

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik menggunakan *post test only control group design* yang terdiri dari tiga kelompok kontrol dan enam macam kelompok perlakuan, yaitu kelompok normal diet adalah tikus diberi diet normal saja (kontrol negatif), kelompok HFD 4 minggu adalah kelompok tikus yang diberi diet tinggi lemak saja selama 4 minggu (kontrol positif), kelompok HFD 12 minggu adalah kelompok tikus yang diberi diet tinggi lemak saja selama 12 minggu (kontrol positif) sedangkan kelompok EKM A1, EKM A2, EKM A3 (3 kelompok) diberi diet tinggi lemak selama 12 minggu dan diberi asupan ekstrak kulit manggis dengan dosis yang berbeda yaitu masing-masing 200 mg/kgBB/hari, 400 mg/kgBB/hari dan 800 mg/kgBB/hari serta kelompok EKM B1, EKM B2, dan EKM B3 diberi diet tinggi lemak selama tiga bulan dan ekstrak kulit manggis dengan dosis 200 mg/kgBB/hari, 400 mg/kgBB/hari, dan 800 mg/kgBB/hari selama dua bulan (dimulai satu bulan setelah pemberian diet tinggi lemak) secara per oral dengan sonde setiap hari secara bersamaan. Pada minggu ke-13 dilakukan pembedahan dan pengambilan sampel darah dari jantung tikus. Pengukuran kadar TNF- α dalam serum darah tikus dilakukan dengan metode ELISA.

5.1 Hasil Penelitian

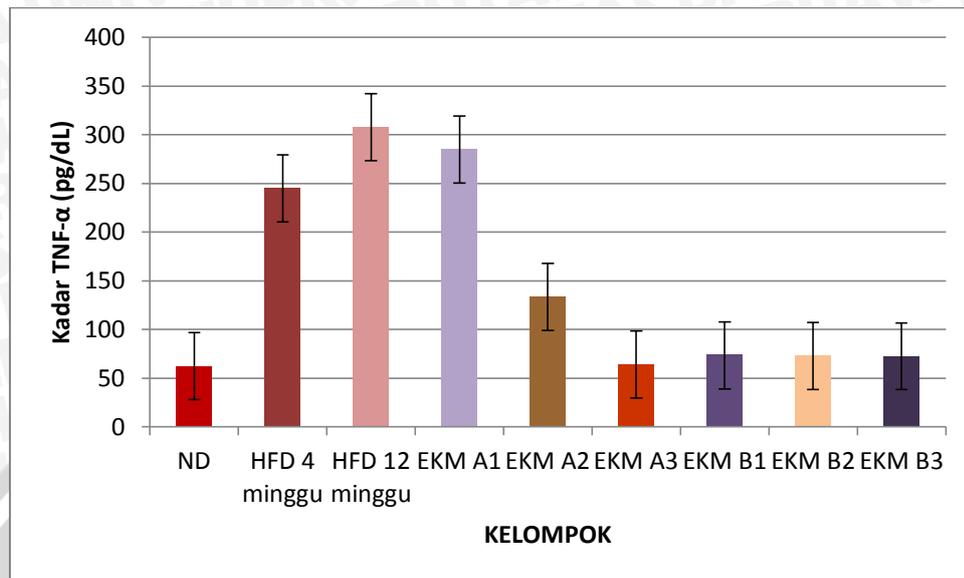
Penyajian data hasil pengukuran kadar TNF- α serum darah *Rattus norvegicus* ditulis dengan format (*mean \pm standard deviation*) pg/dL. Hasil pengukuran kadar TNF- α serum darah *Rattus norvegicus* kontrol dan perlakuan adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1 Hasil Pengukuran Kadar TNF- α serum darah Tikus

Kelompok	Rata-Rata Kadar TNF- α (pg/dL)
Normal diet	62.27 \pm 10.47
HFD 1 bulan	245.00 \pm 12.47
HFD 3 bulan	307.65 \pm 11.0
EKM A1	284.89 \pm 17.36
EKM A2	133.57 \pm 3.25
EKM A3	64.04 \pm 26.52
EKM B1	73.32 \pm 29.95
EKM B2	72.92 \pm 33.18
EKM B3	72.51 \pm 20.88

Keterangan tabel :

- ND : Diet normal
 HFD 3 bulan : Diet tinggi lemak selama 12 minggu
 HFD 1 bulan : Diet tinggi lemak selama 4 minggu
 EKM A1 : Ekstrak kulit manggis dosis 200mg/kgBB + diet tinggi lemak selama 12 minggu
 EKM A2 : Ekstrak kulit manggis dosis 400 mg/kgBB + diet tinggi lemak selama 12 minggu
 EKM A3 : Ekstrak kulit manggis dosis 800 mg/kgBB + diet tinggi lemak selama 12 minggu
 EKM B1 : Ekstrak kulit manggis dosis 200mg/kgBB 8 minggu (dimulai 4 minggu setelah pemberian diet tinggi lemak) + diet tinggi lemak selama 12 minggu
 EKM B2 : Ekstrak kulit manggis dosis 400mg/kgBB 8 minggu (dimulai 4 minggu setelah pemberian diet tinggi lemak) + diet tinggi lemak selama 12 minggu
 EKM B3 : Ekstrak kulit manggis dosis 800mg/kgBB 8 minggu (dimulai 4 minggu setelah pemberian diet tinggi lemak) + diet tinggi lemak selama 12 minggu



Gambar 5.1 Grafik rata-rata kadar TNF-α pada berbagai kelompok perlakuan tikus model. (*Error bar* merupakan nilai standar deviasi rata-rata)

Keterangan gambar :

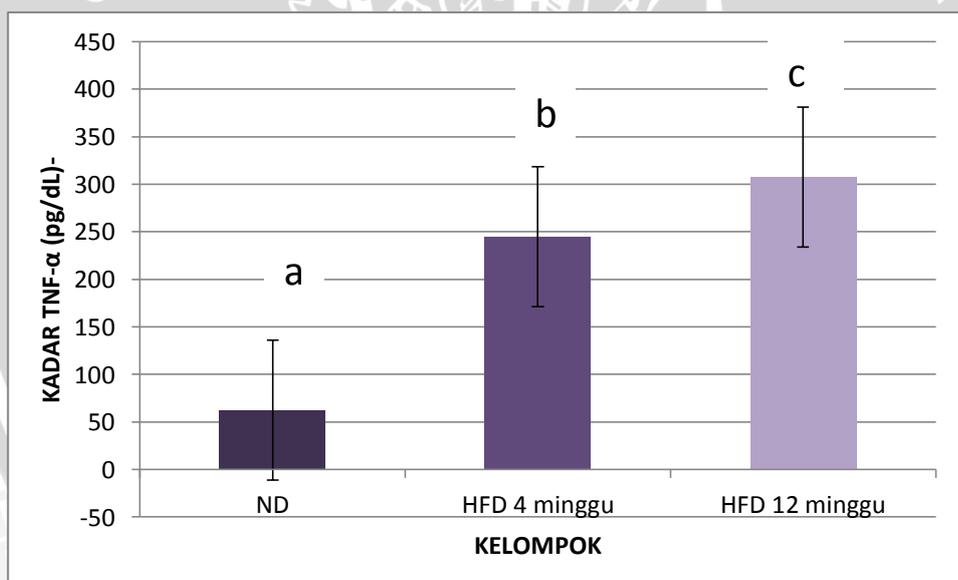
- ND : Diet normal
- HFD 4 minggu : Diet tinggi lemak selama 4 minggu
- HFD 12 minggu : Diet tinggi lemak selama 12 minggu
- EKM A1 : Ekstrak kulit manggis dosis 200mg/kgBB + diet tinggi lemak selama 12 minggu
- EKM A2 : Ekstrak kulit manggis dosis 400 mg/kgBB + diet tinggi lemak selama 12 minggu
- EKM A3 : Ekstrak kulit manggis dosis 800 mg/kgBB + diet tinggi lemak selama 12 minggu
- EKM B1 : Ekstrak kulit manggis dosis 200mg/kgBB 8 minggu (dimulai 4 minggu setelah pemberian diet tinggi lemak) + diet tinggi lemak selama 12 minggu
- EKM B2 : Ekstrak kulit manggis dosis 400mg/kgBB 8 minggu (dimulai 4 minggu setelah pemberian diet tinggi lemak) + diet tinggi lemak selama 12 minggu
- EKM B3 : Ekstrak kulit manggis dosis 800mg/kgBB 8 minggu (dimulai 4 minggu setelah pemberian diet tinggi lemak) + diet tinggi lemak selama 12 minggu

5.2 Kadar TNF- α Kelompok Diet Normal dan Diet Tinggi Lemak

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data seperti ditampilkan pada Gambar 5.2.

Tabel 5.2 Perbandingan Kadar TNF- α Kelompok Diet Normal dan Diet Tinggi Lemak

Kelompok	Rata-Rata Kadar TNF- α (pg/dL)
Normal diet	62.27 \pm 10.47
HFD 1 bulan	245.00 \pm 12.47
HFD 3 bulan	307.65 \pm 11.0



Gambar 5.2 Grafik rata-rata kadar TNF- α kelompok diet normal dan diet tinggi lemak (Error bar merupakan nilai standar deviasi rata-rata)

Keterangan gambar :

ND : Diet normal

HFD 3 bulan : Diet tinggi lemak selama 12 minggu

HFD 1 bulan : Diet tinggi lemak selama 4 minggu

#: terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) dengan kelompok diet normal

Gambar diatas menunjukkan pada kelompok kontrol negatif yaitu normal diet diperoleh rata-rata kadar TNF- α sebesar (62.27 \pm 10.47) pg/dL sedangkan

pada kelompok kontrol positif yaitu HFD 4 minggu didapatkan kadar TNF- α sebesar (245.00 ± 12.47) pg/dL dan HFD 12 minggu sebesar (307.65 ± 11.0) pg/dL. Ketiga data tersebut menunjukkan terjadinya peningkatan rata-rata kadar TNF- α akibat pemberian diet atherogenik pada tikus baik selama 4 minggu maupun 12 minggu.

Kesimpulan awal yang dapat diambil adalah diet tinggi lemak baik selama 4 minggu maupun 12 minggu dapat meningkatkan kadar TNF- α serum bila dibandingkan kelompok yang diberi diet normal. Untuk mengetahui apakah peningkatan tersebut signifikan atau bermakna, maka diperlukan uji statistik *One-way ANOVA* berdasarkan hipotesis yang diajukan.

Sebelum melakukan analisa data dengan uji *One-way ANOVA*, ada beberapa syarat yang perlu dipenuhi. Syarat uji *One-way ANOVA* adalah sebaran data yang akan diuji terdistribusi normal dan varian data yang diuji adalah sama (homogen). Uji statistik pertama adalah untuk menentukan normalitas data dengan menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov* (lampiran), didapatkan bahwa data memiliki sebaran yang normal dengan $p=0,24$ ($p>0,05$) (lampiran 5). Selanjutnya, homogenitas data diuji dengan *Levene test*. Hasil *Levene test* dikatakan homogen apabila nilai $p>0,05$. Berdasarkan hasil statistik terlampir (lampiran 5), nilai $p=0,790$ yang menunjukkan bahwa data tiap parameter yang diamati memiliki ragam yang homogen antar perlakuan.

Jika sebaran data telah diketahui normal dan homogen, analisis yang selanjutnya digunakan adalah uji *One-way ANOVA* untuk mengevaluasi perbedaan kadar TNF- α serum darah antara kelompok diet normal, diet tinggi lemak 4 minggu, dan 12 minggu. Berdasarkan uji statistik ini dapat diketahui apakah terdapat perbedaan kadar TNF- α yang signifikan antar kelompok.

Perbedaan rata – rata kadar TNF- α serum darah dianggap bermakna jika nilai $p < 0,05$ atau dengan kata lain H_0 ditolak. Pada uji *One-way ANOVA*, H_0 yang diajukan adalah “Tidak terdapat perbedaan kadar TNF α serum darah antar kelompok”. Hasil uji *One-way ANOVA* yang dilakukan dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% menunjukkan perbedaan yang signifikan antar kelompok dalam peningkatan kadar TNF- α dengan hasil $p = 0,00$ ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil tersebut, H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa “terdapat perbedaan kadar TNF α serum darah tikus *Rattus norvegicus* setidaknya antara dua kelompok yang berbeda”. Selanjutnya, uji *Post Hoc Tukey* dilakukan untuk mengetahui perbedaan tiap kelompok. Berdasarkan uji statistik, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok normal diet dan HFD 4 minggu, normal diet dan HFD 12 minggu, serta HFD 4 minggu dan 12 minggu dengan nilai signifikansi yang sama yaitu 0,00 (lampiran 5).

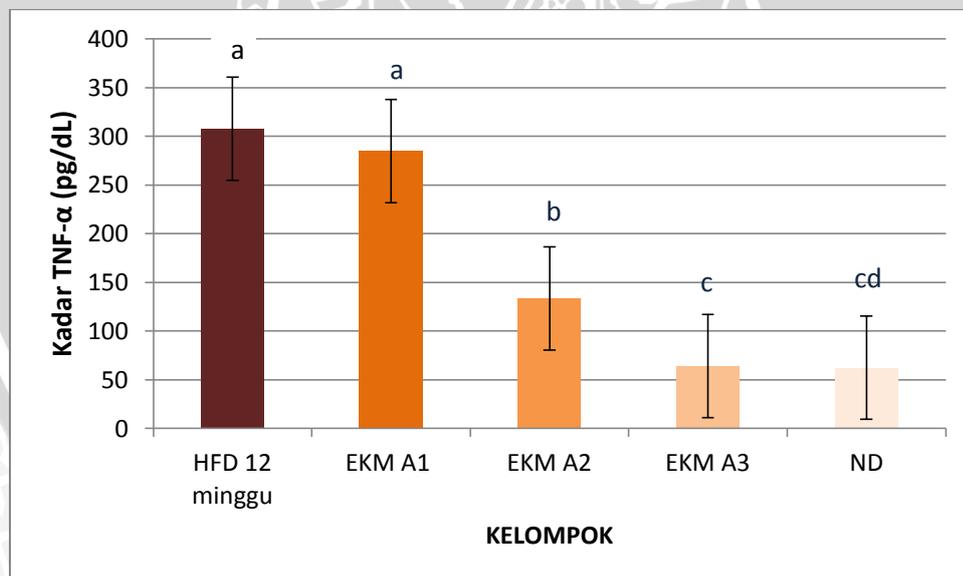
5.3 Kadar TNF- α Kelompok yang Diberi Ekstrak Kulit Manggis dan Diet

Tinggi Lemak selama 12 minggu

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data seperti ditampilkan pada Gambar 5.3.

Tabel 5.3 Hasil Pengukuran Kadar TNF- α serum darah Tikus

Kelompok	Rata-Rata Kadar TNF- α (pg/dL)
HFD 12 minggu	307.65 \pm 11.0
EKM A1	284.89 \pm 17.36
EKM A2	133.57 \pm 3.25
EKM A3	64.04 \pm 26.52
Normal Diet	62.27 \pm 10.47



Gambar 5.3 Grafik rata-rata kadar TNF- α yang diberi ekstrak kulit manggis selama 12 minggu bersamaan dengan diet tinggi lemak

Keterangan gambar :

- HFD 3 bulan : Diet tinggi lemak selama 12 minggu
- EKM A1 : Ekstrak kulit manggis dosis 200mg/kgBB + diet tinggi lemak selama 12 minggu
- EKM A2 : Ekstrak kulit manggis dosis 400 mg/kgBB + diet tinggi lemak selama 12 minggu
- EKM A3 : Ekstrak kulit manggis dosis 800 mg/kgBB + diet tinggi lemak selama 12 minggu

ND : Diet normal

Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Gambar di atas menunjukkan bahwa pada kelompok HFD 12 minggu kadar TNF- α yang didapatkan (307.65 ± 11.0) pg/dL. Tiga kelompok mendapat perlakuan berupa pemberian diet tinggi lemak dan ekstrak kulit manggis bersamaan selama 12 minggu. Pada kelompok perlakuan yang diberi diet tinggi lemak dan ekstrak kulit manggis dosis 200 mg/kgBB secara bersamaan selama 12 minggu didapatkan hasil rata-rata (284.89 ± 17.36) pg/dL. Kemudian, pada dosis 400 mg/kgBB didapatkan rata-rata kadar TNF- α yaitu (133.57 ± 3.25) pg/dL dan pada dosis 800 mg/kgBB didapatkan rata-rata kadar TNF- α sebesar (64.04 ± 26.52) pg/dL.

Kesimpulan awal yang dapat diambil berdasarkan data tersebut adalah pemberian ekstrak kulit manggis dapat menurunkan kadar TNF- α serum tikus yang diberi diet tinggi lemak. Untuk mengetahui apakah peningkatan tersebut signifikan atau bermakna, maka diperlukan uji statistik berdasarkan hipotesis yang diajukan.

Sebelum melakukan analisa data dengan uji *One-way ANOVA*, ada beberapa syarat yang perlu dipenuhi. Syarat uji *One-way ANOVA* adalah sebaran data yang akan diuji terdistribusi normal dan varian data yang diuji adalah sama (homogen). Uji statistik pertama adalah untuk menentukan normalitas data dengan menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov* (lampiran), didapatkan bahwa data memiliki sebaran yang normal dengan $p=0,111$ ($p > 0,05$) (lampiran 5). Selanjutnya, homogenitas data diuji dengan *Levene test*. Hasil *Levene test* dikatakan homogen apabila nilai $p > 0,05$. Berdasarkan hasil statistik terlampir (lampiran 5), nilai $p=0,117$ yang menunjukkan bahwa data tiap parameter yang diamati memiliki ragam yang homogen antar perlakuan.

Jika sebaran data telah diketahui normal dan homogen, analisis yang selanjutnya digunakan adalah uji *One-way ANOVA* untuk mengevaluasi perbedaan kadar TNF- α serum darah antara kelompok HFD 12 minggu, EKM A1, EKM A2, dan EKM A3. Berdasarkan uji statistik ini dapat diketahui apakah terdapat perbedaan kadar TNF- α yang signifikan antar kelompok. Perbedaan rata – rata kadar TNF- α serum darah dianggap bermakna jika nilai $p < 0,05$ atau dengan kata lain H_0 ditolak. Pada uji *One-way ANOVA*, H_0 yang diajukan adalah “Tidak terdapat perbedaan kadar TNF α serum darah antar kelompok”. Hasil uji *One-way ANOVA* yang dilakukan dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% menunjukkan perbedaan yang signifikan antar kelompok dalam peningkatan kadar TNF- α dengan hasil $p= 0,000$ ($p<0,05$). Berdasarkan hasil tersebut, H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa “terdapat perbedaan kadar TNF α serum darah tikus *Rattus norvegicus* setidaknya antara dua kelompok yang berbeda”. Selanjutnya, uji *Post Hoc Tukey* dilakukan untuk mengetahui perbedaan tiap kelompok. Berdasarkan uji statistik, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok HFD 12 minggu dan EKM A2, HFD 12 minggu dan EKM A3, EKM A1 dan EKM A2, EKM A1 dan EKM A3, EKM A2 dan EKM A3, ND dan HFD 12 minggu, ND dan EKM A1, serta ND dan EKM A2 dengan nilai signifikansi yang sama yaitu 0,000 (lampiran 5). Sedangkan, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara HFD 12 minggu dan EKM A1 ($p=0,128$) serta antara kelompok ND dan EKM A3 ($p=1.000$).

Untuk melihat korelasi antara dosis dengan kadar TNF- α , uji korelasi Pearson dilakukan (lampiran 5). Berdasarkan uji statistik tersebut, karena nilai signifikansi $> 0,05$ maka disimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan Antara dosis dengan migrasi. Nilai korelasi yang diperoleh sebesar -0,942.

Tanda negatif menunjukkan hubungan yang terjadi antara dosis dengan kadar TNF- α adalah berbanding terbalik. Artinya semakin tinggi dosis yang diberikan maka kadar TNF- α akan semakin menurun. Nilai korelasi ini berada pada kriteria kuat karena nilainya berkisar Antara 0,800 – 1,000 (Arikunto, 2010).



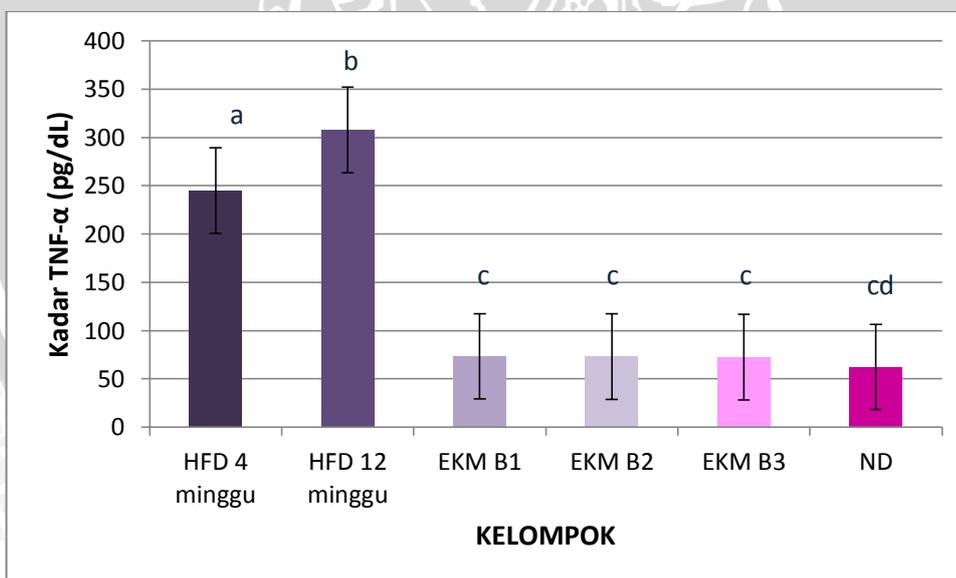
5.4 Kadar TNF- α Serum Kelompok yang Diberi Ekstrak Kulit Manggis 8

Minggu setelah 4 Minggu Pemberian Diet Tinggi Lemak

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data seperti ditampilkan pada Gambar 5.4.

Tabel 5.1 Hasil Pengukuran Kadar TNF- α serum darah Tikus

Kelompok	Rata-Rata Kadar TNF- α (pg/dL)
HFD 1 bulan	245.00 \pm 12.47
HFD 3 bulan	307.65 \pm 11.0
EKM B1	73.32 \pm 29.95
EKM B2	72.92 \pm 33.18
EKM B3	72.51 \pm 20.88
Normal Diet	62.27 \pm 10.47



Gambar 5.4 Grafik rata-rata kadar TNF- α yang diberi ekstrak kulit manggis selama 8 minggu setelah 4 minggu pemberian diet tinggi lemak

Keterangan gambar :

HFD 4 minggu : Diet tinggi lemak selama 4 minggu

- HFD 12 minggu : Diet tinggi lemak selama 12 minggu
EKM B1 : Ekstrak kulit manggis dosis 200mg/kgBB 8 minggu (dimulai 4 minggu setelah pemberian diet tinggi lemak) + diet tinggi lemak selama 12 minggu
EKM B2 : Ekstrak kulit manggis dosis 400mg/kgBB 8 minggu (dimulai 4 minggu setelah pemberian diet tinggi lemak) + diet tinggi lemak selama 12 minggu
EKM B3 : Ekstrak kulit manggis dosis 800mg/kgBB 8 minggu (dimulai 4 minggu setelah pemberian diet tinggi lemak) + diet tinggi lemak selama 12 minggu
ND : Diet normal
Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Gambar di atas menunjukkan, pada kelompok HFD 4 minggu didapatkan kadar TNF- α sebesar (245.00 ± 12.47) pg/dL. Perlakuan yang diberikan adalah pemberian diet tinggi lemak selama 12 minggu dan ekstrak kulit manggis bersamaan selama 8 minggu (dimulai empat minggu setelah pemberian diet tinggi lemak) dengan dosis 200 mg/kgBB (EKM B1), didapatkan kadar TNF- α sebesar (73.32 ± 29.95) pg/dL. Terjadi penurunan kadar TNF- α pada dosis 400 mg/kgBB sebesar (72.92 ± 33.18) pg/dL. Sedangkan pada dosis 800 mg/kgBB, rata-rata kadar TNF- α yang didapat adalah (72.51 ± 20.88) pg/dL.

Berdasarkan hasil yang didapatkan, kesimpulan awal adalah pemberian ekstrak kulit manggis dengan dosis 200 mg/kgBB, 400 mg/kgBB, dan 800 mg/kgBB dapat menurunkan kadar TNF- α serum tikus yang diberi diet tinggi lemak baik diberikan bersamaan selama 12 minggu maupun diberikan 4 minggu setelah pemberian diet tinggi lemak bila dibandingkan kelompok HFD 4 minggu. Lebih lanjut, untuk mengetahui penurunan kadar bermakna atau tidak, diperlukan uji statistik berdasarkan hipotesis yang telah dibuat.

Sebelum melakukan analisa data dengan uji *One-way ANOVA*, ada beberapa syarat yang perlu dipenuhi. Syarat uji *One-way ANOVA* adalah sebaran data yang akan diuji terdistribusi normal dan varian data yang diuji adalah sama (homogen). Uji statistik pertama adalah untuk menentukan normalitas data dengan menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov* (lampiran),

didapatkan bahwa data memiliki sebaran yang normal dengan $p=0,054$ ($p>0,05$) (lampiran 5). Selanjutnya, homogenitas data diuji dengan *Levene test*. Hasil *Levene test* dikatakan homogen apabila nilai $p>0,05$. Berdasarkan hasil statistik terlampir (lampiran 5), nilai $p=0,297$ yang menunjukkan bahwa data tiap parameter yang diamati memiliki ragam yang homogen antar perlakuan.

Jika sebaran data telah diketahui normal dan homogen, analisis yang selanjutnya digunakan adalah uji *One-way ANOVA* untuk mengevaluasi perbedaan kadar TNF- α serum darah antara kelompok HFD 4 minggu, EKM B1, EKM B2, dan EKM B3. Berdasarkan uji statistik ini dapat diketahui apakah terdapat perbedaan kadar TNF- α yang signifikan antar kelompok. Perbedaan rata – rata kadar TNF- α serum darah dianggap bermakna jika nilai $p < 0,05$ atau dengan kata lain H_0 ditolak. Pada uji *One-way ANOVA*, H_0 yang diajukan adalah “Tidak terdapat perbedaan kadar TNF α serum darah antar kelompok”. Hasil uji *One-way ANOVA* yang dilakukan dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% menunjukkan perbedaan yang signifikan antar kelompok dalam peningkatan kadar TNF- α dengan hasil $p= 0,000$ ($p<0,05$). Berdasarkan hasil tersebut, H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa “terdapat perbedaan kadar TNF α serum darah tikus *Rattus norvegicus* setidaknya antara dua kelompok yang berbeda”. Selanjutnya, uji *Post Hoc Tukey* dilakukan untuk mengetahui perbedaan tiap kelompok. Berdasarkan uji statistik, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok HFD 4 minggu dan EKM B1, HFD 4 minggu dan EKM B2, serta HFD 4 minggu dan EKM B3 dengan nilai signifikansi yang sama yaitu 0,000 (lampiran 5). Sedangkan, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar dosis EKM B ($p=1,000$), antara EKM B1 dan ND ($p=0,408$), EKM B2 dan ND ($p=0,475$), serta EKM B3 dan ND ($p=0,492$).

Untuk melihat korelasi antara dosis dengan kadar TNF- α , uji korelasi Pearson dilakukan (lampiran 5). Berdasarkan uji statistik tersebut, karena nilai signifikansi $p < 0,05$, terdapat hubungan yang signifikan antara dosis dengan kadar TNF- α . Nilai korelasi yang diperoleh sebesar $-0,690$. Tanda negatif menunjukkan hubungan yang terjadi antara dosis dengan kadar TNF- α adalah berbanding terbalik. Artinya semakin tinggi dosis yang diberikan maka kadar TNF- α akan semakin menurun. Nilai korelasi ini berada pada kriteria sedang karena nilainya berkisar Antara $0,600 - 0,800$ (Arikunto, 2010).

