0,000
Umur kebuntingan	2	28,094	0,000	16,770	0,000
Kombinasi	6	9,490	0,000	9,489	0,000

Tabel 2. Hasil Analisis Dwivariat - Uji DMRT Terhadap Jumlah Lapisan Sel Spermatogenik, *Rattus norvegicus* L. Yang Dipaparkan Pada Empat Macam Yang Berbeda Selama Pralahir Sampai Pascalahir Fotoperiode

Sumber	Beda Rerata	LSD	Signifikansi
A1 vs A2	0,308	0,247	s
A1 vs A3	0,782	0,259	s
A1 vs A4	2,443	0,268	s
A2 vs A3	0,474	0,247	s
A2 vs A4	2,136	0,259	s
A3 vs A4	1,661	0,247	s

Pada perlakuan umur kebuntingan induk, hasil uji Duncan pada taraf uji 5% ($p < 0,05$) terhadap jumlah lapisan sel-sel spermatogenik tikus uji yang diperlakukan dengan fotoperiode pralahir sampai pascalahir menunjukkan perlakuan umur kebuntingan induk hari ke 1 tidak berbeda nyata baik dengan perlakuan umur kebuntingan induk hari ke 8 maupun dengan perlakuan umur kebuntingan induk hari ke 15. Perlakuan umur kebuntingan induk hari ke 8 juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan umur kebuntingan induk hari ke 15.

Tabel 4. Hasil Analisis Dwivariat - Uji DMRT terhadap Jumlah Lapisan Sel Spermatogenik, *Rattus norvegicus* L. Yang Dipaparkan Pada Empat Macam Fotoperiode Yang Berbeda Selama Pralahir Sampai Pascalahir dengan Umur Kebuntingan Induk Yang Berbeda

Sumber	Beda Rerata	LSD	Signifikansi
B1 vs B2	0,193	0,837	ns
B1 vs B3	0,379	0,879	ns
B2 vs B3	0,186	0,837	ns

Pada perlakuan umur kebuntingan induk, hasil uji Duncan pada taraf uji 5% ($p < 0,05$) terhadap berat testis tikus uji yang diperlakukan dengan fotoperiode pralahir menunjukkan bahwa pengaruh umur kebuntingan induk hari ke 1 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan baik dengan perlakuan umur awal kebuntingan induk hari ke 8 maupun dengan perlakuan umur kebuntingan induk hari ke 15. Perlakuan umur kebuntingan induk hari ke 8 juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan umur kebuntingan induk hari ke 15.

Tabel 5. Hasil Analisis Dwivariat - Uji DMRT terhadap Jumlah Lapisan Sel Spermatogenik, *Rattus norvegicus* L. Yang Dipaparkan pada Empat Macam Fotoperiode yang Berbeda Selama Pralahir dengan Umur Kebuntingan Induk yang Berbeda

Sumber	Beda Rerata	LSD	Signifikansi
B1 vs B2	0,170	0,381	ns
B1 vs B3	0,311	0,400	ns
B2 vs B3	0,141	0,381	ns

Perlakuan fotoperiode 12 jam terang per hari (kontrol) selama pralahir sampai pascalahir dengan umur kebuntingan induk hari ke 1, tingkat spermatogenesis terlihat dalam tahap awal spermatid, spermatogen tampak lebih padat daripada perlakuan fotoperiode pendek (8 jam terang per hari). Kadar hormon testosteron sebesar 2,33 nmol/L (lihat gambar A). Pada perlakuan fotoperiode panjang pralahir sampai pascalahir dengan umur kebuntingan induk hari ke 1 (XA) menunjukkan tahap awal dan akhir

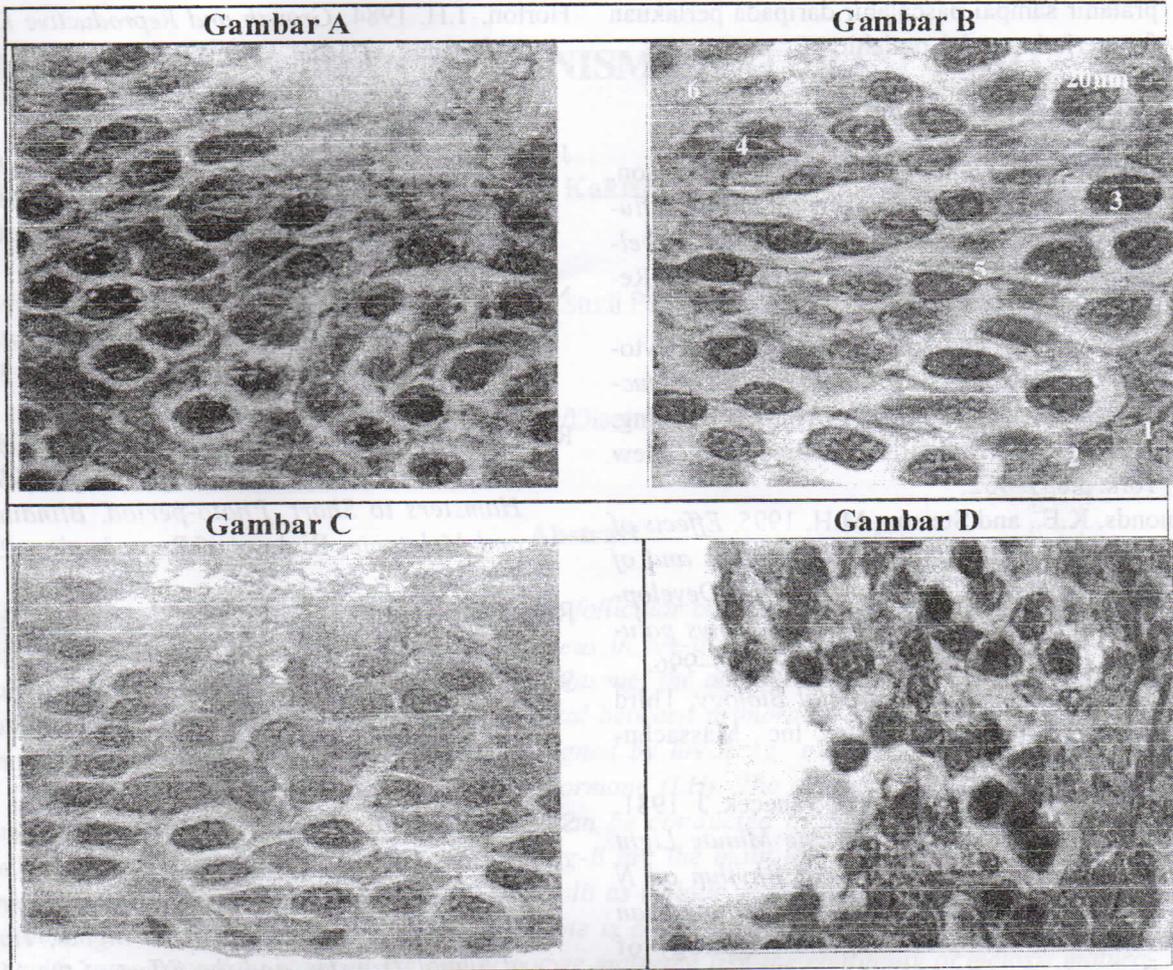
spermatid (lihat gambar B). Tingkat spermatogenesis pada perlakuan fotoperiode panjang ini sedikit lebih maju dibandingkan baik dengan perlakuan fotoperiode sedang (YA), perlakuan fotoperiode pendek (ZA) maupun perlakuan kontrol (KA). Sel-sel penyusun tubulus yang berasosiasi berurutan ke arah lumen menurut tingkat perkembangan. Spermatogonia menempel pada membran basal, spermatosit primer tampak pada stadium profase dengan inti sel terpulas biru tua berderet-deret di sebelah dalam deretan spermatogonia, sebagian tampak sedang tumbuh membesar dan akan membelah. Spermatosit sekunder tidak tampak namun tampak beberapa lapisan sel pada tahap spermatid awal sampai akhir dekat lumen tubulus seminferus. Kadar hormon testosteron terukur sangat tinggi yaitu 6,7 nmol/L. Pada perlakuan fotoperiode sedang (14 jam terang per hari) selama pralahir sampai pascalahir dengan umur kebuntingan induk hari ke 1 (YA), tingkat spermatogenesis menunjukkan tahap awal spermatid.

Spermatogen tampak lebih jarang dibanding pada perlakuan fotoperiode panjang namun sedikit lebih maju baik dibanding dengan perlakuan kontrol maupun dengan perlakuan fotoperiode pendek. Pada kelompok ini kadar hormon testosteron juga terukur tinggi, yaitu sebesar 5,58 nmol/L (lihat gambar C). Pada perlakuan fotoperiode pendek (ZA), tampak sekali menghambat spermatogenesis. Perkembangan tersebut baru mencapai tahap spermatosit primer dan tampak sangat jarang. Pada kelompok ini kadar hormon testosteron sebesar 0,24 nmol/L (lihat gambar D).

KESIMPULAN DAN SARAN

Jumlah lapisan sel-sel spermatogenik *Rattus norvegicus* L. umur 35 hari semakin rendah sejalan dengan semakin meningkatnya umur kebuntingan induk. Jumlah lapisan sel-sel spermatogenik tertinggi diperoleh setelah perlakuan fotoperiode panjang pralahir dan pascalahir dengan umur kebuntingan induk hari ke 1.

1. Perlakuan fotoperiode panjang selama pralahir sampai pascalahir memacu peningkatan jumlah lapisan sel-sel spermatogenik pada umur kebuntingan induk hari ke 1, ke 8 dan ke 15. Perlakuan



Keterangan:		
1. Membrana basalis	A. Kontrol (K = T: 12 - G: 12)	Penampang : Melintang
2. Spermatogonium	B. Fotoperiode panjang (X = T: 16 - G: 8)	Tebal irisan : 6 mikron
3. Spermatosit primer	C. Fotoperiode sedang (Y = T: 14 - G: 10)	Pewarnaan : H. E. (Hematoksilin -Eosin)
4. Spermatid	D. Fotoperiode pendek (Z = T: 8 - G: 16)	Perbesaran : 1000 kali
5. Sel Sertoli		
6. Lumen		

- fotoperiode panjang pralahir juga meningkatkan jumlah lapisan sel-sel spermatogenik pada umur kebuntingan induk hari ke 1, ke 8 dan ke 15 namun peningkatannya tidak sebesar pada perlakuan fotoperiode panjang pralahir sampai pascalahir.
- Perlakuan fotoperiode sedang selama pralahir sampai pascalahir memacu peningkatan jumlah lapisan sel-sel spermatogenik pada umur kebuntingan induk hari ke 1, ke 8 dan ke 15. Perlakuan fotoperiode sedang pralahir juga meningkatkan kadar testosteron pada umur kebuntingan induk hari ke 1 dan ke 8 namun pada umur kebuntingan induk hari ke 15 peningkatannya rendah sekali. Peningkatan jumlah lapisan sel-sel spermatogenik pada perlakuan fotoperiode sedang pralahir sampai pascalahir lebih besar daripada perlakuan fotoperiode sedang pralahir.
 - Pada perlakuan fotoperiode pendek baik selama pralahir sampai pascalahir maupun selama pralahir, jumlah lapisan sel-sel spermatogenik terhambat pada semua kelompok umur kebuntingan induk. Jumlah lapisan sel-sel spermatogenik lebih terhambat pada perlakuan fotoperiode pendek

pralahir sampai pascalahir daripada perlakuan fotoperiode pendek pralahir.

DAFTAR PUSTAKA

- Darrow, J.M., and Davis, F.C., Elliott, J.A., Stetson, M.H., Turek, F.W., Menaker, M., 1980. *Influence of Photoperiod on Reproductive Development in the Golden Hamsters*, *Biology Reproduction*. 22:443–450.
- De Kretser, D.M., and Kerr, J.B. 1988. The Cytology of Testis, in *The Physiology of Reproductions*, (Edited by: E.Knobil, J.Neill, L.L.Ewing, and G.S.Greenwald) Raven Press Ltd., New York. p.837–932.
- Edmonds, K.E., and Stetson, M.H. 1995. *Effects of Prenatal and Postnatal Photoperiods and of the Pineal Gland on Early Testicular Development in the Marsh Rice Rat (Oryzomys palustris)*, *Biology of Reproduction*. 52:989–996.
- Gilbert, S.F., 1991. *Developmental Biology*, Third Edition, Sinauer Associates, Inc., Massachusetts.
- Hoffmann, K., Illnerova, H., and Vanecek, J. 1981. *Effect of Photoperiod and One Minute Light at Night-Time on the Pineal Rhythm on N Acetyltransferase Activity in the Djungarian Hamster Phodopus sungorus*, *Biology of Reproduction*. 24:551–556.
- Hong, S.M., Rollag, M.D., and Stetson, M.H. 1986. *Maintenance of Testicular Function in Turkish Hamsters: Interaction of Photoperiod and the Pineal Gland*, *Biology of Reproduction*. 34: 527–531.
- Horton, T.H. 1984. *Growth and Reproductive Development of Male Microtus montanus is Affected by the Prenatal Photoperiod*, *Biology of Reproduction*. 31:499–504.
- Junqueira, L.C., dan Carneiro, J. 1998. *Basic Histology (Histologi Dasar)*, Terjemahan Adji Dharma, Edisi ke-8. hal.418–428. Jakarta: Penerbit EGC.
- Nelson, R.J. 1985. *Photoperiod Influences Reproduction in the Prairie Vole (Microtus ochrogaster)*, *Biology of Reproduction*. 33: 596–602.
- Rollag, M.D., Dipinto, M.N., and Stetson, M.H. 1982. *Ontogeny of the Gonadal Response of Golden Hamsters to Short Photo-period, Blinding, and Melatonin*, *Biology of Reproduction*. 27: 898–902.
- Ross, M.H., and Reith, E.J. 1985. *Histology, A Text and Atlas*, Prentice-Hall, Inc., New York.
- Setchell, B.P. 1987. *Spermatogenesis and Spermatozoa in Germ Cells and Fertilization* (Edited by: C.R.Austin and R.V.Short, FRS). New York: Cambridge University Press
- Stetson, M.H., Ray, S.L., Creyaufmiller, N., and Horton, T.H. 1989. *Maternal Transfer of Photoperiodic Information in Siberian Hamsters. II. The Nature of the Maternal Signal, Time of Signal Transfer, and the Effect of the Maternal Signal on Prepubertal Reproductive Development in the Absense of Photoperiodic Input*, *Biology of Reproduction*. 40:458–465.
- Van Tienhoven, A. 1983. *Reproductive Physiology of Vertebrata*, Second Edition. London: Cornell University Press.