

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Karakteristik Sampel

Penelitian ini menggunakan metode *post-test only group design* dilaksanakan selama 2 bulan. Sampel yang digunakan adalah tikus jantan jenis *Rattus norvegicus strain wistar*. Dengan teknik randomisasi sehingga terbagi dalam 5 kelompok.

Berat badan awal sebelum penelitian dilakukan uji statistik karakteristik sampel berdasarkan menggunakan *test of homogeneity of variences* menunjukkan bahwa $p = 0.247$, sehingga dapat dikatakan bahwa sampel yang digunakan homogen sesuai dengan kriteria inklusi. Sampel yang homogen maka segala perubahan yang terjadi pada tikus percobaan disebabkan oleh perlakuan yang diberikan selama penelitian.

Hasil uji statistik perubahan peningkatan berat badan tidak berbeda secara signifikan ($p=0,747$). Peningkatan berat badan yang paling rendah adalah P4, yang dipengaruhi oleh intake asupan pakan, intake zat gizi (energi, protein, karbohidrat, serta protein). Tingkat asupan P4 dibandingkan dengan kelompok P1, P2, P3, berbeda karena asupan energi dan lemak jauh lebih rendah daripada kelompok tersebut. Perbedaan perubahan peningkatan berat badan pada tikus perlakuan karena energi P1 68,7%, P2 73,4%, P3 67,2%, lebih besar daripada asupan P4 dengan energi 66%. Asupan lemak pada kelompok perlakuan disajikan sebagai berikut: P4 (66%), lebih kecil daripada asupan P3 (67%), P1 (69%), P2 (73%). Perbedaan asupan tersebut bisa disebabkan karena sonde yang diberikan pada P4 lebih kental sehingga menyebabkan efek kenyang.

6.2 Pengaruh Diet Aterogenik terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus

Berdasarkan hasil uji statistik diketahui bahwa rata-rata asupan pakan tikus antara lima kelompok perlakuan tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($p=0,360$). Kadar kolesterol rata-rata pada P0 59,6 mg/dl, kadar kolesterol rata-rata pada P1 61,4 mg/dl. Dengan asupan kelompok P1 (diet aterogenik) lebih tinggi dibandingkan dengan asupan kelompok P0 (diet normal), pakan yang diberikan memiliki kandungan lemak serta energi yang lebih tinggi sehingga berpengaruh terhadap kadar kolesterol total. Pada grafik rata-rata asupan lemak menunjukkan bahwa kelompok (P0) memiliki rata-rata asupan lemak yang lebih rendah daripada P1.

Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa antara kelompok P0 memiliki perbedaan rata-rata asupan lemak yang signifikan terhadap kelompok lainnya yang mendapatkan diet aterogenik. Tingginya rata-rata asupan lemak pada semua kelompok perlakuan kecuali kelompok P0 disebabkan oleh komposisi lemak pada diet aterogenik yang lebih besar yaitu sebesar 65,6% dari total energi dibandingkan pada pakan normal yaitu hanya 8,46% dari total energi.

6.3 Pengaruh Bubuk Tempe Kacang Tanah terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus

Hasil uji statistik *One Way Anova* diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara lima kelompok perlakuan ($p= 0,360$). Kadar kolesterol total antara kelompok P0 dengan kelompok P1, P2, P3, P4 tidak berbeda secara signifikan, walaupun pada gambar grafik rata-rata kolesterol total mengalami perbedaan. Kadar kolesterol rata-rata pada P2 58,6 mg/dl, kadar kolesterol rata-rata pada P3 67,7 mg/dl, sedangkan kadar kolesterol rata-rata

pada P4 63,2 mg/dl. Namun bila dilihat dari intake lemaknya di antara kelima kelompok perlakuan ini menunjukkan bahwa asupan lemak kelompok P0 lebih rendah dibandingkan kelompok P1, P2, P3, P4 dan menunjukkan adanya perbedaan secara signifikan ($p < 0,05$). Tingginya kadar kolesterol pada P1, P4, P3 bila dibandingkan dengan P0 karena diberi pakan diet aterogenik selama 8 minggu, dengan komposisi tinggi kadar kolesterol dan asam lemak jenuh pada pakan.

Bila dilihat di antara 3 kelompok perlakuan yang mendapatkan bubuk tempe kacang tanah diketahui bahwa kadar kolesterol total paling rendah terdapat pada kelompok P2 yaitu kelompok yang mendapat diet aterogenik dan bubuk tempe kacang tanah dosis 1 sebanyak 50,4 mg. Pada P3 mencapai kadar kolesterol total paling tinggi karena mempunyai peningkatan berat badan paling tinggi. Penelitian Anam (2010) menyebutkan, kadar LDL menurun 13,5 mg/dl, sedangkan kadar HDL meningkat 7,5 mg/dl secara bermakna sebelum dan sesudah intervensi olahraga dan diet, sehingga dapat menurunkan faktor risiko kejadian aterosklerosis pada anak obesitas (berat badan berlebih).

Pada P4 mencapai kadar kolesterol total lebih tinggi daripada P2 dikarenakan pemberian bubuk sonde yang lebih pekat tanpa adanya bahan penstabil menyebabkan absorpsi pada bubuk tempe kacang tanah di usus sama dengan dosis sebelumnya. Sesuai dengan penelitian Pramita (2012), pada tepung tempe ditemukan masalah kelarutan yang disebabkan oleh berat molekul tepung tempe yang telah dibuat bubuk lebih berat dibandingkan air. Untuk mengatasi masalah ini perlu dilakukan penambahan bahan penstabil. Penambahan karagenan (stabilisator) 5% merupakan perlakuan terbaik karena tingginya jumlah larutan yang stabil (Pramita, 2012).

Hal ini berarti dengan dosis bubuk tempe kacang tanah yang diberikan sebanyak 50,4 mg mampu mencapai kadar kolesterol total yang lebih rendah dibandingkan dengan P0 yang hanya diberi diet normal walaupun secara statistik tidak signifikan. Sedangkan rata-rata asupan energi dan lemak pada P2 paling tinggi. Pada kelompok lain yang mendapatkan bubuk tempe kacang tanah P3, P4 memiliki kadar kolesterol total yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok P1 (diet aterogenik). Sehingga dapat disimpulkan pemberian dosis bubuk tempe kacang tanah pada kelompok perlakuan tersebut belum berefek secara nyata.

Kandungan zat gizi yang ada pada kacang tanah seperti fitosterol diduga mampu menurunkan kadar kolesterol total darah. Berdasarkan penelitian Sukmaniah (2008), kandungan fitosterol 1,5 gram/orang/hari dapat menurunkan kadar kolesterol total. Faktor konversi dosis dari manusia (70 kg) ke tikus (200 gram) adalah 0,018 (Laurence and Bacharach, 1964), sehingga fitosterol yang dibutuhkan untuk menurunkan kolesterol pada tikus adalah $1500 \text{ mg} \times 0.018 = 27 \text{ mg}$ fitosterol/ hari. Dalam 28 gram kacang tanah mengandung 62 mg fitosterol total (Tasan, 2006). Sehingga dalam 1 mg fitosterol terkandung dalam 451,61 mg kacang tanah setara dengan 1 gram kacang tanah mengandung 2,21 mg fitosterol. Rendemen 59,79%, 1 gram tempe = 0,59 g bubuk tempe kacang tanah, jadi untuk menurunkan kadar kolesterol darah dibutuhkan sebanyak 27 mg fitosterol setara dengan pemberian 7,29 gram bubuk tempe kacang tanah. Dosis bubuk tempe kacang tanah yang diberikan belum mencapai kadar tersebut. Sehingga, penurunan kadar profil lipid seperti kolesterol total belum sesuai dengan harapan. Dosis yang diberikan pada penelitian ini 50,4 mg, 100,8 mg, 151,2 mg sehingga dosis belum dapat menimbulkan efek terapi.

Komponen zat gizi dan zat bioaktif dalam bubuk tempe kacang tanah yang dapat menurunkan kadar kolesterol total diantaranya, protein, fitosterol, serat, vitamin, asam lemak tidak jenuh, serat. Bubuk tempe kacang tanah mengandung senyawa fitosterol, bila dikonsumsi oleh manusia, fitosterol dan kolesterol mempunyai fungsi yang berbeda (Astawan dan Kasih, 2008). Fitosterol bekerja menghambat penyerapan kolesterol di dalam saluran cerna dengan cara menggantikan kolesterol di larutan misel yang akan diserap usus. Berdasarkan hasil studi, sterol dari tanaman ini mampu mengurangi penyerapan kolesterol sebanyak 30-40%, sehingga kolesterol yang tidak tergabung ke dalam misel kemudian akan dikeluarkan dari tubuh (Oetoro, 2011). Fitosterol juga meningkatkan ekskresi kolesterol sehingga dapat menurunkan penyerapan kolesterol total serta memperbaiki pengaturan kolesterol darah pada tingkat yang normal (Astawan, 2008). Penelitian terkait lainnya adalah tingkat absorpsi fitosterol dari jumlah yang dikonsumsi sangatlah rendah, yaitu sekitar 5% – 10% untuk beta-sitosterol dan 15% untuk campesterol. Selain itu, fitosterol juga lebih cepat dieliminasi dari dalam tubuh dibandingkan kolesterol sehingga jumlah konsumsi fitosterol dianjurkan berlebih untuk dapat memenuhi kebutuhan tubuh (Astawan dan Kasih, 2008).

Menurut penelitian oleh Dr. Penny Kris-Etherton dari Penn State University, konsumsi kacang tanah dapat mereduksi kolesterol total hingga 14% dan kolesterol LDL hingga 11% dalam jangka waktu 4 minggu (Astawan, 2009). Penelitian serupa juga dilaksanakan Trautwein, pada tahun 2006 penurunan kadar kolesterol total sebesar 8-15% selama 3-6 minggu dengan penderita kadar kolesterolemia tingkat sedang melalui pemberian makanan fortifikasi fitosterol 1-4 gram/hari.

Keadaan hiperkolesterolemik ditandai dengan kenaikan kadar kolesterol darah di atas normal. Pada tikus *R. Novergicus galur wistar*, kadar kolesterol darah normal adalah 10-54 mg/dl (Harini, 2009). Yang mempengaruhi kadar kolesterol meningkat dalam darah adalah pengambilan kolesterol oleh reseptor misalnya reseptor LDL, atau scavenger receptor. Selain itu pengambilan kolesterol bebas dari lipoprotein kaya kolesterol pada membran sel, sintesis kolesterol, hidrolisis kolesterilester (Wahyu, 2003).

Hasil penelitian bubuk tempe kacang tanah belum dapat mencegah peningkatan kadar kolesterol total secara signifikan. Hal ini dapat disebabkan karena dosis yang diberikan belum dapat menimbulkan efek terapi. Dosis yang digunakan pada peneliti terdahulu 1,2 gram/hari fitosterol setara dengan 4,8 mg/hari dalam 2,1 gram bubuk tempe kacang tanah. Serta kemungkinan karena tingkat absorpsi fitosterol dari jumlah yang dikonsumsi sangatlah rendah, dan fitosterol juga lebih cepat dieliminasi dari dalam tubuh dibandingkan kolesterol. Oleh karena itu masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemberian bubuk tempe kacang tanah dengan dosis yang efektif dalam meningkatkan kadar kolesterol total tikus.

6.4 Keterbatasan Penelitian

Kelemahan dari penelitian ini adalah bubuk tempe kacang tanah yang digunakan belum diujikan berapa kadar energi, protein, lemak, karbohidrat serat serta fitosterol dalam 100 gram bubuk kering, dikarenakan peneliti ingin meneliti bahan bubuk tempe secara menyeluruh tanpa memperhitungkan kadar suatu zat (seperti : fitosterol).

Dalam perhitungan dosis yang digunakan, menggunakan 20 gram konsumsi tempe sesuai survey nasional. Tidak mengacu pada daftar bahan penukar, 1 penukar = 50 gram tempe. Sehingga pemberian bubuk tempe berpengaruh terhadap kadar kolesterol total namun tidak signifikan.



