

REVIEW: TERAPI FIBROSIS HATI DARI BIJI-BIJIAN BIJI CHIA DAN JINTAN HITAM YANG MENGANDUNG ANTIOKSIDAN

Eva Fatmawati¹, Agus Sulaeman²

Universitas Bhakti Kencana, Bandung, Indonesia^{1,2}

Email: evaf37899@gmail.com¹, agus.sulaeman@stfb.ac.id²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merangkum dan mengevaluasi potensi biji chia dan jintan hitam sebagai terapi untuk fibrosis hati, dengan meninjau berbagai studi ilmiah yang telah dipublikasikan antara tahun 2012 hingga 2022. Fibrosis hati merupakan respons penyembuhan luka akibat cedera berulang pada hati, seperti yang terjadi pada hepatitis virus, di mana regenerasi sel parenkim menggantikan sel yang mengalami nekrosis atau apoptosis. Biji-bijian seperti jintan hitam dan chia telah dikenal memiliki kandungan metabolit sekunder dengan sifat antioksidan dan anti-inflamasi. Jintan hitam berperan sebagai antioksidan dengan kemampuan "radical scavenging" yang efektif terhadap peroksidasi lipid dan degradasi deoxyribose, sedangkan biji chia dapat mengurangi produksi ROS dan nitrit, menghambat sekresi sitokin pro-inflamasi, serta meningkatkan ekspresi sitokin anti-inflamasi pada kondisi fibrosis hati. Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan tinjauan literatur dari jurnal ilmiah yang diakses melalui database seperti Pubmed, ScienceDirect, dan Google Scholar. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa kedua biji-bijian ini memiliki potensi signifikan dalam menurunkan kerusakan oksidatif dan inflamasi yang terkait dengan fibrosis hati. Kesimpulannya, jintan hitam dan biji chia berpotensi menjadi terapi adjuvan dalam pengelolaan fibrosis hati, namun penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan dosis dan mekanisme aksi yang optimal. Implikasi dari penelitian ini adalah mendorong pengembangan lebih lanjut dari bahan alami sebagai alternatif terapi yang lebih aman dan efektif untuk mengatasi fibrosis hati.

Kata Kunci: Fibrosis Hati, Jintan Hitam, Biji Chia, Antioksidan, Anti-Inflamasi.

Abstract

This study aims to summarize and evaluate the potential of chia seeds and black cumin as therapies for liver fibrosis, by reviewing various scientific studies that have been published between 2012 and 2022. Liver fibrosis is a wound-healing response to recurrent injury to the liver, such as occurs in viral hepatitis, in which regenerating parenchymal cells replace cells that have undergone necrosis or apoptosis. Seeds such as black cumin and chia have been known to contain secondary metabolites with antioxidant and anti-inflammatory properties. Black cumin acts as an antioxidant with effective "radical scavenging" ability against lipid peroxidation and deoxyribose degradation, while chia seeds can reduce ROS and nitrite production, inhibit the secretion of pro-inflammatory cytokines, and increase the expression of anti-inflammatory cytokines in liver fibrosis conditions. The method used in this study involved a literature review of scientific journals accessed through databases such as Pubmed, ScienceDirect, and Google Scholar. The results of the review showed that these two grains have significant potential in lowering oxidative and inflammatory damage associated with liver fibrosis. In conclusion, black cumin and chia seeds have the potential to be adjuvant therapies in the management of liver fibrosis, but further research is needed

How to cite: Fatmawati, E., & Sulaeman, A. (2024). Review: Terapi Fibrosis Hati dari Biji-Bijian Biji Chia dan Jintan Hitam yang Mengandung Antioksidan. *Syntax Literate*. (9)9. <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v9i9>

E-ISSN: 2548-1398

to determine the optimal dose and mechanism of action. The implication of this study is to encourage further development of natural ingredients as safer and more effective therapeutic alternatives to manage liver fibrosis.

Keywords: *Liver Fibrosis, Black Cumin, Chia Seed, Antioxidant, Anti-Inflammatory.*

Pendahuluan

Fibrosis hati terjadi sebagai respons penyembuhan luka pada hati akibat cedera berulang. Setelah cedera hati akut, seperti infeksi virus hati, sel-sel parenkim hati beregenerasi untuk menggantikan sel-sel yang mengalami nekrosis atau apoptosis. Proses ini melibatkan respons peradangan dan pengendapan matriks ekstraseluler (ECM). Jika cedera hati tidak sembuh sepenuhnya, regenerasi gagal, dan hepatosit digantikan oleh matriks ekstraseluler, termasuk kolagen fibrilar (Wallace et al., 2008; Warner et al., 2007).

Penyebaran jaringan berserat bervariasi tergantung penyebab cedera. Pada hepatitis virus kronis dan gangguan kolestasis kronis, fibrosis dimulai di sekitar saluran portal hati, sedangkan kerusakan hati akibat alkohol cenderung menghasilkan fibrosis di wilayah pusat lobulus hati dan sekitar sinusoid. Fibrosis hati mengarah pada peningkatan jumlah dan komposisi ECM. Pada tahap lanjut, hati bisa mengandung hingga enam kali lebih banyak ECM dibandingkan hati normal, termasuk kolagen tipe I, III, dan IV, serta komponen lain seperti laminin, elastin, dan proteoglikan.

Peningkatan akumulasi ECM disebabkan oleh peningkatan sintesis dan penurunan degradasi ECM. Penurunan aktivitas *matrix metalloproteinase* (MMP), enzim yang berperan dalam menguraikan ECM, terutama terjadi karena peningkatan ekspresi penghambat spesifiknya, yaitu tissue inhibitor of *metalloproteinase* (TIMP) (Rockey, 2008).

Antioksidan adalah zat yang mampu menyerap atau menetralkan radikal bebas, sehingga berperan penting dalam mencegah penyakit degeneratif, seperti masalah kardiovaskular, proses karsinogenesis, dan gangguan kesehatan lainnya. Senyawa antioksidan berfungsi untuk menetralkan radikal bebas dan melindungi sel, protein, serta lemak dari kerusakan akibat radikal bebas. Struktur molekul antioksidan memungkinkan mereka menyumbangkan elektron kepada radikal bebas tanpa mengganggu fungsi normal molekul tersebut, serta memutus rantai reaksi yang dihasilkan oleh radikal bebas (Murray et al., 2019).

Banyak tumbuhan yang memiliki sifat obat mengandung berbagai metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan dalam mekanisme pertahanan tubuh. Kemampuan antioksidan ini berhubungan dengan senyawa yang mampu melindungi sistem biologis dari dampak negatif reaksi yang melibatkan spesi oksigen reaktif (ROS) dan spesi nitrogen reaktif (RNS). Beberapa senyawa yang terdapat dalam biji-bijian, seperti flavonoid dan terpenoid, menunjukkan aktivitas sebagai agen antioksidan, membantu melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas.

Biji chia (*Salvia hispanica*) mengandung flavonoid, vitamin A, dan vitamin B, yang memiliki berbagai manfaat kesehatan. Pemberian ekstrak biji chia diketahui dapat menghambat produksi sitokin seperti IL-6. Hubungan antara fibrosis hati dan IL-6 terletak pada peran IL-6 dalam merangsang respons peradangan yang berkontribusi terhadap perkembangan fibrosis hati. Penelitian oleh Trisnadi et al. (2022) menunjukkan bahwa ekstrak biji chia dapat menurunkan kadar IL-6, di mana peningkatan dosis ekstrak chia berkorelasi dengan penurunan kadar IL-6 yang lebih signifikan.

Selain itu, biji chia memiliki kandungan antioksidan yang dapat mencegah stres oksidatif (ROS), yang dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada IL-6 dan lipoprotein densitas rendah (LDL). Proteksi ini membantu menjaga transportasi LDL melalui reseptor LDL di hati dan mempercepat proses katabolisme LDL di dalam hati, sehingga memberikan efek perlindungan terhadap kerusakan hati (Kamanna et al., 2013).

Biji jintan hitam (*Nigella sativa* Linn) mengandung antioksidan seperti thymoquinon, asam linoleat, dan asam oleat, yang berperan penting dalam mengurangi laju perkembangan fibrosis hati menuju sirosis. Penelitian oleh Safithri et al. (2018) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak biji jintan hitam dapat menurunkan kadar MDA (malondialdehyde) pada tikus model fibrosis hati, dengan dosis yang lebih tinggi menghasilkan penurunan kadar MDA yang lebih signifikan. Semakin tinggi dosis jintan hitam, semakin tinggi pula konsentrasi zat bioaktif antioksidan, yang berkontribusi dalam perbaikan kerusakan hati (regresi fibrosis) dan memperlambat perkembangan fibrosis awal menjadi sirosis (Persada et al., 2023).

Berdasarkan hasil penelitian tentang biji chia dan jintan hitam, diperlukan ulasan serta kajian lebih lanjut untuk mengumpulkan informasi terkait peran antioksidan dalam kedua biji-bijian ini sebagai terapi potensial untuk fibrosis hati. Penelitian ini bertujuan untuk merangkum dan mengevaluasi potensi biji chia dan jintan hitam sebagai terapi untuk fibrosis hati, dengan meninjau berbagai studi ilmiah yang telah dipublikasikan antara tahun 2012 hingga 2022.

Metode Penelitian

Strategi Pencarian Literatur

Pencarian literatur dilakukan dalam jurnal ilmiah yang dipublikasikan secara internasional dan nasional selama 10 tahun terakhir (2012-2022), menggunakan kata kunci "antioksidan," "jintan hitam," "biji chia," "antioxidant," dan "black cumin." Pencarian ini dilakukan melalui berbagai basis data elektronik seperti PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar.

Kriteria Pemilihan Artikel

Pemilihan literatur dilakukan dengan fokus pada studi yang dapat menjawab pertanyaan penelitian terkait aktivitas antioksidan dari biji jintan hitam dan biji chia. Kriteria seleksi literatur meliputi publikasi dalam 10 tahun terakhir, bahasa Inggris (internasional) atau bahasa Indonesia (nasional), serta relevansi berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci. Setelah disaring berdasarkan kriteria ini, artikel yang sesuai kemudian dibaca secara menyeluruh untuk memastikan relevansi. Sebanyak 9 artikel yang diterbitkan minimal sejak tahun 2012 dipilih untuk digunakan dalam literature review.

Tahapan Proses Pencarian Literatur

Dari semua basis data yang digunakan, ditemukan total 17 artikel literatur yang terkait. Artikel-artikel ini disaring berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci untuk memastikan relevansi dengan topik yang diteliti. Setelah penyaringan awal, 11 artikel diidentifikasi memiliki potensi untuk dianalisis lebih lanjut. Artikel-artikel tersebut kemudian diperiksa secara menyeluruh untuk menghindari duplikasi dengan melakukan tinjauan penuh terhadap isi artikel. Setelah proses seleksi yang cermat, 6 artikel dianggap relevan dengan topik penelitian.

Artikel-artikel ini akan ditinjau secara komprehensif dan dianalisis lebih lanjut. Temuan dari tinjauan literatur ini akan dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif,

dengan membandingkan persamaan dan perbedaan hasil dari setiap artikel. Hasil analisis ini akan memberikan gambaran yang lebih mendalam tentang peran antioksidan dalam biji jintan hitam dan biji chia dalam terapi fibrosis hati.

Hasil dan Pembahasan

Peran biji chia dan jintan hitam dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel I. Peran Biji chia dan Jintan Hitam

Nama Penulis dan Tahun	Judul	Jurnal Publikasi	Hasil
Trisnadi et al. (2022)	Pengaruh Ekstrak Biji Chia (<i>Salvia hispanica</i> L) terhadap Kadar Trigliserida	Jurnal Ilmiah Umum dan Kesehatan Aisyiyah	↓ kadar trigliserida
Medina-Urrutia et al. (2020)	Chia (<i>Salvia hispanica</i>)-supplemented diet ameliorates non-alcoholic fatty liver disease and its metabolic abnormalities in humans	BMC Part of Springer Nature	↓ NAFLD
Trisnadi et al. (2022)	Pengaruh Ekstrak Biji Chia (<i>Salvia hispanica</i> L) terhadap Kadar IL-6	Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes	↓ kadar IL-6
Safithri et al. (2018)	Biji Jintan Hitam (<i>Nigella sativa</i> L) pada Tikus Model Fibrosis Hati	Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran Keluarga	↑ aktivitas antioksidan endogen dan menghambat perosisasi lipid
Tiwari et al. (2022)	The Effect Of <i>Nigella sativa</i> on Non-Alcoholic Fatty Liver Disease: a Systematic Review and Meta-analysis	Human Nutrition and Metabolism	↓ ALT, AST, LDL-C, TGs dan ↑ HDL-C
Afdin et al. (2018)	Efek Hepatoprotektor Ekstrak Jintan Hitam (<i>Nigella sativa</i>) terhadap Kerusakan Hepar Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Jantan Galur <i>Sparague Dawley</i> yang Diinduksi Etanol	Jambi Medical Journal	↑ efek hepatoprotektor terhadap kerusakan hepar

Antioksidan yang kuat telah terbukti efektif dalam mengatasi berbagai penyakit, termasuk kondisi degeneratif yang sulit diatasi. Di alam, terdapat banyak bahan alami yang dapat dikonsumsi untuk menghambat aksi radikal bebas, salah satunya adalah biji chia. Namun, banyak masyarakat yang belum familiar dengan biji chia, meskipun biji ini kaya akan omega-3 ALA (Alpha-linolenic Acid). Karena kandungan antioksidannya yang melimpah, biji chia unggul dalam mengurangi kadar trigliserida dan kolesterol total, yang pada gilirannya membantu menurunkan tekanan darah dan risiko penyakit kardiovaskular (Kathleen, 2016).

Penelitian oleh Trisnadi et al. (2022) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak biji chia mampu menurunkan kadar trigliserida, di mana dosis yang lebih tinggi menghasilkan penurunan trigliserida yang lebih signifikan. Flavonoid dalam biji chia diketahui dapat memperbaiki profil lipid darah dan memiliki efek vasoprotektif. Flavonoid berperan dalam menghambat protein transfer ester kolesterol (CETP), yang berfungsi menukar ester kolesterol dari HDL dengan trigliserida dari LDL, VLDL, atau kilomikron. Dengan menekan aktivitas CETP, kadar kolesterol HDL meningkat dan kadar kolesterol LDL menurun.

CETP memediasi pertukaran ini, sehingga membuat VLDL kaya akan kolesterol dan HDL kaya trigliserida, yang dikenal sebagai lipoprotein kaya trigliserida (TGRL). Dalam proses ini, Apo A-1 dapat memisahkan diri dari HDL yang kaya trigliserida, dan ApoA-1 bebas kemudian dibersihkan oleh ginjal, mengurangi kemampuan HDL untuk mengangkut kolesterol kembali ke hati (reverse cholesterol transport). Akibatnya, kadar HDL dalam darah menurun. LDL yang kaya trigliserida juga dapat mengalami lipolisis menjadi small dense LDL, yang lebih aterogenik dan berisiko tinggi menyebabkan penyakit kardiovaskular (Shulman, 2000).

Biji chia dapat digunakan sebagai suplemen diet untuk memperbaiki kondisi penyakit hati berlemak non-alkohol (NAFLD) dan gangguan metabolisme pada manusia. Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi 25 g chia per hari dapat memperbaiki NAFLD. Manfaat biji chia yang kaya akan omega-3 berasal dari kandungan antioksidannya yang tinggi. Diet berbasis biji chia mengurangi lipogenesis dan meningkatkan oksidasi beta, memulihkan aktivitas enzim seperti katalase dan superoksida dismutase, yang berperan dalam mengurangi produksi oksidasi dan inflamasi di hati. Oleh karena itu, biji chia dapat digunakan sebagai terapi untuk NAFLD, berkat kandungan omega-3 yang tinggi dan kemampuannya untuk meningkatkan GLP-1 (Medina-Urrutia et al., 2020).

Selain itu, biji chia dapat menurunkan kadar IL-6, seperti yang ditunjukkan dalam penelitian oleh Trisnadi et al. (2022), di mana ekstrak biji chia mampu menurunkan kadar IL-6, dengan penurunan yang lebih signifikan pada dosis yang lebih tinggi. Flavonoid dalam biji chia bekerja dengan menghambat CETP, yang meningkatkan kadar HDL kolesterol dan menurunkan kadar LDL. Flavonoid juga memiliki efek antiinflamasi dengan menghambat sitokin seperti interleukin-6 (IL-6). Penurunan IL-6 dapat meningkatkan sensitivitas insulin, oksidasi asam lemak di hati, serta menghambat sintesis kolesterol oleh sel-sel hati.

Selain itu, kandungan caffeic acid dan chlorogenic acid (CGA) dalam biji chia telah terbukti mencegah penyerapan lemak di usus dan meningkatkan metabolisme lipid di hati (Burhanudin et al., 2022; Dinanti & Mulyani, 2023). Biji chia juga mengandung asam askorbat (vitamin C) dan antioksidan lainnya yang dapat mencegah stres oksidatif (ROS), yang dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada IL-6 dan LDL (Kamana *et al*, 2000).

Biji jintan hitam (*Nigella sativa*) mengandung berbagai zat aktif seperti thymoquinone, thymohydroquinone, dithymoquinone, p-cymene, carvacrol, 4-terpineol, dan t-anethol, serta senyawa flavonoid dan asam lemak seperti asam linoleat dan asam oleat. Asam linoleat dan asam oleat memiliki kemampuan menghambat reaksi peroksidasi lipid, sementara flavonoid berfungsi sebagai penyedia elektron untuk menetralkan radikal bebas.

Penelitian oleh Afdin dan Quswain (2018) menunjukkan bahwa ekstrak jintan hitam memiliki efek hepatoprotektor terhadap kerusakan hati pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur Sprague Dawley yang diinduksi etanol. Thymoquinone, salah satu

komponen utama jintan hitam, menghambat aktivitas hepatic isozim CYP1A1/A2 yang terlibat dalam biotransformasi xenobiotik yang dapat menjadi genotoksik. Sifat antioksidan thymoquinone juga berperan dalam melindungi hati dari kerusakan yang disebabkan oleh parasit, dengan mengurangi dampak ROS. Thymoquinone juga meningkatkan aktivitas katalase dan bertindak sebagai protektor untuk jaringan hati dari trauma.

Biji jintan hitam meningkatkan aktivitas enzim antioksidan endogen dan menghambat peroksidasi lipid (Safithri et al., 2018). Penurunan malondialdehyde (MDA) berhubungan dengan peningkatan TNF-Related Apoptosis-Induced Ligand (TRAIL), yang berfungsi menginduksi apoptosis pada sel stellate hati (HSCs). Dengan apoptosis HSCs, miofibroblas tidak akan terbentuk, sehingga produksi matriks ekstraseluler (ECM) dan kolagen berkurang, yang mengawali proses regresi fibrosis.

Penurunan produksi ECM dan kolagen ini diikuti oleh penurunan aktivitas tissue-inhibitory matrix metalloproteinase (TIMP), yang meningkatkan aktivitas matrix metalloproteinase (MMP). MMP kemudian mendegradasi kolagen yang menumpuk di hati. Proses ini memperlambat perkembangan fibrosis awal menjadi sirosis dengan mengurangi akumulasi ECM dan kolagen di hati (Moore & Crocker, 2012).

Kesimpulan

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa jintan hitam dan biji chia memiliki potensi sebagai antioksidan yang kuat. Jintan hitam menunjukkan kemampuan "radical scavenging" yang efektif terhadap peroksidasi lipid nonenzimatis dan degradasi deoxyribose. Sementara itu, biji chia mengurangi produksi ROS (Reactive Oxygen Species) dan nitrit, menekan sekresi sitokin pro-inflamasi, serta meningkatkan ekspresi dan pelepasan sitokin anti-inflamasi dalam kondisi stres oksidatif. Oleh karena itu, jintan hitam dan biji chia memiliki potensi untuk digunakan sebagai terapi fibrosis hati, dengan mengurangi peradangan dan kerusakan oksidatif pada hati.

BIBLIOGRAFI

- Afdin, R. R., & Quzwain, F. (2018). Efek Hepatoprotektor Ekstrak Jintan Hitam (*Nigella sativa*) Terhadap Kerusakan Hepar Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) JANTAN Galur Sparague Dawley Yang Diinduksi Etanol. *Jambi Medical Journal" Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan"*, 6(1), 36–44.
- Burhanudin, A., Sugiharto, S., Merawati, D., & Indiana, O. (2022). Tingkat Sirkulasi Kadar Interleukin 6 (Il-6) Perempuan Obesitas pada Latihan Kontinyu Intensitas Moderate. *Sport Science and Health*, 4(7), 636–642.
- Dinanti, F. K., & Mulyani, S. P. (2023). Pengaruh Kombinasi Metformin dan Ekstrak Kunyit terhadap Kadar High Density Lipoprotein, Interleukin-6 dan Tumor Necrosis Factor- α . *Jurnal Kesehatan Andalas*, 11(3), 152–157.
- Kamanna, V. S., Ganji, S. H., & Kashyap, M. L. (2013). Recent advances in niacin and lipid metabolism. In *Current Opinion in Lipidology* (Vol. 24, Issue 3). <https://doi.org/10.1097/MOL.0b013e3283613a68>
- Medina-Urrutia, A., Lopez-Urbe, A. R., El Hafidi, M., González-Salazar, M. del C., Posadas-Sánchez, R., Jorge-Galarza, E., del Valle-Mondragón, L., & Juárez-Rojas,

- J. G. (2020). Chia (*Salvia hispanica*)-supplemented diet ameliorates non-alcoholic fatty liver disease and its metabolic abnormalities in humans. *Lipids in Health and Disease*, *19*, 1–9.
- Moore, C. S., & Crocker, S. J. (2012). An alternate perspective on the roles of TIMPs and MMPs in pathology. *The American Journal of Pathology*, *180*(1), 12–16.
- Murray, R. K., Granner, D. K., & Rodwell, V. W. (2019). *Biokimia Harper Edisi 31*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Persada, J. K., Widayanti, E., & Royhan, A. (2023). Literature Review : The Effects of Antioxidant Saponins in Herbal Plants on Testicular Histology of Rats with Diabetes Mellitus and The Review of Islamic Perspective. *Junior Medical Journal*, *1*(8). <https://doi.org/10.33476/jmj.v1i8.3313>
- Rockey, D. C. (2008). Noninvasive Assessment of Liver Fibrosis and Portal Hypertension With Transient Elastography. *Gastroenterology*, *134*(1). <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2007.11.053>
- Safithri, F., Fauziyah, A. N., & Hermayanti, D. (2018). Penurunan Stres Oksidatif Setelah Pemberian Ekstrak Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) Pada Tikus Model Fibrosis Hati. *Saintika Medika*, *14*(2). <https://doi.org/10.22219/sm.vol14.smumm2.7265>
- Shulman, G. I. (2000). Cellular mechanisms of insulin resistance. In *Journal of Clinical Investigation* (Vol. 106, Issue 2). <https://doi.org/10.1172/JCI10583>
- Tiwari, A., Surendra, G., Meka, S., Varghese, B., Vishwakarma, G., & Adela, R. (2022). The effect of *Nigella sativa* on non-alcoholic fatty liver disease: A systematic review and meta-analysis. *Human Nutrition & Metabolism*, *28*, 200146.
- Trisnadi, R. A., Sundawa, A. P., & Trisnani, S. M. (2022). Pengaruh Ekstrak Biji Chia (*Salvia Hispanica* L) Terhadap Kadar IL-6. *Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES" (Journal of Health Research "Forikes Voice")*, *13*(2), 553–556.
- Wallace, K., Burt, A. D., & Wright, M. C. (2008). Liver fibrosis. *Biochemical Journal*, *411*(1), 1–18.
- Warner, F. J., Lubel, J. S., McCaughan, G. W., & Angus, P. W. (2007). Liver fibrosis: A balance of ACEs? In *Clinical Science* (Vol. 113, Issues 3–4). <https://doi.org/10.1042/CS20070026>

Copyright holder:

Eva Fatmawati, Agus Sulaeman (2024)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

