

3. Pemanfaatan Probiotik pada Produk Makanan dan Perannya pada Kesehatan

Probiotik dikenal sebagai mikroorganisme dengan manfaat melimpah seperti kemampuan memperbaiki *barrier* usus, menurunkan permeabilitas usus. Selain itu, probiotik juga dapat membantu mengatasi masalah kesehatan sistem pencernaan lainnya seperti mengeliminasi enzim yang menyebabkan kanker pada kolon, menurunkan kadar kolestrol dan gula darah untuk mencegah tubuh mengalami obesitas, membantu meningkatkan sistem imun dalam usus. Beberapa masalah seperti kanker kolon, obesitas, menurunnya sistem imun dalam usus memiliki hubungan dengan munculnya penyakit *leaky gut syndrome* maupun *dysbiosis*. Hubungan masalah ini adalah ketika tubuh mengalami masalah permeabilitas usus atau *leaky gut syndrome*, akan menyebabkan penyerapan bahan tidak sempurna seperti terserapnya racun maupun patogen kedalam tubuh (Park *et al.*, 2017). Tubuh yang dipenuhi dengan racun dan patogen kan menyebabkan kesehatan terganggu, sistem imun akan menurun yang dimana hal ini adalah proteksi utama dalam tubuh, munculnya penyakit seperti kanker kolon karena tubuh tidak bisa mengeliminasi enzim-enzim penyebab kanker, penyerapan lemak maupun gula yang tidak sempurna sehingga menyebabkan munculnya obesitas (Wagner *et al.*, 2000).

3.1. Produk Probiotik

Probiotik dikenal sebagai mikroorganisme dengan manfaat melimpah seperti kemampuan memodulasi mukosa, meningkatkan aktivitas imun sistemik, menjaga fungsi epitel, dan sebagainya. Bentuk produk probiotik juga diproduksi dalam bentuk minuman ataupun makanan. Selain itu, probiotik juga ada yang diproduksi dengan cara dienkapsulasi. Produk enkapsulasi ini adalah probiotik dimasukkan kedalam kapsul untuk nantinya diminum. Kapsul atau enkapsulasi memberikan bentuk serta menaikkan sifat fungsional dari produk probiotik, karena dengan teknologi ini, daya tahan bakteri probiotik dapat meningkat dengan adanya perlindungan dari kapsul (Setiarto *et al.*, 2018). Menurut Sultana *et al.* (2000), daya tahan hidup probiotik tanpa perlindungan kapsul mengalami penurunan sebesar 1 log CFU/mL ketika melewati asam lambung dan garam empedu.

Produk probiotik yang seringkali dikonsumsi masyarakat antara lain *yogurt*, susu *acidophilus*, *bulgarian milk*, kefir, yakult, dan lain-lain (Rizal *et al.*, 2016). Tetapi, ada juga jenis minuman probiotik yang dikembangkan dengan harga yang relatif murah dengan bahan-bahan nabati seperti kulit nanas, ekstrak cincau, sari kurma, buah naga merah, sari buah nanas. Minuman probiotik dengan bahan sari buah difermentasi dengan bakteri asam laktat menjadi minuman probiotik. Sari buah yang ditambahkan dimaksudkan untuk memberikan berbagai rasa varian untuk minuman probiotik serta memberikan berbagai tambahan nilai nutrisi dan gizi tergantung pada jenis sari buah yang ditambahkan. Biasanya, minuman probiotik yang dapat menghasilkan asam laktat yang baik menggunakan bakteri *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus casei*, dan *Streptococcus thermophilus* (Rizal *et al.*, 2016).

3.2. Manfaat Probiotik pada Kesehatan Tubuh

3.2.1. Peran Terhadap Kesehatan Pencernaan

a. Memproduksi bahan-bahan antimikrobal

Probiotik terbukti juga dapat menghasilkan bahan-bahan antimikrobal. Bahan-bahan ini berfungsi agresif terhadap bakteri patogen dengan menekan pertumbuhan, metabolisme, dan produksi toksin dalam usus. Selain itu, probiotik mampu memproduksi *volatile fatty acids* yang berguna dalam mengontrol kolonisasi *Shigella sonnei* dan *Enteropathogenic Escherichia Coli (EPEC)* (Fooks & Gibson, 2002).

b. Berkompetisi dengan reseptor adhesi

Pada tubuh kita, tidak bisa dipungkiri bahwa banyak sekali bakteri patogen yang tinggal. Bakteri patogen sendiri memiliki kemampuan dalam melakukan adhesi sehingga dapat melakukan kolonisasi dan menimbulkan penyakit. Pada penelitian dengan menggunakan media tikus dengan asupan probiotik menunjukkan adanya pencegahan tikus terkena imunodefisiensi dari serangan *candidiasis* dan adhesi dari bakteri patogen (*E.coli*) pada permukaan usus (Wagner *et al.*, 2000). Penelitian yang dilakukan oleh Simakachorn *et al.*, (2000) juga menunjukkan bahwa anak yang menderita diare dengan diberi konsumsi *heat-killed L. acidophilus*, menunjukkan efek terapi rehidrasi oral, antibiotik dan mengurangi jangka waktu penyakit diare.

3.2.2. Peran Terhadap Imunitas Tubuh

Peran probiotik dalam menstimulasi imun tubuh sudah diketahui masyarakat. Cara kerja probiotik dalam membantu menstimulasi imun yaitu dengan :

a. Sistem imun dalam usus

Tubuh manusia setidaknya memproduksi 80% sel *imunoglobulin* yang berada dalam lamina propria usus. Enterosit (*intestinal epithelial cell, IEC*) adalah sel imunokompeten yang agresif terhadap mikroorganisme patogen (Herich & Levkut, 2002). Selain peran enterosit terhadap mikroorganisme patogen, enterosit membantu aktivasi enzimatik *antigen* terhadap makanan, presentasi *antigen* terhadap limfosit, produksi sitokin, transportasi sIg (*secretory immunoglobulin*) dan kompleks imun sIgA (Herich & Levkut, 2002). Sel imunokompeten lainnya adalah makrofag dan sel dendrit yang membantu melindungi tubuh dari *antigen* pada mukosa. Sel imun seluler yang diaktivasi dari adanya probiotik akan meningkatkan produksi IgA (*Imunoglobulin A*) yang memiliki peran pada imun mukosa. Produksi IgA tergantung pada sel T dan sitokin yang diproduksi oleh limfosit (Herich & Levkut, 2002).

Kerja limfosit dan *imunoglobulin* dipengaruhi oleh beberapa penyebab, antara lain emosi, umur, jenis kelamin, temperatur tubuh, obat-obatan, penyakit yang sedang diderita, nutrisi, aktivitas fisik dan tidur (Herich & Levkut, 2002). Menurut Djoni, (2007) mengatakan bahwa terdapat hubungan dalam peningkatan nafsu makan, pola tidur, emosi, pada seseorang yang mengkonsumsi probiotik. Hal ini disebabkan adanya metabolit yang dihasilkan dari fermentasi mikroorganisme dalam usus, seperti contohnya seseorang dengan defisiensi laktase akan cenderung dapat mentoleransinya karena *yoghurt* (produk probiotik) membantu dalam produksi enzim laktase untuk mencerna laktose (Djoni, 2007). Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa seorang anak yang menderita *giardia lamblia*, dengan konsumsi LAB secara signifikan memperbaiki kerja laktase dalam usus dan mereduksi adanya toksin (endotoksin) (Bengmark *et al.*, 2001).

b. Regulasi *neuroendokrin* dalam kondisi respon fase akut

Peran probiotik dalam meregulasi *neuroendokrin* ketika kondisi repons fase akut, stresor memberikan reaksi pada fungsi imun dan respons inflamasi pada saraf simpatis

dan aksis HPA (*hypothalamic-pituitary-adrenal axis*) (Bertini *et al.*, 1988). Stresor akut umumnya membantu stimulasi imunitas, sedangkan stresor kronis menyebabkan *down regulation* sistem imun (Olf, 1999). Perlindungan epitel dan homeostasis epitel usus disesuaikan oleh sistem sinyal TLR (*Toll Like Receptor*) yang dilakukan oleh mikroorganisme komensal pada usus. *Toll Like Receptor* diaktivasi oleh LPS (*Lipopolysacharide*), *flagelin*, dan *lipothaic acid* lewat jalur intraselular yang kemudian mengaktifkan transkripsi *nuclear factor* kB (NF-kB). *Down regulation* dari (NF-kB) memberikan potensi anti inflamasi dalam usus (Hooper *et al.*, 2001).

Bila tubuh mengalami pendarahan, luka bakar, syok, ataupun *stress* dapat mengakibatkan peningkatan permeabilitas usus dan masuknya bakteri. Pada kondisi seperti ini, usus menjadi lokasi utama terjadinya sepsis karena banyaknya patogen dan toksik. Dalam keadaan ini, konsumsi probiotik mampu meningkatkan *barrier* usus dan reduksi bakteri patogen dengan memanipulasi ekosistem usus. Peningkatan IgA juga mampu membantu dalam memperbaiki transportasi makro molekuler dan degradasi *antigen* oleh mukosa sehingga mencegah terjadinya MOF (*Multisystem Organ Failure*) (Herich & Levkut, 2002).

c. LAB berperan dalam sistem imun

Peran probiotik terhadap mekanisme sistem imun telah dibuktikan secara *in vitro*. Sebagai contoh *Bifidobacteria* membantu dalam meningkatkan produksi IgA oleh *Peyer's patch*. Kemudian *Lactobacillus GG* dapat meningkatkan respon imun IgA secara signifikan pada penyakit *Crohn* dan infeksi rotavirus, sedangkan *L. acidophilus* mampu membantu produksi IgA hingga meningkat 4x lipat pada stimulasi oleh *Salmonella typhi* (Fuller, 1991).

Konsumsi produk probiotik seringkali menentukan repons imun humoral yang memiliki variasi antar galur LAB. Probiotik juga memberi pengaruh besar terhadap ekspresi sitokin yang sejalan dengan variasi antar variasi galur. Misalnya pada manusia, bakteri asam laktat yang digunakan pada *yoghurt* (*L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*) meningkatkan aktivitas sitokin (TNF α , IFN γ dan IL-1 β) pada sel

mononuklear dibandingkan dengan kontrol. Kemudian *S. thermophilus* merupakan jenis LAB yang paling kuat dalam menstimulasi makrofag (Djoni, 2007).

3.2.3. Peran Terhadap Kanker Kolon

Peran pangan fungsional terhadap kanker kolon sudah banyak dilakukan pada manusia dan hewan. Probiotik sebagai pangan fungsional dimanfaatkan sebagai faktor yang mampu memberikan manfaat dalam mengatasi kanker kolon. *Diet* probiotik ini mampu memberikan pengaruh terhadap faktor-faktor pemicu, seperti meningkatnya aktivitas enzim yang mengaktivasi karsinogen, senyawa-senyawa pro-karsinogenik dalam kolon dan perubahan mikrobiota.

Tabel 4. Efek Bakteri Probiotik Pada Kanker Kolon

Gallur	Efek klinis yang dilaporkan
<i>Lactobacillus acidophilus</i> & <i>Lactobacillus johnsonii</i>	Dapat menempel pada sel intestinal manusia, menyeimbangkan mikroflora, memperkuat imunitas.
<i>Lactobacillus GG</i> (ATCC 53013)	Melindungi diare karena antibiotik, rotavirus, diare akut, melawan bakteri kariogenik, memperkuat imunitas intestinal, memperkuat barrier saluran pencernaan.
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Menurunkan aktivitas enzim fekal, aktivitas laktase tinggi, pengobatan intoleransi laktosa, produksi bakteriosin.
<i>Lactobacillus casei</i> (Shirota)	Melindungi gangguan intestinal, menyeimbangkan bakteri intestinal, menurunkan aktivitas enzim fekal, memperkuat imunitas intestinal.
<i>Streptococcus thermophilus</i> & <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Memperkuat imunitas tubuh
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	Pengobatan diare karena virus, menyeimbangkan mikroflora intestinal
<i>Lactobacillus gasseri</i>	Reduksi enzim fekal
<i>Lactobacillus reuteri</i>	Mengkolonisasi saluran intestinal, berkompetisi dengan bakteri patogen

(Sumber : Yuniastuti, 2014)

Pada Tabel 4. dapat dilihat efek klinis dari peran probiotik terhadap kanker kolon. Mekanisme probiotik terhadap kanker kolon pada penjelasan Tabel 4. adalah dengan

mengkolonisasi saluran *intestinal*, kemudian menyeimbangkan mikroflora pada *intestinal*, memperkuat *barrier* pada saluran pencernaan dan memproduksi bakteriosin. Berdasarkan peran yang dilakukan probiotik ini, hal tersebut dapat mengurangi peluang terjadinya kanker pada kolon. Adapun beberapa mekanisme bagaimana probiotik mengurangi peluang terjadinya kanker kolon, antara lain:

a. Mencegah tumbuh dan berkembangnya sel tumor serta meningkatkan sel imun

Seperti yang sudah tertera pada Tabel 4. Jenis bakteri *Lactobacillus* memiliki peran terhadap kanker kolon. *L.Bulgaricus* memberikan aktivitas antitumor pada tubuh. *L.Bulgaricus* mempunyai kemampuan dalam membantu efektivitas respon imun terhadap sel-sel kanker dalam tubuh, hal ini dilakukan dengan cara menginduksi pelepasan sitokin seperti TNF- α (*tumor necrosis factor- α*) dan interleukin (Brady *et al.*, 2000). Beberapa jenis probiotik lain seperti *L. rhamnosus*, *L. plantarum*, *Lactococcus lactis*, dan *Bifidobacterium animalis* pada kondisi hidup mempunyai potensi dalam menginduksi TNF- α (*tumor necrosis factor alfa*) dan interleukin-6 (IL-6) dari sel mononuklear darah perifer manusia. Selain itu, probiotik juga mampu meningkatkan aktivitas sel makrofag yang dimana sel makrofag dapat berfungsi dalam menekan pertumbuhan sel tumor.

Pada studi yang dilakukan menggunakan mencit yang diberi konsumsi bakteri (*L. casei* dan *L. bulgaricus*) menunjukkan bahwa probiotik dapat meningkatkan aktivitas makrofag mencit dan menstimulasi respon imun. Aktivitas yang diperlihatkan antara lain meningkatkan respon imun melalui peningkatan fungsi makrofag, aktivasi sel NK (*natural killer*) dan sel limfosit T (Brady *et al.*, 2000). Hasil fermentasi dari karbohidrat yang berupa asam butiric pada kolon yang dilakukan bakteri probiotik, terbukti dapat menstimulasi terjadinya *apoptosis* (kematian sel yang terprogram) dari sel-sel abnormal. Butiric sendiri dipakai oleh sel sel kolonosit sebagai sumber energi untuk pelepasan sitokin.

b. Meningkatkan aktivitas enzim prokarsinogen di fekal

Probiotik mampu membantu dalam meningkatkan aktivitas. Peran anti karsinogenik adalah mengeliminasi enzim-enzim yang memiliki peluang dalam mengubah

komponen pro-karsinogenik dalam tubuh menjadi karsinogenik, yang dimana komponen ini menjadi peluang munculnya kanker. Beberapa enzim yang sering dihilangkan adalah enzim fekal α -glukosidase, β -glukoronidase, nitroreduktase dan azoreduktase (Park *et al.*, 2017). *Lactobacillus* memberikan perlakuan dengan:

- menghasilkan senyawa-senyawa inhibitor seperti asam-asam organik (laktat, asetat), H₂O₂ serta bakteriosin
- menghalangi sisi yang menempel pada saluran pencernaan
- bersaing menggunakan nutrisi untuk pertumbuhan (Brady *et al.*, 2000).

c. Membunuh senyawa mutagenik dan juga prokarsinogen

Pada penjelasan kali ini, peran probiotik berbeda dengan yang sudah dijelaskan pada poin a dan b, pada poin c ini, probiotik dapat dengan langsung menghilangkan/mengikat/menetralkan yang berpotensi atau memicu munculnya kanker. Misalnya, ketika kita mengonsumsi makanan yang mengandung nitrit dari hasil pengolahan makanan yang biasanya berubah menjadi nitrosamin, bakteri probiotik dapat menghilangkan hal ini secara kimiawi dan enzimatis sehingga menurunkan potensinya untuk dikonversi menjadi nitrosamine (Park *et al.*, 2017).

3.2.4. Peran Terhadap Kolesterol, *Diabetes* Melitus, dan Obesitas

Obesitas adalah salah satu hal yang sudah menjadi masalah bagi negara maju maupun negara berkembang. Setiap negara juga memiliki berbagai strategi untuk mencegah pola makan yang tidak teratur dan pengaturan pola aktivitas fisik, namun masih tetap saja angka masyarakat yang mengalami obesitas juga tetap terus meningkat. Seseorang yang mengalami obesitas ketika masa muda atau remaja menjadi faktor utama untuk obesitas pada saat dewasa nantinya. Seseorang dengan keadaan obesitas akan memiliki efek kesehatan jangka panjang yang dapat berkembang menjadi masalah metabolisme glukosa, sindrom metabolik, hipertensi, penyakit kardiovaskular, penyakit kanker, dan berbagai masalah tulang, sendi, *stress*, psikologis (Susmiati, 2019).

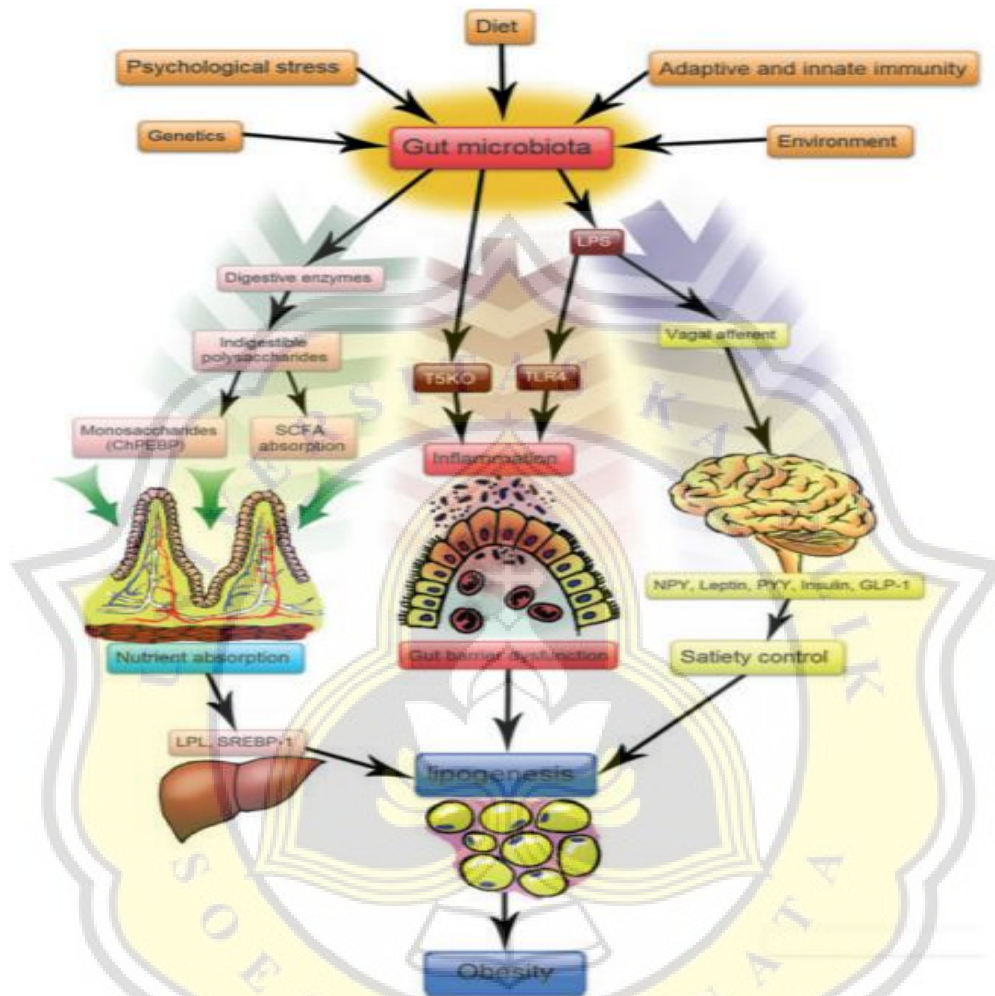
Faktor yang membuat orang mengalami obesitas pun masih diperdebatkan karena beberapa faktor seperti pada suatu lingkungan tempat tinggal tidak semua orang gemuk,

seseorang dengan konsumsi kalori yang banyak pun juga tidak bertambah berat badannya, beberapa orang juga dapat dengan menambah maupun mengurangi berat badannya secara mudah. Peluang terjadinya obesitas memiliki beberapa faktor yang berinteraksi, antara lain seperti varian genetik (polimorfisme nukleotida tunggal) dan pengaruh lingkungan (*diet* tinggi lemak, *diet* tinggi gula, kurang berolahraga). Pengaruh dari genetik dan lingkungan memiliki kontribusi juga yang membuat seseorang mengalami obesitas.

Diet tinggi lemak pada seseorang dalam jangka panjang dapat menyebabkan peluang munculnya penyakit kolesterol. Kadar kolesterol dalam tubuh manusia dapat naik ketika banyak mengonsumsi asam lemak jenuh, konsumsi asam lemak jenuh juga mampu mempengaruhi respon imun, menghambat fungsi makrofag. Kolesterol merupakan jenis lemak yang sebenarnya dibutuhkan oleh tubuh, dan memberikan peran dalam pembentukan testis, hormon, ovarium, dan anak ginjal (Sumardi *et al.*, 2016). Vitamin bahan-bahan pangan yang memiliki kandungan kolesterol tinggi didalamnya juga tidak baik bagi tubuh, karena hal ini dapat menyebabkan gejala pembesaran hati, *pancreatitis*, dan peningkatan konsentrasi *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) (Andriani *et al.*, 2020). Konsumsi probiotik mampu menurunkan kadar kolesterol karena probiotik membantu dalam meningkatkan aktivitas hidrolase garam empedu yang diikuti oleh peningkatan ekskresi kolesterol (Widodo *et al.*, 2021). VLDL memberikan dampak buruk pada tubuh karena akan meningkatkan resiko terjadinya arteriosklerosis (penyempitan dan penghambatan pembuluh darah) yang dimana bisa muncul penyakit *stroke* (Zurmiati *et al.*, 2014).

Pada penelitian yang diamati oleh Kadooka *et al.*, (2010), seseorang yang diberi asupan probiotik jenis *Lactobacillus gasseri* memberikan pengaruh dalam penurunan lemak abdomen dan lemak subkutan, BMI, massa lemak tubuh, lingkaran pinggang dan lingkaran pinggul. Hal ini disebabkan karena *Lactobacillus gasseri* mempengaruhi metabolisme dalam tubuh dan inflamasi tubuh melalui mikroba usus. *Lactobacillus gasseri* juga terbukti dapat mengurangi penyerapan lemak dalam tubuh, yang dimana hal ini juga akan menyebabkan penurunan lemak abdomen (Kadooka *et al.*, 2010). Probiotik juga dapat meregulasi lemak karena kemampuannya yang dapat memproduksi enzim hidrolase garam empedu yang berfungsi dapat mendekongjugasi asam empedu (Hill, Gahan &

Begley, 2006). Asam empedu yang terdekonjugasi tidak efisien dalam absorpsi *lipid* dari pada asam empedu yang terkonjugasi (Hill, Gahan & Begley, 2006). Dari hal ini, dapat menyebabkan pemakaian serum kolestrol di hati untuk sintesis asam empedu baru.



Gambar 5. Peran mikrobiota usus dalam mengendalikan obesitas. (Sumber: Tehrani *et al.*, 2012)

Pada Gambar 5. dapat dilihat bagaimana mekanisme mikrobiota mampu membantu dalam mengendalikan obesitas dengan proses fermentasi karbohidrat yang tidak dapat dicerna untuk dikonversi menjadi *short chain fatty acid* (SCFA), kemudian mengatur penyimpanan lemak (*lipogenesis*) melalui *Carbohydrates Response Element Binding protein* (ChREBP) dan *Sterol Response Element Binding Protein 1* (SREBP1) lewat penekanan *fasting induced adipocyte factor* atau *Angiopoietin-Like Protein 4* (Fiaf/ANGPTL4) untuk penghambat *lipoprotein lipase* (LPL) yang dimana hal ini dapat menyebabkan terjadinya penumpukan lemak pada jaringan perifer (Bäckhed *et al.*, 2004).

Fiaf dihasilkan dari *white* dan *brown adipose tissue* yang dapat mencegah LPL terhambat sehingga tidak terjadi penurunan oksidasi asam lemak di jaringan adiposa dan jaringan otot (Conterno *et al.*, 2011). Selain itu, mikrobiota juga memodulasi homeostasis energi dan penyerapan energi. Sebelumnya disebutkan bahwa mikrobiota dapat memfermentasi karbohidrat yang kompleks, karbohidrat ini akan dipecah menjadi monosakarida dan SCFA yang nantinya dapat dicadangkan dalam tubuh dan digunakan menjadi jaringan adiposa atau sebagai nutrisi untuk tumbuhnya mikroba (Duncan *et al.*, 2007). Fermentasi bukan hanya mengganti komposisi dan aktivitas mikrobiota usus saja, tetapi fermentasi juga memproduksi metabolit bioaktif yang dapat mencapai sirkulasi sistemik. Metabolit ini antara lain berasal dari SCFA yaitu asetat, propionat, dan butirat yang dapat digunakan sebagai sumber energi lain bagi tubuh, selain itu SCFA juga menstimulasi *adipogenesis* (Duncan *et al.*, 2007)

Efisiensi energi ekstraksi yang semakin besar dari mikrobiota dapat mengakibatkan kecenderungan seseorang mengalami obesitas. Ekstraksi ini dipengaruhi oleh adanya substrat, waktu transit di usus, penyerapan mukosa dan keseimbangan mikrobiota usus (Shen *et al.*, 2013). Konsentrasi SCFA pada obesitas ($103,9 \pm 34,3$ mmol/l) signifikan lebih tinggi dibandingkan *overweight* ($98,7 \pm 33,9$ mmol/l) dan normal ($84,6 \pm 22,9$ mmol/l) (Schwiertz *et al.*, 2010). SCFA juga memberikan efek pada *insulin sensitivity* dan metabolisme energi melalui beberapa mekanisme terhadap komponen sistem saraf pusat. SCFA mampu memodifikasi beberapa hormon usus yang berhubungan dengan homeostasis glukosa dan energi. Mekanisme pengaturan *intake* makanan dan pembentukan lemak diatur oleh *G Protein Couple Receptor* (GPCRs) yang bersama dengan produk mikrobiota (SCFA) (Susmiati, 2019). Ketika SCFA berikatan dengan reseptor di enteroendokrin sel akan membantu dalam menghasilkan *modulator* glukosa homeostasis seperti *Peptide YY* (PYY), GLP1 (Chambers *et al.*, 2015). *Glucagon like peptide-1* (GLP-1) memiliki kontribusi penting dalam mengatur asupan makanan dan organ perifer seperti otak; otot dan jaringan adiposa dengan meningkatkan nafsu makan dan waktu transit di usus (Holst, 2007). Bila terjadi perubahan komposisi dari mikrobiota, hal ini dapat memicu terjadinya obesitas dan gangguan metabolisme.

Tabel 5. Peran Probiotik dalam Menurunkan Kolesterol

No	Produk Fermentasi	Host	Keterangan	Refrensi
1	<i>Yoghurt</i>	Orang Dewasa	Pemberian yogurt (2-4 liter/hari) selama 12 hari dapat menurunkan serum kolesterol.	Mann, (1977)
2	Susu + <i>L. acidophilus</i>	Bayi	Pemberian susu formula + LA (102- (LA) 106 cfu/ml) dapat menurunkan serum kolesterol setelah periode tiga hari	Harison and peat, (1975)
3	<i>Yoghurt</i>	Orang Dewasa	Konsumsi yogurt (240 ml/hari) selama satu minggu mampu menurunkan kolesterol 5- 10%	Hepner, <i>et al</i> (1979)
4	Susu + <i>S. Thermophilus</i>	Tikus	Konsumsi susu fermentasi <i>L. thermophilus</i> selama 29 hari mampu menurunkan plasma kolesterol dan menghambat <i>hepatic</i> kolesterogenesis pada tikus	Pulusani & Rao, (1981)
5	Susu skim 10% + <i>L. acidophilus</i>	Tikus	Konsumsi susu skim 10% + LA setelah 4 minggu menurunkan level kolesterol (65 mg/dl), lebih rendah dibandingkan konsumsi susu (79 mg/dl) atau air (79 mg/dl) diduga faktor yang mempengaruhi penurunan kolesterol diproduksi selama fermentasi susu.	Grunewald, (1982)
6	<i>Lactobacillus gasseri</i>	Orang Dewasa	Menurunkan lemak abdomen dan lemak subkutan, BMI, massa lemak tubuh, lingk pinggang dan lingk pinggul dengan mempengaruhi metabolisme tubuh	Kadooka, <i>et al.</i> (2010)

7	<i>L. acidophilus</i>	Orang Dewasa	Mampu tahan terhadap asam empedu dan menurunkan kolesterol	(Walker & Gilliland, 1993)
8	Yoghurt dengan <i>L. acidophilus</i>	Babi	Babi yang diberi 50 ml susu yang mengandung 5×10^{10} sel, kolesterolnya menurun secara nyata pada hari ke 5 dan 10 dibanding kontrol.	Gilliland, <i>et al.</i> (1985)
9	Susu + <i>L. acidophilus</i>	Babi	Pemberian yogurt <i>acidophilus</i> setelah > 8 minggu menurunkan kolesterol dan LDL tetapi tidak berpengaruh pada serum trigliserida atau HDL	Danielson, <i>et al.</i> (1989)
10	<i>L. acidophilus</i> dan <i>L. bulgaricus</i>	Manusia	Pemberian tablet <i>lactobacillus</i> komersial (2×10^6 cfu/tablet) dengan dosis 4 tablet/hari tidak mempengaruhi konsentrasi lipoprotein	Lin, <i>et al.</i> (1989)
