

BAB VI HASIL PEMBAHASAN

6.1. Data Skrining Metabolit Sekunder

Skrining fokimia bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada simplisia daun katuk (*Sauvages androgynous L. Merr*). Analisis fitokimia dilakukan dengan cara kualitatif. Pemeriksaan skrining fitokimia meliputi golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, kuinon, dan steroid/triterpenoid. Hasil dari skrining fitokimia pada simplisia daun katuk ditunjukkan pada tabel 6.1.

Tabel 6. 1 Kandungan Metabolit Sekunder Daun Katuk

Senyawa uji	Hasil uji
Alkaloid	-
Flavonoid	+
Saponin	+
Tannin	+
Kuinon	+
Steroid	+
Triterpenoid	+

Keterangan : (+) : terdapat senyawa

(-) : tidak terdapat senyawa

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa daun katuk mengandung senyawa flavonoid, saponin, tannin, kuinon, steroid,

triterpenoid. Hasil penelitian menurut Susanti, *et., al*, 2015 menunjukkan adanya perbedaan. Penelitian sebelumnya menyebutkan daun katuk mengandung alkaloid, flavonoid, triterpenoid, saponin dan tannin. Perbedaan tersebut dikarenakan adanya beberapa faktor, salah satunya yaitu faktor lingkungan. Lingkungan tempat penanaman sangat berpengaruh terhadap senyawa metabolit yang terkandung di dalam tanaman (Patonah, 2017). Adanya senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid mengindikasikan bahwa daun katuk berpotensi sebagai antibakteris.

Tujuan dilakukannya penetapan kadar abu adalah untuk mengetahui kandungan mineral yang terdapat pada simplisia. Hasil yang diperoleh ditunjukkan pada tabel 6.2.

Tabel 6. 2 Karakterisasi Daun Katuk

Jenis uji	Daun Katuk	
	Hasil uji	Standar MMI
Kadar abu total	11 %	≤ 9
kadar sari larut air	37 %	$\geq 6,7$
Kadar sari larut etanol	30,5 %	≥ 12

Hasil tabel 6.2 menunjukkan bahwa kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol telah memenuhi standar MMI, sedangkan pada kadar abu total yang diperoleh tidak memenuhi standar MMI di mana kadar abu total tidak lebih dari 9 %, karena disebabkan oleh

beberapa faktor, salah satu faktor adalah lingkunga dan kurangnya teliti dalam melakukan pengerjaannya.

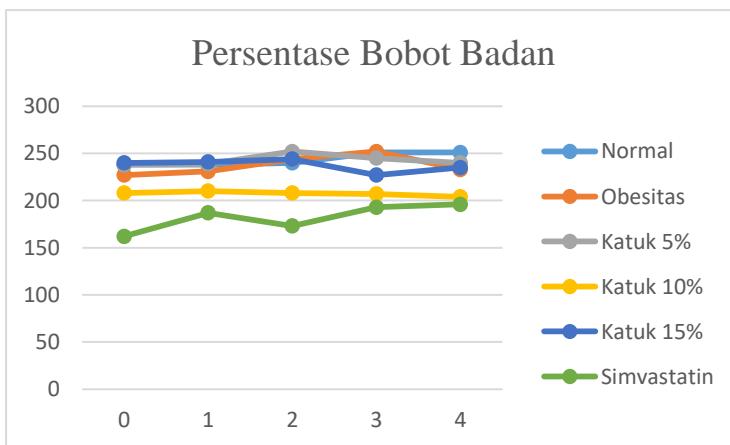
6.2. Data Persentase Bobot Badan

Penelitian pada hewan uji dilakukan secara preventif di mana pemberian induksi dan obat dilakukan secara bersamaan. Obat pembanding yang digunakan dalam penelitian ini adalah simvastatin, yang bekerja dengan mekanisme menghambat pembentukan kolesterol dengan cara menghambat enzim HMG CoA reductase (3-hydroxy-3-methylglutary-CoA reductase) (Yuniarti *et al.*, 2016). Pada model hewan obesitas dibentuk dengan cara pemberian pakan tinggi lemak dan tinggi karbohidrat. Pemberian pakan tinggi lemak dapat menyebabkan akumulasi lemak pada kulit bagian bawah yang dapat berkontribusi pada peningkatan bobot badan, konsumsi karbohidrat berlebih dapat mengakibatkan resistensi insulin, gangguan toleransi glukosa, hyperinsulinemia, dan hipertensi pada model hewan (Patonah, dkk. 2011)

Hewan uji terbagi menjadi 6 kelompok dan setiap kelompok terdapat masing-masing 5 hewan uji. Semua hewan uji diberi pakan tinggi lemak dan karbohidrat kecuali kelompok negative (normal) hanya diberi pakan standar. Pada kelompok uji, pakan tinggi lemak dan karbohidrat dicampurkan dengan simplisia daun katuk 5%, 10%, dan 15% dilakukan selama 26 hari. Bobot badan tikus ditimbang setiap hari sebelum dan setelah diinduksi pakan tinggi lemak dan karbohidrat, pada hari

terakhir perlakuan hewan dikorbankan dengan menggunakan anestesi eter.

Hasil pengukuran bobot badan menunjukkan bahwa pemberian simplisia daun katuk dapat berpengaruh terhadap penurunan bobot badan hewan uji ditunjukkan pada gambar 6.1.



Gambar 6. 1 Peningkatan Berat Badan Tikus (%), Setelah Menerima Diet Tinggi Lemak Dan Karbohidrat Selama 26 hari Untuk Semua Kelompok.

6.3. Data HDL dan LDL setelah Induksi Pakan Tinggi Lemak Karbohidrat

Pengukuran kadar HDL dan LDL dilakukan dengan menggunakan alat microlab dengan sampel serum darah tikus. Hasil penelitian tentang pengaruh simplisia daun katuk terhadap

kadar kolesterol HDL yang mengalami diet tinggi lemak dan karbohidrat disajikan dalam tabel 6.3.

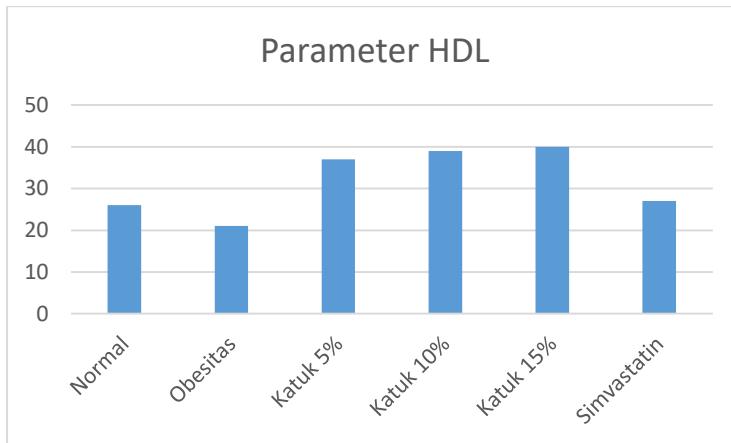
Tabel 6. 3 Rata-rata Dan Standar Deviasi Kolesterol HDL Setiap Kelompok

Perlakuan Uji	Kadar Kolesterol HDL Pada Hari Ke- (mg/dL)		
	Sebelum Induksi	Sesudah Induksi	Perubahan (%)
	0	26	
Normal	$15,1 \pm 3,79$	$26,6 \pm 4,16$	Kenaikan 7,6%
Obesitas	$12,9 \pm 1,32$	$21,6 \pm 3,05$	Kenaikan 6,74%
Katuk 5%	$14,9 \pm 3,44$	$37,3 \pm 3,51$	Kenaikan 15%
Katuk 10%	$16,4 \pm 2,61$	$39,6 \pm 4,16$	Kenaikan 14%
Katuk 15%	$15,8 \pm 4,04$	$40,6 \pm 4,61$	Kenaikan 15,7%
Simvastatin	$20,7 \pm 3,93$	$27,3 \pm 2,08$	Kenaikan 3,18%

Hasil data yang terdapat pada tabel 6.3 mengalami perubahan (%) saat sebelum induksi (T0) dan sesudah induksi (T26) pada semua kelompok uji. Kelompok normal, obesitas, pembanding, daun katuk dengan dosis 5%, 10%, dan 15% mengalami kenaikan.

Hasil pemeriksaan uji statistika *test of homogeneity* menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi homogen dengan nilai signifikansi adalah 0,643, bisa dikatakan homogen jika nilai signifikansi $p>0,05$ sehingga bisa melanjutkan analisis *one way anova*. Pada anova nilai signifikansi $p<0,05$ menunjukkan ada perbedaan bermakna dan dilanjutkan dengan analisis *post hoc tests*. Hasilnya menunjukkan bahwa kelompok daun katuk 5%, 10%, dan 15% memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok normal, obesitas, dan pembanding. Kelompok normal menunjukkan adanya perbedaan bermakna dengan kelompok obesitas dan pembanding. Kelompok obesitas menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna dengan kelompok pembanding.

Pada gambar 6.2 kadar kolesterol HDL pada kelompok obesitas lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol (simplisia daun katuk 5%, 10%, 15% dan simvastatin) HDL berfungsi untuk mengangkut kolesterol bebas pada jaringan perifer ke reseptor HDL di liver untuk dikatabolisme menjadi apoprotein dan fosfolipid yang dapat diekskresikan melalui empedu sehingga penimbunan kolesterol pada jaringan perifer berkurang (Heslet, 2002).



Gambar 6. 2 Kadar HDL (mg/dL) Pada Semua Kelompok Uji

Daun katuk memiliki kandungan senyawa fitokimia, salah satunya yaitu flavonoid. Berdasarkan penelitian (Ranti, et., al, 2013) menunjukkan bahwa flavonoid dapat berperan sebagai senyawa yang dapat menreduksi trigliserida dan meningkatkan kolesterol HDL, dalam flavonoid juga bekerja dapat menurunkan kolesterol di dalam darah dengan menghambat kerja enzim 3-hidroksi 3-metilglutaril koenzim A reduktase (HMG Co-A reduktase) (Sekhon S. 2012). Terbukti dengan penelitian yang digunakan sekarang bahwa aktivitas daun katuk yang dicampurkan dengan pakan tinggi lemak dan karbohidrat, setelah dianalisis menunjukkan daun katuk dapat berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol HDL pada tikus.

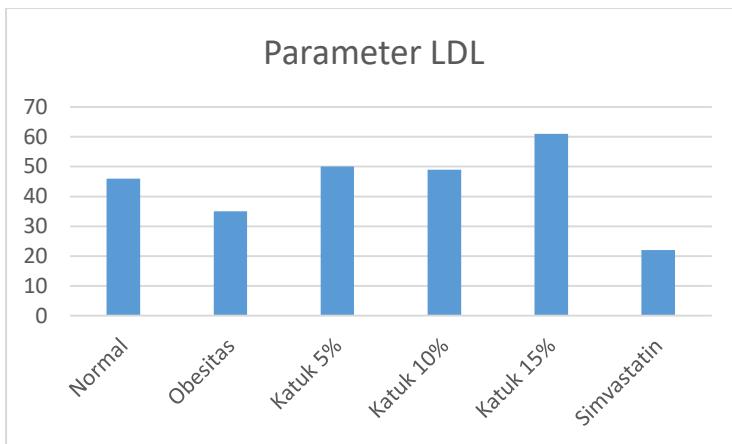
Hasil pengukuran kadar kolesterol LDL pada tikus yang diberi diet tinggi lemak tinggi karbohidrat dan pengaruh simplisia daun katuk dapat dilihat pada tabel 6.4

Tabel 6. 4 Rata-rata Dan Standar Deviasi Kolesterol LDL Setiap Kelompok

Perlakuan Uji	Kadar Kolesterol LDL Pada Hari Ke- (mg/dL)		
	Sebelum Induksi	Sesudah Induksi	Perubahan (%)
	0	26	
Normal	$25,1 \pm 2,09$	$46,6 \pm 5,14$	Kenaikan 9,36%
Obesitas	$23,1 \pm 4,00$	$35,5 \pm 9,69$	Kenaikan 5,36%
Katuk 5%	$33,5 \pm 5,96$	$50,6 \pm 4,85$	Kenaikan 5,10%
Katuk 10%	$27,8 \pm 6,12$	$49,5 \pm 8,20$	Kenaikan 7,80%
Katuk 15%	$29,4 \pm 3,35$	$61,0 \pm 1,05$	Kenaikan 10,74%
Simvastatin	$26,0 \pm 7,75$	$22,3 \pm 2,45$	Penurunan 1,42%

Hasil penelitian yang terdapat pada tabel 6.4 menunjukkan adanya perubahan kadar LDL sebelum induksi (T0) dan sesudah induksi (T26) pada semua kelompok uji. Kelompok normal, obesitas, daun katuk dengan dosis 5%, 10%, dan 15% mengalami kenaikan, sedangkan pada kelompok pembanding (simvastatin) mengalami penurunan mencapai 1,42%.

Hasil analisis *test of homogeneity* menunjukkan bahwa data tersebut homogen dengan nilai signifikansi adalah 0,194. Bisa dikatakan homogen jika nilai signifikansi $p>0,05$ sehingga dilanjutkan dengan analisis *one way anova*. Pada anova nilai signifikansi $p<0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara setiap kelompok dan dilanjutkan dengan analisis *post hoc tests*. Hasil menunjukkan bahwa kelompok daun katuk 5%, 10%, dan 15% memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok obesitas dan pembanding. Kelompok normal memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok pembanding. Kelompok obesitas menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna dengan kelompok pembanding.



Gambar 6.3 Kadar LDL (mg/dL) Pada Semua Kelompok Uji

Pada gambar 6.3 kadar kolesterol LDL pada kelompok obesitas lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol (simplisia daun katuk 5%, 10%, 15% dan simvastatin). LDL merupakan lipoprotein pengangkut kolesterol terbesar untuk disebarluaskan ke seluruh endotel jaringan perifer dan pembuluh darah. LDL merupakan metabolit dari *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) yang mudah menempel pada endotel dan dapat menyebabkan penumpukan lemak dan penyempitan pembuluh darah (Heslet, 2002). Aktivitas pemberian daun katuk yang dicampurkan dengan diet tinggi lemak dan karbohidrat menyebabkan peningkatan kolesterol LDL dalam darah tikus. Hal ini disebabkan daun katuk memiliki kandungan serat kasar sekitar 1,5% dalam sebanyak 100 gram menurut (Santoso,

2016), hal ini dibuktikan berdasarkan penelitian Putra,A.,2008 pada hewan uji itik, serat kasar memiliki ambang batas berkisar 3,5% - 4,5% tidak berpengaruh dalam penurunan LDL pada serum darah. Serat kasar yang melebihi batas normal pada pakan dapat mempengaruhi peningkatan kadar kolesterol dalam darah, menurut Santoso, 2011 Serat kasar merupakan bagian dari tumbuhan yang dapat dikonsumsi dan tersusun dari karbohidrat yang memiliki sifat resistan terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus serta mengalami fermentasi sebagian atau keseluruhan di usus besar.

6.4. Pengaruh Perlakuan Terhadap *Short Chain Fatty Acid* (SCFA)

Short Chain Fatty Acid (SCFA) merupakan senyawa asam lemak rantai pendek hasil dari fermentasi microbiota yang terdapat di pencernaan. Metabolit utama dari diet karbohidrat adalah SCFA yaitu, asam asetat, asam propionate, dan asam butirat yang terdapat pada saluran pencernaan.

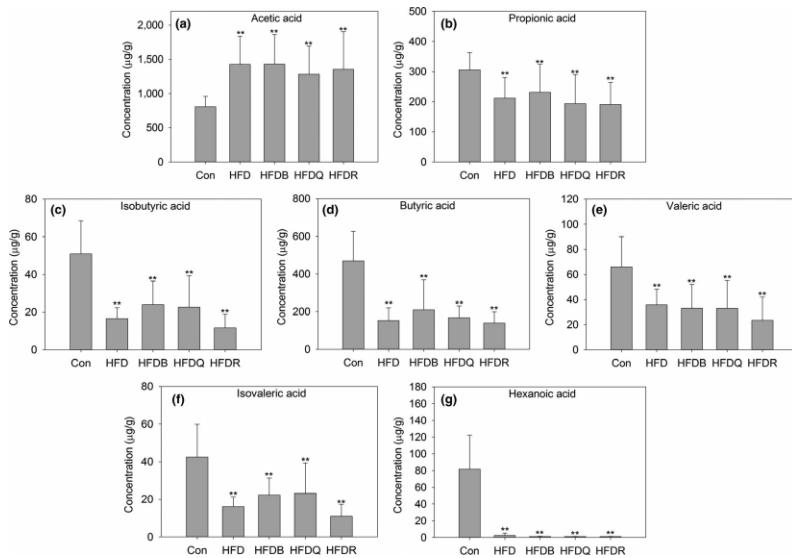
Berdasarkan studi pustaka SCFA memiliki peranan dalam proses metabolisme asam lemak. SCFA akan meningkatkan produksi *AMP-activated protein kinase* (AMPK) pada jaringan hati dan otot. AMPK memicu ekspresi dari *peroxisome proliferator-activated receptor gamma coactivator* (PGC) yang meregulasi beberapa faktor transkripsi seperti *peroxisome proliferator-activated receptor* (PPAR) α , PPAR β , dan PPAR γ . Semua faktor transkripsi tersebut berhubungan dengan metabolisme lipid, kolesterol dan gula yang menyebabkan

peningkatan oksidasi asam lemak. Selain itu, SCFA juga meningkatkan ekspresi dari protein PGC-1 α dan UCP-1 pada jaringan adiposa cokelat yang akan meningkatkan oksidasi asam lemak. Peningkatan oksidasi asam lemak ini dapat menurunkan risiko obesitas (Justyn,M, 2019).

SCFA memiliki pengaruh terhadap penurunan kolesterol. Proses regulasi lipid oleh SCFA sebagai berikut: propionate menginhibisi HMG-koA yang merupakan kalis pementukan mevalonic acid dan dari β -hydrooxy β -methyl glutaril coA. mevalonic acid adalah precursor pembentukan kolesterol.

Dalam penelitian Peng et al., 2020, dalam *study experimental* menggunakan hewan uji tikus, kemudian dibagi menjadi 5 kelompok yaitu, kelompok normal, kelompok kontrol, kelompok uji quercetin, kelompok uji rutin, dan kelompok uji *Tartary buckwheat*. Semua kelompok kecuali kelompok normal diberi pakan *High Fat Diet* (HFD) selama 12 minggu.

Hasil penelitian dilakukan pemeriksaan metabolisme lipid, menunjukkan tikus diet tinggi lemak menunjukkan kadar asetat yang secara signifikan lebih tinggi tetapi kadar propionat yang lebih rendah, butirat, dan SCFA lainnya dibandingkan kelompok kontrol. Hasil pengujian metabolisme lipid dapat dilihat pada gambar 6.4 (Peng et al., 2020)



Gambar 6.4 Pengaruh Produksi SCFA Terhadap Kelompok Kontrol Dan Kelompok HFD (Peng et al., 2020)

Pada gambar 6.4 menunjukkan kelompok uji terhadap SCFA. Terbukti bahwa pemberian quercetin, rutin, dan *Tartary buckwheat* efektif meningkatkan asam asetat terhadap kelompok kontrol. Asetat dalam usus besar dapat menginduksi sekresi *glucagon-like peptide* (GLP)-1, yang dapat mengurangi asupan makanan dan obesitas. Hal ini menunjukkan bahwa asupan SCFA, serat makanan dan metabolisme usus dapat memiliki peranan dalam menurunkan risiko obesitas.

6.5. Hubungan *Short Chain Fatty Acid* (SCFA) Dengan Daun Katuk (*Sauvopus Androgynus L. Merr*)

Daun katuk berdasarkan penelitian Santoso. U., dkk, 2019, menunjukkan adanya serat yang tinggi, sedangkan menurut Bunawan, et al., 2015, daun katuk juga memiliki kandungan senyawa flavonoid yang tinggi sebagai aktivitas antibesitas, di mana senyawa metabolit sekunder flavonoid yang terkandung dalam daun katuk dapat menurunkan nafsu makan pada hewan uji. Dalam beberapa penelitian yang sudah dilakukan, di mana daun katuk memiliki aktivitas sebagai antibesitas belum dikaitkan dengan *Short Chain Fatty Acid* (SCFA).

Berdasarkan dalam penelitian dari Edwin dkk, 2016 menunjukkan bahwa pemberian *High Flavonoids Diet* (HFD) dapat mengurangi permeabilitas dan peradangan di dalam usus, selain itu pemberian *High Flavonoids Diet* (HFD) secara signifikan dapat menurunkan konsentrasi SCFA pada feses wanita dan laki-laki obesitas, sehingga SCFA yang terdapat dalam saluran pencernaan dapat mengurangi peradangan di usus.

Hasil uji skrining fitokimia pada penelitian ini menunjukkan bahwa daun katuk positif mengandung metabolit sekunder yaitu flavonoid. Senyawa flavonoid dan serat dalam daun katuk diduga dapat mempengaruhi SCFA dalam saluran pencernaan.