



## Karakterisasi DNA Mikrobiota Usus Bayi pada Persalinan Normal yang diberi ASI dan Susu Formula

### *DNA Characterization of Gut Microbiota of Normal-Born Babies with Breast Fed Neonates and Formula Milk*

Mudyawati Kamaruddin<sup>1\*</sup>, Nurhidayat Triananinsi<sup>2</sup>, Nurqalbi Sampara<sup>2</sup>, Sumarni<sup>2</sup>, Minarti<sup>3</sup>, A. Maya RA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Akademi Kebidanan, Tahirah Al Baeti, Bulukumba, Sulawesi Selatan

<sup>2</sup>Program Kebidanan, Institut Ilmu Kesehatan Mega Rezky, Makassar

<sup>3</sup>Program Kebidanan, Politeknik Bau-Bau, Buton, Sulawesi Tenggara

\*Email korespondensi : [mudya07@gmail.com](mailto:mudya07@gmail.com)

#### ABSTRAK

Air Susu Ibu (ASI) merupakan sumber nutrisi paling baik karena mengandung berbagai senyawa sehat dan dapat menjaga serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh bayi. Terkait peran dan fungsi ASI pada sistem imun, beberapa penelitian tentang mikrobiota usus juga membuktikan peran pentingnya dalam perkembangan sistem imun tersebut. Penelitian ini bertujuan mengkarakterisasi DNA mikrobiota usus bayi yang dilahirkan dengan persalinan normal yang diberi ASI dan Susu Formula (Sufor). Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* dengan teknik *purposive sampling*. Sampel yang digunakan adalah bayi yang dilahirkan dengan persalinan normal sebanyak 30 orang yang masing-masing dibagi menjadi kelompok bayi yang diberi ASI (15 orang) dan bayi yang diberi ASI+susu formula (15 orang). Sampel feses diambil dengan teknik penyeka, DNA diekstraksi menggunakan kit DNA yang diamplifikasi pada primer 16S rRNA pada PCR dilanjutkan dengan sekuensing. Data sekuensing dianalisis dengan MEGA5 dan BLAST yang diproses melalui link NCBI. Hasil penelitian kelompok bayi yang diberi ASI+susu formula menunjukkan mikrobiota ususnya lebih bervariasi dibandingkan dengan mikrobiota pada kelompok bayi yang hanya diberi ASI. Kesimpulan penelitian ini adalah mikrobiota usus yang mendominasi usus bayi yang diberikan ASI dapat menjadi probiotik dalam pertumbuhan bayi dan perkembangan sistem imunnya.

**Kata Kunci :** DNA, mikrobiota usus, ASI, Sufor

#### ABSTRACT

*Breast milk is the best source of nutrition because it contains a variety of healthy compounds and immunity. Several studies of gut microbiota has proven its important role in the development of the immune system. This study aims to characterize the gut microbiota of babies born normally with breastfeeding and formula milk. This research using cross sectional study design with purposive sampling as sampling technique. Samples used were babies born normally as many as 30 infants that divided into two groups namely infants who given breast milk and combined breastfeeding and formulamilk of 15 infants each. Stool samples were taken by swab technique, the DNA was extracted using a DNA kit continued DNA amplification by PCR with 16SrRNA universal primers then DNA sequencing. Data from DNA sequencer analyzed using a software of MEGA5 and BLAST attained on the NCBI link. The result showed that the group of infants who were breastfed plus formula milk had more varied intestinal microbiota than the group of infants who were only given breast milk. It can be concluded that intestinal microbiota that dominates the intestines of infants who are given breast milk can be a probiotic in the growth of the baby and the development of the immune system.*

**Keywords :** DNA, gut microbiota, breast-feeding, formula milk

## PENDAHULUAN

*The World Health Organization (WHO), the United Nations Children's Fund (UNICEF)* dan Departemen Kesehatan Republik Indonesia melalui SK. MenKes. No. 450/Menkes/SK/IV/2014 telah menetapkan rekomendasi pemberian Air Susu Ibu (ASI) eksklusif selama 0 sampai 6 bulan. Berdasarkan rekomendasi tersebut dijelaskan bahwa untuk mencapai pertumbuhan, perkembangan dan kesehatan yang optimal, bayi usia 0 sampai 6 bulan pertama harus diberi ASI eksklusif. Selanjutnya demi tercukupya nutrisi bayi, maka ibu akan mulai memberikan Makanan Pendamping ASI (MPASI) dan ASI dapat dilanjutkan hingga bayi berusia sampai 2 tahun.<sup>1</sup>

Pencapaian ASI eksklusif di Indonesia belum mencapai 80%. Berdasarkan laporan SDKI tahun 2017 pencapaian ASI eksklusif adalah 42%. Berdasarkan laporan dari Dinas Kesehatan Provinsi tahun 2014 cakupan pemberian ASI eksklusif 0–6 bulan hanya 56,3%, sedangkan pada tahun 2016 untuk kriteria bayi 0-6 bulan mendapat ASI eksklusif yang diberi ASI saja tanpa makanan lain atau cairan lain sebesar 68% dan hal ini belum mencapai angka yang ditargetkan (83%).<sup>2</sup>

Komposisi ASI selalu menyesuaikan diri dengan kebutuhan bayi, protein ASI adalah spesifik sehingga jarang menyebabkan alergi untuk manusia serta mengandung zat antibodi untuk mencegah infeksi, merangsang pertumbuhan sistem kekebalan tubuh, sehingga dapat menurunkan angka morbiditas bayi.<sup>3</sup> Berbeda dengan bayi yang diberi susu formula, apabila penanganan dan ketidaktahuan indikasi penggunaan yang tepat maka dapat menyebabkan malnutrisi dan gangguan pertumbuhan.<sup>4</sup> Penelitian yang dilakukan tim dari *Universitas of Illinois*, menunjukkan bahwa ASI bisa menginduksi jalur pembentukan gen yang berbeda pada bayi-bayi yang baru lahir apabila dibandingkan dengan bayi-bayi yang diberikan susu formula.<sup>5</sup> Sampai sekarang belum ada susu formula yang bisa menyamai ASI dalam pembentukan gen-gen tersebut. Susu formula adalah produk yang berasal dari susu sapi atau hewan lainnya dan atau dari bahan lainnya yang telah terbukti cocok untuk makanan bayi. Susu formula sebaiknya dikonsumsi oleh anak berusia 1 tahun ke atas. Susu formula boleh bagi bayi di bawah satu tahun, tetapi hanya dalam kondisi tertentu saja. Kandungan susu sapi/formula lebih banyak mengandung protein kasein yang lebih sulit dicerna oleh usus bayi. Selain itu, *beta-laktoglobulin* yaitu fraksi dari protein *whey* yang berpotensi menyebabkan alergi.<sup>6</sup>

Hubungan komposisi diet bayi baik berupa ASI maupun susu formula, sangat mempengaruhi variasi dominansi mikrobiota usus (flora usus) yang sejak awal kelahiran telah mendiami saluran pencernaan bayi, paling tidak 25% *Lactobacillus* diperoleh bayi

dari vagina ibunya, bagi kelahiran normal.<sup>7</sup> Perkembangan normal dari flora usus setelah kelahiran memainkan peran penting dalam perkembangan sistem imun baik *innate* maupun adaptif. Bahkan, bayi sangat rentan terhadap infeksi selama awal kehidupan, yang sebagian besar dipengaruhi oleh fungsi kekebalan tubuh dan perubahan komposisi serta jumlah kolonisasi flora usus setelah penyapihan. Proses kolonisasi tersebut melibatkan interaksi antara mukosa saluran pencernaan bayi dengan stimulasi protein antigen dari lingkungan.<sup>8</sup>

Adanya probiotik pada mukosa dan epitel usus akan membentuk komponen bioaktif yang memproduksi sitokin dan kemokin. Peptidoglikan pada dinding probiotik berfungsi sebagai antigen yang selanjutnya akan terbentuk subset sel T (limfosit T), yaitu Th3 dan sel ini memproduksi TGF- $\beta$  (menstimulasi pembuluh darah) dan berperan sebagai supresi aktif yang menyebabkan timbulnya toleransi oral, toleransi ini yang sebagian dimediasi di saluran cerna dan hati.<sup>9</sup> Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan mengkarakterisasi DNA mikrobiota usus pada bayi lahir dengan persalinan normal yang diberi ASI dan kombinasi ASI+Susu formula (Sufor) secara metagenomik.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian analitik eksperimental dengan pendekatan transversal, untuk mengetahui karakterisasi DNA mikrobiota usus bayi dengan persalinan normal baik yang diberi ASI maupun yang diberi kombinasi ASI+Sufor, penelitian ini perlu dilakukan observasi terhadap sampel yang digunakan dan dilanjutkan dengan uji laboratorium untuk memastikan pengaruh ASI dan kombinasi terhadap karakterisasi mikrobiota yang terpola. Pendataan responden dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Bonto Bangun Kecamatan Rilau Ale Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan melalui lembar *check list* yang dijadikan sebagai data primer. Responden adalah ibu yang melahirkan bayinya dengan persalinan normal yang akan dijadikan sampel penelitian, dan bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*. Sampel yang digunakan sebanyak 30 bayi yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu masing-masing sebanyak 15 bayi yang diberi ASI dan 15 bayi yang diberi kombinasi ASI+Sufor.

Analisis karakterisasi DNA mikrobiota sampel diawali dengan pengumpulan feses setiap sampel dalam kontainer yang steril dan disimpan pada suhu  $-20^{\circ}\text{C}$  sampai proses selanjutnya. Ekstraksi DNA dari feses dilakukan dengan menggunakan DNA kit dan dilanjutkan amplifikasi DNA dengan tujuan perbanyak DNA dengan primer universal 16S rRNA, yaitu pasangan primer UNIVERSAL1/UNIVERSAL2 primer dengan beberapa perubahan basa nukleotida yaitu UNIVERSAL-1 (5'-CCA GCA GCC GCG GTA ATA CG-3') dan

UNIVERSAL-2 (5'-ATC GG(C/T) TAC CTT GTT ACG ACT TC-3').<sup>10</sup> Hasil amplifikasi dari *Polymerase Chain Reaction* (PCR), divisualisasikan menggunakan gel elektroforesis. Hasil visualisasi tersebut dilanjutkan dengan sekuensing DNA dengan menggunakan *DNA sequencer*.

Analisis univariat dilakukan terhadap seluruh variabel dalam penelitian yang berupa usia bayi, usia ibu, pendidikan dan pekerjaan ibu untuk menyajikan data secara deskriptif dalam bentuk tabel distribusi frekuensi. Koefisien *Gamma* digunakan untuk menguji hubungan variabel yang bersifat saling mempengaruhi. Nilai *Gamma* 0,140 merupakan indikasi bahwa hubungan variabel dalam penelitian mempunyai hubungan sedang. Sedangkan menentukan apakah faktor-faktor variabel dapat saling mempengaruhi dalam variasi mikrobiota usus dilakukan uji signifikansi dengan nilai  $p=0,05$ . Analisis basa nukleotida DNA yang diperoleh dari hasil sekuensing dengan menggunakan *software* MEGA5 dan BLAST. Analisis basa-basa nukleotida ini dilakukan untuk mengetahui keragaman mikrobiota usus dan jenis dominansi pada usus bayi.

## HASIL

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa karakterisasi responden sebagian besar pada kedua kelompok pemberian Air Susu Ibu (ASI) dan kelompok pemberian kombinasi ASI+Susu Formula (Sufor) adalah ibu berusia < 35 tahun, berpendidikan rendah yaitu tingkat SD dan SMP, dan merupakan ibu yang tidak bekerja (sebagai ibu rumah tangga) serta frekuensi usia bayi yang < 4 bulan 5 hari (26,7%) walau tidak jauh berbeda dengan usia bayi > 4 bulan 5 hari (23,3%) pada kelompok bayi yang mengonsumsi ASI, sedangkan pada kelompok kombinasi pemberian ASI+Sufor yang terbanyak adalah kelompok usia bayi > 4 bulan 5 hari yaitu sebesar 36,7%, dibandingkan dengan kelompok usia bayi < 4 bulan 5 hari (13,3%). Kelompok kombinasi ASI+Sufor lebih banyak dilakukan oleh kelompok usia ibu < 35 tahun yaitu 46,7%, dibandingkan dengan kelompok usia ibu > 35 tahun (3,3%). Demikian pula, pada kelompok pemberian ASI, usia ibu < 35 tahun lebih dominan memberikan ASI pada bayinya (40%) dibandingkan pada usia ibu > 35 tahun (10%). Ibu dengan tingkat pendidikan rendah (Sekolah Dasar dan Sekolah Menengah Pertama) mendominasi kelompok pemberian ASI (30%) dan pemberian kombinasi ASI+Sufor (33,4%), dibandingkan dengan ibu dengan tingkat pendidikan tinggi (Sekolah Menengah Atas dan Strata 1) yang masing-masing 20% pada kelompok ibu yang memberi ASI dan 16,6% pada kelompok kombinasi ASI+Sufor. Status pekerjaan responden menunjukkan ibu yang tidak bekerja lebih banyak melakukan pemberian ASI (40%) dibandingkan bayi yang mendapatkan kombinasi ASI+Sufor (30%). Sedangkan ibu yang

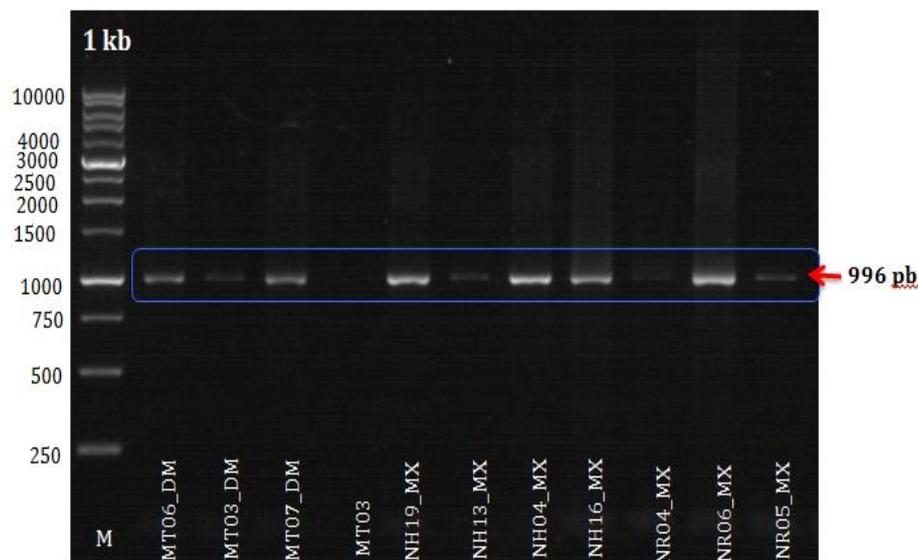
bekerja lebih banyak melakukan pemberian ASI+Sufor (20%) dibandingkan dengan hanya memberikan ASI (10%). Hasil uji signifikansi sebagai uji lanjut koefisien *Gamma* menunjukkan nilai  $p > 0,05$  yang berarti bahwa variabel seperti usia bayi, usia ibu, pendidikan dan pekerjaan ibu tidak berhubungan atau tidak mempengaruhi terjadinya variasi atau keragaman mikrobiota bayi (Tabel 1).

**Tabel 1. Karakteristik Responden**

Karakteristik	Kelompok Pemberian Asupan				<i>p</i>
	ASI		ASI+Sufor		
	n=15	%	n=15	%	
<b>Usia Bayi</b>					
< 4 bulan, 5 hari	8	26,7	3	13,3	0,414
> 4 bulan, 5 hari	7	23,3	12	36,7	
<b>Usia Ibu</b>					
< 35 tahun	12	40	13	46,7	0,416
> 35 tahun	3	10	2	3,3	
<b>Pendidikan Ibu</b>					
Tinggi	6	20	5	16,6	0,237
Rendah	9	30	10	33,4	
<b>Pekerjaan Ibu</b>					
Bekerja	3	10	6	20	0,140
Tidak bekerja	12	40	9	30	

Sumber: Data Primer, 2018

Hasil ekstraksi DNA sampel feses dan dilanjutkan dengan PCR, diperoleh hasil visualisasinya berupa band-band yang tampak pada gel elektroforesis (Gambar 1).



Sumber: Data Primer, 2018

**Gambar 1. Hasil Visualisasi DNA Target pada Gel Elektroforesis**

Berdasarkan hasil analisa menggunakan MEGA5 dan BLAST yang ditunjukkan pada Tabel 2, DNA mikrobiota dari feses bayi dengan kode sampel NH23\_ASI mempunyai kemiripan dengan bakteri bergenus *Escherichia* dengan tingkat kemiripan sebesar 99%. Sedangkan NH27\_ASI memiliki kemiripan 84% dengan beberapa organisme yang berbeda yaitu *Veillonella*. Sampel NH04\_ASI mempunyai kemiripan dengan organisme seperti *Bifidobacterium* dengan tingkat kemiripan sebesar 91%. Sampel NH06\_ASI mempunyai kemiripan dengan organisme seperti genus *Bacteroidetes* dengan tingkat kemiripan 84%. Adapun sampel NH17\_ASI mempunyai kemiripan dengan organisme seperti *Raoultella* dengan tingkat kemiripan sebesar 77% dan *Klebsiella* 77%. Sedangkan analisa MEGA5 dan BLAST pada DNA bayi yang mengonsumsi kombinasi ASI+SuFor diperoleh pada umumnya semua sampel DNA memiliki kemiripan pada kelompok genus *Escherichia*, *Shigella*, *Enterobacteriaceae*, dan *Bacterium*. Namun, sampel NH13\_MIX yang memiliki kemiripan dengan genus *Lactobacillus* (95%) dan NH19\_MIX memiliki kemiripan dengan *Bifidobacterium* sebanyak 78% (Tabel 3).

**Tabel 2. Hasil Analisis BLAST Feses Sampel Bayi yang Diberi ASI**

Kode Sampel	Kemiripan	Organisme
NH23_ASI	99%	<i>Escherichia Coli</i>
		<i>Shigella Boydii</i>
NH27_ASI	83%	<i>Bacterium</i>
		<i>Gamma Proteobacterium</i>
		<i>Escherichia Albertii</i>
		<i>Bifidobacterium Breve</i>
NR04_ASI	91%	<i>Uncultured Bacterium</i>
		<i>Bifidobacterium Sp.</i>
		<i>Uncultured Organism</i>
NR06_ASI	84%	<i>Bifidobacterium Longum</i>
		<i>Bifidobacterium Sp.</i>
NR17_ASI	71%	<i>Bacterium</i>
		<i>Actinobacterium</i>
NR19_ASI	78%	<i>Uncultured Organism</i>
		<i>Bacterium</i>
NH13_MIX	95%	<i>Bacteroidetes Bacterium</i>
		<i>Raoultella Ornithinolytica</i>
		<i>Klebsiella Sp.</i>
NH19_MIX	78%	<i>Raoultella Planticola</i>
		<i>Raoultella Sp.</i>
NH23_ASI	99%	<i>Enterobacter</i>
		<i>Escherichia Coli</i>

Sumber: Data Primer, 2018

**Tabel 3. Hasil Analisis BLAST Feses Sampel Bayi yang Diberi Kombinasi ASI+Sufor**

Kode Sampel	Kemiripan	Organisme
NH14_MIX	98%	<i>Bacteroides Fragilis</i>
		<i>Bacteroides Sp.</i>
		<i>Bacterium</i>
		<i>Escherichia Coli</i>
		<i>Gamma Proteobacterium</i>
NH03_MIX	79%	<i>Enterobacteriaceae</i>
		<i>Bacterium</i>
	77%	<i>Escheridia Sp.</i>
		<i>Cronobacter Sakazakii</i>
NH07_MIX	90%	<i>Bacterium</i>
		<i>Bacterium</i>
		<i>Unidentified Marine</i>
	91%	<i>Escheridia Sp.</i>
		<i>Shigella Sonnei</i>
		<i>Shigella Boydii</i>
		<i>Enterobacter Sp.</i>
NH13_MIX	95%	<i>Kosakonia</i>
		<i>Enterobacteria Bacterium</i>
		<i>Gamma Proteobacterium</i>
		<i>Lactobacillus Gasseri</i>
		<i>Uncultured Organism</i>
		<i>Bacterium</i>
NH19_MIX	78%	<i>Lactobacillus Sp.</i>
		<i>Bifidobacterium Breve</i>
		<i>Bacterium</i>
		<i>Uncultured Organism</i>
		<i>Bifidobacterium Sp.</i>

Sumber: Data Primer, 2018

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan DNA Mikrobiota usus, dimana pada bayi yang diberi kombinasi (ASI+susu formula) menunjukkan komposisi bakterinya lebih bervariasi/beragam dibandingkan dengan bayi yang diberi ASI saja. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Teguh Sarry, yang meneliti tentang profil mikroba usus pada anak usia 2 tahun sampai 12 tahun dengan diare dan tidak diare, dimana terjadi keragaman komposisi bakteri pada anak dengan kasus diare. Keragaman komposisi bakteri ini berbeda dengan kelompok anak yang tidak diare menunjukkan kesamaan dalam pola bakteri.<sup>11</sup> Kondisi keragaman komposisi bakteri diindikasikan terjadi ketidakseimbangan pada tubuh. Kondisi *dysbiosis* atau kondisi ketidakseimbangan, mikrobiota dapat menyebabkan munculnya berbagai gangguan kesehatan. Hal ini berarti, agar tetap sehat maka keseimbangan populasi mikrobiota *gastrointestinal* harus terjaga.<sup>12</sup>

Terdapat perbedaan jenis mikroba pada bayi yang mendapatkan ASI dengan yang mendapatkan susu formula. Hal ini kemungkinan dihubungkan dengan perkembangan mikrobiota yang diawali dengan transmisi secara vertikal dari mikrobiota maternal,<sup>13</sup> seperti halnya pemberian ASI, kolonisasi mikrobiota yang diperoleh oleh bayi dari hubungan dan isapan pada kulit payudara ibu akan berbeda dengan mikrobiota jika bayi diberi susu formula. Bayi yang menyusui langsung akan mendapat mikrobioma dari kulit ibu, sedangkan yang tidak minum ASI mendapatkan mikrobioma normal manusia lebih sedikit sehingga kondisi imunnya berkurang.<sup>14</sup>

Adanya temuan anggota Filum *Actinobacteria* yaitu *Bifidobacterium Longum* yang bersifat probiotik pada kelompok bayi yang diberi ASI. Bakteri *Bifidobacterium Longum* ini adalah Anaerob, Gram-Positif dan dianggap salah satu perlindungan awal dari saluran pencernaan bayi dan tidak didapatkan pada saluran pencernaan orang dewasa. Selain itu, bakteri ini bagian dari flora usus dan memproduksi laktat yang dipercaya dapat mencegah pertumbuhan organisme patogen.<sup>15,16</sup> Keberadaan bakteri *Bifidobacterium Longum* pada usus bayi memberikan manfaat dan *benefit* pada bayi yang hanya diperoleh jika asupan yang diberikan ialah ASI. Selain Genus *Bifidobacterium*, ditemukan pula Genus *Raoutella* diantaranya *Raoutella Ornithinolytica*, *Raoutella Particola*, dan *Raoutella Sp.* *Raoutella* adalah basil Gram-negatif yang biasa ditemukan di lingkungan air, tanah dan air yang memiliki kemampuan untuk mengkonversi histidin untuk histamin dan dapat menghasilkan gejala keracunan yang menimbulkan demam tinggi.<sup>17,18</sup> *Bifidobacterium* juga merupakan genus dari bakteri anaerob yang hidup di saluran pencernaan dimana berfungsi mengurangi risiko beberapa jenis kanker, mengurangi gejala alergi, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, meningkatkan penyerapan kalsium, dan mencegah sembelit dimana sebagian susu formula dapat menghasilkan *Bifidobacterium* karena mengandung prebiotik FOS (*Long-chain Fructo-Oligosacharida*) dan GOS (*Short-Chain Galacto-Oligosacharida*) merupakan jenis karbohidrat yang tidak bisa dicerna dalam tubuh, tetapi di dalam usus FOS dan GOS akan berfungsi untuk makanan bakteri baik. Bakteri baik ini adalah golongan *Lactobacillus* dan *Bifidus*, untuk membantu perkembangan golongan bakteri baik.<sup>19,20,21</sup>

Sebagian besar infeksi *Cronobacter Sakazakii* berasal dari susu formula yang terkontaminasi dengan bakteri. Penyajian susu formula merupakan kunci utama untuk mencegah pencemaran bakteri ini. Suhu yang tinggi biasanya bakteri akan mati dengan sendirinya, tetapi bakteri ini dapat bertahan hidup bahkan setelah persiapan penyajian untuk dikonsumsi bayi. Sebagian besar susu formula yang terkontaminasi umumnya

terjadi setelah produksi. Diketahui proses pasteurisasi biasanya cukup untuk membunuh bakteri *Cronobacter sakazakii*. Namun, jika susu bubuk yang diproduksi menggunakan proses pencampuran kering, dan tidak dipanaskan, bakteri *Cronobacter* dapat bertahan hidup di susu formula.<sup>22,23,24</sup> Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, koloni bakteri yang terdeteksi pada feses kelompok bayi yang mengonsumsi kombinasi ASI+susu formula lebih beranekaragam dibandingkan bayi yang mengonsumsi ASI, hal ini mungkin dipengaruhi oleh kandungan susu formula, penyajian susu formula, penggunaan air dan dot yang digunakan, dimana kebersihannya tidak terjamin sedangkan sampel bayi yang mengonsumsi ASI hanya dipengaruhi oleh *intake* ibunya dan kebersihan lingkungannya.<sup>24</sup> Jadi, ketika ibu memberikan susu formula kepada bayinya harus memperhatikan kandungan susu formula tersebut, air yang digunakan maupun media penyajian, dan ibu yang memberikan ASI harus memperhatikan *intake*-nya, dan kebersihan lingkungannya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa mikrobiota usus yang mendominasi usus bayi yang diberikan ASI dapat menjadi probiotik dalam pertumbuhan bayi dan perkembangan sistem imunnya, seperti dari genus *Bifidobacterium* dengan spesies *Bifidobacterium Longum* dan genus *Raoutella* dengan spesies *Raoutella Ornithinolytica*, *Raoutella Particola*, dan *Raoutella Sp.* Berbeda dengan mikrobiota usus pada kelompok bayi yang diberikan kombinasi (ASI+Sufor) yang didominasi oleh Genus *Escheridia*, *Cronobacter*, *Shigella* dan *Bacterium*. Sebaiknya juga dilakukan penelitian yang sama pada bayi yang dilahirkan secara bedah sesar (*cesarean section*) sebagai konfirmasi dominansi mikrobiota usus bayi yang diberikan ASI atau kombinasi (ASI+Sufor).

## REFERENSI

1. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 28 Tahun 2014. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2014.
2. Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan. Rencana Strategi Bidang Kesehatan 2017. Makassar: Dinas Kesehatan Sulawesi Selatan; 2017.
3. Erniawati dan Kamaruddin M. Asuhan Kebidanan III (Nifas). Bandung: Manggu Makmur Tanjung Lestari; 2019.
4. Devriany A, Wardani Z, dan Yunihar. Perbedaan Status Pemberian ASI Eksklusif dan Non-Eksklusif terhadap Perubahan Panjang Badan Bayi Neonatus. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2018;14(1):44-51.
5. Gritz EC, Bhandari V. The Human Neonatal Gut Microbiome: a Brief Review. *Frontiers*

- in Pediatrics*. 2015;3(17):1-12.
6. Astuti S. *Asuhan Kebidanan Nifas dan Menyusui*. Jakarta: Erlangga; 2015.
  7. Dietert RR, Dietert JM. The Microbiome and Sustainable Healthcare. *Healthcare*. 2015;3(1):100-129.
  8. Frank NM, Lynch KF, Ulla U, Jimin Y, et al. The Relationship Between Breastfeeding and Reported Respiratory and Gastrointestinal Infection Rates in Young Children. *BMC Pediatrics*. 2019;19(339):1-12.
  9. Massi N, Ahmad A, Rafiah S, Kamaruddin M, Hidayah N, Handayani I, Halik H and Abidin RS. Sputum Microbiota in Normal Human, New Tuberculosis, and Recurrent Tuberculosis Patients as Identified by 16SrRNA Sequencing. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*. 2019.
  10. Kamaruddin M, Triananinsi N, Minarti, Sumarni, Nurqalbi dan Massi N. Metagenomic and Development of the Gut Infants in Bulukumba. *Proceeding of the 13<sup>th</sup> Young Scientist Conference, Yamaguchi Shi*; 2017.
  11. Teguh SH. Profil Mikroba Usus pada Anak Usia 2-12 Tahun dengan Diare dan Non-Diare di Jakarta Utara Indonesia. [Thesis]. Jakarta: Program Pendidikan Dokter Spesialis Mikrobiologi Klinik, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2014.
  12. Pratiwi PS. Mikrobioma: Pemahaman Baru Tentang Peran Mikroorganisme dalam Kehidupan Manusia. *E-Journal Kedokteran Indonesia*. 2016;4(2):71-75.
  13. Fitri EBH dan Beivy JK. Interaksi antara Mikrobiota Usus dan Sistem Kekebalan Tubuh Manusia. *Jurnal Ilmiah Sains*. 2017;17(1): 35-42.
  14. Ruairi CR, Ameer RM, Finlay BB, dan Andrew JP. The Human Microbiome and Child Growth-First 1000 Days and Beyond. *Trends in Microbiology*. 2019;27(2):131-147.
  15. Nakayama J, Watanabe K dan Lee YK, *et al*. Diversity in Gut Bacterial Community of School-Age Children in Asia. *Scientific Reports*. 2015;5(8397):1-11.
  16. Sommer F. The Gut Microbiota-Master of Host Development and Physiology. *Nature Reviews Microbiology*: 2013; 11: 227-238.
  17. Amitay EL, and Lital KB. Breastfeeding and Childhood Leukemia Incidence. *JAMA Pediatrics*. 2015;169(6):77-93.
  18. Chris D. Faecal Microbiota Transplantation: a Review of FMT as an Alternative Treatment for Clostridium Difficile Infection. *Bioscience Horizons*. 2016;9:1-14.
  19. Sudarmono PP. Pemahaman Baru tentang Peran Mikroorganisme dalam Kehidupan Manusia. *Mikrobioma*. 2016;4(2):1-7.
  20. Chyn BW dan Jin-Zhong X. Beneficial Effects of Bifidobacterium Longum Subsp. Longum BB536 on Human Health: Modulation of Gut Microbiome as the Principal

Action. *Journal of Functional Food*. 2019;54(3):506-519.

21. Priyantoro dan Sigit T. Gut Microbiota dan Irritable Bowel Disease. *Medical Review*. 2015.
22. Kumbhare SV, Patangia DV, Patil RH, et al. Factors Influencing the Gut Microbiome in Children: From Infancy to Childhood. *Journal of Bioscience*. 2019;44(2):49.
23. Yu G, Guoqiang Z, Xiali Q, Shuinin H, Bangnao W and Haiong C. The Potential Role of Gut Mycobiome in Irritable Bowel Syndrome. *Frontiers in Microbiology*. 2019;10(1894):1-12.
24. Sahoo K, Sahoo B, Choudhury AK, Kumar R, Bhadoria AS. Childhood Obesity: Causes and Consequences. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2015;4(2):187-192.