

### Pengaruh Pemberian Jus Terong Ungu terhadap Perlemakan Hati Tikus Wistar

Dian Luthfiana Sufyan<sup>1\*</sup>, Agustiana Dwi I.<sup>1</sup>, Bambang Prijadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

<sup>2</sup> Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Jalan Veteran, Malang, Jawa Timur, 65145 Email: sekr.fk@ub.ac.id, Tlp : 0341 551611

#### ABSTRAK

Perlemakan hati non alkohol adalah suatu infiltrasi dari lemak, terutama trigliserida di dalam hepatosit atau sel-sel hati hingga lebih dari 5% berat organ hati. Terong ungu (*Solanum melongena* L.) merupakan tanaman sayur yang mengandung pigmen antosianin cukup tinggi yakni 8 – 85 mg per 100 gram nya serta serat pektin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek jus terong ungu terhadap perlemakan hati tikus wistar yang diberi diet aterogenik. Penelitian eksperimental ini menggunakan metode Control Group Post Test Design bertempat di laboratorium farmakologi FKUB. Pemilihan sampel dilakukan menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan jumlah sampel total sebanyak 30 tikus putih. Data diolah dan dianalisis menggunakan SPSS 16. Uji statistik menggunakan one way ANOVA dilanjutkan Post Hoc Tukey. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara dosis I (1,3 gr/3 ml), dosis II (2,6 gr/3 ml) dan dosis III (5,2 gr/3 ml) jus terong ungu terhadap perlemakan hati ( $p < 0,001$ ). Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jus terong ungu memiliki efek terhadap perlemakan hati tikus putih. Dari penelitian ini, disarankan konsumsi terong ungu sebagai sumber antosianin dan pektin untuk menurunkan perlemakan hati yang dipicu oleh faktor diet aterogenik.

#### Kata Kunci

perlemakan hati non alkohol, diet aterogenik, terong ungu, antosianin, pektin

#### ABSTRACT

*Non Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD) is an infiltration of fat inside hepatocytes until exceeding 5% of the liver weight. Eggplant (*Solanum melongena* L.) contain high anthocyanin level, (8 - 85 mg per 100 gram edible portion) and pectin fiber. This study was aimed to determine the effect of eggplant juice to the fatty liver of *Rattus novergicus* strain Wistar that were given atherogenic diet. This study using control group post test design performed in wistar rat that placed in pharmacologic laboratory of Brawijaya University. Sampling was carried out by completely random sampling with 30 rats for total sample. Data were processed and analyzed using SPSS 16. Statistical test using one way ANOVA and post hoc tukey. The results showed there was significant correlation between dosage I (1,3 gr/3 ml), dosage II (2,6 gr/3 ml) and dosage III (5,2 gr/3 ml) of eggplant juice to fatty liver ( $p < 0,001$ ). Food intake of rat influenced the number of fatty liver cells. This reasearch conclusion is eggplant juice has effect to white rat fatty liver. Based on this study, it was recommended to consume eggplant as anthocyanin and pectin source to reduce fatty liver that induced by atherogenic diet.*

#### Key Words

*NAFLD, atherogenic diet, eggplant, anthocyanin, pectin*

**Received** : 15/07/2019  
**Revised** : 08/08/2019  
**Accepted** : 13/08/2019

## Pendahuluan

Perlemakan hati non alkohol atau *Non Alcoholic Fatty Liver Disease* (NAFLD) adalah suatu infiltrasi dari trigliserida (TG) di dalam hepatosit hingga lebih dari 5% berat organ hati<sup>1,2</sup>. Prevalensi NAFLD di Indonesia sebesar 30,6% dan lebih tinggi dibandingkan dengan India dan Cina (24,6% dan 20%)<sup>3,4</sup>. NAFLD salah satunya dapat disebabkan oleh tingginya konsumsi makanan sumber lemak (aterogenik) sehingga mengakumulasi asam lemak bebas di dalam hati yang kemudian teresterifikasi menjadi trigliserida<sup>5</sup>.

Patofisiologi perlemakan hati dipengaruhi oleh ketidakseimbangan antara sintesa dan  $\beta$ -oksidasi TG dari asam lemak di hati karena akumulasi asam lemak bebas dalam sirkulasi darah akibat konsumsi tinggi lemak<sup>5,6</sup>. Mekanisme ini juga dipengaruhi oleh keadaan masing-masing individu, antara lain, faktor genetik, infeksi (hepatitis B dan C), konsumsi obat glucocorticoid dan obesitas. Diagnosa perlemakan hati bisa dilakukan secara histopatologi dengan melihat sel-sel hati yang telah terinfiltrasi oleh lemak<sup>7</sup>.

Salah satu upaya pencegahan NAFLD adalah dengan mengintervensi keseimbangan antara TG yang dibentuk dan yang dioksidasi. Antosianin adalah substansi aktif yang mampu meningkatkan  $\beta$ -oksidasi asam lemak di hati sehingga menghasilkan asetil CoA yang dapat digunakan sebagai sumber energy otot<sup>7</sup>. Antosianin terkandung cukup tinggi pada terong ungu (*Solanum melongena L.*), yakni 85 mg per 100 gram<sup>8</sup>. Antosianin mampu menghambat akumulasi lemak di hati melalui aktivasi AMPK (*Adenosine monophosphate activated protein kinase*) yang memiliki peran penting dalam metabolisme lemak<sup>8</sup>. Selain antosianin, terong ungu juga mengandung pektin yang memiliki fungsi menghambat penyerapan kolesterol di usus<sup>7</sup>.

Melihat manfaat terong ungu terhadap pencegahan perlemakan hati non alkohol dan masih jarangnyanya penelitian mengenai manfaat terong ungu terhadap kejadian perlemakan hati non alkohol pada hewan coba, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jus terong ungu terhadap penurunan perlemakan hati pada tikus wistar yang diberi diet aterogenik.

## Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan acak

lengkap dengan desain *post-test control group* yang dilakukan pada bulan Desember 2012 – Februari 2013.

Populasi dalam penelitian ini adalah tikus putih jenis *Rattus novergicus strain* Wistar. Sampel yang digunakan adalah 30 ekor tikus putih jantan yang berumur +2 bulan dengan berat 150-200 gram. Jumlah sampel setiap kelompok perlakuan ditentukan oleh rumus Federer, didapatkan hasil 5 sampel per kelompok. Dalam penelitian ini digunakan 6 ekor tikus dalam setiap kelompok dengan 1 ekor sebagai cadangan.

Terdapat 3 jenis perlakuan (P1, P2, P3) dan 2 kelompok kontrol (K- dan K+). Pada kelompok perlakuan, sampel diberi diet aterogenik dan 3 ml jus terong ungu berbeda dosis (1,3 gram; 2,6 gram; 5,2 gram). Kelompok K+ hanya diberi diet aterogenik dan K- diberi diet normal. Sebelum penelitian dimulai, semua sampel diadaptasi dengan pakan normal selama 7 hari, selanjutnya diberi pakan sesuai dengan perlakuannya selama 60 hari. Jus terong ungu diberikan dengan cara sonde lambung. Selama penelitian berat badan tikus ditimbang setiap minggunya.

Variabel terikat adalah perlemakan hati tikus Wistar yang dihitung pada akhir penelitian dengan dibuat sediaan histopatologi menggunakan metode pewarnaan *Hematoksilin-Eosin*<sup>9</sup>. Variabel diukur menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran 400x yang terhubung *software OlyVia* dengan menggunakan 10 lapang pandang. Sel yang mengalami perlemakan, sitoplasmanya tampak jernih, inti sel berada di tepi dan vakuola kosong karena isi sel terdorong keluar<sup>10</sup>.

Hasil perhitungan dianalisis menggunakan *software* SPSS 16. Untuk data dengan distribusi normal dan homogeny dilakukan uji ANOVA. Selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc Tukey* untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing kelompok. Bila data tidak berdistribusi normal ataupun tidak homogeny, dilakukan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Rancangan penelitian ini telah mendapat persetujuan Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

## Hasil

Komposisi pakan pada kelompok diet normal dan aterogenik terdapat pada Tabel 1. Rata-rata asupan pakan tertinggi terdapat pada kelompok K+ dan asupan pakan terendah pada

kelompok P1. Asupan pakan dianalisis secara nonparametric menggunakan uji *Kruskall wallis* karena distribusi yang tidak normal. Perbedaan yang signifikan terdapat pada *intake energy* dan lemak ( $p=0,005$ ) dikarenakan pakan aterogenik yang mengandung energy lebih tinggi karena penambahan lemak. Pertambahan berat badan selama 60 hari masa perlakuan terdapat pada Gambar 1. Jumlah sel hati tikus yang mengalami perlemakan selama perlakuan ditunjukkan pada Tabel 4. Didapatkan perbedaan yang signifikan pada jumlah sel hati yang mengalami perlemakan. Dilanjutkan dengan *Post Hoc Tukey*, diketahui bahwa perbedaan terdapat pada kelompok K(+) terhadap K(-), P1, P2 dan P3 ( $p<0,001$ ).

**Tabel 1. Komposisi Pakan Normal dan Pakan Aterogenik**

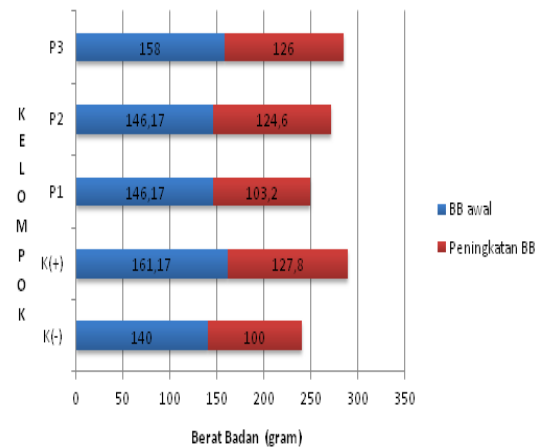
Bahan	Pakan Normal (%)	Pakan Aterogenik (%)
PARS	53	50
Terigu	23,5	25
Kuning telur bebek	-	5
Lemak kambing	-	10
Minyak kelapa	-	1
Minyak babi	-	8,9
Asam kolat	-	0,1
Air	23,5	-
TOTAL	100	100

Seluruh sampel telah memenuhi kriteria inklusi penelitian. Hasil analisis terhadap berat badan awal, peningkatan berat badan dan berat badan akhir tikus disajikan pada Gambar 1 berikut.

Berat badan awal seluruh sampel hewan coba telah homogen ( $p=0,161$ ) dan terdistribusi normal. Berdasarkan uji statistik *one way ANOVA* diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada berat badan akhir kelima kelompok ( $p=0,022$ ). Uji lanjutan menggunakan *Post Hoc Tukey* menunjukkan adanya perbedaan antara kelompok K(-) dan kelompok K(+). Sedangkan untuk kenaikan berat badan, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan pada kelima kelompok ( $p=0,05$ ).

Asupan pakan, energi, karbohidrat, protein dan lemak merupakan variabel yang berpengaruh terhadap perlemakan hati. Rata-rata *intake* pakan, energi (E), karbohidrat (KH),

protein (P) dan lemak (L) tikus selama perlakuan tersaji pada tabel 1 berikut,



**Gambar 1. Pertambahan Berat Badan Tikus Selama Perlakuan**

Asupan energi tertinggi pada kelompok K(+) dan terendah pada kelompok K(-). Berdasarkan uji nonparametrik *Kruskall wallis* ditemukan ada perbedaan signifikan pada *intake* energi kelima kelompok ( $p=0,007$ ). Asupan karbohidrat tertinggi pada kelompok K(+) dan terendah pada kelompok P1. Berdasarkan hasil analisis *Kruskall wallis* tidak ditemukan adanya perbedaan signifikan pada *intake* karbohidrat kelima kelompok ( $p=0,265$ ). Asupan protein tertinggi terdapat pada kelompok K(+) dan terendah pada kelompok P1. Berdasarkan hasil analisis *Kruskall wallis* tidak ditemukan perbedaan signifikan pada *intake* protein kelima kelompok ( $p=0,143$ ). Asupan lemak tertinggi pada kelompok K(+) dan terendah pada kelompok K(-). Berdasarkan analisis *Kruskall wallis* ditemukan adanya perbedaan signifikan pada *intake* lemak antar kelompok ( $p=0,005$ ). Informasi asupan energy dan zat gizi makro terdapat pada Tabel 2

**Tabel 2. Asupan Energi dan Zat Gizi Makro**

	Pakan	E	KH	P	L
K(-)	32,09	84,15	15,29	4,06	1,72
K(+)	36,24	165,53	17,03	4,75	8,69
P1	28,0	127,88	13,16	3,67	6,71
P2	34,9	159,41	16,40	4,57	8,37
P3	33,44	152,76	15,72	4,38	8,02

Sel hati tikus yang mengalami perlemakan memiliki ukuran dan bentuk yang bervariasi, sitoplasma nampak jernih/putih dan inti sel

berwarna hitam di tepi sel. Jumlah sel hati tikus yang mengalami perlemakan selama penelitian ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3. Jumlah Perlemakan pada Hepatosit Tikus**

	Jumlah sel yang mengalami perlemakan	Standar deviasi
K(-)	12	+ 3,23
K(+)	24	+ 1,27
P1	17	+3,79
P2	14	+ 4,22
P3	12	+ 2,33

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pada pemberian diet normal (K-) jumlah sel hepatosit yang mengalami perlemakan sebanyak 12 sel sedangkan pada pemberian diet aterogenik (K+) jumlah sel hepatosit yang mengalami perlemakan sebanyak 24 sel dan merupakan kelompok dengan jumlah perlemakan tertinggi. Berdasarkan hasil uji statistik *one way ANOVA* didapatkan adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok ditandai dengan  $p < 0,001$ . Uji lanjutan menggunakan *Post Hoc Tukey* menunjukkan bahwa perbedaan terdapat pada kelompok K (+) terhadap K(-), P1, P2 dan P3.

### Pembahasan

Peningkatan berat badan merupakan salah satu indikator asupan makan makhluk hidup. Faktor yang mempengaruhi peningkatan berat badan menurut Hardie diantaranya adalah *intake* zat gizi dan pengaruh *intake* perlakuan dalam hal ini pemberian jus terong ungu. Asupan pakan mulai dari yang tertinggi hingga terendah adalah K(+), P2, P3, K(-) dan P1. Hal ini memungkinkan terjadinya peningkatan berat badan yang lebih tinggi pada kelompok dengan asupan pakan dan energi yang lebih tinggi. Pemberian jus terong ungu bersamaan dengan diet aterogenik memberikan pengaruh pula pada peningkatan berat badan hewan coba, karena kandungan antosianin mampu menghambat akumulasi TG di dalam hati<sup>11,12</sup>.

Secara statistik, rata-rata asupan pakan, intake energi, karbohidrat, protein dan lemak pada kelima kelompok perlakuan telah terdistribusi normal tetapi tidak homogen. Hal ini disebabkan oleh prinsip isogram yang digunakan pada saat pemberian pakan ketika penelitian berlangsung, yakni jumlah pakan diberikan sama sebanyak 40 gram untuk semua perlakuan tetapi mengandung

energi dan zat gizi yang berbeda<sup>13</sup>, sehingga ketika analisis pakan digunakan uji non parametrik *Kruskall wallis*<sup>14</sup>.

Perbedaan signifikan (P,0,001) pada variabel perlemakan hati tikus disebabkan tingginya kandungan lemak pada diet aterogenik dapat meningkatkan *import* TG ke dalam sel hati<sup>6</sup>. Pada kelompok perlakuan P1, P2 dan P3 tampak peningkatan berat badan semakin besar, tetapi rata-rata jumlah sel hati yang mengalami perlemakan semakin sedikit. Hal ini dapat dijelaskan karena tingginya rata-rata asupan hewan coba kelompok tersebut selama penelitian disamping terjadinya mekanisme penghambatan akumulasi lemak di hati oleh jus terong ungu yang mengandung antosianin<sup>11,12</sup>.

Pada pemberian jus terong ungu dengan dosis 5,2 gr/3 ml didapatkan jumlah perlemakan hati yang lebih sedikit dibandingkan kelompok kontrol negatif. Oleh karena itu dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian diet aterogenik+ jus terong ungu 5,2 gr/3 ml merupakan dosis yang paling efektif untuk menurunkan jumlah sel hati yang mengalami perlemakan. Pada penelitian ini, tujuan utama terbukti dengan terjadinya penurunan jumlah sel hati yang mengalami perlemakan pada kelompok perlakuan yang diberi jus terong ungu/ Hal ini dikarenakan kandungan antosianin yang mampu mengurangi akumulasi TG di dalam hati melalui peningkatan  $\beta$ -oksidasi asam lemak<sup>7</sup> serta pektin yang mampu mengabsorpsi lemak dengan mengikat asam lemak, kolesterol dan garam empedu di saluran cerna, sehingga lemak tidak diserap oleh usus halus dan akan menuju usus besar untuk diekskresi melalui feses atau didegradasi oleh bakteri usus<sup>9</sup>. Melalui dua mekanisme tersebut, asam lemak pada sirkulasi dan akumulasi TG dapat dikurangi, sehingga perlemakan hati non alkohol dapat dicegah<sup>15</sup>.

### Kesimpulan

Pemberian jus terong ungu memiliki pengaruh terhadap penurunan jumlah sel hati yang mengalami perlemakan karena diet aterogenik. Perbedaan yang signifikan antara rata-rata jumlah sel hati yang mengalami perlemakan pada kelompok yang diberi diet normal (K-) sebanyak 12 sel dengan diet aterogenik (K+) sebanyak 24 sel. Rata-rata jumlah sel hati yang mengalami perlemakan pada kelompok P1 (diet aterogenik+jus terong ungu 0,6 gr/3 ml) sebanyak

17 sel, pada kelompok P2 (diet aterogenik+jus terong ungu 1,3 gr/3 ml) sebanyak 14 sel, pada kelompok P3 (diet aterogenik+jus terong ungu 5,2 gr/3 ml) sebanyak 12 sel. Hal tersebut membuktikan bahwa pemberian jus terong efektif dalam menekan perlemakan hepatosit pada tikus perlakuan dengan dosis efektif 5,2 gr/3 ml.

Disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji toksisitas jus terong ungu untuk mengetahui dosis toksis pemberian jus terong ungu, perlu dilakukan penelitian serupa yang memberikan diet dengan prinsip isokalori sehingga energi dan zat gizi yang diasup sama antar perlakuan dan mengkonsumsi terong ungu sebagai sumber antosianin dan pektin bagi pihak yang beresiko menderita perlemakan hati karena tingginya konsumsi makanan sumber lemak maupun sebagai langkah pencegahan.

#### Daftar Pustaka

1. Bellentani S, Bedogni G, Miglioli L, Tiribelli C. The epidemiology of fatty liver. 2004;1087-93.
2. Stefan N, Häring H, Cusi K. Review Non-alcoholic fatty liver disease : causes , diagnosis , cardiometabolic consequences , and treatment strategies. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018;8587(18):1-12.
3. Amarpurkar D, Kamani P, Patel N, Gupte P, Kumar P, Agal S, et al. Artemisa Prevalence of non-alcoholic fatty liver disease : 2007;6(June).
4. Zhou Y, Li Y, Nie Y, Ma J, Lu L, Shi S, et al. Prevalence of fatty liver disease and its risk factors in the population of South China. 2007;13(47):6419-24.
5. Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW. Harper ' s Illustrated Biochemistry. 26th ed. United States: McGraw-Hill Companies; 2003. 212 p.
6. Duvnjak M, Lerotić I, Baršić N, Tomašić V, Jukić LV, Velagić V. Pathogenesis and management issues for non-alcoholic fatty liver disease. 2007;13(34):4539-50.
7. Mahan LK, Escott-Stump S. Krause's Food and Nutrition Therapy. 12th ed. Missouri: Saunders Elsevier; 2009. 48 p.
8. Lehtonen H.M. Berry polyphenol absorption and the effect of northern berries on metabolism, ectopic fat accumulation, and associated diseases. University of Turku; 2010.
9. Tala ZZ. Manfaat serat bagi kesehatan. Universitas Sumatera Utara; 2009.
10. Saputri DA. PENGARUH LAMA PEMBERIAN SUSPENSI KELADI TIKUS (*Typhonium flagelliforme*) TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI DUODENUM TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) JANTAN. Universitas Airlangga; 2012.
11. Hardie DG. AMP-activated / SNF1 protein kinases : conserved guardians of cellular energy. 2007;8(october).
12. Valenti L, Riso P, Mazzocchi A, Porrini M, Fargion S, Agostoni C. Dietary Anthocyanins as Nutritional Therapy for Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Oxid Med Cell Longev.* 2013;2013:8.
13. Sa'adah NN, Puwani KI, Dyah AP, Ashuri NM. Analysis of Lipid Profile and Atherogenic Index in Hyperlipidemic Rat (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) that Given The Methanolic Extract of Parijoto (*Medinilla speciosa*). *AIP Conf Proc.* 2018;020046:1854.
14. Cote I, Tudor E, Levy E, Lavoie J-M. An atherogenic diet decreases liver FXR gene expression and causes severe hepatic steatosis and hepatic cholesterol accumulation: effect of endurance training. *Eur J Nutr.* 2012;52(5):1523-32.
15. Li W, Zhang K, Yang H. Pectin alleviates high fat (Lard) diet-induced non- alcoholic fatty liver disease in mice: possible role of short- chain fatty acids and gut microbiota regulated by pectin. *J Agric Food Chem.* 2018;66(30):8015-25.