

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saluran cerna adalah rumah bagi koleksi terbesar mikrobiota. Kemampuan sistem imun untuk berdampingan dengan mikrobiota selama hidup, segera setelah dilahirkan, memungkinkan host dan mikrobiota untuk hidup berdampingan dalam hubungan yang saling menguntungkan. Kegagalan untuk mencapai atau mempertahankan keseimbangan antara host dan mikrobiota memiliki konsekuensi negatif untuk kesehatan saluran cerna dan sistemik.¹ Mayoritas dari mikrobiota terdapat di dalam kolon dengan jumlah yang mencapai 10^{11} – 10^{12} sel per gram dan menjadi jumlah sel terbanyak yang dicatat pada habitat mikroba.²

Hubungan simbiotik antara mikrobiota usus dan host telah berperan penting untuk mikrobiota normal dalam banyak aspek fungsi dan pengembangan usus.³ Bakteri komensal sebagai contoh, adalah pemain penting dalam pencernaan dan penyerapan zat gizi, terutama karbohidrat yang tidak dapat dicerna, dan juga sintesis vitamin yang penting dan pengaturan metabolisme dan penyimpanan lemak.⁴ Melalui kompetisi zat gizi yang ada dan epitel usus, komensal nonpatogenik melindungi host terhadap kolonisasi dan invasi oleh mikrobiota patogen. Mikrobiota usus juga memiliki peran penting dalam homeostasis epitel usus, angiogenesis, dan arsitektur serta pengembangan sistem kekebalan usus.⁵

Pemahaman kita tentang komposisi komunitas mikrobiota usus didasarkan pada kultur dan mengidentifikasi komunitas organisme. Namun, pendekatan ini

menimbulkan kesenjangan yang besar dalam katalog spesies bakteri usus, karena sebagian besar organisme usus belum dapat dikultur dengan metode yang tersedia saat ini. Pengembangan metode profil molekuler, seperti analisis urutan gen rRNA 16S telah menyebabkan revolusi dalam pemahaman mikrobiota usus dengan memungkinkan kultur-independen menganalisis komposisi komunitas mikrobiota.⁶

Komunitas mikrobiota usus didominasi oleh bakteri anggota *Firmicutes* dan *Bacteroidetes* membentuk komponen koloni terbesar usus distal di antara 100 filum yang telah dikenal dalam domain kehidupan ini.¹ *Firmicutes* usus terdiri dari bakteri milik kelas *Clostridia* dan subset dari *Mollicutes* dan Basil, termasuk Enterokokki, Laktobasili, dan Laktokokki, yang semuanya mampu mengoksidasi gula organik melalui fermentasi untuk menghasilkan sejumlah besar asam laktat dan karbon dioksida. Para anggota komunitas usus milik *Bacteroidetes* diwakili oleh beberapa spesies *Bacteroides*, termasuk *B. thetaiotaomicron* *B. fragilis* *B. ovatus* dan *B. caccae*. Bakteri usus yang lain, dihitung kurang dari 10% dari total populasi, termasuk *Proteobacteria*, *Fusobacteria*, *Actinobacteria*, *Verrucomicrobia*, *Spirochaetes*, dan sekelompok bakteri yang berkaitan erat dengan *Cyanobacteria*. Sejumlah organisme ini yang bersifat aerob fakultatif menggunakan molekuler oksigen sebagai akseptor elektron terminal selama respirasi. Ketidakmampuan bakteri ini untuk berhasil bersaing dengan anggota *Bacteroidetes* dan *Firmicutes* di lingkungan anaerobik yang ketat seperti usus menyebabkan jumlahnya sangat rendah.⁶

Dari anggota *Firmicutes* yang mempunyai kemampuan untuk menghasilkan asam laktat, beberapa spesies bakteri gram positif yang menghasilkan asam laktat dalam jumlah besar (lebih besar dari 1 meq asam laktat 100 mL^{-1} kultur) dari fermentasi glukosa (Bakteri Asam Laktat / BAL) adalah anggota mikrobiota normal. Dalam hal jumlah sel-sel bakteri, *Bifidobacteria* merupakan bakteri asam laktat yang paling jelas berkaitan dengan mikrobiota usus manusia, tetapi laktobasili sering juga terdapat dalam usus manusia. Laktobasili adalah anggota mikrobiota normal usus besar dari banyak spesies hewan, khususnya omnivora dan granivora.⁴ Pada saat sekarang telah diketahui bahwa keragaman kelompok spesies subdominan, misalnya *Lactobacillus*, jauh kurang stabil dari waktu ke waktu dari pada dominan yang lain dan stabilitas komunitas yang lebih besar di usus besar daripada di ileum.⁷

Diet berperan penting dalam hubungannya terhadap komposisi mikrobiota dan perubahan dalam diet diketahui mengubah kandungan mikrobiota dalam saluran cerna.⁸ Meskipun secara umum, komposisi mikrobiota usus stabil, tetapi sejumlah faktor dapat mempengaruhi komposisi tersebut, termasuk diet. Kondisi kesehatan host, terapi antibiotika, inflamasi gastrointestinal, usia dan faktor lingkungan lainnya, seperti lokasi geografi, etnis dan perubahan diet dapat berdampak pada mikrobiota usus dalam pengertian dari kelompok bakteri yang diwakili dan populasi relatif mereka. Manusia dan komunitas simbiosis mikrobiota usus mereka sangat adaptif dalam menanggapi perubahan diet.⁹

Keterbatasan dan mahalanya biaya penelitian serta masalah etika menyebabkan penelitian mengenai mikrobiota saluran cerna lebih banyak

dilakukan pada hewan coba. Hewan coba yang sering digunakan dalam penelitian ada 5 jenis, yaitu kelinci, babi guinea, tikus, mencit dan marmut. Berdasarkan penelitian pada hewan-hewan tersebut diketahui bahwa komposisi mikrobiota usus manusia hampir sama dengan mikrobiota usus hewan, meskipun dari segi jumlah berbeda.¹⁰

Diet berpotensi untuk memanipulasi komunitas mikrobiota saluran cerna dan salah satu cara adalah dengan mengonsumsi makanan yang digolongkan sebagai makanan fungsional, terutama makanan yang mengandung BAL.⁹ BAL yang diperoleh melalui konsumsi makanan yang difermentasi, kadang-kadang dapat memiliki tingkat kelangsungan hidup selama transit yang mengarah ke perjalanan sementara mereka menjadi dominan di usus kecil dan usus besar.⁷

Salah satu makanan tradisional hasil olahan dengan cara fermentasi yang mengandung BAL adalah rusip, yang merupakan makanan khas dari Kepulauan Bangka Belitung.¹¹ Pada umumnya rusip dibuat dalam skala rumah tangga, yaitu selama musim ikan. Penjualan produk ini dilakukan dalam skala kecil di pasar atau rumah. Rusip biasanya dikonsumsi sebagai campuran untuk sambal, baik dengan cara dimasak terlebih dahulu atau langsung dikonsumsi sebagai lauk dalam keadaan tanpa pemasakan (mentah).¹² Rusip diproduksi secara merata di setiap daerah di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, namun skala pengusahaannya masih kecil (skala rumah tangga). Jenis makanan ini banyak dijumpai di toko-toko penjual makanan khas yang ada di Bangka Belitung, terutama di Sungailiat, ibukota Kabupaten Bangka, ada pula yang diajakan langsung dari rumah ke rumah.¹³

Pengolahan rusip dilakukan dengan fermentasi secara tradisional yang umumnya berlangsung secara spontan (tanpa penambahan inokulum) dan dalam kondisi anaerob, sehingga terdapat berbagai jenis mikrobiota yang tumbuh sesuai dengan perubahan lingkungannya. Komponen bahan campuran yang digunakan dalam pembuatan rusip selain ikan adalah garam dan sumber karbohidrat yang komposisinya masih sangat beragam dalam jumlah dan jenisnya.¹¹ Proses pengawetan ikan secara fermentasi akan melibatkan proses enzimatik kimiawi dan mikrobial selama proses fermentasi yang akhirnya menentukan karakteristik mikrobiologi dan kimia ikan fermentasi.¹⁴

Pada pengolahan ikan, garam digunakan sebagai pengawet dan penambah rasa. Garam digunakan sebagai pengawet, karena mempunyai daya osmotik yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan terjadinya proses osmose dalam daging ikan dan pada sel-sel mikroorganisme yang menyebabkan plasmolisis, sehingga air sel mikroorganisme tertarik keluar dan mikroorganisme mati.¹² Penambahan garam dalam jumlah optimum dapat merangsang pertumbuhan BAL. Oleh karena itu, fermentasi berbahan baku ikan / udang seringkali merupakan gabungan antara fermentasi garam dengan fermentasi asam laktat. Pada fermentasi asam laktat terjadi proses otolisis atau enzimatik dengan adanya aktivitas bakteri halofilik atau halotoleran. Fermentasi asam laktat berlangsung secara anaerobik oleh mikrobiota anaerob atau obligat anaerob.¹⁵ BAL dari rusip telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi sebagai *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, dan *Enterococcus*. BAL asal rusip tersebut mampu menghasilkan bakteriosin.^{12,14}

Fermentasi rusip merupakan fermentasi Bakteri Asam Laktat (BAL) yang mengalami peningkatan pesat pada hari keempat hingga hari ke enam belas, dengan jumlah tertinggi sebesar log 8,83 *colony forming unit* (cfu) per gram BAL. Fermentasi BAL didukung oleh data meningkatnya total asam dan menurunnya pH menjadi sekitar 5. Karakteristik rusip selama fermentasi dicirikan oleh meningkatnya *Total Volatile Nitrogen* (TVN), *Trimetilamin* (TMA), dan menurunnya protein terlarut, lemak, dan gula reduksi. Karakteristik kimia rusip pada hari kedua puluh fermentasi adalah sebagai berikut : pH 5,07; total asam laktat 22,20%; lemak 1,5%; TVN 82,34 mgN/100 g; TMA 14,90 mgN/100 g; gula reduksi 3,68%, dan protein terlarut 6,36%.¹⁴

Efek pemberian rusip yang banyak mengandung BAL pada jumlah BAL dalam saluran cerna, hingga saat ini belum diketahui dengan pasti. Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti bermaksud untuk meneliti efek pemberian rusip terhadap jumlah BAL saluran cerna pada tikus *Rattus norvegicus* galur *Sprague dawley*.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan jumlah bakteri asam laktat dalam saluran cerna pada tikus *Rattus norvegicus* galur *Sprague dawley* yang tidak diberi dengan yang diberi rusip?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuktikan adanya pengaruh pemberian rusip terhadap jumlah bakteri asam laktat dalam saluran cerna pada tikus *Rattus norvegicus* galur *Sprague dawley*

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi ilmiah tentang peranan rusip sebagai makanan probiotik (rusip mentah) dan prebiotik (rusip masak), sehingga dapat dijadikan landasan dalam penggunaan rusip bagi kesehatan saluran cerna. Penelitian ini menggunakan hewan coba yang diharapkan dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut yang dilakukan pada manusia.

1.5. Originalitas Penelitian

Berdasarkan penelusuran pustaka tentang rusip telah ditemui penelitian-penelitian yang terkait.

Tabel 1. Penelitian-Penelitian yang Berkaitan dengan Rusip.

No	Judul	Metode	Hasil
1.	Koesoemawardani D. Analisis Sensori Rusip dari Sungailiat - Bangka. JTHP. 2007;12(2):36-9	Survey	Berdasarkan analisis sensori menggunakan metode <i>free choice profiling</i> dan <i>focus groups</i> pada rusip mentah adalah keruh, kental, ikan mulai hancur, warna abu-abu, dan coklat sampai kecoklatan kehitaman, rasa yang dominan, yaitu asin, asam, pahit dan gatal, aroma yang terbentuk yaitu aroma amis, asam, busuk, terasi dan sarden. Sementara itu, pada rusip matang, ikan sudah hancur merata akibat pemasakan, warna sama dengan rusip mentah dan aroma bertambah dengan aroma bawang, aroma cabe, dan jeruk dengan rasa asin, rasa pedas, rasa asam, rasa terasi dan rasa bawang.

2.	Kusmarwati A, Heruwati ES, Utami T, Rahayu ES. Pengaruh Penambahan <i>Pediococcus acidilactici F-11</i> Sebagai Kultur Starter Terhadap Kualitas Rusip Teri (<i>Stolephorus sp.</i>). JPB Perikanan. 2011;6(1):13-26.	Eksperimental	Penambahan <i>Pediococcus acidilactici F-11</i> sebagai kultur starter untuk memperbaiki kualitas rusip memberikan nilai sensori terbaik, terutama rasa dan tekstur pada penggaraman 15% dengan waktu fermentasi 9 hari. Rusip yang dihasilkan mempunyai kandungan ALT produk sebesar 9,63 log; total BAL sebesar 7,47 log; total coliform 1 log lebih rendah pada rusip tanpa starter, yaitu dengan nilai 3,34 log, pH 5,83; total asam 1,2%, dan TVB 74 mgN/100 g
3.	Mauliana D. Pengaruh Penambahan Berbagai Sumber Karbohidrat Terhadap Kadar Asam Laktat pada Fermentasi Rusip Ikan Bilis. Media Infotama. 2006;1(2):40-8.	Rancangan acak lengkap pola factorial	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan sumber karbohidrat beras sangrai, onggok dan ampas tahu berpengaruh sangat nyata terhadap kadar asam laktat yang dihasilkan. • Kadar asam laktat tertinggi didapat pada perlakuan sampel A0K3 yaitu 3,62% dan pH akhir fermentasi 5,105 • Kadar asam laktat terendah didapat perlakuan sampel A2K1 yaitu 1,25% dan pH akhir fermentasi 6,382
4.	Yuliana N. Profil Fermentasi "Rusip" Yang Dibuat dari Ikan Teri (<i>Stolephorus sp.</i>). Agritech. 2007;27(1):12-7.	Eksperimental	Fermentasi BAL mengalami peningkatan pesat pada hari keempat hingga ke enam belas dengan jumlah tertinggi sebesar log 8,83 cfu/g BAL. Fermentasi BAL didukung oleh data meningkatnya total asam dan menurunnya pH menjadi sekitar 5. Karakteristik rusip selama fermentasi dicirikan oleh meningkatnya total volatile nitrogen (TVN), trimetilamin (TMA), dan menurunnya protein terlarut, lemak dan gula reduksi. Karakteristik kimia rusip pada hari kedua puluh fermentasi adalah sebagai berikut pH 5,07, total asam laktat 22,20%, lemak 1,5%, TVN 82,34 mgN/100 g, TMA 14,90 mgN/100 g, gula reduksi 3,68%, protein terlarut 6,36%
5.	Nurani, Koesoemawardani D, Nurainy F. Efek penambahan kultur cair <i>Leuconostoc sp</i> terhadap nilai sensori rusip [Artikel Penelitian]. Bandar Lampung: Unila; 2012.	Rancangan Kelompok Teracak Sempurna	Penambahan konsentrasi kultur cair <i>Leuconostoc sp</i> sebesar 2%, dengan karakter sensori rusip antara lain warna coklat, penampakan sedikit utuh, aroma sedikit asam, rasa asin, dan penerimaan keseluruhan sebesar 5,54 yang menunjukkan intensitas suka, sedangkan karakter kimia dan mikrobiologi meliputi kadar air sebesar 59,23%, pH sebesar 5,53, total asam sebesar 3,12%, total mikroba sebesar 7,40 log cfu/g, total BAL sebesar 6,72 log cfu/g, gula reduksi sebesar 298,82 mg/100 ml, TVN sebesar 108,68 mg/100g. Namun demikian, pertumbuhan bakteri <i>Leuconostoc sp</i> berjalan lambat, sehingga hasil yang diperoleh belum optimal.

6.	Sastra W. Fermentasi Rusip [Penelitian]. Bogor: IPB; 2008.	Eksperimental	Secara umum produk rusip ini memiliki penampakan ikan utuh mulau hancur, keruh dan encer, warna abu-abu dan coklat, rasa asin dan asam, serta aroma amis dan asam yang merupakan ciri khas produk fermentasi. Berdasarkan hasil uji organoleptik untuk parameter penampakan, warna, aroma, dan rasa dapat disimpulkan bahwa yang paling disukai panelis adalah rusip dengan konsentrasi garam 10% pada pemeraman 14 hari.
----	--	---------------	---

Penelitian yang akan dilakukan berbeda dengan penelitian di atas, yaitu :

1. Subjek penelitian ini adalah hewan coba, yaitu Tikus *Rattus norvegicus* galur *Sprague dawley*.
2. Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah jumlah bakteri asam laktat dalam saluran cerna.
3. Waktu penelitian berlangsung selama 21 hari.