

RESEARCH STUDY

Indonesian Version

OPEN ACCESS

Perspektif Ibu-Ibu Indonesia tentang Kesehatan Anak Setelah Persalinan Sesar: Sebuah Eksplorasi Deskriptif

Indonesian Mothers' Perspective on Children's Health After Caesarean Delivery: A Descriptive Exploration

Zakiudin Munasir¹, Febriansyah Darus², Edwin Kinesya³, Melissa Stephanie Kartjito⁴, Tonny Sundjaya^{5*}¹Divisi Alergi Imunologi, Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia²Divisi Fetomaternal, Departemen Obstetri dan Ginekologi, Rumah Sakit Kepresidenan Angkatan Darat Gatot Soebroto, Jakarta, Indonesia³Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia⁴Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia⁵Departemen Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia**INFO ARTIKEL****Received:** 20-12-2024**Accepted:** 25-08-2025**Published online:** 12-09-2025***Koresponden:**

Tonny Sundjaya

s_ton77@yahoo.com**DOI:**

10.20473/amnt.v9i3.2025.405-411

Tersedia secara online:<https://e-journal.unair.ac.id/AMNT>**Kata Kunci:**

Imunitas, Disbiosis, Operasi sesar, Kesehatan masyarakat

ABSTRAK

Latar Belakang: Insiden operasi sesar meningkat seiring waktu baik dalam kasus darurat maupun elektif, atau dengan indikasi medis dan faktor sosial. Meskipun operasi sesar bermanfaat, orang tua perlu menyadari efeknya terhadap kesehatan anak dan langkah-langkah penanggulangannya.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi perspektif ibu tentang efek kesehatan operasi sesar pada anak-anak.

Metode: Sebuah survei terbuka dilakukan pada ibu-ibu di Indonesia sebagai peserta dalam studi cross-sectional. Kompilasi tanggapan kualitatif dikumpulkan dari komunitas *parenting online* yang berfokus pada kesehatan anak-anak. Pertanyaan-pertanyaan tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam enam kategori tertentu dan dianalisis.

Hasil: Sebanyak 175 pertanyaan dikumpulkan dan dikategorikan ke dalam 6 kelompok. Dalam pola menurun, kami menemukan kekhawatiran orang tua mengenai efek operasi sesar pada sistem kekebalan anak (57,14%), gizi dan prebiotik/probiotik/simbiotik (22,28%), pertumbuhan dan perkembangan (8%), dan sistem pencernaan (6,28%). Sebanyak 42 pertanyaan (24%) dapat dikategorikan ke dalam lebih dari satu kategori.

Kesimpulan: Lebih dari setengah orang tua khawatir tentang efek operasi sesar pada sistem kekebalan anak, dan satu dari lima ibu khawatir tentang peran gizi bagi kesehatan anak mereka. Namun, kesadaran dan kekhawatiran mengenai dampak kesehatan operasi sesar pada pertumbuhan dan perkembangan, serta sistem pencernaan masih sangat rendah.

PENDAHULUAN

Seksio sesarea (SC) adalah prosedur pembedahan yang melibatkan insisi uterus (histerotomi) dan dinding perut (laparotomi) untuk melahirkan bayi¹. Secara global dan di Indonesia, insidensi SC meningkat tajam²: prevalensi nasional naik dari 9,8% (2013) menjadi 17,6% (2018) dan 25,9% (2023)³⁻⁵. Di Jakarta, angkanya mencapai 40,8% pada 2023. SC dikategorikan sebagai emergensi (mis. fetal distress, kegagalan kemajuan persalinan, eklampsia) dan elektif (mis. malpresentasi, plasenta previa, riwayat SC, makrosomia janin, disproporsi panggul-janin)^{6,7}. Pengetahuan, sikap, dan persepsi ibu—dipengaruhi keluarga dan teman—berperan besar dalam menerima atau menolak SC⁸. Penolakan kerap didasari anggapan bahwa SC

menandakan kelemahan, tabu budaya, atau takut kematian ibu⁸. Selain itu, banyak ibu tidak menyadari kemungkinan dampak negatif SC bagi anak, seperti disbiosis usus yang meningkatkan risiko infeksi dan alergi¹⁰, gangguan pertumbuhan-kognitif¹¹⁻¹³, serta hambatan inisiasi dan durasi menyusui¹⁴⁻¹⁵. Studi ini bertujuan mengeksplorasi kekhawatiran ibu Indonesia tentang SC dan konsekuensinya bagi kesehatan anak melalui pertanyaan terbuka.

METODE**Subjek Penelitian dan Rekrutmen**

Pada Mei 2023, forum daring diadakan melalui PrimaKu—komunitas *parenting* digital (>3 juta anggota). Setelah forum, webinar dengan narasumber dokter anak

dan moderator obstetri-ginekologi digelar untuk pendalaman. Ibu-ibu Indonesia mendaftar dan berpartisipasi sukarela, serta mengisi pertanyaan terbuka tanpa identitas pribadi.

Analisis Pertanyaan

Pertanyaan diklasifikasikan ke enam tema utama: (1) dampak gastrointestinal, (2) sistem imun, (3) pertumbuhan-perkembangan, (4) gizi (khususnya pre/pro/sinbiotik), (5) topik SC lain, dan (6) pertanyaan relevansi rendah. Pertanyaan yang memuat lebih dari satu tema dicatat di semua kategori untuk analisis nuansa kekhawatiran.

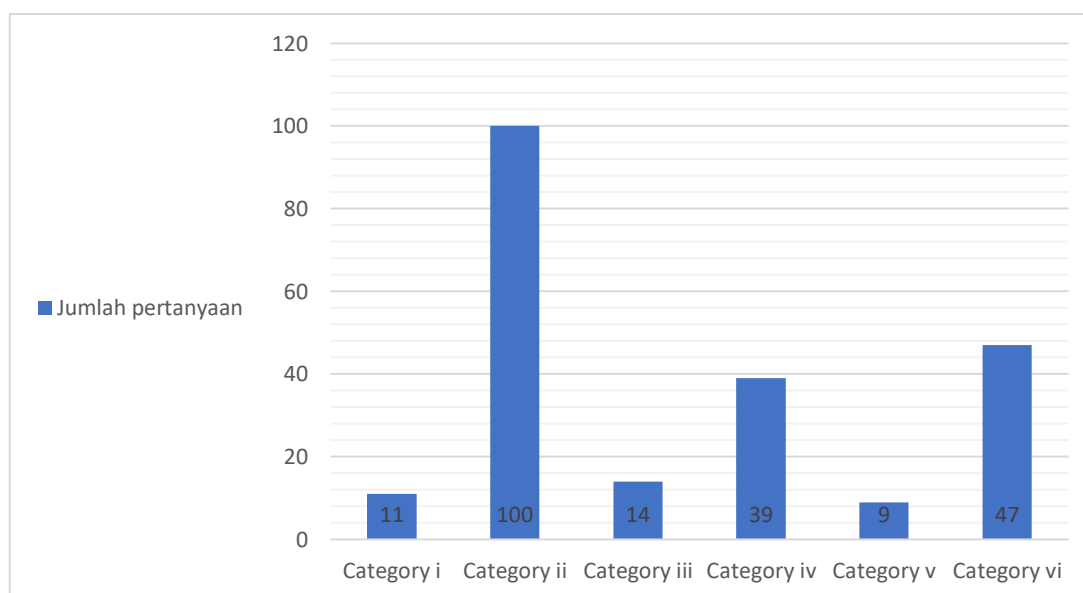
Selama forum daring, peserta menyampaikan beragam pertanyaan terbuka mengenai seksio sesarea (SC) dan dampaknya terhadap kesehatan anak tanpa mencantumkan identitas pribadi. Seluruh pertanyaan kemudian ditelaah dan dikelompokkan ke dalam enam tema utama yang mencerminkan kekhawatiran komunitas, yakni: (1) efek SC pada fungsi gastrointestinal anak; (2) pengaruh SC terhadap pematangan sistem imun; (3) implikasi SC terhadap pertumbuhan serta perkembangan; (4) aspek gizi—terutama peran prebiotik, probiotik, dan sinbiotik; (5) topik SC lain yang tidak tercakup dalam empat tema pertama; serta (6) pertanyaan lain yang masih menyinggung SC meskipun relevansinya lebih rendah. Karena sejumlah pertanyaan bersinggungan dengan lebih dari satu tema, pendekatan klasifikasi yang fleksibel ini memungkinkan analisis yang lebih bernuansa dan memandu diskusi webinar untuk memfokuskan bahasan pada isu-isu yang paling sering diangkat para ibu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama forum berlangsung, kami mengumpulkan total 175 pertanyaan yang kemudian dirangkum. Setelah dikategorikan, pertanyaan-pertanyaan tersebut terdistribusi sebagai berikut: 11 pertanyaan (6,3%) mengenai dampak terhadap saluran cerna, 100

pertanyaan (57,1%) mengenai dampak terhadap sistem imun, 14 pertanyaan (8,0%) mengenai dampak pada pertumbuhan dan perkembangan, 39 pertanyaan (22,3%) mengenai implikasi gizi, 9 pertanyaan (5,1%) mengenai topik lain yang berkaitan dengan SC, serta 47 pertanyaan (26,9%) mengenai tema lain yang relevansinya lebih rendah (Gambar 1). Karena sebagian pertanyaan mencakup lebih dari satu tema, tiga pertanyaan masuk ke tiga kategori, 39 pertanyaan masuk ke dua kategori, dan 133 pertanyaan hanya masuk ke satu kategori. Contohnya, salah satu peserta menanyakan, “Apakah anak yang lahir lewat SC cenderung lebih sering sakit? Gizi seperti apa yang dibutuhkan? Apakah ASI bermanfaat?”, yang kami tandai di kategori sistem imun, gizi, dan topik tambahan. Tidak terdapat data yang hilang.

Di kalangan ibu Indonesia, kekhawatiran terhadap pengaruh seksio sesarea (SC) pada sistem imun anak merupakan yang paling dominan, mencakup 57,1% pertanyaan. Pertanyaan yang lazim diajukan antara lain, “Apakah anak yang lahir dengan SC lebih rentan sakit?” dan “Bagaimana cara mengoptimalkan imunitas bayi yang dilahirkan melalui SC?” Topik lain yang relevansinya lebih rendah—umumnya mengenai masalah obstetri atau keluhan neonatal seperti ikterus dan kembung—menyumbang 26,9% pertanyaan. Pertanyaan gizi (22,3%) berfokus pada dampak SC dan intervensi dengan prebiotik, probiotik, atau sinbiotik; misalnya: “Mengapa produksi ASI saya lebih sedikit setelah SC dibanding persalinan normal?” dan “ASI saya tidak cukup, jadi saya menggunakan susu formula—bahan apa yang perlu dicari?” Pertanyaan mengenai pertumbuhan dan perkembangan mencapai 8,0% (misalnya, “Apakah SC meningkatkan risiko stunting?”). Hanya 6,3% yang menanyakan dampak pada saluran cerna—menunjukkan rendahnya kesadaran—seperti, “Apakah bayi yang lahir SC memiliki sistem pencernaan berbeda dibanding bayi lahir normal?” Terakhir, 5,1% pertanyaan terkait SC tetapi tidak cocok dengan tema lain.



Gambar 1. Jumlah pertanyaan pada setiap kategori

Secara subjektif, orang tua melaporkan lebih banyak masalah kesehatan pada anak yang lahir melalui seksio sesarea (SC) dibanding anak yang lahir per vaginam. Persepsi ini selaras dengan studi kasus-kontrol berbasis komunitas terkini yang menggunakan wawancara ibu, di mana anak yang lahir SC lebih mungkin mengalami masalah respirasi (OR 2,61; 95% CI 1,90–3,67), sering sakit (OR 5,10; 95% CI 3,90–6,20), nafsu makan berkurang (OR 0,45; 95% CI 0,12–0,98), dan durasi tidur lebih pendek (OR 0,69; 95% CI 0,20–1,00) dibanding teman sebaya yang lahir normal¹⁶. Selain itu, persalinan SC dikaitkan dengan tingginya kejadian infeksi saluran napas, diabetes tipe 1, dan asma pada anak¹⁷⁻²¹.

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap tingginya gangguan imunologis pada bayi lahir SC adalah terganggunya kolonisasi mikrobiota kulit dan usus. Beberapa penelitian menemukan bahwa bayi lahir SC menunjukkan kadar *Escherichia-Shigella* yang jauh lebih rendah (p-value<0,001; q=0,001) serta ketiadaan *Bacteroides* (p-value=0,02; q=0,03) dibanding bayi lahir normal²². Selain itu, bakteri lain—seperti *Enterobacter hormaechei*/E. *cancerogenus*, kelompok *Haemophilus parainfluenzae*, kelompok *Staphylococcus saprophyticus*, *Streptococcus australis*, dan *Veillonella spp.*—lebih banyak ditemukan pada feses bayi SC²³. Persalinan SC juga dihubungkan dengan rendahnya spesies Bifidobacteria, yang esensial untuk pembentukan mikrobioma neonatal yang sehat^{24,25}.

Volume pertanyaan tinggi mengenai pengaruh persalinan SC terhadap sistem imun anak (57,1%) sejalan dengan meningkatnya edukasi publik—melalui webinar, artikel di media sosial Instagram dan Facebook, serta sumber daring—yang menyoroti hubungan antara metode persalinan dan perkembangan imun. Namun di Indonesia, SC masih dianggap tabu secara sosial-budaya, dan penyuluhan publik tentang dampak potensialnya masih terbatas. Karena itu, studi ini bertujuan meningkatkan kesadaran mengenai bagaimana SC dapat membentuk mikrobioma dan imunitas bayi. Meskipun diskusi layanan kesehatan di dalam dan luar negeri umumnya menekankan indikasi medis segera untuk SC, sedikit yang membahas dampak jangka panjangnya terhadap kolonisasi mikroba atau fungsi imun, dan literatur mengenai hal ini masih terbatas.

Kekhawatiran mengenai dampak seksio sesarea (SC) terhadap sistem gastrointestinal anak merupakan yang paling rendah dalam studi ini (6,3%), menandakan rendahnya pemahaman di kalangan ibu Indonesia. Metode persalinan adalah determinan utama mikrobioma bayi: segera setelah lahir, bayi cepat dikolonisasi mikroba dari ibu dan lingkungan sekitar²⁶. Paparan berkepanjangan terhadap mikrobiota vagina saat persalinan normal meningkatkan kemungkinan transfer mikroba ibu—seperti *Lactobacillus*, *Prevotella*, dan *Sneathia spp.*—ke usus neonatus²⁷. Sebaliknya, bayi SC memperoleh komunitas kulit yang didominasi *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, dan *Propionibacterium*²⁶. Karena mikrobiota usus sangat menentukan kesehatan saluran cerna, imun, dan neurologis²⁸, gangguan pasca SC mungkin memerlukan intervensi gizi. Faktor seperti status kesehatan ibu, metode persalinan, pola makan, medikasi, budaya, dan

lingkungan juga memengaruhi kolonisasi mikroba^{15,29,30}. Seiring waktu, peningkatan Bifidobacterium biasanya muncul pada usia enam bulan³¹, tetapi transfer bakteri menguntungkan ini dari ibu lebih jarang terjadi pada persalinan SC^{23,31}.

Sekitar 22,3% ibu—menyatakan kekhawatiran mengenai strategi gizi untuk kesehatan anak mereka. Menyusui tetap menjadi pendekatan paling disarankan karena memperkaya mikrobiota usus bayi dengan bakteri menguntungkan seperti *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus*^{15,32,33}. Alih-alih mentransfer bakteri secara langsung, ASI mendukung perkembangan mikrobiota secara tidak langsung, diduga melalui asam lemak rantai pendek (SCFA) yang mendorong cross-feeding. Lama menyusui eksklusif yang lebih panjang juga dikaitkan dengan berkurangnya disbiosis usus dan lebih rendahnya kejadian diare³⁴. Pada bayi yang mengonsumsi susu formula, formula bersinbiotik (sGOS/lcFOS plus *Bifidobacterium breve* M-16V) terbukti efektif: penggunaan sinbiotik dini pada bayi SC membantu membentuk populasi Bifidobacterium menyerupai bayi lahir normal^{15,35}. Perubahan ini menciptakan lingkungan gastrointestinal yang lebih mirip dengan bayi lahir per vaginam³⁶. Formula yang diperkaya probiotik lebih lanjut meningkatkan kadar spesies yang ditambahkan (mis. *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*)³⁷, sedangkan formula dengan prebiotik saja menunjukkan peningkatan kolonisasi *Bifidobacterium* yang tidak konsisten pada bayi SC^{35,37}.

Akhirnya, hanya 8,0% ibu yang menyatakan kekhawatiran bagaimana seksio sesarea (SC) dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak—sedikit di atas kekhawatiran gastrointestinal yang sudah rendah. Hal ini menyoroti rendahnya pemahaman bahwa SC dapat memengaruhi lintasan perkembangan. Studi gizi melaporkan bahwa anak lahir SC berisiko lebih tinggi mengalami kelebihan berat badan dan obesitas, dengan indeks massa tubuh (BMI) dan adipositas lebih besar dibanding anak lahir normal^{18,38-41}. Terlepas dari metode persalinan, kadar Bifidobacterium dan Collinsella yang lebih tinggi berkorelasi dengan adipositas lebih rendah³¹. Bukti mengenai risiko obesitas jangka panjang beragam: beberapa studi tidak menemukan perbedaan persistif³⁸, sementara studi lain menunjukkan peningkatan risiko hingga dewasa^{18,40}. Faktor sosial-ekonomi dapat menjadi variabel pengganggu—status sosial-ekonomi lebih tinggi terkait angka SC lebih besar⁴²⁻⁴⁴, sedangkan obesitas lebih banyak pada kelompok sosial-ekonomi rendah^{45,46}. BMI prakehamilan ibu juga tampak memediasi hubungan SC–obesitas⁴⁰. Selain pertumbuhan fisik, persalinan SC mungkin memiliki efek halus dan sementara pada kemampuan numerasi kognitif dan perkembangan otak, meski hasil penelitian bervariasi^{10,47,48}. Terlepas dari ketidakkonsistenan ini, potensi dampak SC pada pertumbuhan dan perkembangan tidak boleh diabaikan.

Anak yang lahir melalui seksio sesarea (SC) juga dikaitkan dengan tantangan psikologis dan perilaku yang dapat mengganggu penyelesaian tugas dan fungsi sosial^{49,50}. Terlepas dari apakah SC dilakukan karena indikasi medis atau alasan sosial, anak-anak ini cenderung menunjukkan peningkatan hiperaktivitas, impulsivitas, kesulitan perhatian, masalah sosial, dan waktu

penyelesaian tugas yang lebih lambat⁴⁹. Selain itu, persalinan SC juga dikaitkan dengan insidensi lebih tinggi gangguan spektrum autisme⁵¹. Berdasarkan temuan kami, kami merekomendasikan perluasan edukasi publik mengenai SC untuk mencakup tidak hanya efek terkait sistem imun, tetapi juga dampak psikologis, perilaku, dan perkembangan. Studi ini dibatasi oleh rekrutmen daring melalui komunitas *parenting* digital, yang dapat menimbulkan bias sosial-ekonomi dan akses, karena partisipasi memerlukan perangkat dengan koneksi internet. Penelitian mendatang sebaiknya menggunakan kerangka sampling yang lebih beragam guna menilai bagaimana faktor latar belakang membentuk kekhawatiran dan pengalaman orang tua.

KESIMPULAN

Lebih dari separuh orang tua menyatakan kekhawatiran terhadap dampak seksio sesarea (SC) pada sistem imun anak, dan sekitar satu dari lima ibu menyoroti aspek strategi gizi. Namun, kurang dari satu dari sepuluh yang mengemukakan keprihatinan mengenai pengaruh SC terhadap pertumbuhan, perkembangan, atau kesehatan gastrointestinal. Kesenjangan ini menegaskan perlunya intervensi edukatif yang terarah untuk meluruskan miskonsepsi dan menutup celah pengetahuan tentang konsekuensi jangka panjang persalinan SC. Tenaga kesehatan—terutama yang bergerak di layanan kesehatan ibu dan anak—harus menyediakan panduan jelas berbasis bukti mengenai bagaimana SC dapat memengaruhi pematangan sistem imun, lintasan pertumbuhan, dan fungsi usus, seraya menekankan pentingnya gizi optimal pada masa awal kehidupan. Penelitian mendatang perlu meneliti sebab rendahnya tingkat kesadaran mengenai dampak SC terhadap pertumbuhan, perkembangan, dan kesehatan gastrointestinal.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dan mendukung pelaksanaan studi ini.

KONFLIK KEPENTINGAN DAN SUMBER PENDANAAN

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dan tidak menerima pendanaan eksternal.

KONTRIBUSI PENULIS

ZM: konseptualisasi, investigasi, metodologi, supervisi, serta penulisan—tinjau dan sunting; FD: metodologi, analisis formal, supervisi, serta penulisan—tinjau dan sunting; EK: analisis formal dan penulisan—draf awal; MSK: konseptualisasi, investigasi, penyediaan sumber daya, dan penulisan—draf awal; TS: investigasi, penyediaan sumber daya, dan supervisi.

REFERENSI

1. Berghella, V., Baxter, J. K. & Chauhan, S. P. Evidence-based surgery for cesarean delivery. *Am. J. Obstet. Gynecol.* **193**, 1607–1617 (2005). <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2005.03.063>.
2. Sungkar, A. & Basrowi, R. W. Rising trends and indication of caesarean section in Indonesia. *World Nutr. J.* **4**, S2:1–7 (2020). <https://doi.org/10.25220/WNJ.V04.S2.0001>.
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. *Riset kesehatan dasar RISKESDAS* (2013). Available at: <https://kesmas.kemkes.go.id/konten/105/0/020417-hasil-riskesdas-2018>.
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. *Riset kesehatan dasar RISKESDAS* (2018). Available at: <https://kesmas.kemkes.go.id/konten/105/0/020417-hasil-riskesdas-2018>.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Survei Kesehatan Indonesia Dalam Angka* (2023).
6. Javaid, K. et al. Indications of emergency vs elective cesarean section: cross-sectional study done at Holy Family Hospital, Rawalpindi, Pakistan. *J. South Asian Fed. Obstet. Gynaecol.* **9**, 14–17 (2017). <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10006-1449>.
7. Mylonas, I. & Friese, K. Indications for and risks of elective cesarean section. *Dtsch. Arztebl. Int.* **112**, 489–495 (2015). <https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0489>.
8. Lawani, L. O., Igboke, F. N., Ukaegbe, C. I. et al. Perception and socio-cultural barriers to the acceptance of caesarean delivery in a tertiary hospital in Abakaliki, South East Nigeria. *Int. J. Womens Health Reprod. Sci.* **7**, 163–168 (2018). <https://doi.org/10.15296/ijwhr.2019.27>.
9. Naa Gandau, B. B. et al. Maternal perceptions about caesarean section deliveries and their role in reducing perinatal and neonatal mortality in the Upper West Region of Ghana: a cross-sectional study. *BMC Pregnancy Childbirth.* **19**, 350 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2536-8>.
10. Polidano, C., Zhu, A. & Bornstein, J. C. The relation between cesarean birth and child cognitive

- development. *Sci. Rep.* **7**, 11483 (2017).
<https://doi.org/10.1038/s41598-017-10831-y>.
11. Widodo, A.D. & Juffrie, M. Cesarean section and gut microbiota in children. *World Nutrition Journal.* **4**, S2:8–16 (2020).
<https://doi.org/10.25220/WNJ.V04.S2.0002>.
12. Masitoh, S., Nurokhmah, S., Rizkianti, A. & Sugiharti, S. Hubungan operasi sesar dengan inisiasi menyusui dini di Indonesia: Analisis data SDKI 2017. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.* **31**, 1 (2021).
<https://doi.org/10.22435/mpk.v31i1.3430>.
13. Keshet, A. et al. Estimating the effect of cesarean delivery on long-term childhood health across two countries. *PLOS ONE.* **17**, e0268103 (2022).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268103>.
14. Sandall, J. et al. Short-term and long-term effects of caesarean section on the health of women and children. *The Lancet.* **392**, 1349–1357 (2018).
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31930-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31930-5).
15. Munasir, Z. & Khoe, L.C. Immune development of children born from caesarean section. *World Nutrition Journal.* **4**, S2:17–25 (2020).
<https://doi.org/10.25220/WNJ.V04.S2.0003>.
16. Rahman, M., Khan, N., Rahman, A., Alam, M. & Khan, A. Long-term effects of caesarean delivery on health and behavioural outcomes of the mother and child in Bangladesh. *Journal of Health, Population and Nutrition.* **41**, 45 (2022).
<https://doi.org/10.1186/s41043-022-00326-6>.
17. Słabuszewska-Józwiak, A., Szymański, J.K., Ciebiera, M., Sarecka-Hujar, B. & Jakiel, G. Pediatrics consequences of caesarean section—a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* **17**, 8031 (2020).
<https://doi.org/10.3390/ijerph17218031>.
18. Keag, O.E., Norman, J.E. & Stock, S.J. Long-term risks and benefits associated with cesarean delivery for mother, baby, and subsequent pregnancies: Systematic review and meta-analysis. *PLOS Medicine.* **15**, e1002494 (2018).
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002494>.
19. Cardwell, C.R. et al. Cesarean section is associated with an increased risk of childhood-onset type 1 diabetes mellitus: a meta-analysis of observational studies. *Diabetologia.* **51**, 726–735 (2008).
<https://doi.org/10.1007/s00125-008-0941-z>.
20. Thavagnanam, S., Fleming, J., Bromley, A., Shields, M.D. & Cardwell, C.R. A meta-analysis of the association between caesarean section and childhood asthma. *Clinical and Experimental Allergy.* **38**, 629–633 (2008).
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2007.02780.x>.
21. Blustein, J. & Liu, J. Time to consider the risks of caesarean delivery for long term child health. *BMJ.* **350**, h2410 (2015).
<https://doi.org/10.1136/bmj.h2410>.
22. Azad, M.B. et al. Gut microbiota of healthy Canadian infants: profiles by mode of delivery and infant diet at 4 months. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal.* **185**, 385–394 (2013).
<https://doi.org/10.1503/cmaj.121189>.
23. Bäckhed, F. et al. Dynamics and stabilization of the human gut microbiome during the first year of life. *Cell Host & Microbe.* **17**, 690–703 (2015).
<https://doi.org/10.1016/j.chom.2015.04.004>.
24. Biasucci, G., Benenati, B., Morelli, L., Bessi, E. & Boehm, G. Cesarean delivery may affect the early biodiversity of intestinal bacteria. *The Journal of Nutrition.* **138**, 1796S–1800S (2008).
<https://doi.org/10.1093/jn/138.9.1796S>.
25. Francavilla, R., Cristofori, F., Tripaldi, M.E. & Indrio, F. Intervention for dysbiosis in children born by C-section. *Annals of Nutrition and Metabolism.* **73**, Suppl. 3:33–39 (2018).
<https://doi.org/10.1159/000490847>.
26. Dominguez-Bello, M.G. et al. Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns. *Proceedings of the National Academy*

- of Sciences of the United States of America. **107**, 11971–11975 (2010). <https://doi.org/10.1073/pnas.1002601107>.
27. Shao, Y. et al. Stunted microbiota and opportunistic pathogen colonization in caesarean-section birth. *Nature*. **574**, 117–121 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1560-1>.
28. Kartjito, M.S. et al. Defining the relationship of gut microbiota, immunity, and cognition in early life—a narrative review. *Nutrients*. **15**, 2642 (2023). <https://doi.org/10.3390/nu15122642>.
29. Adlerberth, I. & Wold, A. Establishment of the gut microbiota in Western infants. *Acta Paediatrica*. **98**, 229–238 (2009). <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.01060.x>.
30. Matamoros, S., Gras-Leguen, C., Le Vacon, F., Potel, G. & de La Cochetiere, M.F. Development of intestinal microbiota in infants and its impact on health. *Trends in Microbiology*. **21**, 167–173 (2013). <https://doi.org/10.1016/j.tim.2012.12.001>.
31. Dogra, S. et al. Dynamics of infant gut microbiota are influenced by delivery mode and gestational duration and are associated with subsequent adiposity. *mBio*. **6**, e02419-14 (2015). <https://doi.org/10.1128/mBio.02419-14>.
32. Li, Y. et al. The effect of breast milk microbiota on the composition of infant gut microbiota: a cohort study. *Nutrients*. **14**, 5397 (2022). <https://doi.org/10.3390/nu14245397>.
33. Fehr, K. et al. Breastmilk feeding practices are associated with the co-occurrence of bacteria in mothers' milk and the infant gut: the CHILD Cohort Study. *Cell Host Microbe*. **28**, 285–297.e4 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.chom.2020.06.009>.
34. Ho, N.T. et al. Meta-analysis of effects of exclusive breastfeeding on infant gut microbiota across populations. *Nat. Commun*. **9**, 4169 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-06473-x>.
35. Chua, M.C. et al. Effect of synbiotic on the gut microbiota of cesarean delivered infants: a randomized, double-blind, multicenter study. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr*. **65**, 102–106 (2017). <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001623>.
36. Lay, C. et al. A synbiotic intervention modulates meta-omics signatures of gut redox potential and acidity in elective caesarean born infants. *BMC Microbiol*. **21**, 191 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12866-021-02230-1>.
37. Carpay, N.C. et al. Microbial effects of prebiotics, probiotics and synbiotics after caesarean section or exposure to antibiotics in the first week of life: a systematic review. *PLoS One*. **17**, e0277405 (2022). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277405>.
38. Masukume, G. et al. Association between caesarean section delivery and obesity in childhood: a longitudinal cohort study in Ireland. *BMJ Open*. **9**, e025051 (2019). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025051>.
39. Mueller, N.T., Zhang, M., Hoyo, C., Østbye, T. & Benjamin-Neelon, S.E. Does cesarean delivery impact infant weight gain and adiposity over the first year of life? *Int. J. Obes*. **43**, 1549–1555 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0239-2>.
40. Quecke, B. et al. Caesarean section and obesity in young adult offspring: update of a systematic review with meta-analysis. *Obes. Rev*. **23**, e13368 (2022). <https://doi.org/10.1111/obr.13368>.
41. Li H.T., Zhou Y.B., Liu J.M. The impact of cesarean section on offspring overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Obesity*. **37**, 893–899 (2013). <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.195>.
42. Islam M.D.A., Shanto H.H., Jabbar A., Howlader M.D.H. Caesarean section in Indonesia: analysis of trends and socio-demographic correlates in three Demographic and Health Surveys (2007–2017). *Dr Sulaiman Al Habib Medical Journal*. **4**,

- 136–144 (2022).
<https://doi.org/10.1007/s44229-022-00011-0>.
43. Idris H., Anggraini R. Highest economic status increases risk of cesarean section in women of childbearing age. *Universa Medicina*. **41**, 129–138 (2022).
<https://doi.org/10.18051/UnivMed.2022.v41.129-138>.
44. Manyeh A.K., Amu A., Akpakli D.E., Williams J., Gyapong M. Socioeconomic and demographic factors associated with caesarean section delivery in Southern Ghana: evidence from INDEPTH Network member site. *BMC Pregnancy and Childbirth*. **18**, 405 (2018).
<https://doi.org/10.1186/s12884-018-2039-z>.
45. Stamatakis E., Wardle J., Cole T.J. Childhood obesity and overweight prevalence trends in England: evidence for growing socioeconomic disparities. *International Journal of Obesity*. **34**, 41–47 (2010).
<https://doi.org/10.1038/ijo.2009.217>.
46. Williams A.S., Ge B., Petroski G., Kruse R.L., McElroy J.A., Koopman R.J. Socioeconomic status and other factors associated with childhood obesity. *Journal of the American Board of Family Medicine*. **31**, 514–521 (2018).
<https://doi.org/10.3122/jabfm.2018.04.170261>.
47. Deoni S.C., Adams S.H., Li X., et al. Cesarean delivery impacts infant brain development. *AJNR American Journal of Neuroradiology*. **40**, 169–177 (2019). <https://doi.org/10.3174/ajnr.A5887>.
48. Zhou H., Ding Y., Yang Y., et al. Effects on developmental outcomes after cesarean birth versus vaginal birth in Chinese children aged 1-59 months: a cross-sectional community-based survey. *PeerJ*. **7**, e7902 (2019).
<https://doi.org/10.7717/peerj.7902>.
49. Shi X.Y., Wang J., Zhang W.N., et al. Cesarean section due to social factors affects children's psychology and behavior: a retrospective cohort study. *Frontiers in Pediatrics*. **8**, 586957 (2021).
<https://doi.org/10.3389/fped.2020.586957>.
50. Rutayisire E., Wu X., Huang K., Tao S., Chen Y., Tao F. Childhood emotional and behavior problems and their associations with cesarean delivery. *Revista Brasileira de Psiquiatria São Paulo*. **40**, 145–153 (2018). <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2016-2152>.
51. Curran E.A., O'Neill S.M., Cryan J.F., et al. Research review: birth by caesarean section and development of autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. **56**, 500–508 (2015). <https://doi.org/10.1111/jcpp.12351>.