

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Karakteristik Sampel

Pemilihan hewan coba pada awal penelitian dilakukan dengan teliti dan sesuai dengan kriteria inklusi untuk mencegah terjadinya bias pada hasil penelitian. Karakteristik sampel yang digunakan adalah tikus jantan jenis *Rattus norvegicus* Strain Wistar dengan rerata umur 2 bulan, berat badan antara 150-200 gram dan dalam keadaan sehat selama penelitian. Pemilihan jenis kelamin jantan untuk meminimalkan faktor pengganggu metabolisme lipid misalnya adanya hormon estrogen. Dalam penelitian ini menggunakan 30 ekor tikus yang dibagi menjadi 5 kelompok dengan perlakuan berbeda dengan teknik randomisasi yang memungkinkan setiap tikus memiliki peluang yang sama untuk menjadi sampel dalam kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol (Setiawan, 2009). Keadaan umum tikus pada masa adaptasi adalah aktif dengan warna bulu putih bersih.

Hasil uji statistik karakteristik sampel berdasarkan berat badan setelah adaptasi diperoleh nilai yang homogen dengan nilai $p > 0,05$ yaitu $p = 0,734$. Dengan homogenitas ini maka diharapkan segala perubahan yang terjadi pada tikus percobaan disebabkan oleh perlakuan yang diberikan selama penelitian.

6.2 Peningkatan Berat Badan Tikus

Penimbangan berat badan sampel dilakukan setiap minggu selama penelitian untuk mengetahui perubahan berat badan sampel. Berdasarkan hasil

analisa terdapat peningkatan berat badan pada semua kelompok perlakuan. Kisaran rerata peningkatan berat badan pada hewan coba adalah 88,7-171,3 gram. Peningkatan berat badan tertinggi terdapat pada kelompok K(-) yaitu $171,3 \pm 27,3$ gram, sedangkan peningkatan berat badan terendah terdapat pada kelompok P3 yaitu $88,7 \pm 22,3$ gram. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan jumlah atau berat asupan pakan dari masing-masing kelompok perlakuan. Rerata asupan pakan tikus tertinggi sebesar 30,2 gram terdapat pada kelompok K(-). Sedangkan rerata asupan pakan tikus terendah sebesar 20 gram terdapat pada kelompok P3. Sehingga dapat disimpulkan, jumlah atau berat asupan pakan tikus berbanding lurus dengan peningkatan berat badan tikus.

Adanya perbedaan rerata asupan pakan pada tiap kelompok kemungkinan disebabkan oleh 2 faktor, yaitu pakan tikus dan tikus itu sendiri. Ditinjau dari faktor pakan tikus, adanya perbedaan pemberian pakan atherogenik dan pakan normal pada tikus perlakuan dapat mempengaruhi nafsu makan tikus. Pakan normal memiliki tekstur, aroma dan rasa mendekati pakan tikus yang biasa dikonsumsi tikus sebelum pelaksanaan penelitian sehingga tikus lebih mudah menerima pakan normal untuk dikonsumsi. Sebaliknya, pakan atherogenik memiliki perbedaan komposisi bila dibandingkan dengan pakan normal. Penambahan minyak babi, lemak kambing dan minyak kelapa mengubah tekstur pakan. Selain itu, aroma yang ditimbulkan oleh minyak babi menyebabkan tikus kehilangan nafsu makan. Aroma tidak sedap (tengik) ini timbul karena adanya proses ransidifikasi oksidatif. Minyak babi mengandung banyak asam lemak tak jenuh. Asam lemak tak jenuh cenderung lebih reaktif dibanding asam lemak jenuh dan bereaksi dengan oksigen bebas.

Proses ini disebut ransidifikasi oksidatif dengan produk akhir keton dan aldehid yang menimbulkan aroma tengik pada minyak babi (Pellizzon, 2009).

Faktor tikus yang berperan dalam mempengaruhi asupan pakan tikus diantaranya adalah keadaan psikologis tikus. Perubahan keadaan lingkungan tikus selama penelitian membutuhkan proses adaptif yang tidak mudah. Bagi beberapa tikus yang masih belum bisa beradaptasi dengan lingkungan yang baru, walaupun dengan asupan makanan yang komposisinya sama setiap harinya dapat menyebabkan penurunan nafsu makan dan asupan makanan berkurang. Kurang berhasilnya proses adaptif ini juga akan menyebabkan tikus cenderung kurang aktif bergerak. Tikus yang kurang aktif bergerak tentunya tidak akan membutuhkan banyak energi untuk menunjang aktivitasnya, yang nantinya akan berakibat menurunkan asupan pakan dari tikus tersebut. Sebaliknya tikus yang cenderung aktif bergerak akan membutuhkan banyak energi untuk terus bergerak sehingga menyebabkan asupan pakannya akan cenderung meningkat (Pellizzon, 2009).

Hal serupa juga ditunjukkan pada penelitian Rahmah (2012) dan Anggraini (2012) yang menunjukkan terdapat kenaikan rerata berat badan pada tikus wistar jantan semua kelompok perlakuan setelah 60 hari masa perlakuan. Hal ini dimungkinkan karena pemberian diet normal pada kelompok K (-) dan diet aterogenik pada kelompok K (+) dan kelompok perlakuan. Menurut Wahyu (1992) dalam Adnan (2007) peningkatan berat badan merupakan respons terhadap diet yang diberikan.

6.3 Pengaruh Diet Aterogenik terhadap Kadar HDL Serum Tikus

Penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa diet aterogenik dapat menurunkan kadar HDL serum dibandingkan dengan diet normal. Hasil analisa menunjukkan bahwa rerata kadar HDL serum pada kelompok yang diberi diet aterogenik K(+) yaitu 50.15 mg/dl lebih rendah dibandingkan rerata kadar HDL serum pada kelompok yang diberi diet normal K(-) yaitu 53.80 mg/dl, tetapi berdasarkan analisis statistik tidak terdapat perbedaan signifikan antara rerata kadar HDL serum kelompok K(+) dengan kelompok K(-) yaitu $p=0.983$.

Hasil serupa juga didapatkan pada penelitian Dhandapani (2007) terkait rerata kadar HDL serum tikus yang diberi diet aterogenik. Dari hasil analisis statistik pada penelitian tersebut didapatkan bahwa rerata kadar HDL serum pada kelompok yang diberi diet aterogenik K(+) lebih rendah dibandingkan rerata kadar HDL serum pada kelompok yang diberi diet normal K(-), tetapi tidak terdapat perbedaan secara signifikan yaitu $p=0.46$. Penurunan kadar HDL tersebut menyebabkan HDL kolesterol yang bersifat protektif terhadap oksidasi lipid, peningkatan kolesterol serta membalikkan transport kolesterol menjadi menurun fungsinya sebagai zat pelindung terhadap aterosklerosis. Penurunan kadar HDL kolesterol dalam darah berarti juga memperbesar rasio kolesterol total (Tuminah, 2009).

Kadar HDL yang menurun pada kelompok K+ dapat dipengaruhi oleh asupan lemak pada kelompok K+ yang lebih tinggi yaitu 5,3 gram dibandingkan dengan kelompok K- sebesar 0,7 gram. Asupan lemak yang tinggi dapat menaikkan kadar kolesterol total dan menurunkan kadar HDL sehingga berpengaruh pada rasio total kolesterol dan kadar HDL (Rahmawati *et al*, 2009). Asupan lemak yang tinggi

berasal dari diet aterogenik yang diberikan. Hal ini dikarenakan kandungan lemak dari diet aterogenik sebesar 47,2% sedangkan kandungan lemak dari diet normal hanya sebesar 7,9%.

6.4 Pengaruh Bubuk Daun Katuk Terhadap Kadar HDL Serum Tikus

Pemberian bubuk daun katuk pada penelitian ini bersifat preventif sehingga pemberian bubuk daun katuk diberikan bersamaan dengan diet aterogenik yang diberikan. Dengan diberikan bubuk daun katuk diharapkan dapat mencegah penurunan kadar HDL serum. Pada penelitian ini dosis yang digunakan yaitu: P1 (diet aterogenik dengan substitusi 6% bubuk daun katuk), P2 (diet aterogenik dengan substitusi 9% bubuk daun katuk) dan P3 (diet aterogenik dengan substitusi 12% bubuk daun katuk).

Berdasarkan hasil penelitian terjadi peningkatan rerata kadar HDL serum pada kelompok P1, P2 dan P3 dibandingkan dengan kelompok K+. Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa rerata kadar HDL serum kelompok P1 berbeda signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol positif K(+) yaitu nilai $p=0.015$. Kadar HDL pada kelompok K+ rerata sebesar 50,15 mg/dl sedangkan rerata kadar HDL pada kelompok P1 sebesar 77,40 mg/dl namun berdasarkan asupan lemaknya, rerata asupan lemak kelompok P1 (5,5 gram) lebih tinggi daripada kelompok K+ (5,3 gram) dan asupan energi kelompok P1 (105,2 kkal) lebih tinggi daripada kelompok K+ (100,3 kkal). Asupan energi dan lemak yang tinggi tetapi kadar HDL yang tinggi pada kelompok P1, dapat dikarenakan adanya asupan bubuk daun katuk pada kelompok P1 sehingga menyebabkan kadar HDL pada kelompok

P1 lebih tinggi daripada kelompok K+. Pada bubuk daun katuk terdapat zat antioksidan berupa flavonoid dan fitosterol yang mempengaruhi kadar HDL.

Tidak terdapat perbedaan rerata kadar HDL serum yang signifikan antara kelompok P2 dibandingkan dengan kontrol positif K(+) yaitu nilai $p=0.229$ serta tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok P3 dibandingkan dengan kontrol positif K(+) yaitu nilai $p=0.064$.

Berdasarkan rerata asupan lemak mulai dari urutan yang paling rendah adalah kelompok perlakuan P3 (4.90 gram), kelompok perlakuan P2 (5.40 gram) dan kelompok perlakuan P1 (5.50 gram). Hal ini dapat dikarenakan rerata asupan pakan kelompok P1 adalah yang tertinggi (22,8 gram) kemudian yang paling rendah adalah kelompok P3 (20 gram). Selain itu juga berbanding lurus dengan rerata asupan energi tertinggi adalah kelompok P1 (105,2 gram) dan yang terendah adalah kelompok P3 (92,8 gram).

Nilai dari rerata asupan energi dan lemak pada masing-masing perlakuan tersebut didapatkan rerata kadar HDL serum pada masing-masing perlakuan dari urutan yang paling rendah yaitu, kelompok perlakuan P2 (68.52 mg/dl), kelompok perlakuan P3 (73.07 mg/dl) dan kelompok perlakuan P1 (77.40 mg/dl). Rerata kadar HDL pada kelompok P2 lebih rendah daripada P1. Namun nilai asupan lemak tidak terlalu berpengaruh terhadap nilai kadar HDL pada tiap perlakuan. Hal ini dapat dikarenakan asupan lain dan faktor genetik dari sampel yang diuji coba. (Volkov, 2010).

Pemberian dosis bubuk daun katuk 9% pada kelompok perlakuan P2 dan pemberian dosis bubuk daun katuk 12% pada kelompok P3 juga dapat

meningkatkan kadar HDL serum tikus, namun tidak sebanyak yang terjadi pada kelompok P1. Hal ini dapat dipengaruhi oleh dosis bubuk daun katuk yang diberikan pada kelompok P2 dan P3 kurang dapat meningkatkan kadar HDL tikus yang diberi diet aterogenik secara signifikan.

Pemberian bubuk daun katuk dengan dosis 6% pada penelitian ini terbukti secara signifikan dapat meningkatkan kadar HDL. Namun hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hipotesis penelitian yang mengharapkan mencegah penurunan kadar HDL serum. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bubuk daun katuk yang digunakan dalam penelitian ini tidak hanya mencegah penurunan kadar HDL namun juga meningkatkan kadar HDL.

Berdasarkan hasil analisis di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Malang, dalam 100 gram bubuk daun katuk yang digunakan pada penelitian mengandung fitosterol sebesar 0,0045 g, kandungan flavonoid sebesar 947,71 mg dan beta karoten sebesar 10,74 mg. Hasil tersebut berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa dalam 100 gram bubuk daun katuk mengandung fitosterol sebesar 2.43 g (Subekti, 2006), flavonoid sebesar 142,04 mg (Batari, 2007), dan beta karoten sebesar 165,05 mg (Suryaningsih, 2008). Berdasarkan hasil analisis bubuk daun katuk tersebut diketahui bahwa bubuk daun katuk yang digunakan pada penelitian ini mengandung flavonoid yang tinggi.

Flavonoid merupakan zat antioksidan yang kuat dan melindungi tubuh dari berbagai penyakit degeneratif. Menurut Miller (1996), senyawa dari flavonoid berupa oligomeric proanthocyanidins (OPC, pycnogenols) dapat membantu vitamin C untuk meningkatkan kadar kolesterol HDL dalam darah.

Salah satu jenis flavonoid yaitu fenolik dalam penelitian sebelumnya, terbukti memiliki efek terbesar untuk meningkatkan kadar kolesterol HDL (Fito *et al.*, 2007). Zat tersebut juga menurunkan kadar kolesterol total dan meningkatkan kadar HDL (Gross, 2004). Pada penelitian lain menyebutkan bahwa mekanisme flavonoid meningkatkan HDL dapat dengan cara meningkatkan produksi apoprotein A-1 yang merupakan bahan pembentuk dari HDL sehingga HDL dalam darah dapat meningkat (Baba *et al.*, 2007).

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan oleh Sukmaniah *et al.* 2008, selain flavonoid yaitu fitosterol efektif dalam penurunan kadar kolesterol dan lipoprotein dan tidak menimbulkan risiko dalam peningkatan aterosklerosis. Fitosterol dapat mengurangi penyerapan kolesterol secara optimal dan sehingga menurunkan kadar kolesterol total dalam darah (Cantrill *et al.*, 2008). Sedangkan menurut Tuminah (2009), penurunan kadar dan rasio kolesterol total diikuti juga dengan peningkatan kadar HDL kolesterol dalam darah. Menurunnya kolesterol, maka meningkat pula jumlah HDL dalam tubuh. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan fitosterol secara tidak langsung dapat meningkatkan kadar HDL dan flavonoid dapat meningkatkan kadar HDL dalam tubuh.

Asupan bubuk daun katuk dalam penelitian ini pada kelompok perlakuan P1, P2 dan P3 yaitu 1,4 g, 2 g dan 2,4 g. Pada ketiga kelompok perlakuan yang terbukti dapat mencegah penurunan kadar HDL serum secara signifikan adalah kelompok perlakuan P1. Berdasarkan tabel konversi dosis, diketahui indeks konversi dosis dari tikus (dengan berat badan 200 g) ke manusia (dengan berat badan 70 kg) adalah

sebesar 56 kali dosis pada tikus (Harmita, dkk, 2008). Maka kebutuhan bubuk daun katuk pada manusia berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebesar 112 g/hari.

6.5 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini tidak lepas dari keterbatasan. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah penimbangan dosis bubuk daun dilakukan pada setiap kelompok perlakuan bukan pada setiap sampel sehingga ada kemungkinan komposisi bubuk daun katuk pada pakan tidak sesuai dosis yang ditetapkan. Selain penimbangan yang dilakukan, waktu perlakuan dalam pemberian pakan terhadap kelompok perlakuan kurang lama untuk mendapatkan nilai asupan dan kadar HDL yang lebih signifikan.

