



## EFEKTIVITAS PEMBERIAN MINYAK SAWIT DAN MINYAK LEMURU DALAM MEMPERCEPAT PUBERTAS TIKUS BETINA

✉ **Mirtaati Na'ima, R. Susanti, Wulan Christijanti**

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

Sejarah Artikel:  
Diterima November 2011  
Disetujui Januari 2012  
Dipublikasikan Maret 2012

### Keywords:

*Female rat puberty*  
*Lemuru oil*  
*Palm oil*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas pemberian minyak sawit dan minyak lemuru dalam mempercepat pubertas tikus betina, pada parameter peningkatan berat badan, berat ovarium dan perkembangan folikel ovarium. Tikus betina usia 21 hari sebanyak 20 ekor dibagi menjadi 4 kelompok variasi pemberian minyak sawit dan minyak lemuru per oral, yaitu kelompok A (0%+0%), B (3%+3%), C (4%+4%), dan D (5%+5%). Pada akhir penelitian (hari ke-20), dilakukan pengambilan data peningkatan berat badan, berat ovarium, dan perkembangan folikel ovarium. Data dianalisis secara deskripsi dan statistik dengan anava satu arah. Jika terdapat perbedaan, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa minyak sawit dan minyak lemuru dapat mempercepat pubertas tikus betina khususnya dari peningkatan berat badan, berat ovarium, dan perkembangan folikel ovarium. Dosis paling efektif untuk mempercepat pubertas adalah 4% minyak sawit + 4% minyak lemuru.

### Abstract

This study was aimed to examine the effectiveness of palm and lemuru oil for the acceleration of female rat puberty, especially in increasing the body weight, the ovarian weight and the follicle development. Twenty female rats aged 21 days were divided into 4 based on the variation of orally feeding palm and lemuru oil, namely group A (0% +0%), B (3% +3%), C (4% +4%), and D (5% +5%). At the twentieth day, data of the increase of the body weight, the ovarian weight and the follicle development were collected and then analyzed descriptively and statistically using one-way ANOVA. For any difference, the Least Significance Difference Test would be performed. The result of this study showed that palm and lemuru oil can accelerate the puberty of female rats. The most effective dose was 4% palm oil and 4% lemuru oil.

© 2012 Universitas Negeri Semarang

## PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dewasa ini, penelitian menggunakan hewan coba semakin berkembang. Hewan coba yang paling sering digunakan adalah mencit dan tikus. Tikus lebih disukai daripada mencit karena ukurannya lebih besar sehingga lebih mudah diamati. Penyediaan tikus juga relatif lebih mudah karena usia kebuntingan hanya 20-23 hari. Oleh karenanya, harga tikus relatif lebih murah. Di samping itu, tikus memiliki perbedaan dari hewan coba lainnya, yakni tidak pernah memuntahkan materi yang telah ditelannya karena struktur anatomi yang tidak lazim di tempat esofagus bermuara ke dalam lambung (Kusumawati 2004).

Budidaya tikus sebagai hewan coba merupakan hal yang sangat perlu dikembangkan, untuk itu dibutuhkan induk betina yang dapat mencapai masa pubertas dengan lebih cepat. Semakin cepat induk betina mencapai masa pubertas, semakin cepat anakan diperoleh, karena pada saat itu uterus induk mulai mampu menerima embrio (Nalbandov 1990).

Upaya percepatan pencapaian masa pubertas induk tikus betina dapat dilakukan dengan pemberian suplemen untuk meningkatkan status gizi induk betina tersebut. Gunawan (2004) dan Ratnawati *et al.* (2007) menerangkan bahwa kurangnya nutrisi dapat menghambat pubertas dan ovarium tidak berkembang.

Lemak adalah salah satu nutrisi yang berfungsi sebagai bahan baku hormon kelamin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian minyak nabati dan hewani dapat meningkatkan performa dan daya tetas telur (Saerang 1997). Pemberian minyak nabati dan hewani dapat dilakukan dengan memberikan minyak sawit dan lemuru. Minyak sawit dan lemuru dapat meningkatkan kadar testosteron plasma pada puyuh jantan (Isnaeni 2009). Memperhatikan hal tersebut, maka diduga bahwa pemberian minyak sawit dan minyak lemuru juga dapat meningkatkan kadar estrogen, sehingga mempercepat pubertas

tikus betina. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pemberian minyak sawit dan minyak lemuru dalam mempercepat pubertas tikus betina khususnya diamati dari parameter peningkatan berat badan, berat ovarium dan perkembangan folikel ovarium.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik dengan rancangan acak lengkap, dilaksanakan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) UGM dan Laboratorium Fisiologi Hewan Jurusan Biologi FMIPA Unnes. Populasi penelitian ini adalah tikus strain Wistar dari LPPT UGM. Sampel sebanyak 20 ekor tikus betina berusia 21 hari dibagi menjadi 4 kelompok pemberian minyak sawit dan lemuru dengan dosis berbeda, yaitu kelompok A (0%+0%), B (3%+3%), C (4%+4%) dan D (5%+5%).

Tikus yang digunakan berumur 21 hari karena tikus baru mampu menerima perlakuan per oral setelah mengalami penyapihan, yaitu saat mencapai usia 21 hari (Smith dan Mangkoewidjojo 1987). Jumlah sampel ditentukan berdasarkan ketentuan WHO yang menyebutkan bahwa batas minimal hewan coba yang dipergunakan dalam suatu penelitian eksperimental adalah 5 ekor (WHO 1993). Jumlah tikus yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 20 ekor tikus dengan 4 kelompok perlakuan masing-masing 5 ekor.

Minyak sawit dan lemuru diberikan sebagai suplemen di samping pakan standar. Penentuan dosis berpedoman pada penelitian Isnaeni *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa dosis optimum penggunaan minyak sawit dan minyak lemuru sebagai prekursor steroid adalah pada level 6%. Namun, penelitian dengan mengkombinasikan kedua minyak ini belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian dengan mengkombinasikan minyak sawit 3% dan minyak lemuru 3% sebagai perwujudan level optimum 6% tersebut. Persentase minyak dihitung dari total pakan yang diberikan. Pakan yang dibutuhkan tikus dewasa per hari

adalah 20 g. Sebagai pembanding, diberikan juga kombinasi minyak sawit dan minyak lemuru dengan dosis yang lebih tinggi, yakni masing-masing 4% dan masing-masing 5%.

Tiap-tiap tikus ditimbang berat awalnya kemudian diberi perlakuan selama 19 hari. Lama waktu pemberian perlakuan ini didasarkan pada informasi bahwa usia puber tikus adalah 40-60 hari (Smith dan Mangkoewidjojo 1987), sementara pemberian perlakuan dimulai pada tikus usia 21 hari. Untuk mengetahui pengaruh minyak sawit dan minyak lemuru dalam mempercepat pendewasaan kelamin, pengambilan data harus dilakukan sebelum tikus mencapai dewasa kelamin. Dengan demikian, penelitian harus diakhiri saat tikus mencapai usia 40 hari. Hal ini berarti bahwa perlakuan dapat diberikan selama 19 hari.

Pada akhir perlakuan, tikus ditimbang berat akhirnya, kemudian dianalisis selisih berat badannya (Frisch *et al.* 1975). Selanjutnya tikus dibedah untuk diambil data berat ovarium. Ovarium yang telah ditimbang, dibuat preparat mikroanatomi dengan pewarnaan HE dan dianalisis secara deskriptif (Susanti dan Christijanti 2008).

Data yang diambil adalah selisih berat badan tikus, berat ovarium, dan perkembangan folikel ovarium. Data hasil pengamatan deskriptif dan kuantitatif. Analisis kuantitatif dilakukan menggunakan teknik statistik anava satu arah dengan taraf uji 95%. Bila terdapat perbedaan, selanjutnya dilakukan uji Beda Nyata Terkecil/BNT.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Minyak sawit dan minyak lemuru merupakan sumber asam palmitat, asam stearat, asam miristat, asam oleat, asam linoleat dan DHA (Mukherjee dan Mitra 2009; Khoddami *et al.* 2009). Hasil analisis data dalam penelitian ini adalah peningkatan berat badan tikus, berat ovarium, dan perkembangan folikel ovarium. Hasil analisis rerata jumlah folikel Graafian dan jumlah korpus luteum (Tabel 1).

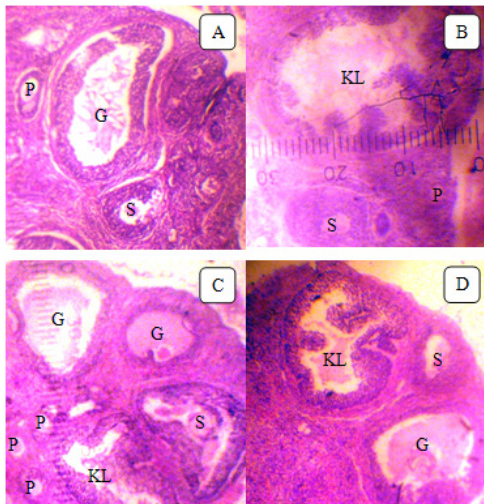
Pemberian minyak sawit dan lemuru berpengaruh terhadap peningkatan berat badan dan berat ovarium tikus betina. Hasil BNT peningkatan berat badan menunjukkan bahwa kelompok A tidak berbeda dari kelompok B, tetapi berbeda dari kelompok C dan D. Kelompok D tidak berbeda dari kelompok C. Hasil BNT berat ovarium memperlihatkan bahwa kelompok A tidak berbeda dari kelompok C, berbeda dari kelompok B dan D. Kelompok D tidak berbeda dari kelompok C dan B.

Pengamatan kemudian dilanjutkan ke tahap histologis. Preparat mikroanatomi ovarium diamati di bawah mikroskop. Jumlah folikel Graafian dihitung dan dibandingkan tiap kelompoknya. Kelompok A memiliki jumlah folikel Graafian terbanyak. Selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap gambaran struktur mikroanatomi ovarium secara keseluruhan. Struktur mikroanatomi ovarium pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

**Tabel 1.** Hasil analisis data peningkatan berat badan tikus, berat ovarium, dan perkembangan folikel ovarium

Kelompok	Rerata peningkatan berat badan (g/ekor)	Rerata berat ovarium (mg/ekor)	Rerata jumlah folikel Graaf	Rerata jumlah korpus luteum
A	55,48 <sup>a</sup>	21,57 <sup>a</sup>	7,60 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
B	59,48 <sup>ad</sup>	38,89 <sup>bd</sup>	4,60 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>
C	67,58 <sup>bde</sup>	36,14 <sup>ad</sup>	7,20 <sup>a</sup>	0,40 <sup>ac</sup>
D	68,46 <sup>ce</sup>	47,19 <sup>cd</sup>	6,00 <sup>a</sup>	0,80 <sup>bc</sup>

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada taraf kepercayaan 95%.



**Gambar 1.** Struktur mikroanatomi ovarium kelompok A, B, C, dan D. P: folikel primer; S: folikel sekunder; G: folikel Graaf; KL: korpus luteum. Pewarnaan HE. Perbesaran 64x.

Gambar 1, tampak bahwa pada kelompok B, C dan D sudah ditemukan korpus luteum, yang merupakan tahap degenerasi folikel ovarium. Jumlah korpus luteum yang ditemukan dihitung dan dianalisis secara statistik.

Korpus luteum merupakan tahap lanjut dari folikel Graafian setelah ovulasi. Saat ovulasi, folikel Graafian pecah dan menjadi berkerut. Sel-sel granulosa dan sel-sel teka membesar, membentuk sel-sel lutein granulosa dan sel-sel lutein teka. Jika tidak terjadi implantasi, korpus luteum akan berdegenerasi. Sisa-sisa sel difagosit oleh makrofag. Korpus luteum digantikan oleh jaringan parut dan jaringan penyambung padat hingga membentuk korpus albikan. Korpus albikan lama-lama menghilang direabsorpsi oleh stroma (Junqueira *et al.* 1995).

Korpus luteum terbanyak ditemukan pada kelompok D (Tabel 1). Hal ini berarti bahwa perkembangan ovarium paling pesat adalah pada kelompok D. Pada kelompok A dengan jumlah folikel Graafian tertinggi justru tidak ditemukan korpus luteum. Hal ini dikarenakan korpus luteum memiliki kemampuan menghasilkan progesteron. Progesteron akan memberikan umpan balik negatif terhadap produksi FSH sehingga

perkembangan folikel lain ke arah Graafian terhambat.

Hasil BNT terhadap jumlah korpus luteum menunjukkan bahwa jumlah korpus luteum kelompok A tidak berbeda dari kelompok B dan C, tetapi berbeda nyata dari kelompok D. Selanjutnya, kelompok D tidak berbeda dari kelompok C. Dari ketiga parameter dalam penelitian ini, dapat dikatakan bahwa pemberian minyak sawit dan lemuru mampu mempercepat pubertas tikus betina. Pubertas paling cepat dialami oleh tikus kelompok D. Namun, ternyata dari ketiga parameter ditunjukkan bahwa kelompok D tidak berbeda dari kelompok C. Dengan demikian, dosis efektif minyak sawit dan lemuru untuk memacu pubertas tikus betina adalah dosis kelompok C, yaitu 4%+4%.

Minyak sawit dan minyak lemuru yang sampai ke dalam usus akan diserap ke dalam epitel usus halus. Di dalam sel epitel usus halus, asam-asam lemak mengalami agregasi membentuk trigliserida dan masuk ke dalam pembuluh limfe sebagai kilomikron. Kilomikron membawa trigliserida yang baru dibentuk ke pembuluh darah melalui duktus torasikus. Sesampainya di jaringan adiposa, kilomikron dipecah oleh enzim lipoprotein lipase. Asam lemak yang dibebaskan sebagian masuk ke dalam jaringan adiposa untuk disimpan dan sebagian lagi diambil oleh hati.

Sehubungan dengan kebutuhan perkembangan organ reproduksi, asam lemak diolah menjadi kolesterol di hati. Mula-mula asam lemak bersama koenzim A membentuk molekul asil-KoA. Asil-KoA didehidrasi pada karbon alfa dan beta hingga menghasilkan ikatan rangkap di tempat tersebut. Atom hidrogen dari sebuah molekul air berikatan dengan karbon alfa dan gugus hidroksilnya berikatan dengan karbon beta. Dua atom hidrogen dari karbon alfa dan dari gugus hidroksil pada karbon beta dibuang. Senyawa antara karbon alfa dan beta terlepas. Bagian panjang rantai berikatan dengan molekul koenzim A yang baru sementara bagian asetil yang pendek tetap berikatan dengan koenzim A membentuk asetil-KoA.

Pada tahap selanjutnya, mevalonat



akan dibentuk dari asetil-KoA. Mevalonat yang melepaskan CO<sub>2</sub> akan membentuk unit isoprenoid. Enam unit isoprenoid berkondensasi membentuk zat antara skualen yang selanjutnya membentuk steroid induk lanosterol. Lanosterol selanjutnya akan melewati beberapa proses, termasuk pembuangan 3 gugus metil, membentuk kolesterol. Dengan meningkatkan sumber asam lemak, pembentukan kolesterol dapat dipacu. Kolesterol yang dibentuk langsung dikirirkan dan digunakan oleh korteks adrenal.

Di dalam korteks adrenal, kolesterol dipakai untuk membuat androstenedion (Brook dan Marshall 1996). Androstenedion yang terbentuk kemudian diubah menjadi estrogen di sirkulasi dan sebagian kecil di korteks adrenal. Selama proses tersebut kolesterol berturut-turut diubah menjadi pregnenolon, 17 $\alpha$ -Hidroksipregnenolon, dehidroepiandrosteron, testosteron, stradiol, estron, dan estriol. Banyaknya estrogen yang dibentuk tergantung pada banyaknya kolesterol yang tersedia. Hingga tingkat tertentu, estrogen memberikan umpan balik positif pada sekresi GnRH. Hormon FSH yang dihasilkan oleh pengaruh GnRH akan memacu perkembangan folikel ke tahap antral hingga sampai menjadi folikel Graafian. Pertumbuhan folikel mendukung penambahan berat ovarium (Murasawa *et al.* 2005). Perkembangan folikel ke tahap antral merupakan parameter tikus yang mencapai masa pubertas (Nakada *et al.* 2001; Nalbandov 1990).

Pemberian minyak sawit dan minyak lemuru pada tikus prapubertas akan memacu perkembangan folikel yang beristirahat pada bentuk folikel berisi oosit primer tahap profase (paska dilahirkan, sebelum pubertas) ke folikel antral. Oosit primer melanjutkan pembelahan meiosisnya sambil menjauhi tunika albuginea dan mendekati stroma. Oosit semakin besar dan sel-sel folikel bermitosis menjadi berlapis. Zona pelusida muncul di antara oosit primer dan sel-sel folikel. Folikel ini disebut folikel sekunder. Folikel kemudian diselubungi oleh sel-sel teka interna dan sel-sel teka eksterna. Teka banyak mengandung pembuluh darah

yang berperan dalam suplai nutrisi bagi oosit. Selanjutnya muncul rongga-rongga di antara sel-sel granulosa. Rongga-rongga yang terbentuk melebur menjadi antrum yang berisi cairan. Lambat laun antrum semakin membesar dan folikel disebut folikel Graafian (Brook dan Marshall 1996).

Hasil penelitian Frisch *et al.* (1975) menunjukkan bahwa dalam memacu pubertas, berat badan memiliki pengaruh yang lebih besar daripada usia. Pada usia yang sama, tikus dengan berat badan yang lebih tinggi mengalami pubertas lebih awal dibandingkan dengan tikus dengan berat badan lebih rendah. Hasil pengamatan pada Suryawan (2004) mengatakan bahwa pada individu dengan pubertas dini terjadi peningkatan kecepatan pertumbuhan. Mendukung pernyataan tersebut, Suandi (2004) menyatakan bahwa individu dengan obesitas, kematangan seksualnya lebih cepat daripada individu dengan berat badan normal. Peningkatan berat badan dapat dipacu dengan pemberian asupan nutrisi, dalam penelitian ini minyak sawit dan minyak lemuru.

## SIMPULAN

Pemberian minyak sawit dan minyak lemuru dapat mempercepat pubertas tikus betina khususnya diamati pada parameter peningkatan berat badan, berat ovarium dan perkembangan folikel ovarium. Dosis minyak sawit dan minyak lemuru dalam penelitian ini yang paling efektif untuk mempercepat pubertas adalah 4%+4%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brook CGD & Marshall NJ. 1996. *Essential endocrinology*. Edisi Ketiga. United Kingdom: Blackwell Publishing.
- Frisch RE, Hegsted DM & Yoshinaga K. 1975. Body weight and food intake at early estrus of rats on a high-fat diet. *J. Proc. Nat. Acad. Sci.* 72(10): 4172-6.
- Gunawan S. 2004. *Peran nutrisi pada reproduksi ternak*. Diunduh di <http://www.rudyc.com/> tanggal 7 Oktober 2010.
- Isnaeni W, Fitriyah A & Setiyati N. 2009.

- Studi penggunaan prekursor steroid dalam pakan terhadap kualitas reproduksi burung puyuh jantan. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun II*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Junqueira LC, Carneiro J & Kelley RO. 1995. *Basic Histology*. Edisi Kedelapan. Norwalk: Appleton & Lange.
- Khoddami A, Ariffin AA, Bakar J & Ghazali HM. 2009. Fatty acid profile of the oil extracted from fish waste (head, intestine and liver) (*Sardinella lemuru*). *World Applied Sciences Journal*. 7(1): 127-31.
- Kusumawati D. 2004. *Bersahabat dengan hewan coba*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Mukherjee S & Mitra A. 2009. Health effects of palm oil. *The Journal of Human Ecology*. 26(3): 197-203.
- Murasawa M, Takahashi T, Nishimoto H, Yamamoto S, Hamano S & Tetsuka M. 2005. Relationship between ovarian weight and follicular population in Heifers. *Jurnal of Reproduction and Development*. 51(5): 689-93.
- Nakada K, Moriyoshi M & Nakao T. 2001. Changes in peripheral level of luteinizing hormone and follicle stimulating hormone in prepubertal Heifers after estradiol treatment. *Journal of Reproduction and Development*. 47(6): 341-9.
- Nalbandov AV. 1990. *Fisiologi reproduksi pada mamalia dan unggas*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Ratnawati D, Pratiwi WC & Affandhy L. 2007. *Petunjuk teknis penanganan gangguan reproduksi pada sapi potong*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Saerang JLP. 1997. Pengaruh minyak nabati dan lemak hewani dalam ransum puyuh petelur terhadap performan, daya tetas, kadar kolesterol telur dan plasma darah. *Tesis*. Yogyakarta: Fakultas Pascasarjana UGM.
- Suandi IKG. 2004. Obesitas pada Remaja. Di dalam: Soetjiningsih (Eds). *Tumbuh kembang remaja dan permasalahannya*. Jakarta: Sagung Seto.
- Suryawan WB. 2004. Pubertas Prekok. Di dalam: Soetjiningsih (Eds). *Tumbuh kembang remaja dan permasalahannya*. Jakarta: Sagung Seto.
- Susanti R. & Christijanti W. 2008. Stimuli pematangan dini ovarium burung puyuh dengan interaksi fotoperiode dan gonadotropin releasing hormone. *Jurnal MIPA*. 31(1): 86-94.
- [WHO] World Health Organization. 1993. *Research guidelines for evaluating the safety and efficacy of herbal medicine*. Manila: WHO.