

Research Article

The Effect of Bee Pollen on SGOT, SGPT Levels and Liver Histopathological Images of Male Rats Wistar Induced by High Fat Diet

Pengaruh Bee Pollen Terhadap Kadar SGOT, SGPT dan Gambaran Histopatologis Hepar pada Tikus yang Diinduksi Pakan Tinggi Lemak.

Sijani Prahastuti*, **Jeanny E Ladi****, **Kartika Dewi*****, **Felicia Albertina******, **Muhammad K Imam******

*Department of Biochemistry Faculty of Medicine Universitas Kristen Maranatha

**Department of Histology Faculty of Medicine Universitas Kristen Maranatha

***Departement of Biology Faculty of Medicine Universitas Kristen Maranatha

****Faculty of Medicine Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. drg. Suria Sumantri MPH No. 65 Bandung 40164 Indonesia

Email: sijaniprahastuti@yahoo.com

Received: November 22, 2019

Accepted: February 24, 2020

Abstract

Dyslipidemia increases the risk of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease. The purpose of this study was to analyze the effects of Bee Pollen on the levels of SGOT, SGPT, and liver histopathological images. This is experimental laboratory research using 30 rats divided into 6 groups. The high-fat diet was given for 28 days, Simvastatin and Bee Pollen were given from day 15 until day 28. SGOT and SGPT levels were examined at day 0, 15, 29 by spectrophotometry (340 nm). The histopathological liver examination was done at day 29. The study found very significant differences between the levels of SGOT and SGPT between three doses of Bee pollen group (18, 36 and 72 mg/body weight/day respectively) compared to the untreated high-fat diet group. There were significant differences in the degree of cloudy swollen cells, portal inflammation, bridging fibrosis, and periportal fibrosis between Bee Pollen 1, 2 groups to the untreated high-fat diet group and very significant differences between simvastatin and Bee Pollen 3 group to the untreated high-fat diet group. As a conclusion, Bee Pollen can reduce SGOT and SGPT levels and improve the histopathological image of the liver on male rats Wistar induced by a high-fat diet.

Keywords: *Dyslipidemia; SGOT; SGPT; Bee Pollen; liver histopathological image*

Abstrak

Dislipidemia merupakan faktor risiko *Non-Alcoholic Fatty Liver*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh *Bee Pollen* terhadap kadar SGOT dan SGPT dan gambaran histopatologis hepar tikus Wistar jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak. Ini adalah penelitian eksperimental laboratorium yang menggunakan 30 ekor tikus dibagi 6 kelompok. Pakan tinggi lemak diberikan selama 28 hari, Simvastatin dan *Bee Pollen* diberikan pada hari ke-15 hingga 28. Kadar SGOT dan SGPT diperiksa hari ke-0, 15, 29 menggunakan spektrofotometri (340 nm). Pemeriksaan histopatologis hepar dilakukan pada hari ke-29. Pada penelitian ini didapatkan perbedaan sangat bermakna dalam kadar SGOT dan SGPT antara ketiga kelompok

Research Article

Bee pollen (18, 36 and 72 mg/kgBB/hari secara berurutan) dibandingkan kelompok pakan tinggi lemak tanpa perlakuan. Pengukuran derajat sel bengkak keruh, inflamasi portal, *bridging fibrosis*, periportal fibrosis antara kelompok *Bee Pollen* 1, 2 dengan kelompok pakan tinggi lemak tanpa perlakuan terdapat perbedaan bermakna, dan antara kelompok simvastatin dan *Bee Pollen* 3 dengan kelompok pakan tinggi lemak tanpa perlakuan terdapat perbedaan sangat bermakna. Dari penelitian ini disimpulkan *Bee Pollen* dapat menurunkan kadar SGOT dan SGPT dan memperbaiki gambaran histopatologis hepar tikus galur Wistar jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak.

Kata kunci : Dislipidemia; *Bee pollen*; SGOT; SGPT; gambaran histopatologi hepar

Pendahuluan

Dislipidemia berhubungan dengan *Non Alcoholic Fatty Liver Disease* (NAFLD).¹ Kondisi NAFLD merupakan spektrum kelainan hati dengan gambaran khas berupa steatosis (perlemakan) makrovesikular yang muncul pada pasien yang tidak mengonsumsi alkohol dalam jumlah yang dianggap berbahaya bagi hati yaitu 20 gram etanol per minggu.² Tahap pertama kelainan berupa akumulasi trigliserida hepatik (steatosis), yang meningkatkan kerentanan hepar terhadap jejas yang dimediasi oleh produksi sitokin proinflamasi, disfungsi mitokondria dan jejas oksidatif, yang menimbulkan *steatohepatitis* serta fibrosis.³ Kondisi NAFLD menyebabkan kerusakan sel hati sehingga menyebabkan peningkatan kadar enzim hati seperti SGOT dan SGPT.⁴ Prevalensi NAFLD pada populasi umum diperkirakan sebesar 20-30% di negara-negara barat dan 15% di negara-negara Asia.^{5,6} Penderita NAFLD diperkirakan sebesar 30% dari seluruh populasi urban di Indonesia.⁷

Terapi NAFLD didasarkan pada modifikasi gaya hidup yang bertujuan untuk mengurangi konsentrasi lipid serum. Pasien dapat diberikan obat agen hipolipidemik, terutama golongan *HMG-CoA reductase inhibitor* seperti statin.⁸ Saat ini masyarakat banyak menggunakan *Bee Pollen* sebagai suplemen kesehatan. *Bee Pollen* merupakan hasil produk lebah madu yang didapat dari pengendapan sari-sari bunga pada kaki lebah madu dan dijatuhkan di sekitar sarang lebah.⁹ *Bee Pollen* mengandung vitamin A, D, E, K, C, flavonoid, vitamin B5, dan niasin.¹⁰ *Bee Pollen* juga mengandung antioksidan dan asam lemak *monounsaturated*.^{11,12}

Vitamin C, E dan A dalam *Bee Pollen* menurunkan LDL dalam darah dan mencegah radikal bebas melalui penghambatan peroksidasi lipid dari asam lemak tak jenuh dalam membran sel.^{10,13} Flavonoid menurunkan kadar trigliserida dan bersifat antiinflamasi.^{14,15} Flavonoid memiliki mekanisme kerja seperti statin yaitu menghambat kerja enzim *HMG-CoA*

Research Article

reductase yang bekerja di hepar yang menyebabkan kegagalan perubahan *acetyl-CoA* menjadi *mevalonate* yang merupakan prekursor kolesterol darah seperti LDL, VLDL dan trigliserida. Hal ini menyebabkan kadar kolesterol darah akan berkurang dan akumulasi trigliserida di hepar berkurang.¹⁶ Flavonoid juga mempunyai efek anti inflamasi dengan menghambat aktivitas siklooksigenase dan lipooksigenase yang berperan dalam perubahan asam arakidonat menjadi sitokin seperti prostaglandin dan leukotrien yang menyebabkan inflamasi pada jaringan.¹⁴

Asam lemak *monounsaturated* efektif menurunkan kolesterol serum melalui mekanisme yang belum jelas diketahui. Kemungkinan partikel trigliserida yang diperoleh dari asam lemak *monounsaturated* mempunyai afinitas lebih kuat terhadap reseptor sel hepar sehingga *clearance* trigliserida lebih cepat dan efektif, dengan demikian menurunkan kadar LDL tanpa mempengaruhi HDL darah sehingga membantu mengurangi risiko *steatohepatitis*.¹⁷ Dengan berkurangnya kerusakan di hepar, maka kadar SGOT dan SGPT akan menurun.¹⁸

Simvastatin digunakan untuk menurunkan kadar lipid dalam darah. Penggunaan statin jangka panjang mempunyai berbagai efek samping dan dapat menimbulkan gangguan hepar.⁸ Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efek *Bee Pollen* terhadap kadar SGOT, SGPT dan efeknya apakah setara dengan simvastatin serta apakah dapat memperbaiki gambaran histopatologis hepar pada tikus yang diinduksi pakan tinggi lemak. Penggunaan *Bee Pollen* diharapkan menurunkan penggunaan statin sehingga lebih aman untuk digunakan dan dapat digunakan sebagai pengobatan suportif terhadap NAFLD.

Metode

Penelitian ini dilakukan menggunakan *Bee Pollen* tablet 520 mg, pakan tinggi lemak (PTL), pakan standar, *aquadest*, CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) 0,5%, *Propiltiouracil* (PTU) 0,01%, simvastatin. Bahan PTL dibuat dari pelet ikan dan pelet standar 3.000 gram, lemak kambing 500 gram, tepung terigu 1.250 gram, minyak goreng 500 ml, dan kuning telur bebek 250 gram.¹⁸ Pakan diberikan dan dibuat baru setiap hari. Pemberian pakan dan air minum diberikan *ad libitum*.

Dosis tablet *Bee Pollen* pada manusia adalah 1.000-2.500 mg/hari, dosis *Bee Pollen* untuk tikus pada percobaan ini dihitung dengan mengkonversikan rumus dosis hewan percobaan ke manusia^{5,7}, yaitu 18 mg/kgBB/hari, 36mg/kgBB/hari, dan 72mg/kgBB/hari diberikan per oral sedangkan dosis simvastatin yang digunakan 0,9 mg/kgBB/hari diberikan per oral.^{5,8}

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik dengan hewan coba tikus Wistar jantan dengan kriteria umur 12 minggu berat 150-180 gram diperoleh dari laboratorium

Research Article

Farmakologi FK-UNPAD R.S. Hasan Sadikin Bandung. Penelitian dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha dan Laboratorium Farmakologi FK-UNPAD R.S. Hasan Sadikin Bandung. Sebanyak 30 ekor tikus diadaptasi dengan diberikan diet pakan standar selama 7 hari lalu dibagi dalam 6 kelompok (n=5) secara acak. Selama 14 hari dimulai dari hari ke-1 kelompok PS akan diberikan pakan standar, sedangkan kelompok PTL, SIMV, B1, B2, B3 diberikan PTL. Kemudian setiap kelompok diberi perlakuan masing-masing selama 14 hari, dimulai dari hari ke-15 sampai hari ke 28. Pada hari ke-29 tikus dikorbankan. Kelompok Pakan Standar (PS) diberi pakan standar + akuades selama 28 hari. Kelompok PTL diberi PTL + aquadest + PTU 0,01% + CMC 0,5% selama 28 hari. Kelompok simvastatin (SIMV), kelompok perlakuan 1 (B1), kelompok perlakuan 2 (B2), kelompok perlakuan 3 (B3) diberi PTL + aquadest + PTU 0,01% + CMC 0,5% selama 14 hari, kemudian diberi perlakuan Simvastatin 0,9 mg/kgBB/hari (SIMV), *Bee pollen* 18 mg/kgBB/hari (B1), *Bee pollen* 36 mg/kgBB/hari (B2), dan *Bee pollen* 72 mg/kgBB/hari (B3) selama 14 hari.

Pemeriksaan kadar SGOT dan SGPT dilakukan sebelum pemberian PTL (hari ke-0), setelah pemberian PTL (hari ke-15), dan setelah perlakuan (hari ke-29) menggunakan metode spektrofotometri dengan panjang gelombang 340 nm. Pengambilan sampel darah dilakukan melalui vena lateral ekor. Data sebelum dan sesudah pemberian PTL dibandingkan rata-rata nya untuk membuktikan SGOT dan SGPT meningkat setelah diberikan PTL. Data yang didapatkan dari enam kelompok diuji normalitas nya dengan uji *Shapiro-Wilk* dan diuji homogenitas nya dengan *Levene test*. Distribusi data normal dan homogen jika nilai $p \geq 0,05$. Kemudian data dianalisis secara statistik menggunakan *ANOVA* satu arah. Signifikansi ditentukan berdasarkan nilai $\alpha = 0,05$ dan setelah itu dilakukan uji beda rata-rata *post hoc Tukey HSD*.

Selain pengambilan darah vena, pada hari ke 29 dilakukan pengambilan organ hepar dan dilakukan pembuatan preparat histopatologis. Organ hepar dimasukkan ke dalam tabung non steril yang berisi formalin 10%, dibuat preparat histopatologis. Dilakukan proses pencetakan blok parafin dengan cara parafin cair dituang ke dalam pinggir cetakan dan meletakkan jaringan. Dilakukan proses pengirisan blok paraffin, ketebalan potongan diatur pada *microtome*: 2-5 mikrometer, dilakukan proses pewarnaan *Hematoxylin* dan *Eosin*. Preparat histopatologis diamati menggunakan mikroskopis perbesaran 100x dan 400x pada setiap 5 lobulus hepar kemudian dilakukan skoring penilaian dengan parameter sel bengkak keruh, inflamasi portal, *bridging fibrosis* dan periportal fibrosis.

Analisis skor histopatologis hepar dilakukan secara semikuantitatif menggunakan sistem skoring Knodell, yaitu: Skor 0: *None*, Skor 1: *Mild*, Skor 2: *Moderate*, Skor 3:

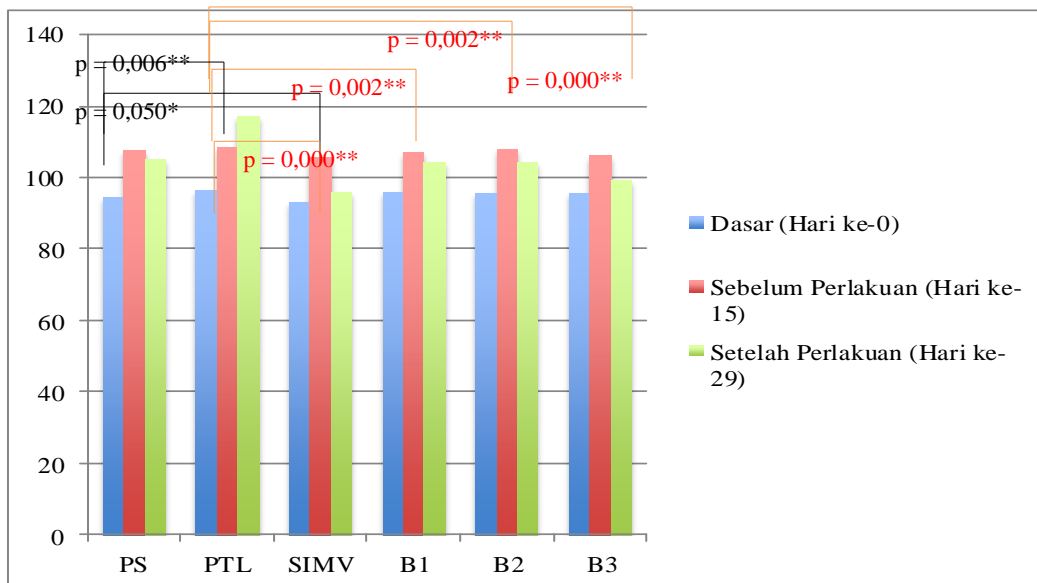
Research Article

Severe/Marked.¹⁹ Bengkak keruh ditandai oleh adanya sel-sel yang membengkak disertai sitoplasma yang bergranul sehingga jaringan tampak keruh. *Inflamasi Portal* : terlihat daerah yang diinvasi oleh leukosit di sekitar triad portal hepar. *Bridging Fibrosis*: area dari fibrosis hepar yang menghubungkan triad portal yang berdekatan dengan vena centralis. *Periportal Fibrosis* : Fibrosis dari hepatosit yang berada di sekitar vena porta. Data hasil histopatologis dianalisis secara statistik menggunakan uji non parametrik *Kruskal Wallis* dan perbandingan lebih lanjut dilakukan dengan uji *post hoc Mann Whitney U* untuk mengetahui signifikansi antar kelompok.dengan $\alpha= 0,05$.

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan dari Komisi Etik Penelitian FK Maranatha dan RS Imanuel Bandung dengan SK No. 165/KEP/III/2018 dan SK No :177/KEP/III/2017.

Hasil

Didapatkan data SGOT dan SGPT normal dan homogen sehingga memenuhi syarat untuk uji *ANOVA* satu arah yang dilanjutkan dengan uji *post hocTukey HSD*.



Gambar 1 Grafik Rerata SGOT Sebelum dan Sesudah Perlakuan

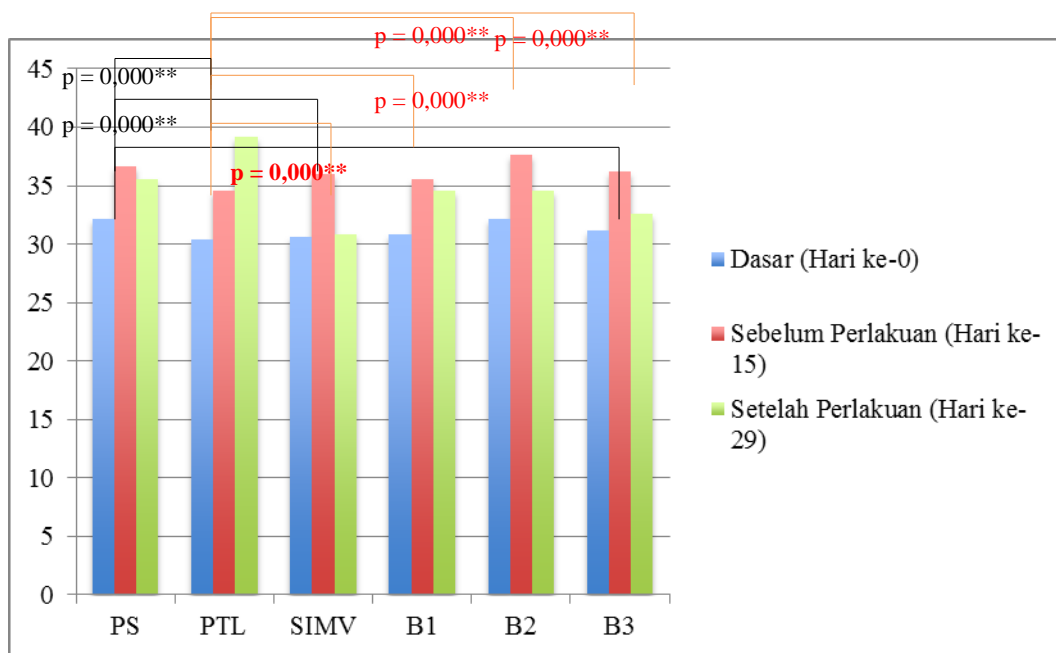
Keterangan:

- PS = Pakan Standar
- PTL = Pakan Tinggi Lemak
- SIMV = Simvastatin (0,9 mg/kgBB/hari)
- B1 = Bee Pollen dosis I (18 mg/kgBB/hari)
- B2 = Bee Pollen dosis II (36 mg/kgBB/hari)
- B3 = Bee Pollen dosis III (72 mg/kgBB/hari)

- * = perbedaan bermakna ($p < 0,05$)
- ** = perbedaan sangat bermakna ($p < 0,01$)
- = uji *post hoc Tukey* antara PS terhadap PTL ($p=0,006^{**}$) dan SIMV ($p=0,050^{*}$)
- = uji *post hoc Tukey* antara PTL terhadap SIMV ($p=0,000^{**}$), B1 ($p=0,002^{*}$), B2 ($p=0,002^{**}$), B3 ($p=0,000^{**}$)

Research Article

Kadar SGOT pada semua kelompok mengalami penurunan setelah perlakuan kecuali kelompok PTL. Penurunan kadar SGOT terbanyak pada kelompok SIMV, diikuti oleh kelompok B3, B2, B1, dan PS. Hasil analisis uji ANOVA satu arah rerata setelah perlakuan ($p < 0,05$), hal ini menunjukkan terdapat minimal satu pasang perlakuan yang berbeda antara keenam kelompok perlakuan. Hasil uji *post hoc* Tukey HSD antara SIMV, B1, B2, B3 dengan PTL terdapat perbedaan sangat bermakna ($p < 0,01$). Hal ini menunjukkan pemberian simvastatin dan *Bee Pollen* dapat menurunkan kadar SGOT. Antara kelompok SIMV dengan B1, B2, B3 tidak terdapat perbedaan bermakna ($p \geq 0,05$). Hal ini menunjukkan potensi simvastatin setara dengan *Bee Pollen* dosis 18, 36, 72 mg/kgBB/hari dalam menurunkan kadar SGOT.



Gambar 2 Grafik Rerata SGPT Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Keterangan:

- | | |
|--|--|
| PS = Pakan Standar | B3 = Bee Pollen dosis III (72 mg/kgBB/hari) |
| PTL = Pakan Tinggi Lemak | * = perbedaan bermakna ($p < 0,05$) |
| SIMV = Simvastatin (0,9 mg/kgBB/hari) | ** = perbedaan sangat bermakna ($p < 0,01$) |
| B1 = Bee Pollen dosis I (18 mg/kgBB/hari) | — = uji <i>post hoc</i> Tukey antara PS terhadap PTL ($p=0,000^{**}$) dan SIMV ($p=0,000^{**}$) |
| B2 = Bee Pollen dosis II (36 mg/kgBB/hari) | — = uji <i>post hoc</i> Tukey antara PTL terhadap SIMV ($p= 0,000^{**}$), B1 ($p=0,000^{*}$), B2 ($p=0,000^{**}$), B3 ($p=0,000^{**}$) |

Kadar SGPT pada semua kelompok mengalami penurunan setelah perlakuan kecuali kelompok PTL. Penurunan kadar SGPT terbesar pada kelompok SIMV, diikuti oleh kelompok B3, B2, B1, dan PS. Hasil analisis uji ANOVA satu arah rerata setelah perlakuan ($p < 0,01$), hal

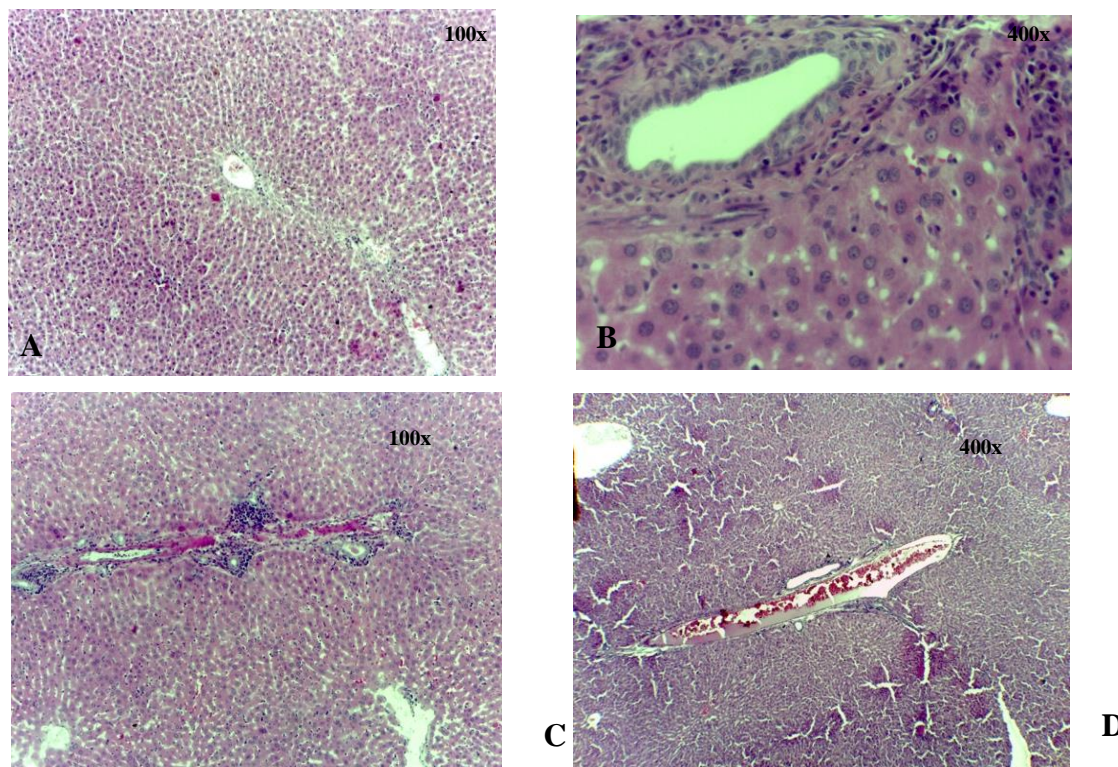
Research Article

ini menunjukkan terdapat minimal satu pasang perlakuan yang berbeda antara keenam kelompok perlakuan. Hasil uji *post hoc Tukey HSD* antara kelompok SIMV, B1, B2, B3 dengan PTL terdapat perbedaan sangat bermakna ($p < 0,01$). Hal ini menunjukkan pemberian simvastatin dan *Bee Pollen* menurunkan kadar SGPT. Antara kelompok SIMV dengan B1, B2 terdapat perbedaan sangat bermakna ($p < 0,01$). Hal ini menunjukkan potensi simvastatin tidak setara dengan *Bee Pollen* dosis 18 dan 36 mg/kgBB/hari dalam menurunkan kadar SGPT. Antara kelompok SIMV dengan kelompok B3 tidak terdapat perbedaan bermakna ($p \geq 0,05$). Hal ini menunjukkan simvastatin setara dengan *Bee Pollen* dosis 72 mg/kgBB/hari dalam menurunkan kadar SGPT.

Pada hasil uji Kruskal-Wallis terhadap distribusi sel bengkak keruh setelah perlakuan didapatkan nilai $p < 0,01$. Hal ini menunjukkan terdapat minimal satu pasang perlakuan yang berbeda antara ke enam kelompok perlakuan. Hasil uji *Mann Whitney U* terhadap bengkak keruh antara kelompok SIMV, B3 dengan PTL terdapat perbedaan sangat bermakna ($p < 0,01$), dan antara B1, B2 dengan PTL terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan pemberian simvastatin dan *Bee Pollen* dapat memperbaiki bengkak keruh. Antara kelompok SIMV dengan B1, B2, B3 tidak terdapat perbedaan bermakna ($p \geq 0,05$). Hal ini menunjukkan simvastatin setara dengan *Bee Pollen* dosis 18, 36, 72 mg/kgBB/hari dalam memperbaiki bengkak keruh.

Uji Kruskal-Wallis terhadap distribusi inflamasi portal setelah perlakuan memberikan nilai $p < 0,01$. Hasil uji *Mann Whitney U* terhadap inflamasi portal antara SIMV, B3 terhadap PTL terdapat perbedaan yang sangat bermakna ($p < 0,01$), antara B1, B2 dengan PTL terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan pemberian simvastatin dan *Bee Pollen* dapat memperbaiki inflamasi portal. Antara kelompok SIMV dengan B1, B2 terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$), antara kelompok SIMV dengan B3 tidak terdapat perbedaan bermakna ($p \geq 0,05$). Hal ini menunjukkan simvastatin setara dengan *Bee Pollen* dosis 72 mg/kgBB/hari dalam memperbaiki inflamasi portal.

Research Article



Gambar 3. Gambaran histologis tikus wistar yang diinduksi pakan tinggi lemak (PTL). A. Skor 1 Bengkak Keruh (Pembesaran 100x), B. Skor 2 Inflamasi Portal (Pembesaran 400x), C. Skor 1 Bridging Fibrosis (Pembesaran 100x), D. Skor 1 Periportal Fibrosis (Pembesaran 400x).

Uji Kruskal-Wallis terhadap distribusi *bridging fibrosis* setelah perlakuan menunjukkan nilai $p < 0,01$. Hasil uji *Mann Whitney U* dari *bridging fibrosis* antara SIMV, B3 terhadap PTL menunjukkan perbedaan yang sangat bermakna ($p < 0,01$), antara B1, B2 dengan PTL menunjukkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$). Hal ini membuktikan pemberian simvastatin dan *Bee Pollen* dapat memperbaiki *bridging fibrosis*. Antara kelompok SIMV dengan B1 menunjukkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$), antara kelompok SIMV dengan B2, B3 tidak menunjukkan perbedaan bermakna ($p \geq 0,05$). Hal ini membuktikan potensi simvastatin setara dengan *Bee Pollen* dosis 36, 72 mg/kgBB/hari dalam memperbaiki *bridging fibrosis*.

Uji Kruskal-Wallis terhadap distribusi periportal fibrosis setelah perlakuan menghasilkan nilai $p < 0,01$. Hasil uji *Mann Whitney U* terhadap periportal fibrosis antara SIMV, B3 terhadap PTL menunjukkan perbedaan yang sangat bermakna ($p < 0,01$), antara B1, B2 dengan PTL menunjukkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$). Hal ini membuktikan pemberian simvastatin dan *Bee Pollen* dapat memperbaiki periportal fibrosis. Antara kelompok SIMV dengan B1 menunjukkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$), antara kelompok SIMV dengan B2, B3

Research Article

tidak menunjukkan perbedaan bermakna ($p \geq 0,05$). Hal ini membuktikan potensi simvastatin setara dengan *Bee Pollen* dosis 36 dan 72 mg/kgBB/hari dalam memperbaiki periportal fibrosis .

Diskusi

Hasil penelitian ini menunjukkan *Bee Pollen* dapat menurunkan kadar SGOT, SGPT dan memperbaiki gambaran histopatologis hepar yang mengalami kerusakan (*steatohepatitis*). Hal ini dikarenakan *Bee Pollen* mengandung Vitamin C, E, A, flavonoid, asam lemak *monounsaturated*.^{10,11,12} Vitamin C, E dan A dalam *Bee Pollen* menurunkan LDL dan mencegah radikal bebas melalui penghambatan peroksidasi lipid dari asam lemak tak jenuh dalam membran sel dan membantu pemulihan sel yang rusak akibat stres oksidatif seperti sel hepar pada NAFLD.^{10,11,13,18} Flavonoid menurunkan kadar trigliserida dengan menghambat kerja enzim *HMG-CoA reductase* sehingga terjadi penghambatan *acetyl-CoA* menjadi *mevalonate* yang merupakan prekursor LDL, VLDL dan trigliserida. Flavonoid mempunyai efek anti inflamasi dengan menginhibisi aktivitas siklooksigenase dan lipooksigenase yang berperan dalam perubahan asam arakidonat menjadi sitokin seperti prostaglandin dan leukotrien yang menyebabkan inflamasi pada jaringan.^{14,15}

Asam lemak *monounsaturated* mempunyai efek hipolipidemik dan dapat menurunkan kadar LDL tanpa memengaruhi HDL darah sehingga membantu mengurangi risiko *steatohepatitis*.^{17,20} Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Yildiz *et al.* (2013) yang menggunakan 49 ekor tikus lalu diberikan perlakuan *Bee pollen* dengan 2 dosis berbeda selama 7 hari. Pemeriksaan dilakukan pada aktivitas enzim *aspartate transaminase* (AST) dan *alaninetransaminase* (AST), pemeriksaan histopatologis, dan parameter antioksidan dari darah dan hepar tikus lalu hasilnya dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasilnya menunjukkan bahwa *bee pollen* melindungi hepatosit dari stres oksidatif dan meningkatkan penyembuhan hepar dari induksi CCl₄.²⁰ Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Saral *et al.* (2016) yang menggunakan 49 tikus betina yang diinduksi CCl₄ dan dibagi dalam 7 kelompok dan diberikan perlakuan produk madu berbeda setiap kelompok (madu, *Bee Pollen*, propolis dan *royal jelly*) selama 7 hari lalu dilihat aktivitas enzim alanine transaminase, aspartate transaminase, malodialdehyde, superoxide dismutase dan katalase. Hasilnya kelompok yang diberi produk madu mengalami penyembuhan yang signifikan karena memiliki sifat antioksidan dan bioavailabilitas.²¹

Research Article

Simpulan

Bee Pollen menurunkan kadar SGOT dan SGPT serta dapat memperbaiki gambaran histopatologis hepar tikus Wistar jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak.

Daftar Pustaka

1. Zhang Q, Lu L. Nonalcoholic Fatty Liver Disease. Dyslipidemia, Risk for Cardiovascular Complications, and Treatment Strategy. *J Clin Transl Hepatol*. 2015; 3(1): 78–84.
2. Bellentani S, Marino M. Epidemiology and natural history of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD). *Ann Hepatol*. 2009; 8 (1suppl); S4-S8.
3. Dowman J, Tomlinson J, Newsome P. Pathogenesis of Non-Alcoholic Liver Disease. *QJM*. 2010;103(2):71-83.
4. Sattar N, Forrest E, Preiss D. Non-alcoholic fatty liver disease. *BMJ*. 2014;349:g4596.
5. Bellentani S, Bellentani F, Marino M, Bedogni G. Epidemiology of Non Alcoholic Fatty Liver Disease. *Digest Dis*. 2010; 28:155-61.
6. Browning JD, Szczepaniak LS, Dobbins R, Nuremberg P, Horton JD, Cohen JC, et al. Prevalence of hepatic steatosis in an urban population in the United States: impact of ethnicity. *Hepatology*. 2004;40:1387–95
7. Hasan I, Gani RA, Machmud R. Prevalence and risk factors for nonalcoholic fatty liver in Indonesia. *J Gastroenterol Hepatol*; 2006. 17 (Suppl); S154.
8. Abdelmalek M, Diehl A. Nonalcoholic Fatty Liver Disease and Nonalcoholic Steatohepatitis, In Kasper, A. Fauci, S. Hauser, D. Longo, J. Jameson, J. Loscalzo. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. New York: Mc Graw-Hill; 2015. P.2054-8.
9. Kaskoniene V. Chemometric analysis of volatiles of propolis from different regions using static headspace GC-MS. *Cent. Eur. J. Chem*. 2014; 12(6): 736-46.
10. Gene Bruno. *Bee Pollen, Propolis & Royal Jelly*. 2005. [Cited 12 December 2017]. Available from https://www.hchs.edu/literature/Bee_%20Pollen-Propolis-andRoyal_Jelly.pdf
11. Pérez PE.et.al. Antioxidant activity of four color fraction of bee pollen from Merida, Venezuela. *Arch Latinoam Nutr*. 2012;62(4):375-80.
12. Lopes LP, Peluzio, Maria DC, Hermsdorff, Helen HM. Monounsaturated fatty acid intake and lipid metabolism. *J Vasc Bras*.2016;15(1):52-60.
13. Sies H, Stahl W, Sundquist AR. Antioxidant functions of vitamins. Vitamins E and C, beta-carotene, and other carotenoids. *Ann N Y Acad Sci*. 1992;669:7-20.
14. Komosinska-Vassev K, Olczyk P, Kafmierczak J. Bee Pollen: Chemical Composition and Therapeutic Application. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2015;2015:297425.
15. Nijveldt RJ, van Nood E, van Hoorn DE, Boelens PG, van Nooren K, van Leeywen PA. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. *Am. J. Clin. Nutr*. 2001; 74(4): 418–25.
16. Malloy M, Kane J. Agents Used in Dyslipidemia. In: Katzung B, Masters S, Trevor A, editors. *Basic and Clinical Pharmacology*. New York: McGraw-Hill; 2012. p: 619-34.
17. Tuminah S. Efek Asam Lemak Jenuh dan Asam Lemak Tak Jenuh “Trans” Terhadap Kesehatan. *Media Peneliti dan Pengembang Kesehatan*. 2009; XIX (Suplemen II): S13-S20.
18. Di Sario A, Candelaresi C, Omenetti A, Benedetti A. Vitamin E in chronic liver disease and liver fibrosis. *Vitam Horm*. 2007; 76:551-73.
19. Goodman ZD. Grading and staging systems for inflammation and fibrosis in chronic liver diseases. *J Hepatol*. 2007;47(4):598-607.
20. Yildiz O, Can Z, Saral O. Hepatoprotective potential of chestnut bee pollen on carbon tetrachloride-induced hepatic damages in rats. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013;2013:461478.
21. Saral Ö, Yildiz O, Aliyazicioğlu R. Apitherapy products enhance the recovery of CCL4-induced hepatic damages in rats. *Turkish J Med Sci*. 2016;46(1):194-02.