

This is an Open Access article under the CC BY-SA license (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

## **HUBUNGAN BERAT BADAN DAN KADAR KOLESTEROL DARAH TIKUS PUTIH (*RATTUS NORVEGICUS*) SETELAH DIBERIKAN DIET TINGGI LEMAK**

*(The Correlation of Weight and Blood Cholesterol Levels of White Rat  
(Rattus Norvegicus) with High-Fat Diet)*

**Thatit Nurmawati**

Program Studi Pendidikan Ners, STIKes Patria Husada Blitar

email: Dhyas\_tha@yahoo.com

**Abstract:** Cholesterol is an essential substance for the body. The role of cholesterol as material hormones, cell membranare needed by the body. This condition changes into a distrubtion if the cholesterol levels in the blood increase. Weight becomes one of this trigger. The consumption of high-fat foods increase weight which resulting in the increase of cholesterol cases. The purpose of this study was to determine the level of correlations between weight and cholesterol levels after being given a high-fat diet. The study used rats (*Rattus norvegicus*) sex male, 16 rats with age between 1-2 months. Rats weight range between 100-150 gr and in healthy conditions. The giving of high-fat diet were in the form of chicken feed, duck eggs, goat oil, lard and flour for 8 weeks. The data measurement done by scales and measuring cholesterol levels through the end of the tail by means of easy touch. The data analysis were done to understand level of correlation between variables. The presentation of the data used tables. The results showed body weight of rats did not change after administration of a high-fat diet. The cholesterol levels of the subjects were high. The administration of high-fat diet from egg yolk dan goat oil could increase the level of cholesterol. There was a correlation between weight and cholesterol levels after being given a high-fat diet ( $p < 0.5$ ). It was needed to repeat the measurements to determine changes in cholesterol levels and other factors that affect thigh blood to cholesterol levels.

**Keywords:** weight, cholesterol, high-fat diet, rats

**Abstrak:** Kolesterol merupakan zat esensial bagi tubuh. Peran kolesterol sebagai bahan pembuat hormon, membran sel sangat dibutuhkan tubuh. Namun kondisi berubah menjadi gangguan bila kadar kolesterol dalam darah meningkat. Berat badan menjadi salah satu pemicunya. Konsumsi makanan tinggi lemak mencetuskan berat badan yang meningkat sehingga berakibat pada peningkatan kasus kolesterol. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat hubungan anatara berta badan dengan kadar kolesterol setelah diberikan diet tinggi lemak. Penelitian menggunakan hewan coba tikus putih (*Rattus norvegicus*) berjenis kelamin jantan, sebanyak 16 ekor dengan usia antar 1-2 bulan. Kisaran berat tikus antara 100-150 gr dengn kondisi tikus yang sehat. Pemberian diet tinggi lemak berupa pakan ayam, telur bebek, minyak kambing, minyak babi dan terigu selama 8 minggu. Pengumpulan data dengan pengukuran berat badan dengan timbangan dan kadar kolesterol melalui ujung ekor dengan alat *easy touch*. Analisa data dengan korelasi untuk mngetahui tingkat hubungan antar variabel. Penyajian data menggunakan tabel. Hasil penelitian menunjukkan berat badan tikus tidak berubah setelah pemberian diet tinggi lemak. Kadar kolesterol pada masing-masing subyek perlakuan tinggi. Pemberian diet tinggi lemak mampu meningkatkan kadar kolesterol dari kuning telur dan minyak kambing. Terdapat hubungan antara berat badan dengan kadar kolesterol tiikus setelah diberikan diet tinggi lemak ( $p < 0,5$ ). Perlu dilakukan pengukuran berulang untuk mengetahui terjadinya perubahan kadar kolesterol dan faktor lain yang mentukan tingginya kadar kolesterol darah.

**Kata Kunci:** berat badan, kolesterol, diet tinggi lemak, tikus

Kolesterol merupakan suatu zat lemak yang beredar dalam darah, diproduksi di hati dari lemak makanan. Kolesterol berperan sebagai zat esensial untuk membran sel, bahan pembentuk garam empedu, sebagai produk pembuat hormon steroid. Kolesterol juga sebagai komponen gizi untuk sumber energi paling tinggi (Nurwahyuni, 2006). Kolesterol dalam tubuh harus berada dalam keadaan seimbang antara sintesa dengan metabolismenya. Peningkatan kolesterol dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor makanan. Namun kolesterol berlebihan (hiperkolesterolemia) menimbulkan berbagai gangguan.

Prevalensi tertinggi kasus kolesterol berada di wilayah Eropa, diikuti Amerika untuk semua jenis kelamin (WHO, 2008). Kasus kolesterol di Indonesia sebesar 13,4% untuk wanita dan 11,4% untuk pria. Namun meningkat menjadi 16,2% untuk wanita dan 14% untuk pria (Linawati, 2011). Kadar kolesterol darah dipengaruhi konsumsi dan latihan fisik. Kadar kolesterol dipengaruhi asupan lemak, karbohidrat dan protein (Davison, 2012).

Perkembangan budaya manusia semakin pesat. Hal ini berdampak kepada gaya hidup dan pola hidup. Manusia cenderung memilih gaya hidup yang praktis, dan cepat. Dalam mengkonsumsi makanan, pemilihan makanan cepat saji sering menjadi pilihan dengan alasan menghemat waktu. Pemilihan makan yang salah seperti makan melebihi kebutuhan, makan tidak seimbang akan berdampak terhadap kesehatan, salah satunya berat badan. Berat badan menjadi tolak ukur utama untuk menggambarkan kondisi seseorang. Berat badan menggambarkan jumlah protein, lemak, air dan mineral. Berat badan berlebih (obesitas) dianggap sebagai faktor resiko terjadinya hiperkolesterolemia (Kumar, *et al.*, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan peningkatan asupan protein dan lemak mengakibatkan peningkatan kadar kolesterol darah di negara Jepang (Adachi, *et al.*, 2011). Namun ada protein bersifat hipokolesterolemik atau tidak berpengaruh terhadap kolesterol (Hosomi, *et al.*, 2011). Karbohidrat sederhana memiliki pengaruh lebih tinggi terhadap kolesterol darah daripada karbohidrat kompleks

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus, alkohol 70%, kapas, Alat yang dibutuhkan timbangan, silet steril, *easy Touch*, gelas ukur, kandang tikus, wadah pakan dan minum.

Tikus pada penelitian ini jenis wistar (*Rattus norvegicus*) sebanyak 16 ekor. Umur tikus 2-3 bulan dengan berat 100-250gr, berjenis kelamin jantan. Kondisi tikus sehat ditandai dengan gerak aktif, bulu tebal dan putih. Kriteria eksklusi pada tikus yang tidak mau makan dan tikus yang mengalami penurunan fisik atau mati. Teknik sampling dengan *purposive sampling* yaitu teknik penetapan *sampel* dengan cara memilih *sampel* diantara populasi sesuai dengan yang dikehendaki peneliti. Peneliti memilih tikus sebanyak 16 ekor secara random. Kandang dibersihkan setiap 2 hari sekali. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah berat badan tikus, sedangkan variabel terikatnya kadar kolesterol.

Hewan coba terlebih dahulu diaklimatisasi selama 7 hari untuk memberikan kesempatan bagi hewan coba beradaptasi dengan lingkungan baru. Tikus diberikan diit tinggi lemak berupa pakan ayam jenis 511, tepung terigu, telur bebek, minyak babi dan minyak kambing selama 60 hari (Wilde, 2009). Perbandingan jumlah makan yang berikan adalah pakan ayam: terigu: telur bebek: minyak babi: minyak kambing adalah 200gr:100gr:1 butir: 20 ml: 20 ml. Minuman tikus hanya diberikan air putih tanpa penambahan bahan.

Pengumpulan data untuk berat badan tikus diperoleh dengan menimbang berat badan menggunakan timbangan. Data kolesterol diperoleh dari mengambil sampel darah tikus melalui ujung ekor. Ujung ekor terlebih dahulu dibersihkan dengan alkohol 70% untuk mengurangi kotoran yang masuk. Kemudian darah ditampung langsung ke alat *easy touch/GCU*.

Analisis data menggunakan korelasipada program SPSS versi 16.0. Penyajian data berat badan dan kadar kolesterol dalam bentuk tabel. Untuk menyatakan hubungan berat badan dengan kadar kolesterol dengan uji korelasi bivariial ( $p < 5\%$ ).

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan hewan coba tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan berumur 2-3 bulan. Penggunaan hewan coba tikus didasarkan kesamaan fisiologi, anatomi, nutrisi, patologi, metabolisme dengan manusia, selain itu tikus sering digunakan untuk mengetahui kadar kolesterol darah.

Sebelum diberikan diet tinggi kolesterol tikus dilakukan aklimatisasi untuk adaptasi terhadap lingkungan baru selama 7 hari. Pada saat aklimatisasi tikus hanya diberikan diit ad-libitum dan air

minum. Selama penelitian berat badan tikus mengalami peningkatan, hal ini menunjukkan tikus dalam kondisi sehat.

### Karakteristik Berat Badan Tikus setelah diberikan diit tinggi lemak

**Tabel 1. Karakteristik berat badan tikus setelah diberikan diit tinggi lemak**

| Berat Badan (gr) | f  | %   |
|------------------|----|-----|
| 100-150          | 10 | 60  |
| 151-200          | 3  | 20  |
| 201-250          | 3  | 20  |
| Total            | 16 | 100 |

Berdasarkan tabel diatas sebagian besar berat badan tikus tidak bertambah sebanyak 60% meskipun sudah diberikan diit tinggi lemak. Berdasarkan perhitungan rata-rata berat badan tikus sebelum diberikan diit tinggi lemak sebesar 157,6 gr. Sedangkan pertambahan berat paling tinggi pada kisaran 201-250 gr sebanyak 20%.

### Karakteristik Kolesterol tikus putih (*Rattus norvegicus*) setelah diberikan diet tinggi lemak

**Tabel 2. Berat badan dan kadar kolesterol tikus putih (*Rattus norvegicus*) setelah diberikan diet tinggi lemak**

| Berat Badan (gr) | Kolesterol (mg/dl) |
|------------------|--------------------|
| 150              | 159                |
| 160              | 139                |
| 150              | 169                |
| 200              | 144                |
| 140              | 176                |
| 120              | 161                |
| 120              | 127                |
| 125              | 199                |
| 162              | 162                |
| 150              | 150                |
| 218              | 218                |
| 150              | 150                |
| 117              | 117                |
| 145              | 145                |
| 209              | 209                |
| 207              | 207                |
| 157± 33,458      | 164±30.082         |

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa berat rata-rata tikus adalah 157 gr dengan standart

deviasi 33,45. Berat tikus pada usia 1-2 bulan dalam rentan 100-150 gr. Maka terlihat diit tinggi lemak tidak berpengaruh terhadap berat badan.

Sedangkan kadar kolesterol rata-rata 164 dengan standart deviasi 30,1. Rata-rata kadar kolesterol cukup tinggi. Bahkan ditemukan juga tikus dengan kadar kolesterol melebihi 200 mg/dl. Nilai terendah dari pengukuran sebesar 117mg/dl. Sedangkan nilai tertinggi mencapai 218 mg/dl. Namun ada beberapa hewan coba memiliki berat badan dan kadar kolesterol yang linear, nilai berat badan sama dengan nilai kadar kolesterol. Maka berdasarkan tabel diatas berat badan tidak selalu berhubungan dengan peningkatan kadar kolesterol. Namun hasil uji statistik pada penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan antara berat badan dengan kadar kolesterol tikus setelah diberikan diet tinggi lemak yang significant ( $p < 0,5$ ).

Pada saat perlakuan tikus diberikan diet tinggi lemak selama 60. Pada saat dilakukan tes kadar kolesterol terlihat nilai kolesterol tikus cukup tinggi. Tikus memiliki kadar kolesterol total normal dengan nilai 10-54mg/dl (Harini, 2009). Hasil perlakuan menunjukkan semua kadar kolesterol berada di atas 10-54 mg/dl.

Hubungan berat badan dengan kadar kolesterol tikus putih (*Rattus Norvegicus*) setelah diberikan diet tinggi lemak

Hasil analisis dengan menggunakan Pearson menunjukkan ada hubungan yang signifikan dengan nilai  $p=0,03$ .

## PEMBAHASAN

Pemilihan tikus sebagai subyek penelitian dilakukan secara random dengan tingkat homogenitas yang tinggi. Keadaan ini sesuai dengan syarat penelitian untuk upaya memiliki kesempatan yang sama menjadi hewan coba.

Sebelum diberikan diit tinggi lemak, tikus diberikan diit normal. Pengukuran berat badan dilakukan sebelum perlakuan dan setiap seminggu sekali. Salah satu pengaruh dari pemberian diet tinggi lemak adalah peningkatan berat badan. Hasil pengukuran berat badan tikus setelah diberikan diit tinggi lemak menunjukkan bahwa sebanyak 60% berat tikus tidak mengalami perubahan. Berat tikus dalam kisaran 100-150 gr. Menurut Baraas (2003) mengatakan bahwa diet tinggi lemak akan menyebabkan peningkatan jumlah lemak yang terdeposit dalam jaringan adiposa. Setiap lemak yang tersimpan tidak langsung digunakan sebagai sumber energi tetapi disimpan dalam bentuk trigliserida. Pada saat akan dibutuhkan

trigliserida baru akan dihidrolisis menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Asam lemak bebas yang akan menjadi energi. Pemberian diet tinggi lemak pada penelitian ini dapat memicu penurunan nafsu makan pada tikus karena masih adanya ketersediaan energi sehingga tidak terjadi peningkatan berat badan tikus. Aktifitas tikus yang tinggi juga diduga sebagai salah satu faktor tidak bertambahnya berat badan.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Marwati dan Retty, 2011 yang menunjukkan bahwa pemberian diet tinggi lemak tidak meningkatkan pertambahan berat badan.

Asupan makanan tinggi lemak tidak selalu meningkatkan berat badan dikarenakan lemak yang disimpan tidak selalu langsung digunakan sebagai sumber energi. Cadangan energi yang banyak akan mengurangi nafsu makan.

Kolesterol menjadi dampak yang sangat terlihat pada saat tubuh menerima asupan makanan diet tinggi lemak. Kebutuhan kolesterol sangat penting bagi tubuh. Kolesterol berada pada semua jaringan dan lipoprotein plasma, terdapat sebagai kolesterol bebas maupun gabungan.

Berdasarkan tabel di atas (tabel 2) menunjukkan bahwa kadar kolesterol pada penelitian ini cukup tinggi, masih di atas nilai normal kadar kolesterol untuk tikus. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Tubagus (2015) pada pemberian pakan anterojenik bagi tikus selama 2 minggu.

Kadar kolesterol darah selalu berubah-ubah, banyak faktor yang mempengaruhi diantaranya stress, perubahan pola makan (Masrufi, 2009). Peningkatan kadar kolesterol dapat disebabkan asupan makanan diet tinggi lemak oleh hewan coba. Kuning telur dan minyak kambing menjadi sumber kolesterol hewan dan lemak yang dapat meningkatkan kadar kolesterol karena tinggi kolesterol dan asam lemak jenuh (Murray, *et al.*, 200). Kuning telur memiliki kandungan lemak tertinggi (Sirait, 1986).

Kadar kolesterol pada penelitian ini cukup tinggi dengan nilai tertinggi 218 mg/dl. Menurut Murray 2003 mengatakan bahwa setiap konsumsi lemak jenuh sebanyak 1% dari total energi sehari diduga dapat meningkatkan kadar kolesterol sampai 2,7mg/dl. Pemberian diet tinggi lemak pada penelitian ini sampai 8 minggu sehingga tingginya kadar kolesterol karena asupan diet lemak yang lama.

Stres merupakan respon yang tidak spesifik dari tubuh terhadap tuntutan yang diterima. Stres bisa juga dialami oleh tikus terutama stres dari ling-

kungan seperti kapasitas kandang dan kompetisi antar tikus. Pada penelitian ini kompetisi antar tikus terjadi pada saat aklimatisasi sedangkan saat perlakuan tikus sudah menempati kandang masing-masing.

Stress mampu mengaktifkan sekresi hormon adreocorticotropik (ACTH) dan sekresi kortisol. Kortisol mampu menstimulasi glukoneogenesis dan metabolisme lipid dan protein. Adanya stress akan meningkatkan pelepasan asam lemak menuju darah kemudian asam lemak di esterifikasi menjadi triasilgliserol (TG). Tg diangkut kilomikron dan VLDL (*very low density lipoprotein*). VLDL sendiri merupakan prekursor IDL (*intermediate density lipoprotein*). Sedangkan IDL menjadi prekursor LDL (*low density lipoprotein*). Gabungan antara HDL, LDL dan TG berupa kolesterol. Peningkatan sintesis ketiga produk asam lemak tersebut menunjukkan peningkatan produk kolesterol dalam darah (Soeharto, 2004; Tjahjono, 2000).

Kadar kolesterol yang tinggi dipengaruhi oleh pola asupan tinggi lemak terutama dari kuning telur, minyak kambing, minyak babi. Kondisi stres lingkungan juga mampu menjadi pemicu tingginya kadar kolesterol dalam darah.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan yang significant antara berat badan dan kadar kolesterol tikus setelah diberikan diet tinggi lemak ( $p < 0,5$ ).

### Saran

Perlu dilakukan pengulangan pengukuran berat badan dan kadar kolesterol secara teratur untuk mengetahui dinamika perubahannya.

Pada penelitian ini tidak mengukur sisa asupan makanan sehingga jumlah makanan yang telah dikonsumsi tidak bisa terukur.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adachi, H., Hirai, Y., Satoshi, S., Enomoto, M., Fukami, A., Kumaga, E., Esaki, E., & Imaizumi, T. 2011. Trends in dietary intakes and serum cholesterol levels over 50 Years in Tanushimaru in Japanese Men. *J Food Nutr Sci*, 2, 476–481.
- Faisal Baraas. 2003. *Mencegah Serangan Penyakit Jantung dengan menekan kolesterol*. Jakarta: Kardial Iqratama.

- Davison, K.M., & Kaplan, B.J. 2012. *Food intake and blood cholesterol levels of community-based adult with mood disorders*. BMC psychiatry, 12, 10.
- Ecol, J. 2008. *A Study of Correlation between Lipid Profile and Body Mass Index (BMI) in Patients with Diabetes Mellitus*. <http://www.krepublishers.com/02-Journals/>
- Harini, M., D.A., Okid. 2009. Blood Cholesterol Level of Hypercholesterolemia Rat (*Rattus norvegicus*) After VCO Treatment. *Journal Bioscience* Vol 1 No2 : 53-58.
- Hosomi, R., Fukunaga, K., Arai, H., Kanda, S., Nishiyama, T., & Yoshida, M. 2011. Effect of simultaneous intake of fish protein and fish oil on cholesterol metabolism in rats fed high-cholesterol diets. *Open Nutraceuticals J*, 4, 12–19.
- Kumar, V., Cottran, Ramzi, S., Robins, Stanley, L. 2007. *Buku Ajar Patologi Robbins*, diterjemahkan oleh Brahm U. Jakarta: Pendit, EGC.
- Linawati, Sienny. 2011. *Perbandingan Marker Inflamasi Antara Sindroma Koroner Akut dan Non Sindroma Koroner Akut*. [etd.ugm.ac.id/-index.php?mod=download&sub.act](http://etd.ugm.ac.id/-index.php?mod=download&sub.act).
- Sirait, C.H. 1986. *Telur dan Pengolahannya*. Pusat Penelitian Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Soeharto, I. 2004. *Penyakit Jantung Koroner dan serangan Jantung*, Edisi kedua. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
- Tjahjono, K. 2000. *Lipid digesti absorpsi dan metabolisme*, FK UNDIP.
- World Health Organisation (WHO). 2008. Global Health Observatory. [http://www.who.int/gho/ncd/risk\\_factors/cholesterol\\_text/en/](http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/cholesterol_text/en/)