

Pangan Fungsional dari Produk Hasil Ternak untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan di Era Pandemi Covid-19

Functional Food from Animal Products to Improve Health Quality in the Era of the Covid-19 Pandemic

Lilik Eka Radiati^{1*)}, Dian Laksamana Hati², Dedi Fardiaz³, Laprianika Retha Hapita Sari⁴

¹Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

²Pascasarjana Biomed. Fak. Kedokteran Universitas Brawijaya

³Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Brawijaya

⁴Fakultas Kedokteran Universitas Airangga

^{*}Penulis untuk korespondensi: lilik.eka@ub.ac.id

Sitasi: Radiati LE, Hati DL, Fardiaz D, Sari LRH. 2020. Functional food from animal products to improve health quality in the era of the covid-19 Pandemic. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020.* pp. 1-11. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

Food functional from animal product, provide products important to everyday life, particularly in dietary patterns, to reduce the occurrence of chronic multifactorial diseases. Therefore, the food industry has developed food functional derived from milk and meat fermented products. The products have been the subject of intensive research due to the health benefits. Probiotics as bacterial culture and bioactive peptides as the metabolites in fermentation process. Bioactive peptides usually contain 2 to 20 amino acids residues and as the primary structure of animal proteins, requiring proteolysis for their release from the precursor protein. Release of peptides during fermentation occur in two ways: by the microbial proteolytic system and by endogenous proteolytic enzymes, both of them taking place during the fermentation. Probiotics promote gut health, increase the bio-accessibility of fats and proteins in foods, and bioactive peptides prevent chronic diseases. Bioactive peptides have been shown to antioxidant as radical scavenger and antimicrobial lower the risk of the pathogenic bacteria in the gut. This paper discusses the potential role of bioactive peptide from milk and meat fermented as a functional food acting against pathogenic bacteria in gut and inhibit adipogenesis in obesity. Bioactive peptides exhibit natural resistance to gastrointestinal digestion. Once liberated and absorbed, bioactive peptides may exert a physiological affect on the various systems of the body.

Keywords: bioactive, fermentation, meat, milk, peptide

ABSTRAK

Pangan fungsional dari produk hasil ternak, merupakan produk yang penting bagi kehidupan sehari-hari, khususnya pola diet makanan, untuk menurunkan kejadian penyakit kronis degenerative multi faktorial. Oleh karena itu, industri pangan mengembangkan pangan fungsional yang berasal dari fermentasi susu dan daging, produk tersebut telah menjadi subjek penelitian yang intensif karena diketahui mempunyai manfaat bagi kesehatan. Probiotik sebagai kultur bakteri dan peptida bioaktif sebagai metabolit dalam proses fermentasi. Peptida bioaktif hasil fermentasi terdiri atas 2 hingga 20 residu asam amino, yang merupakan struktur utama protein, membutuhkan proteolisis untuk pelepasannya dari protein prekursor. Pelepasan peptida selama fermentasi terjadi dalam

dua cara: oleh sistem proteolitik mikroba dan oleh enzim proteolitik endogen, keduanya terjadi selama proses fermentasi. Probiotik dapat meningkatkan kesehatan usus, meningkatkan bioavailabilitas lemak dan protein dalam makanan. Peptida bioaktif mempunyai aktivitas antioksidan sebagai pengkait radikal bebas dan antimikroba yang menurunkan risiko bakteri patogen di saluran pencernaan. Makalah ini membahas tentang peranan potensi peptida bioaktif dari fermentasi susu dan daging sebagai pangan fungsional menghambat bakteri patogen di saluran pencernaan dan menghambat adipogenesis pada obesitas. Peptida bioaktif menunjukkan ketahanan alami terhadap hidrolisis enzim pencernaan dan memberikan pengaruh fisiologis pada berbagai sistem tubuh.

Kata kunci: bioaktif, daging, fermentasi, susu, peptida

PENDAHULUAN

Di era pandemik covid-19 perhatian konsumen terhadap kesehatan meningkat secara signifikan. Salah satu usaha untuk meningkatkan kesehatan adalah mengkonsumsi pangan fungsional (Diaz, Fernandes-Ruiz & Camara, 2020). Pangan fungsional merupakan pangan olahan yang mengandung satu atau lebih komponen pangan yang berdasarkan kajian ilmiah mempunyai fungsi fisiologis tertentu diluar fungsi dasarnya. Produk hasil ternak daging dan susu merupakan bahan pangan yang kaya protein dan peptida bioaktif. Peptida bioaktif ini merupakan komponen yang diklaim sebagai komponen pangan fungsional dengan peranan sebagai antioksidan dan antimikroba. Konsumsi pangan fungsional dengan kandungan peptida bioaktif ditujukan untuk memperbaiki fisiologi tubuh sehingga mempunyai daya preventif terhadap suatu penyakit dan memperbaiki jaringan pada penyakit kronis.

Kejadian suatu penyakit berhubungan dengan kesehatan saluran pencernaan yang merupakan indikator akan kesehatan tubuh, karena saluran pencernaan adalah organ yang bersentuhan dengan lingkungan luar yang rawan terkontaminasi oleh mikroba yang terikut pada makanan. Asupan makanan yang berlebih dapat mengakibatkan peningkatan berat badan dan obesitas. Obesitas merupakan masalah kesehatan kronik yang sekarang dikenal sebagai *new world syndrom*. Masalah obesitas hampir terjadi diberbagai negara diseluruh dunia sehingga disebut sebagai epidemik global (Singh *et al.*, 2011). Prevalensi obesitas di Indonesia pada tahun 2010 (7,8%) meningkat pada tahun 2013 yaitu pria dewasa obesitas (>18 tahun) sebanyak (19,7%), sedangkan pada wanita dewasa (>18 tahun) sebanyak 32,9% mengalami kenaikan (17,5%) (Tasya dan Sulistyorini, 2018).

Obesitas merupakan kelainan metabolisme dan prediposisi penyakit cardiovascular, hipertensi dan diabetes. Penggunaan obat untuk menurunkan obesitas mempunyai akibat buruk, oleh karena itu pengobatan komplementari dan pengobatan alternatif selalu dikembangkan. Susu fermentasi mengandung matrik kompleks polisakarida, protein, bakteri asam laktat (BAL), bakteri asam asetat (BAA) dan khamir (Vinderola, *et al.*, 2005; Radiati *et al.*, 2012), Susu fermentasi mengandung peptida, oligopeptida, eksopolisakarida dan enzim β -galaktosidase (Radiati *et al.*, 2016), asam laktat (Garrote *et al.*, 2015) dan α -glukan (de Paiva *et al.*, 2016). Komponen tersebut berperan secara tunggal maupun bersinergi dalam meningkatkan kesehatan. Makalah ini membahas mekanisme peranan produk fermentasi hasil ternak sebagai pangan fungsional.

PERKEMBANGAN PANGAN FUNGSIONAL

Di era pandemik covid-19 perhatian konsumen terhadap kesehatan meningkat secara signifikan dan mempengaruhi minat para peneliti untuk mempelajari peran komponen

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

bioaktif dalam makanan (Diaz, Fernandes-Ruiz & Camara, 2020). Seiring dengan pergeseran pemahaman tentang fungsi pangan, dimana makanan bukan sekedar mengenyangkan, tetapi mempunyai fungsi utama untuk meningkatkan kesehatan. Pada tahun 1991 Menteri Kesehatan Jepang memperkenalkan regulasi pangan fungsional yang disebut FOSHU (*Foods for Specific Health Uses*) (Iwatani & Imamoto, 2019). Pangan yang berlabel FOSHU merupakan pangan fortifikasi dengan klaim mengandung konstituen spesifik yang menyehatkan. Pemenuhan syarat FOSHU, pangan harus memenuhi tiga kebutuhan gizi: (1) Efektivitas komponen bioaktif secara klinis, (2) Keselamatan dalam studi klinis dan non-klinis, dan (3) Penetapan komponen bioaktif. Selain itu, mempunyai bukti ilmiah terhadap klaim fungsi pangan tersebut. Setelah sistem pangan fungsional diperkenalkan, banyak produk FOSHU dikembangkan dengan klaim menyehatkan saluran pencernaan, produk mengandung probiotik, serat pangan dan menyeimbangkan kandungan darah.

Pada tahun 2015, Amerika Serikat menetapkan sistem regulasi pangan fungsional dengan klaim mengandung serat pangan (DSHEA: *Dietary Supplement Health and Education Act*). *Food Drug Administration* (FDA) di Amerika Serikat merilis pedoman penilaian klaim pangan kesehatan. *National Academy of Sciences Food and Nutrition Board* mendefinisikan pangan fungsional adalah pangan yang dimodifikasi mengandung komponen yang menyehatkan diluar nutrisi dasar. *Institute of Food Technologists* (IFT) mendefinisikan pangan fungsional sebagai substansi yang mengandung nutrisi penting dengan kandungan melebihi jumlah yang diperlukan untuk pemeliharaan, pertumbuhan, dan perkembangan normal, dan/atau komponen aktif biologis lainnya yang memberikan manfaat kesehatan atau efek fisiologis yang diinginkan (Martirosyan & Singharaj, 2016).

Pangan fungsional di Indonesia diatur dalam undang-undang pangan no 18 tahun 2012 dan Perka (Peraturan Kepala BPOM) tahun 2011 tentang pengawasan, bukan tentang pengembangan pangan fungsional. Pangan fungsional adalah pangan olahan yang mengandung satu atau lebih komponen pangan yang berdasarkan kajian ilmiah mempunyai fungsi fisiologis tertentu diluar fungsi dasarnya, terbukti tidak membahayakan dan bermanfaat bagi Kesehatan. Melalui Undang-Undang Pangan No. 18/2012, Indonesia perlu menata sistem pangan yang kondusif bagi terciptanya populasi yang sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan.

Mengambil pelajaran dari Jepang dan Kanada serta mengingat bahwa secara tradisi Indonesia kaya akan potensi pangan fungsional maka Indonesia perlu menyusun skema pengembangan dan pengawasan untuk memberikan dorongan dan insentif bagi industri pengembang pangan fungsional secara nasional. Hal ini sangat penting sebagai upaya untuk memproduksi pangan yang dirancang khusus dapat memecahkan masalah kesehatan yang dihadapi bangsa ini. Kebijakan pengembangan pangan fungsional secara jangka panjang berarti menekankan pentingnya budaya pencegahan penyakit (preventif), sehingga berkontribusi menekan biaya kesehatan. Di era covid 19 sangat mendesak memberikan panduan pengembangan pangan fungsional mengingat virus tidak dapat berkembang dalam tubuh jika sistem kekebalan baik. Mengonsumsi makanan fungsional merupakan pilihan untuk mencegah covid 19 (Batta, 2020).

PRODUK HASIL TERNAK MERUPAKAN SUMBER PANGAN FUNGSIONAL

Bahan pangan yang dikelompokkan dalam produk hasil ternak antara lain adalah daging, susu, telur dan hasil samping olah hasil ternak. Produk ini merupakan bahan pangan yang kaya protein dan peptida bioaktif. Daging, susu dan telur bukan hanya sebagai pangan bergizi tetapi klaim sebagai pangan fungsional.

Komponen Bioaktif pada Produk Daging

Kandungan komponen bioaktif dalam daging antara lain adalah peptida, linoleat konjugasi, karnosin, L-anserin, glutation, taurin, keratin dan Co-enzim Q10. Komponen ini mempunyai aktivitas antikarsinogenik, antioksidan dan immunomodulator. L-karnitin dan anserin dapat menurunkan kolesterol, meningkatkan penyerapan kalsium, dan diketahui sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan dari karnosin dan anserin berkaitan dengan kemampuannya untuk bereaksi sebagai pengkait (*scavenger*) radikal bebas dan agen pereduksi, serta kemampuannya untuk mengkelat logam transisi seperti tembaga dan besi (Bernardini, 2011). Secara alami peptida bioaktif ada dalam daging. Kandungan peptida bioaktif meningkat selama proses aging. Aging adalah proses pelayuan daging sebelum dipasarkan atau diolah. Peptida ini digenerasi oleh enzim katepsin dan mempunyai aktivitas antioksidan (Okarini, *et al.*, 2013; Radiati, *et al.*, 2016). Pemberian peptide secara oral pada tikus dapat menurunkan hipertensi (Mora, *et al.*, 2017).

Peningkatan peptida bioaktif pada daging dapat dilakukan dengan penambahan enzim papain, enzim ini mempunyai afinitas pada aktin daging, aktin mengalami hidrolisis dan menghasilkan peptida dengan sekuen asam amino Asp-Leu-Tyr-Ala, Ser-Leu-Try-Ala, Val-Trep. Perlakuan aging pada daging unggas dapat meningkatkan kadar peptida bioaktif (<5 kDa) dan aging selama 72 jam mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat (Liu, *et al.*, 2017). Dendeng fermentasi Tabel 1 dengan bakteri *Lactobacillus plantarum* mempunyai kandungan peptida bioaktif, yang menunjukkan aktivitas antioksidan terhadap DPPH dan aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Escherichia coli* (Radiati, *et al.*, 2020). Namun dalam pengolahan daging fermentasi spontan ditemukan mikroba patogen dari golongan *Enterobacteriales*. Oleh karena itu penggunaan kultur BAL, penambahan garam dan asam yang cukup pada pembuatan dendeng fermentasi dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen, serta diperlukan penerapan praktek pengolahan daging yang baik untuk menjamin keamanan produk yang dihasilkan (Charmpi, *et al.*, 2020). Formulasi produk daging fermentasi berpotensi menghasilkan peptida dan meningkatkan nilai tambah produk daging sebagai pangan fungsional

Tabel 1. Pengaruh lama aging terhadap kandungan peptida bioaktif dan aktivitas antioksidan (DPPH)

Lama Aging (jam)	Peptida (mg/g daging) ± SD	Aktivitas Anti Oksidan (%)
0	6.88 ± 0.76	45 ± 1.50
6	6.10 ± 0.28	45 ± 1.70
12	7.08 ± 0.11	50 ± 2,00
24	8.16 ± 0.28	60 ± 1.20
72	9.33 ± 0.57	67± 2.30
168	13.00 ± 1.00	70 ±2.00

Ket: Nilai rata-rata dengan SD pada tiga ulangan

Komponen Bioaktif pada Produk Susu

Secara alami susu merupakan produk fungsional, kandungan utama adalah air (88%), protein (3,4%), lemak (3,6%), laktosa (4%) dan mineral (0,8%). Protein susu terdiri atas kasein, whey protein (β -laktoglobulin) dan komponen lain dalam jumlah kecil seperti EGF (*Epidermal Growth Factor*), PAF-AH (*Platelet activating factor acetyl hydrolase*), laktoferin dan oligosakatida. EGF merupakan protein dengan berat molekul 6 kDa berperan sebagai faktor yang memperbaiki kerusakan sel mukosa pada saluran pencernaan dan saluran pernafasan. PAF-AH merupakan protein antikoagulasi, antialergi sehingga baik untuk peredaran darah. Kandungan PAF-AH didalam susu berturut-turut dalam susu kambing, susu sapi dan susu ibu yaitu (4, <0,2, 3,4 mmol/min/ml). Kandungan laktoferin dalam susu kambing, sapi dan susu ibu yaitu (1000, 135, 100 mg/ml). Peran laktoferin

diantaranya adalah sebagai antibakteri melalui mekanisme pengkelat logam Fe (Radiati, *et al.*, 2012). Selain itu kandungan komponen bioaktif dalam susu dapat diturunkan dari protein kasein, lemak dan laktosa melalui proses fermentasi.

Proses fermentasi merupakan proses transformasi substrat oleh beberapa mikroba yang ditambahkan secara aseptik kedalam susu, sehingga menghasilkan berbagai enzim (protease, laktase, dan lipase) dan mengubah substrat menjadi produk metabolit. Produk metabolit yang dihasilkan tergantung substrat yang difermentasi. Hidrolisis protein oleh enzim protease menghasilkan asam amino dan 20.000 jenis peptida yang tersusun dari 2-20 asam amino. Hidrolisis laktosa oleh enzim laktase menghasilkan asam laktat. Hidrolisis lemak (TAG) susu menghasilkan gliserol, asam lemak, monoasil gliserida (MAG) dan diasilgliserida (DAG). Komponen metabolit ini merupakan komponen bioaktif yang dapat berperan kedalam tubuh sebagai antimikroba dan emulsi (Sah, *et al.*, 2016). Peptida bioaktif merupakan peptida yang tahan terhadap enzim pencernaan. Komponen ini dapat berpenetrasi kedalam tubuh melalui sel-sel saluran pencernaan dengan berbagai model transportasi yaitu jalur paraselular, difusi pasif, endositosis (Komin, *et al.*, 2017), dan melalui sistem limfatik. Peptida yang terserap mempengaruhi fisiologis kardiovaskular, pencernaan, endokrin, imun dan sistem saraf.

Aktivitas antimikroba, antihipertensi, imunomodulator, antikanker dan antioksidan peptida bioaktif tergantung pada asam amino penyusunnya, sekuens asam amino dan ukurannya. Fermentasi susu menggunakan kultur *Enterococcus faecalis*, *Lactococcus lactis* (Rodrigues-Figueroa *et al.*, 2013) *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus lactis* *Lactobacillus casei* dan *Streptococcus thermophilus* (Lim, *et al.*, 2017) menghasilkan peptida (VPP, IPP dan YQEPVGPVGPFPPIIV yang memiliki aktivitas antihipertensi, antiinflamasi dan anti adipogenik. Penelitian (Liu, *et al.*, 2017) menunjukkan bahwa susu kuda yang difermentasi kaya akan peptida inhibitor ACE. Identifikasi peptida pada kefir diperoleh 16 peptida yang mempunyai aktivitas inhibitor ACE, antimikroba, imunomodulator, pengikat mineral, antioksidan dan antitrombotik.

Protein dalam susu berpotensi sebagai sumber peptida yang beragam melalui proses fermentasi susu juga sebagai sumber probiotik. Hasil penelitian menunjukkan hubungan antara mikrobiota dalam saluran pencernaan dengan sistem imun, sehingga meningkatkan ketertarikan pada pangan fungsional, khususnya probiotik dan prebiotik yang mempunyai peran mengatur mikrobiota usus agar supaya inang menjadi sehat. Sedangkan prebiotik didalam saluran pencernaan digunakan sebagai substrat oleh bakteri untuk menghasilkan asam lemak rantai pendek (SCFAs) yang berperan memperbaiki fisiologis saluran pencernaan. Dalam hal ini prebiotik dapat merupakan eksopolisakarida endogeneous yang dihasilkan oleh BAL selama proses fermentasi secara in-vitro. Produksi eksopolisakarida dalam produk fermentasi dapat ditingkatkan dengan penambahan ekstrak wortel (Radiati, *et al.*, 2016).

Strategi Meningkatkan Komponen Bioaktif

Seleksi mikroba yang digunakan dalam proses fermentasi sangat diperlukan untuk menjamin kemurnian kultur mikroba dan optimasi produksi sehingga diperoleh peptida diproduk akhir, yang sesuai dengan klaim kesehatan. Sintesis dan aktivitas proteinase BAL dipengaruhi oleh kondisi fermentasi seperti suhu, pH, pengadukan dan keberadaan oksigen. Sehingga optimum kondisi fermentasi sangat penting untuk menghasilkan peptida. Terkadang diperlukan induser pada media misalkan penambahan ekstrak wortel dan meningkatkan β -galaktosidase dan eksopolisakarida (Radiati, 2016), penambahan kedelai memperpendek lama fermentasi 6-24 bulan menjadi 5 hari. Penggunaan lebih dari satu kultur perlu dipertimbangkan, kebanyakan kombinasi kultur meningkatkan peptida bioaktif

MANFAAT PRODUK OLAHAN HASIL TERNAK KESEHATAN PADA SALURAN CERNA

Sistem pencernaan sebagai organ yang berfungsi mencerna makanan, memiliki permukaan mukosa dan terus terpapar dengan lingkungan luar, melalui makanan dan zat lain yang tertelan bersama makanan seperti jamur, bakteri dan virus. Untuk memberikan perlindungan terhadap paparan yang terus menerus, saluran pencernaan memiliki sistem perlindungan mekanis dengan membentuk lapisan mukosa, sistem imun dengan memproduksi imunoglobulin A (IgA) dan biologis dengan adanya mikrobiota *Bifidobacterial* dan *Lactobacillus*, dan kimia melalui pembentukan asam lemak rantai pendek hasil fermentasi mikroba. IgA memiliki karakteristik yang khas, yaitu relatif resisten terhadap proteolisis, sehingga antibodi ini memang tepat untuk berada di lingkungan usus yang mengandung berbagai enzim pencernaan. IgA tidak memicu reaksi inflamasi, antibodi ini hanya mengikat antigen (Mikroba patogen) dan mengeluarkan dari saluran cerna tanpa menyebabkan reaksi inflamasi. Disisi lain IgA mempunyai toleransi terhadap antigen tertentu karena pada dasarnya komponen makanan adalah antigen (Basrowi *et al.*, 2019).

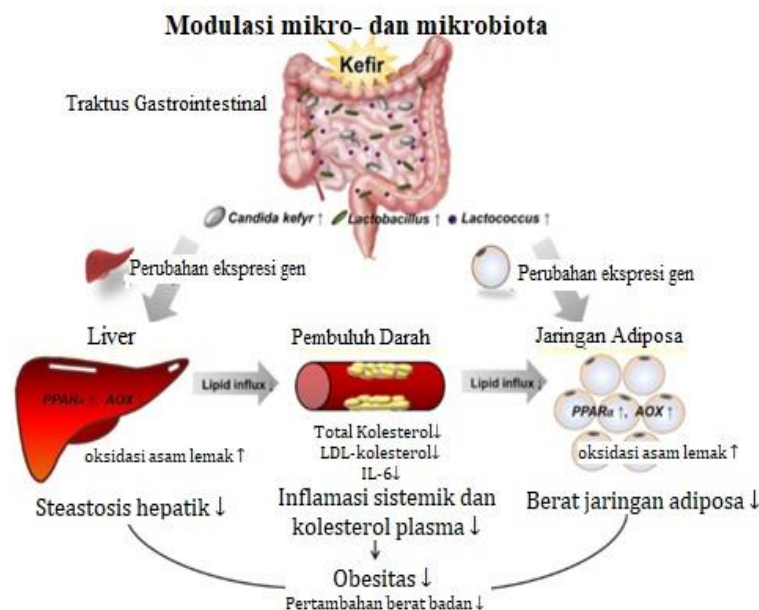
Pertahanan pertama saluran pencernaan dari mikroba patogen adalah mukosa (Gibson & Munir 2005), yang mengandung komponen musin yang diproduksi oleh sel goblet epitel usus di usus besar dan kecil. Penguatan mukosa usus dapat dilakukan dengan diet makanan. Dalam konteks ini makanan yang mengandung peptida bioaktif menginduksi sel goblet mensekresi mucin. (Bruno, *et al.*, 2017). Pemberian β -kasein (0.1–100 μ M) setiap hari pada tikus secara oral dapat meningkatkan produksi musin setelah 10-18 hari, hal menunjukkan bahwa peptida menyehatkan saluran pencernaan. Mekanisme ekspresi musin, lisosim dan L-defensin oleh sel goblet diregulasi oleh gen *Muc2* dan *Muc4*. Jika pencernaan β -kasein oleh enzim *brush border* menghasilkan fragmen β -kasein yang berlebihan dapat menghambat ekspresi dan produksi *Muc2* didalam sel-sel pencernaan (Bruno, *et al.*, 2017). Oleh karena itu kasein dikonsumsi dengan dosis optimal untuk menjaga fisiologis pencernaan yang sehat.

Makanan dapat mempengaruhi mikrobiota saluran pencernaan, saluran pencernaan mengandung 1-10⁹ CFU yang terdiri atas 90% merupakan bakteri, *Actinobacteria* dan *Proteobacteria* (Gomes, *et al.*, 2014). Mikroba tersebut merupakan mikroba simbiotik antara bakteri dan inang yang menunjukkan fisiologi yang positif terhadap penyerapan nutrisi, metabolisme dan respon kekebalan (Nieuwdorp, *et al.*, 2014). Faktor lingkungan seperti makanan, penggunaan antibiotik dan olah raga dapat meningkatkan keragaman mikrobiota dalam saluran pencernaan. Kefir merupakan produk fermentasi mengandung probiotik, sehingga konsumsi kefir dapat mempengaruhi mikrobiota saluran pencernaan (Leite, *et al.*, 2013; Kim, *et al.*, 2017). Keberadaan mikroba kefir dapat menghambat bakteri patogen. Kefir merupakan produk fermentasi susu yang mengandung kompleks simbiotik polisakarida, protein dan mikroba terutama ragi, bakteri asam laktat serta asetat (Leite, *et al.*, 2013). *Lactobacillus kefir* dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen *Salmonella enteritica* (Carasi *et al.*, 2012) dan menghambat *Clostridium difficile*, *Lactobacillus kefir* dapat melemahkan respon pro-inflamasi pada sel jaringan epitel yang diinduksi oleh *Salmonella typhimurium*. Manfaat mengkonsumsi produk fermentasi terutama kefir dapat menyehatkan saluran pencernaan.

MANFAAT KESEHATAN PRODUK OLAHAN HASIL TERNAK PADA OBESITAS

Obesitas ditandai oleh peningkatan akumulasi jaringan adiposa dan sekresi produk patogenetik. Pada sebagian besar penderita obesitas terjadi resistensi leptin, sehingga tingginya kadar leptin menyebabkan persepsi otak masih terasa lapar, sehingga mengakibatkan peningkatan nafsu makan (Zhang, *et al.*, 2014, Farr, *et al.*, 2015). Akumulasi lemak pada jaringan adiposa berkaitan dengan gangguan pada regulasi neuroendokrin dan metabolisme. Gangguan metabolisme diperankan oleh lipoprotein lipase (LPL), yang merupakan enzim penting dalam hidrolisis lemak. Kelainan pada enzim ini akan mengakibatkan peningkatan TG, LDL, VLDL, dan penurunan HDL (Wang & Eckel, 2009).

Obesitas berhubungan dengan disbiosis mikrobiota saluran pencernaan yang memberikan kontribusi pada perubahan karakteristik obesitas. Pemberian probiotik pada tikus obesitas dapat mengubah fenotip obesitas. Strategi manipulasi pada mikrobiota saluran pencernaan perlu dipertimbangkan untuk manajemen sindrom patologis (Vrieze, *et al.*, 2012). Probiotik didefinisikan sebagai mikroba hidup yang jika diberikan kepada hewan model mempunyai pengaruh kesehatan yang positif, oleh karena itu sebagai alasan probiotik digunakan sebagai terapi pada obesitas (Arora, *et al.*, 2013). Mekanisme anti-obesitas kefir Gambar 1 (Kim, *et al.*, 2017). Mikroba dalam kefir mampu mengubah ekspresi gen dan mempengaruhi metabolisme lipid selanjutnya menurunkan berat badan tikus dengan pakan HFD. Pada kelompok wanita premenopause menunjukkan pemberian kefir dapat menurunkan berat badan yang nyata dibandingkan kontrol (Fathi., *et al.*, 2017; Marchesin, *et al.*, 2018, Ejetahed, *et al.*, 2019).



Gambar 1. Mekanisme anti-obesitas kefir (Kim, *et al.*, 2017). Pemberian kefir menunjukkan pengkayaan mikrobiota dan mikrobiota saluran pencernaan khusus *Lactobacillus*, *Lactococcus* yang mempengaruhi regulasi gen PPAR α untuk promosi oksidasi lipid, menurunkan kolesterol dalam plasma darah dan menurunkan berat badan.

Tikus yang dipajan *L. kefir* menunjukkan adanya pengaturan sekresi anti-inflamatori IgA dan mucin disaluran pencernaan. Kim *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa produk fermentasi menghasilkan komponen bioaktif yang dapat menginaktivkan LPS-mikroba

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISBN: 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

patogen melalui inaktivasi NF κ B dan AMPK, sehingga mencegah endoktosimia dan obesitas. Kefir mampu menurunkan berat badan dan memperbaiki profil lemak darah (Bourrie, *et al.*, 2018; Gao, *et al.*, 2019). Gil-Rodríguez, *et al.*, (2019), mekanisme anti-obesitas kefir melalui penghambatan inaktivasi lipase. Kandungan peptida pada susu onta dapat sebagai anti obesitas (Mudgila, *et al.*, 2018), dapat mengurangi berat badan (Mhalhal, *et al.*, 2018), dapat mengurangi lemak tubuh (Shi *et al.*, 2019). Pemberian pada tikus secara oral 50 mg/kg selama 2 hari dapat menurunkan TG 25,4% dan dan LDL 30%. Menurut Shi, *et al.*, 2019. Peptida (Val, Phe-Val-Arg-Asn) dapat sebagai antiobesitas.

KESIMPULAN

Desain pangan fungsional memerlukan panduan pengembangan, sehingga mempunyai landasan untuk jaminan keberlanjutan terhadap pencegahan penyakit. Formulasi pangan fungsional yang mengandung komponen peptida bioaktif, eksopolisakarida, enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh probiotik memiliki peranan yang sinergis untuk memperbaiki kelainan mikrobiota saluran pencernaan dan metabolisme pada obesitas. Komponen peptida bioaktif tahan terhadap enzim pencernaan sehingga dapat digunakan sebagai biomarker dalam pelacakan mekanisme metabolisme pangan fungsional. Aktivitas antioksidan dalam program penurunan berat badan dapat mengurangi resiko dari hasil oksidasi lipid dalam jaringan adiposa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada kontributor yang memberikan sebagian data hasil penelitian yang dilaksanakan di LSIH dengan dana dari Hibah Guru Besar Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya untuk memperkaya keilmuan. Kepada tim penyusun terimakasih atas terselesainya makalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahtesh FB, Stojanovska L, Apostolopoulos V. 2018. Anti-hypertensive peptides released from milk proteins by probiotics. *Maturitas*. 2018 (115): 103-109. <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.06.016>.
- Ashaolu TJ. 2020. Immune boosting functional foods and their mechanisms: A critical evaluation of probiotics and prebiotics. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 130:110625 <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110625>
- Arora T. Singh S, Sharma RK. 2013. Probiotics: Interaction with gut microbiome and antiobesity potential. *Nutrition*. 2013, 29, 591–596.
- Athiyyah AF, Widjaja NA, Fitri F, Setiowati A, Darma A, Ranuh R, Sudarmo SM. 2019. Effects of a multispecies synbiotic on intestinal mucosa immune responses. *Iran. J. Microbiol.* 11 (4) 300-304.
- Basrowi RW, Krisnamurti D, Wibowo Y, and Yvan Vandenplas. 2019. Factors influencing probiotics recommendation among pediatricians in Indonesia *Integrative Food, Nutrition and Metabolism*. 6: 1-4. doi: 10.15761/IFNM.1000265.
- Bhatta B. 2020. Choice of Food: Preventive Measure during Covid-19 Outbreak. *Europasian J. of Med. Sci.* 2(1): 1-4.
- Bourrie BCT, Willing BP, and Cotter PD. 2016. The Microbiota and Health Promoting Characteristics of the Fermented Beverage Kefir. *Frontier in Microbiology*, 2016, 7 (647): 1-17.

- Bruno J, Nicolas A, Pesenti S, Schwarz J, Simon JL, Léonil J, Plaisancié P. 2017. Variants of β -casofensin, a bioactive milk peptide, differently modulate the intestinal barrier: In vivo and ex vivo studies in rats. *Journal of Dairy Science* 100 (5):3360-3372
- Carasi P, Trejo FM, Pérez PF, De Antoni GL, Serradell MA. 2012. Surface proteins from *Lactobacillus kefir* antagonize in vitro cytotoxic effect of *Clostridium difficile* toxins. *Anaerobe*. (18): 135–142.
- Charmpi C, Van der Veken D, Van Reckem E, De Vuyst L, Leroy F. 2020. Raw meat quality and salt levels affect the bacterial species diversity and community dynamics during the fermentation of pork mince. *Food Microbiology* 89; 103434 <https://doi.org/10.1016/j.fm.2020.103434>
- Díaz LD, Fernández-Ruiz V, and Cámara M. 2020. An international regulatory review of food health-related claims in functional food products labeling. *Journal of Functional Foods*. 68: 103896. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.103896>.
- De-Paiva IM, Steinberg RS, Lula IS, Souza-Fagundes EM, Mendes TO, Jos M, Bell V, Nicoli JR, Nunes AC, and Neumann. 2016. *E. Lactobacillus kefir* and *Lactobacillus satsumensis* isolated from Brazilian kefir grains, grains produce alpha-glucans that are potentially suitable for food applications. *Journal Food Science and Technology*. 2016 (72): 390-398.
- Ejtahed HS, Angoorani P, Soroush AR, Atlasi R, Ranjbar SH, Mortazavian AM, Larijan B. 2019. Probiotics supplementation for the obesity management; Asystematic review o fanimal studies and clinical trials. *Journal Functional Foods* 52: 228-242
- Farr OM, Gavrieli A, and Mantzoros CS. 2015. Leptin applications in 2015: What have we learned about leptin and obesity? *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2015: 22(5): 353–359. doi:10.1097.
- Fathi Y, Ghodrati N, Zibaenezhad MJ, Faghieh S. 2017. Kefir drink causes a significant yet similar improvement in serum lipid profile, compared with low-fat milk, in a dairy-rich diet in overweight or obese premenopausal women: A randomized controlled trial. *Journal of Clinical Lipidology* 11, 136–146 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacl.2016.10.016>
- Gao J, Gu F, Abdella NH, Ruan H, And He G. 2012. Investigation on culturable microflora in Tibetan kefir grains from different areas of China. *J Food Sci*, 77 (8): M425-M433.
- Garrote GL, Abraham AG, and Rumb M. 2015. Is Lactate A Undervalued Functional Component of Fermented Food Products. *Frontiers In Microbiology*, 6: 1-5.
- Gomes AC, Bueno AA, de Souza RG, Mota JF. 2014. Gut microbiota, probiotics and diabetes. *Nutr. J.* (13): 60-68
- Iwatani S and Yamamoto N. 2019. Functional food products in Japan: A review. *Food Science and Human Wellness* 8 (2019) 96–101, <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2019.03.011>
- Kim HS, Demyen MF, Mathew J, Kothari N, Feurdean M, Ahlawat SK. 2017. Obesity, Me.,tabolic Syndrome, and Cardiovascular Risk in Gluten-Free Followers Without Celiac Disease in the United States: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2009-2014. *Gastroenterology*. 62(9): 2440-2448, doi: 10.1007/s10620-017-4583-1. Epub 2017 Apr 27.
- Kim HI, Kim JK, Kim JY, Jang SE, Han MJ, and Kim DH. 2019. *Lactobacillus plantarum* LC27 and *Bifidobacterium longum* LC67 simultaneously alleviate high-fat diet-induced colitis, endotoxemia, liver steatosis and obesity in mice. *Nutrition research*. (67): 78-89.
- Kim MH, Parka SJ, Kim JH, Seong JB, Kim KM, Woo HA, Lee DS. 2018. Peroxiredoxin 5 regulates adipogenesis-attenuating oxidative stress in obese mouse models induced by a high-fat diet. *Free Radical Biology and Medecin*, (123): 27-38.

- Komin A, Russell L, Hristova KA, Searson P. 2017. Peptide-based strategies for enhanced cell uptake, transcellular transport, and circulation: Mechanisms and challenges *ges. Advanced drug delivery reviews* 110-111 DOI: [10.1016/j.addr.2016.06.002](https://doi.org/10.1016/j.addr.2016.06.002)
- Leite AMO, Miguel MAL, Peixoto RS, Rosado AS, Silva JT, and Paschoalin VMF. 2013. Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir: a natural probiotic beverage. *Brazilian Journal of Microbiology*, 44 (2): 341-349.
- Liu D, Chen X, Huang J, Huang M, and Zhou G. 2017. Generation of bioactive peptides from duck meat during post-mortem aging. *Food Chemistry* 237:408-415 <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.05.094>
- Marchesin UC, Celiberto L, Orlando AB, Medeiros AI. 2018. A soy-based probiotic drink modulates the microbiota and reduces body weight gain in diet-induced obese mice. *Journal of Functional Foods*. (48):302-313. DOI: [10.1016/j.jff.2018.07.010](https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.07.010)
- Martirosyan DM, and Singharaj B. 2016. Health Claims and Functional Food: The Future of Functional Foods under FDA and EFSA Regulation. *Functional Foods for Chronic Diseases* : 1: 410-417
- Mora L, Gallego M, Reig M, and Toldrá F. 2017. Challenges in the quantitation of naturally generated bioactive peptides in processed meats. *Trends in Food Science & Technology* 69: 306-314 <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.04.011>
- Mudgil P, Kamal H, Yuen GC, Maqsood S. 2018. Characterization and identification of novel antidiabetic and anti-obesity peptides from camel milk protein hydrolysates. *Food Chemistry* 259: 46–54.
- Nieuwdorp M, Gilijamse PW, Pai N, Kaplan LM. 2014. Role of the microbiome in energy regulation and metabolism. *Gastroenterology*. 146, 1525–3153.
- Okarini IA, Purnomo H, Aulanni'am and Radiati LE. 2013. Proximate, Total Phenolic, Antioxidant Activity and Amino Acids Profile of Bali Indigenous Chicken, Spent Laying Hen and Broiler Breast Fillet. *International Journal of Poultry Science*, 12 (7): 415-420. DOI: [10.3923/ijps.2013.415.420](https://doi.org/10.3923/ijps.2013.415.420).
- Radiati LE, Purnomo H, Sriwidyastuty E, and Kustiawan E. 2012. Improvement of the Antimicrobial and Antioxidant Activities of Milk Goat Kefir, in Koonawootrittriron S, Suwanasopee T, Jattawa D, Boonnyanuwat K, and Skunmun P. (Eds). *Improving Smallholder and Industrial Livestock Production for Enhancing Food Security, Environment and Human Welfare. The Asian-Australian Association of Animal Production Society, AHAT, Bangkok Thailand*, p146.
- Radiati LE, Jaya F, and Oktavianingtyas DE. 2016. The effect of super red dragon fruit (*Hylocereus costaricensis*) peels on physico chemical antioxidant and microstructure of chicken sausage. The 17th Asian Australi association of Animal Production Societies Animal Science Congress. *Proceeding* : 845-850. 22-25 August Fukuoka Japan. www.aaap2016-jp
- Radiati LE, Jaya F, and Oktavia H. 2016. Effect of Carrot-Juice on Exopolisaccharides and β -D Galactosidase Activity in Yogurt. *Animal Production*. 18(3): 173-179 <http://www.animalproduction.net/index.php/JAP>
- Radiati LE, Umam AK, Susilo A, and Thoifi AA. 2020. Effect of *Lactobacillus plantarum* Concentration Level on Physicochemical Properties of Fermented Goat Meat Dendeng published under licence by IOP Publishing Ltd *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Volume 478, The 4th Animal Production International Seminar 24-27 October 2019, Malang, Indonesia
- Rodrigues KL, Araújo TH, Schneedorf JM, Ferreira CS, Moraes GOI, Coimbra RS, Rodrigues MR. 2016. A novel beer fermented by kefir enhances antiinflammatory and anti-ulcerogenic activities found isolated in its constituents *Journal of Functional Foods* 21: 58–69.

- Rodríguez AM, and Beresford TP. 2019. Lipase inhibitory activity of skim milk fermented with different strains of lactic acid bacteria. *Journal Functional Foods*. 60 (103413): 1-8
- Sah BNP, Vasiljevic T, McKechnie S, Donkor ON. 2016. Antibacterial and antiproliferative peptides in synbiotic yogurt Release and stability during refrigerated storage. *Journal of Dairy Science* 99, (6): 4233-4242 <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10499>
- Shi M, Mathai ML, Xu G, McAinch Aj, and Su XQ. 2019. The effect of supplementation with blueberry, cyanidin-3-O- β -glucocige, yogurt and its peptide on obesity and related comorbidities in a diet-induced obese mouse model. *Journal Functional Food* 56: 92-101.
- Singh AK, Singh SK, Singh N, Agrawal N, Gopal K. 2011. Obesity and dyslipidemia. *International Journal of Biological and Mendical Research*. 2(3): 824-828
- Tasya E.R., and Sulistyorini Y. 2018 The Relationship between Obesity and Hypertension in East Java Province in 2015-2016. *Periodic Journal Epidemiology*. Ministry of Health Republik Indonesia. *Basic Health Research*. 6 (1): 35-42. <http://journal.unair.ac.id/index.php/JBE/> ; DOI: 10.20473/jbe.v6i12018. 35-42
- Vinderola CG, Duarte J, Thangavel D, Perdigo G, Farnworth E, and Matar C. 2005. Immunomodulating capacity of kefir. *Journal of Dairy Research*, 72: 195–202.
- Vrieze A, Van Nood E, Holleman F, Salojärvi J, Kootte RS, Bartelsman JFWM, Dallinga-Thie GM, Ackermans MT, Serlie MJ, Oozeer R. 2012. Transfer of Intestinal Microbiota From Lean Donors Increases Insulin Sensitivity in Individuals With Metabolic Syndrome. *Gastroenterology*. 143: 913–916.
- Wang H, and Eckel RH. 2009. Lipoprotein lipase: From gene to obesity. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 297: E271-E288.
- Zhang Y, Liu J, Yao J, Ji G, Qian L, Wang J, Zhang G, Tian J, Nie Y, Zhang YE, Gold MS, and Liu Y. 2014. Obesity: *Pathophysiology and Intervention*. *Nutrients*. 6: 5153-5183.