

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

- a. Terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar AST sebelum dan sesudah intervensi ($p = 0,000$). Kadar AST mengalami penurunan yang bermakna pada kelompok yang mendapat intervensi kefir susu kambing dengan penambahan madu, terutama pada kelompok P2 (dari $143,68 \pm 21,50$ menjadi $104,1 \pm 9,97$ U/L) dan P3 (dari $134,49 \pm 14,45$ menjadi $101,8 \pm 10,21$ U/L), dibandingkan kelompok kontrol negatif yang tidak menunjukkan perubahan berarti. Analisis antar kelompok menunjukkan bahwa kelompok P2 dan P3 memiliki kadar AST post-intervensi yang tidak berbeda secara signifikan dari kelompok sehat ($p > 0,05$).
- b. Terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar ALT sebelum dan sesudah intervensi ($p = 0,000$). Kelompok P3 menunjukkan penurunan ALT paling besar, dari $58,58 \pm 5,69$ menjadi $36,93 \pm 3,21$ U/L, dan tidak berbeda secara signifikan dengan kelompok sehat pada pengukuran post-intervensi ($p = 0,078$). Sementara itu, kelompok P2 dan P3 berbeda signifikan dari kelompok kontrol negatif ($p = 0,004$), sedangkan kelompok P1 belum menunjukkan perbedaan yang bermakna dibandingkan kontrol negatif ($p = 0,109$).
- c. Gambaran histopatologi hati menunjukkan pola perbaikan yang berbanding lurus dengan peningkatan dosis. Kelompok kontrol negatif memperlihatkan kerusakan hati paling parah, berupa steatosis makro dan mikrovaskuler yang luas, ballooning degeneration, infiltrasi sel radang masif, serta disrupsi arsitektur lobular yang mencerminkan gambaran steatohepatitis. Kelompok P1 menunjukkan perbaikan moderat dengan vakuola lemak dan infiltrasi sel radang yang masih teridentifikasi. Kelompok P2 menunjukkan perbaikan yang lebih nyata dengan berkurangnya steatosis dan inflamasi. Kelompok P3 menunjukkan gambaran histopatologi yang paling mendekati kondisi normal, ditandai dengan susunan hepatosit radier yang teratur, minimnya vakuola lemak,

dan tidak ditemukannya tanda nekrosis maupun ballooning degeneration yang signifikan. Analisis statistik steatosis mengkonfirmasi hanya P3 yang berbeda bermakna dari KN ($p < 0,001$). Secara kuantitatif, analisis statistik terhadap persentase steatosis mengonfirmasi temuan deskriptif tersebut: P1 dan P2 belum berbeda bermakna dari KN ($p = 0,095$ dan $p = 0,169$), sedangkan P3 merupakan satu-satunya kelompok yang berbeda bermakna dari KN ($p < 0,001$). Bahkan, steatosis P3 berbeda signifikan dan secara numerik lebih rendah dibandingkan kelompok sehat ($p < 0,001$), mengindikasikan dosis 4,5 mL/200 g BB/hari tidak sekadar menormalkan, tetapi aktif menekan lipogenesis hepatic melampaui baseline fisiologis tikus sehat.

- d. Berdasarkan analisis keseluruhan terhadap parameter AST, ALT, dan histopatologi hati, dosis 4,5 mL/200 g BB/hari (P3) memberikan efek hepatoprotektif yang paling optimal. Pada parameter ALT, dosis ini menghasilkan kadar yang tidak berbeda bermakna dari kelompok sehat ($p = 0,078$). Pada parameter AST, P3 masuk notasi Duncan yang sama dengan KS. Pada parameter steatosis histologis, P3 merupakan satu-satunya kelompok yang berbeda bermakna dari KN ($p < 0,001$).

V.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Penelitian selanjutnya disarankan mengadopsi sistem skoring yang telah tervalidasi secara internasional, seperti NAFLD Activity Score (NAS) atau Suzuki Score, agar derajat kerusakan hati antar kelompok dapat dinilai secara kuantitatif dan hasil penelitian lebih mudah dibandingkan dengan literatur lainnya.
- b. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan metode pengambilan sampel darah melalui vena lateral ekor (*lateral tail vein*) atau vena sublingual sebagai alternatif metode retroorbital.
- c. Durasi intervensi 14 hari terbukti cukup menormalkan kadar AST dan ALT, namun belum cukup meresolusi steatosis hepatic secara menyeluruh, terutama pada kelompok P1 dan P2 yang belum berbeda

signifikan dari kontrol negatif pada parameter histopatologis. Hal ini sejalan dengan kinetika biologis yang berbeda: pembersihan enzim transaminase di plasma berlangsung dalam skala jam hingga hari (Sherman et al., 2024), sedangkan resolusi akumulasi lipid intrahepatik melalui oksidasi beta mitokondria membutuhkan waktu lebih panjang (Esler et al., 2023; Boland et al., 2020). Penelitian selanjutnya disarankan memperpanjang durasi intervensi (21–28 hari) agar perbaikan morfologis dapat menyetarai perbaikan biokimia yang telah tercapai.

- d. Temuan hepatoprotektif kefir susu kambing dengan penambahan madu ini dapat direplikasi dan diperkuat melalui penelitian eksperimental lanjutan yang lebih komprehensif, langkah berikutnya yang disarankan adalah merancang studi pilot pada manusia, khususnya pada populasi dengan diabetes melitus tipe 2 yang disertai peningkatan enzim hati, dengan memperhatikan konversi dosis antarspesies yang tepat serta aspek keamanan dan tolerabilitas produk dalam jangka panjang, guna mewujudkan kefir susu kambing dengan penambahan madu sebagai intervensi gizi fungsional berbasis bukti ilmiah yang kuat.