



UNIVERSITAS NEGERI MANADO, SULAWESI UTARA, INDONESIA

Analisis Konsumsi Pakan, Bobot Tubuh, dan Kimiawi Darah Pada Berbagai Kondisi Reproduksi Tikus Putih Betina (*Rattus norvegicus*)

Analysis Of Feed Consumption, Body Weight, And Blood Chemistry In Various Reproductive Conditions Of Female White Rats (*Rattus norvegicus*)

Livana Dethris Rawung¹, Kasiyati², Christny F. Rompas¹, Debby J.J. Rayer^{1*},
dan Jeffry J. Mamangkey¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Kebumian
Kampus Unima di Tondano, Sulawesi Utara 95618, Indonesia

²Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Indonesia

*Korespondensi penulis, email: debbyrayer@unima.ac.id

Diterima 1 November 2022/Disetujui 8 Desember 2022

ABSTRAK

Tikus merupakan salah satu hewan coba yang sering digunakan untuk berbagai penelitian, oleh karena pemanfaatan hewan coba untuk berbagai keperluan eksperimen atau penelitian terutama aspek reproduksi. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis konsumsi pakan, bobot tubuh, dan kimiawi darah dikaitkan dengan status reproduksi tikus putih betina. Penelitian ini menggunakan 12 ekor tikus putih betina matang gonad yang kemudian diamati perkembangan dan kimiawi darahnya (kadar protein dan kolesterol) pada berbagai kondisi reproduksi yaitu: tidak bunting, bunting, dan laktasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada periode kebuntingan dan laktasi terjadi peningkatan penyerapan nutrisi yang ditunjukkan dengan peningkatan konsumsi pakan dan bobot tubuh, sementara itu kadar protein dalam serum tetap dipertahankan dalam keadaan konstan dan kadar kolesterol mengalami penurunan pada periode kebuntingan.

Kata kunci: Tikus putih (*Rattus norvegicus*), reproduksi, kimiawi darah

ABSTRACT

Rats are one of the experimental animals that are often used for various studies. Because of the use of experimental animals for various purposes of experimentation or research, especially in the reproductive aspect. The purpose of this study was to analyze feed consumption, body weight, and blood chemistry associated with the reproductive status of female white rats. This study used 12 mature female white rats which were then observed for their development and blood chemistry (protein and cholesterol levels) in various reproductive conditions, namely; not pregnant, pregnant, and lactating. The results of this study indicated that during pregnancy and lactation there was an increase in nutrient absorption as indicated by an increase in feed intake and body weight, meanwhile, serum protein levels were maintained in a constant state, and cholesterol levels decreased during pregnancy.

*Keywords: White rats (*Rattus norvegicus*), reproductive, blood chemistry*

PENDAHULUAN

Tikus merupakan salah satu hewan coba yang sering digunakan untuk berbagai penelitian, tetapi tikus yang digunakan sebagai hewan coba ini berbeda dengan tikus liar dan dikenal dengan istilah tikus laboratorium. Tikus laboratorium digunakan untuk berbagai penelitian dan diagnosa, antara lain bidang kosmetika dan obat-obatan, aging (penuaan), virologi, histokompatibilitas, anemia, penyakit autoimun, kegemukan, kekerdilan, berbagai penyakit degeneratif, dan tingkah laku (Malole & Pramono 1989).

Reproduksi merupakan keseluruhan proses yang meliputi perkembangan sistem reproduksi mulai dari perkembangan sel benih (kecambah) sampai terbentuknya individu baru. Pengaturan utama sistem reproduksi dilakukan oleh sistem saraf dan hormon (Qudsy & Linjawi 2012). Pada saat kebuntingan, hormon reproduksi seperti estrogen, progesteron, dan laktogen plasenta akan meningkat. Selain berfungsi untuk mendukung pertumbuhan embrio, uterus, dan plasenta, juga berfungsi untuk mempersiapkan kelenjar susu untuk sintesis air susu setelah melahirkan (Wall & McFadden 2012).

Gestasi merupakan periode kebuntingan, dimulai dari fertilisasi dan diakhiri dengan parturisi (proses kelahiran). Periode lamanya gestasi pada setiap jenis hewan sangat spesifik, pada tikus sekitar 21-23 hari. Perkembangan embrio pertama kali dimulai pada oviduk, kemudian implantasi di dalam uterus. Nutrien disediakan oleh sitoplasma sel embrio yang sedang aktif membelah dan untuk selanjutnya nutrien diabsorpsi dari *milk uterine*. Hanya setelah plasentasi, proses absorpsi nutrisi dan transpor “sampah” dari dan ke darah maternal dilakukan oleh *villi chorionik* (Valesco et al.1973).

Pertumbuhan kelenjar mammae tumbuh dengan pesat pada periode akhir kebuntingan. Pertumbuhan ini akibat adanya aksi sinergis antara estrogen dan progesteron, sehingga menstimulasi perkembangan baik duktus maupun sel-sel sekretori pada kelenjar mammae (Kleden et al. 2017). Pada saat terjadi parturisi, kelenjar mammae membesar dan terisi dengan air susu. Sintesis susu merupakan aksi sinergis dari hormon mamogenik, termasuk oksitosin yang memicu *milk let down*, sehingga air susu dapat diejeksikan ke luar dari kelenjar mammae.

Berdasarkan asumsi tersebut, dalam rangka memanfaatkan hewan coba untuk berbagai keperluan eksperimen atau penelitian terutama aspek reproduksi, maka dilakukan penelitian ini. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis konsumsi pakan, bobot tubuh, dan kimiawi darah dikaitkan dengan status reproduksi tikus putih betina.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Tikus betina dan jantan (dewasa kelamin), kandang dan perlengkapannya, pakan standar, air minum, sekam, set alat untuk pengukuran kadar kolesterol dan protein, timbangan, dan kemikalia untuk mengukur kadar protein, dan kolesterol.

Prosedur Pemeliharaan dan Pengambilan Data

1. Tikus putih (*R. norvegicus*) diaklimasi selama satu minggu. Setelah satu minggu, tikus dikawinkan. Selama pemeliharaan tikus diberi pakan dan minum secara *ad libitum*.
2. Setiap kandang diisi 2 ekor tikus betina. Pada saat akan dikawinkan, sore hari di setiap kandang dimasukkan satu ekor tikus jantan. Tikus yang dipergunakan berjumlah 12 ekor tikus betina dewasa kelamin. Setelah terjadi perkawinan tikus jantan dikeluarkan dari kandang.
3. Sebelum tikus dikawinkan dilakukan pengukuran parameter:

- a. Bobot tubuh.
- b. Konsumsi pakan, 2 ekor tikus dimasukkan dalam kandang metabolisme. Selama di dalam kandang tikus diberikan pakan dan minum secara *ad libitum*, sehingga konsumsi pakan dapat dihitung,
4. Untuk mendeteksi kebuntingan, satu hari setelah kawin dibuat preparat apus vagina. Tikus yang positif bunting ditandai dengan ditemukannya sperma pada preparat apus vagina.
5. Sampel darah untuk pengukuran kadar protein dan kolesterol dalam serum diambil pada kondisi reproduksi; tikus tidak bunting (T0); tikus bunting umur 10 dan 20 hari kebuntingan (B10 dan B20); tikus laktasi umur 7, 10 dan 20 hari (L7, L10, dan L20).

Penentuan Kadar Protein dan Kolesterol

1. Kolesterol ditentukan dengan menggunakan metode CHOD-PAP. Adapun prosedur kerjanya sebagai berikut:
 - a. Sampel serum 10 µl ditambahkan reagen 1 ml, kemudian didiamkan selama 30 menit.
 - b. Dibuat konsentrasi standar :
 - o STD 1 : 5 µl + 1 ml, didiamkan selama 30 menit
 - o STD 2 : 10 µl + 1 ml, didiamkan selama 30 menit
 - c. Setelah 30 menit kemudian sampel dan standar dibaca menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 546 nm
 - d. Kadar kolesterol ditentukan dengan rumus:

$$C = 200 \times \frac{\Delta A \text{ sampel}}{\Delta A \text{ standar}} \left[\frac{mg}{dl} \right]$$

2. Total Protein ditentukan dengan menggunakan metode Biuret. Adapun prosedur kerjanya sebagai berikut:

Pembuatan larutan reagen

 - a. Reagen biuret: 18 mmol/l K Na tartrat, 10 mmol/l KI, 12 mmol/l CuSO₄, 200 mmol/l NaOH ditambahkan aquades sehingga menjadi 500 ml
 - b. Reagen pembanding: 18 mmol/l K Na tartrat, 200 mmol/l NaOH ditambahkan aquades sehingga menjadi 500 ml

Pembuatan larutan standar

- Konsentrasi :
- 5 µl STD + 2,5 ml reagen
 - 10 µl STD + 2,5 ml reagen
 - 25 µl STD + 2,5 ml reagen
 - 50 µl STD + 2,5 ml reagen
 - 100 µl STD + 2,5 ml reagen
3. Sampel 50 µl STD + 2,5 ml reagen.
 4. Standar dan sampel didiamkan selama 30 menit kemudian dibaca menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 545 nm.
 5. Penentuan Total Protein :

$$C = 100 \times \frac{\Delta A \text{ sampel}}{\Delta A \text{ standar}} [mg/ml]$$

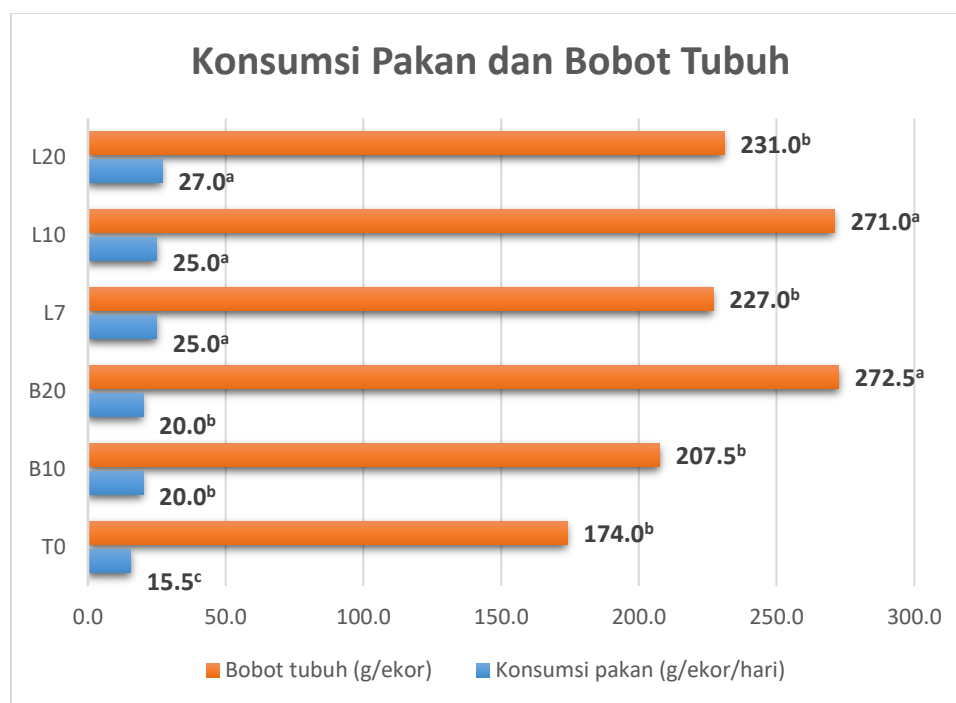
Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians (Anova) MINITAB versi 16. Perbedaan nilai tengah pada perlakuan diuji dengan menggunakan uji Tukey. Perlakuan yang berbeda dievaluasi pada tingkat nyata $p < 0.05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Tubuh dan Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan dan bobot tubuh tikus pada saat tidak bunting, bunting, dan laktasi menunjukkan perbedaan yang nyata (Gambar 1). Konsumsi pakan untuk tikus yang tidak bunting 15,5 g/ekor/hari, sedangkan untuk tikus yang bunting 10 hari dan 20 hari menunjukkan terjadi peningkatan konsumsi pakan menjadi 20,0 g/ekor/hari, serta pada tikus laktasi 7 hari dan 10 hari adalah 25 g/ekor/hari, dan laktasi 20 hari 27 g/ekor/hari. Peningkatan konsumsi pakan ini berkaitan dengan kebutuhan energi selama kebuntingan. Induk tikus yang bunting membutuhkan asupan nutrisi yang cukup untuk pemeliharaan tubuhnya dan terutama untuk memenuhi kebutuhan janin yang sedang berkembang. Konsumsi pakan yang relatif tinggi pada tikus bunting juga berkaitan dengan organogenesis sedang berlangsung. Sedangkan peningkatan konsumsi pakan pada saat laktasi berkaitan dengan sintesis susu.

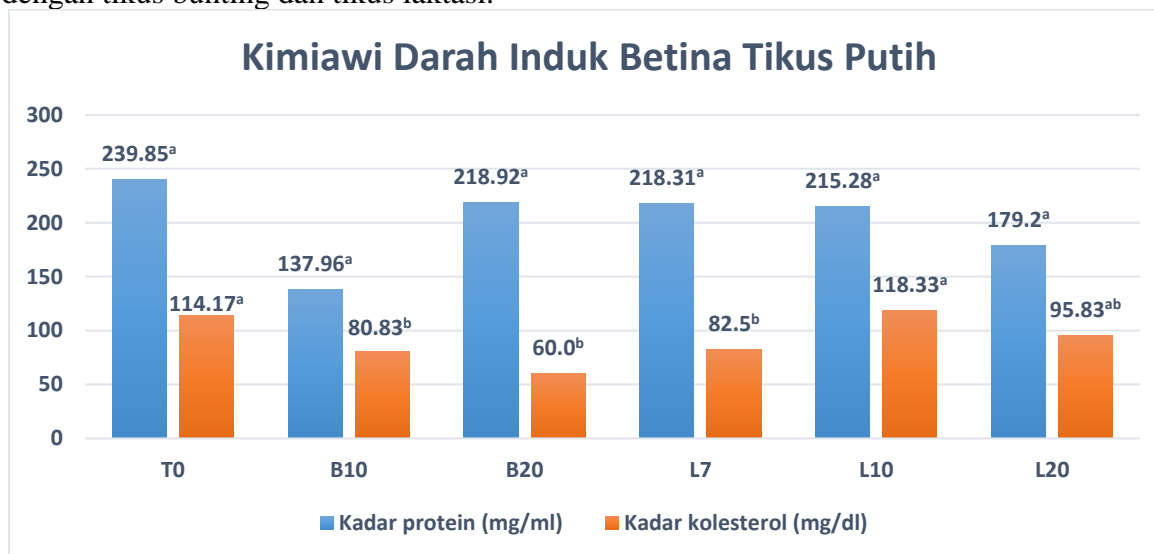


Gambar 1 Konsumsi pakan dan bobot tubuh induk betina tikus putih pada berbagai status fisiologis (*Superskrip* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf nyata 95% ($P < 0,05$). T0: tikus tidak bunting; B10 dan B20: tikus bunting umur 10 dan 20 hari kebuntingan; L7, L10, dan L20: tikus laktasi umur 7, 10, dan 20 hari)

Bobot tubuh induk yang sedang bunting cenderung mengalami peningkatan (Gambar 1). Bobot tubuh tertinggi dapat dijumpai pada tikus bunting 20 hari. Jadi, semakin tua usia kebuntingan terjadi peningkatan bobot tubuh yang nyata. Peningkatan bobot tubuh berkaitan dengan perkembangan fetus. Fetus yang sedang berkembang mengalami pertumbuhan termasuk penambahan bobot tubuh. Pertambahan bobot tubuh fetus merupakan manifestasi dari pertumbuhan dan perkembangan organ, akumulasi bahan organik, dan cairan. Peningkatan bobot tubuh fetus akan tereksresi pada peningkatan bobot tubuh induk. Igado et al. (2011) menyatakan semua mamalia yang bunting mengalami peningkatan bobot tubuh, peningkatan bobot tubuh induk berkaitan dengan perkembangan fetus. Peningkatan bobot tubuh induk tidak akan terjadi secara maksimum sebelum terjadi kebuntingan.

Kimiawi Darah (Protein dan Kolesterol)

Kimiawi darah induk betina tikus putih berupa kadar protein dan kolesterol dalam serum pada berbagai kondisi reproduksi disajikan pada Gambar 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein serum tidak berbeda secara nyata pada berbagai kondisi reproduksi, sedangkan kolesterol pada tikus normal (tidak bunting dan tidak laktasi) berbeda dengan tikus bunting dan tikus laktasi.



Gambar 2 Kimiawi darah induk betina tikus putih pada berbagai status fisiologis (*Superskrip* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf signifikansi 95% ($P < 0,05$). T0: tikus tidak bunting; B10 dan B20: tikus bunting umur 10 dan 20 hari kebuntingan; L7, L10, dan L20: tikus laktasi umur 7, 10, dan 20 hari)

Kadar protein dalam serum pada berbagai kondisi reproduksi tidak menunjukkan adanya perbedaan (Gambar 2). Terdapat indikasi bahwa protein di dalam serum tetap dipertahankan secara konstan atau dalam kondisi homeostasis. Protein sangat diperlukan untuk berbagai fungsi fisiologis baik pada kondisi normal maupun laktasi. Jika di dalam serum konsentrasi protein menurun, maka protein akan cepat diserap dari makanan. Namun jika kandungan protein dalam nutrien rendah, supaya tubuh tetap melaksanakan fungsinya secara normal, maka protein akan diperoleh dari pembongkaran berbagai jaringan. Berdasarkan hasil penelitian, nampaknya protein dalam pakan mencukupi untuk berbagai kondisi reproduksi, baik selama kebuntingan maupun laktasi.

Hati berperan utama dalam mempertahankan homeostatis kolesterol di seluruh tubuh melalui pengaturan terintegrasi dari kelompok enzim hepatic, reseptor, dan protein lainnya yang penting untuk kolesterol, lipoprotein, dan metabolisme empedu. Selama kehamilan dan laktasi homeostatis kolesterol secara optimal dipertahankan oleh hati dari perubahan perubahan yang terjadi selama kondisi tersebut untuk menjaga ibu dan perkembangan dari anaknya (Smith *et al.* 1998).

Kadar kolesterol pada hasil penelitian menunjukkan terjadi perbedaan antara tikus normal dengan bunting. Pada tikus bunting umur 10 hari dan 20 hari, kadar kolesterol sangat rendah dibandingkan pada kondisi normal dan laktasi, diasumsikan kolesterol berperan penting dalam organogenesis fetus, sedangkan bagi induk, kolesterol dipergunakan untuk sintesis berbagai hormon yang terlibat untuk memelihara kebuntingan. Sejalan dengan hasil penelitian Wiensefeld *et al.* (2005), pada kondisi bunting terjadi perubahan metabolisme asam lemak termasuk metabolisme kolesterol di dalam hati. Perubahan utama dalam metabolisme lemak hati bertujuan untuk memelihara homeostasis kolesterol bagi induk dan anak yang sedang berkembang. Reduksi kolesterol terjadi secara signifikan pada tikus bunting karena adanya aktifitas enzim 3-hidroksi-3metilglutaril-CoA (HMG CoA reduktase), asil-CoA: kolesterol asiltransferase (ACAT), kolesterol 7- α hidroksilase; kolesterol esterase (C-ase) hingga 60%. Namun, pada hari ke-19 kebuntingan aktivitas meningkat drastis, dan menurun lagi sehari sebelum partus (Rexroa & Guthrie 1984).

KESIMPULAN

Pada periode kebuntingan dan laktasi terjadi peningkatan penyerapan nutrisi yang ditunjukkan dengan peningkatan konsumsi pakan dan bobot tubuh, sementara itu kadar protein dalam serum tetap dipertahankan dalam keadaan konstan dan kadar kolesterol mengalami penurunan pada periode kebuntingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Igado OO, Ajala OO, Oyayemi MO. 2011. Investigation into the hematological and liver enzyme changes at different stage of gestation in the west African dwarf goat (*Capra hircus*. L). *Int. J. Anim and Vet Adv* 3(5):277-281.
- Kleden MM, Soetanto H, Kusmartono, Kuswanto. 2017. Concentration of Progesterone and Prolact in Hormones and Milk Production of New Zealand White Rabbits Doe Fed Moringa Leaves Meal. *Mediterranean Journal of Social Sciences* 8(3):79-85.
- Malole MBM, Pramono CSU. 1989. Penggunaan Hewan Percobaan. Bogor: Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Intitut Pertanian Bogor.
- Qudsy A, Linjawi S. 2012. Histological and hormonal changes in rat endometrium under the effect of camphor. *Life Science Journal* 9(2):348-355.
- Rexroad CE, Guthrie HD. 1984. Cytoplasmic and nuclear estrogen receptor and leucine incorporation in endometrium of cyclic and pregnant pigs to day 19 postestrus. *J Anim Sci.* 59:1286-1294.
- Smith JL, Lear SR, Forte TM, Ko W, Massimi M, Erickson SK. 1998. Effect of pregnancy and lactation on lipoprotein and cholesterol metabolism in rat. *Journal of Lipid Research* 39: 2237-2249.
- Valesco EG, Brasel JA, Sigulem DM, Rosso P, Winick M. 1973. Effect of vasculature infufficiency on placental ribonuklease activity in rat. *Journal Nutrition* 103:213-217.

- Wall E, McFadden T. 2012. Regulation of mammary development relates to changes in milk production efficiency. *Intech Open Science* <http://dx.doi.org/10.5772/50777>.
- Wiensefeld PW, Sapienza PP, Flynna TJ, Fond CE, Ross IA, Sahu S, Kim CS, Donell MWO, Collin TFX, Sprando RL. 2005. Effect of oral androstenedione on phospholipid fatty acid, ATP, Caspase-3, prostaglandin E2, and C-reactive protein in serum and liver of pregnant and non-pregnant female rat. *Food and toxicology* 44:579-587.