

LITERATURE REVIEW

Indonesian Version

OPEN ACCESS

Pemberian ASI Sebagai Gizi Pelindung: Aspek Immunologi Bayi***Breastfeeding as Protective Nutrition: The Immunological Foundation for Infants***Bunga Pelangi¹, Erika Wasito¹, Nova Sitorus^{1*}, Shella Shella²¹Health Collaborative Center (HCC), Jakarta, Indonesia²PT Dienggo Kreasi Nusantara, Jakarta, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 20-12-2024

Accepted: 04-08-2025

Published online: 21-11-2025

***Koresponden:**

Nova Sitorus

nova.lidia.sitorus@gmail.com

DOI:

10.20473/amnt.v9i4.2025.722-734

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

ASI, Dasar imunologi, Gizi pelindung, Kesehatan bayi, Kesehatan ibu

ABSTRAK

Latar Belakang: Menyusui merupakan fondasi penting bagi kesehatan bayi untuk menyediakan gizi penting dan serangkaian faktor pelindung kekebalan yang kompleks bagi tubuh. Sebagai upaya alami, protektif, dan etis, menyusui sangat penting untuk mendukung kesehatan bayi dan berkontribusi pada kelanjutan kesehatan generasi mendatang.

Tujuan: Penulis menekankan komponen biologis Air susu Ibu (ASI) sebagai proteksi fisiologis bagi imunitas bayi serta pentingnya promosi dan perlindungan menyusui dalam konteks ideologi dan budaya.

Metode: Tinjauan pustaka komprehensif ini dilakukan menggunakan basis data dari Google Scholar untuk mengeksplorasi dasar imunologi menyusui yang bersumber dari artikel penelitian orisinal yang dipublikasikan dalam 5 tahun terakhir.

Diskusi: Imunitas ibu berpindah ke bayi melalui ASI untuk memberikan perlindungan sementara namun signifikan terhadap patogen. Dimensi etika dan filosofis menyusui merupakan tindakan keibuan yang bersifat alami yang tidak hanya memberikan gizi namun juga untuk mewujudkan perlindungan kesehatan generasi berikutnya.

Kesimpulan: Peran menyusui sebagai upaya yang alami, protektif, dan etis sangat penting untuk mendukung kesehatan bayi dan kesehatan generasi mendatang. Strategi yang didukung oleh filosofi dan teori berguna dalam meningkatkan angka pemberian ASI eksklusif, terutama dalam intervensi yang melibatkan pendidikan, pemberdayaan, dan konseling menyusui. Dukungan pada hari-hari dan minggu-minggu pertama setelah melahirkan sangat penting karena periode ini sangat sensitif untuk pembentukan proses laktasi yang optimal.

PENDAHULUAN

Neonatus relatif sudah lengkap untuk membangun pertahanan kekebalan dini terhadap patogen dan mencegah respons imun yang berlebihan dari kolonisasi awal mikrobiota komensal. Namun, pertahanan kekebalan bayi neonatus lemah selama tahap awal kehidupan, membuat mereka rentan terhadap infeksi. Ini menimbulkan ancaman besar bagi kesehatan dan kelangsungan hidup mereka di masa depan¹. Dalam biologi dan kedokteran neonatal, konsep yang berlaku bahwa neonatus yang sehat secara inheren rentan terhadap mikroorganisme penyebab infeksi sudah sangat umum. Insiden infeksi tertinggi yang diamati di awal kehidupan biasanya dikaitkan dengan respons kekebalan yang belum matang selama periode transisi pascapersalinan. Karena usia kehamilan saat lahir menurun pada neonatus prematur, risiko infeksi meningkat sebagai akibat dari berkurangnya pertahanan penghalang dan meningkatnya tingkat ketidakmatangan kekebalan². Plasenta memiliki dampak yang signifikan pada pertumbuhan dan perkembangan janin dengan

mentransfer faktor pertumbuhan, gizi, oksigen, antibodi spesifik patogen, dan sel kekebalan secara vertikal melalui sirkulasi ibu ke janin untuk mendukung kekebalan kehidupan awal¹. Untuk perkembangan bayi, ASI memasok berbagai komponen imunomodulator dan kebutuhan gizi adaptif³. Penelitian telah menunjukkan bahwa konsumsi ASI memberikan berbagai manfaat. Studi ini menyelidiki mekanisme di mana kekebalan ibu ditularkan ke bayi melalui ASI, sehingga membangun penghalang sementara namun substansial terhadap patogen. Proses ini melibatkan transfer berbagai komponen kekebalan tubuh, termasuk imunoglobulin, DNA bebas sel, dan molekul bioaktif lainnya, yang secara kolektif meningkatkan pertahanan kekebalan bayi neonatus. Komponen-komponen ini tidak hanya melindungi dari infeksi tetapi juga memainkan peran penting dalam membentuk sistem kekebalan neonatal dan mikrobiota⁴. Menyusui memberikan keunggulan konfigurasi bagi kesehatan perempuan, meningkatkan perkembangan bayi, praktik lingkungan yang berkelanjutan, dan produktivitas nasional⁵. Selain itu,

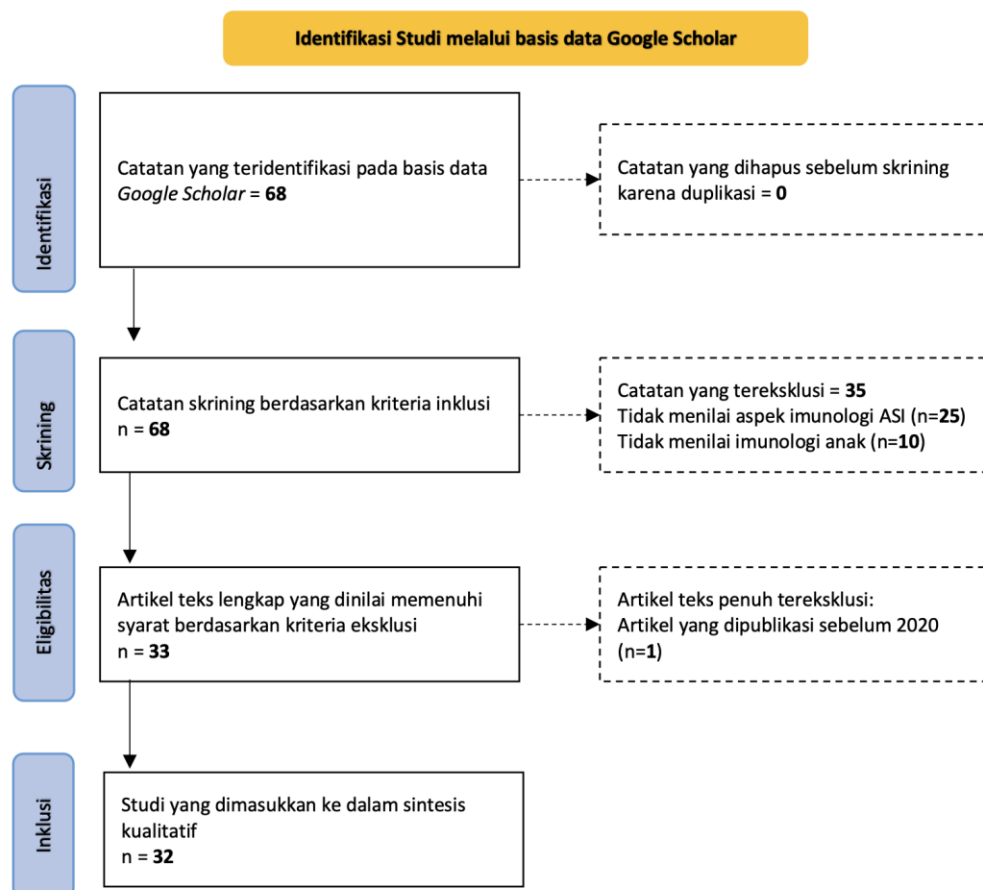
menyusui dikaitkan dengan penurunan risiko infeksi, kematian bayi, sindrom kematian bayi mendadak, maloklusi gigi, obesitas di masa dewasa, peningkatan kecerdasan, dan pengurangan kekurangan gizi primer, terutama di daerah yang terkena dampak kemiskinan, kondisi tidak sehat, dan kerawanan pangan. Mekanisme yang mendasari manfaat ini kompleks dan beragam, melibatkan faktor gizi, imunologis, dan perkembangan⁴. Faktor variasi dapat mempengaruhi efektivitas laktasi, seperti pengaruh sosial dan budaya⁶. Naskah ini menawarkan pemeriksaan menyeluruh tentang manfaat imunologis spesifik dari menyusui, menekankan aspek biologis yang berkontribusi pada kekebalan bayi dan menggambarkan menyusui sebagai filosofis dan fisiologis tindakan perlindungan. Penelitian ini bertujuan untuk menekankan komponen biologis ASI sebagai perlindungan fisiologis untuk kekebalan bayi dan menyoroti pentingnya promosi dan perlindungan menyusui dalam konteks ideologis dan budaya.

METODE

Pencarian literatur dilakukan pada November 2024. Proses penelitian dimulai dengan penetapan pertanyaan dan tujuan penelitian, peninjauan literatur yang tersedia, penerapan kriteria inklusi dan pengecualian, ekstraksi data, dan analisis data. Kata kunci berikut digunakan untuk melakukan pencarian literatur di Google Scholar: (Menyusui) ATAU (ASI), (Kekebalan) ATAU (Antibodi), (Gizi Pelindung), (Kesehatan Ibu) ATAU

(Kesehatan Ibu), (Kesehatan Bayi) ATAU (Kesehatan Bayi Baru Lahir), dan (Yayasan Imunologis).

Dengan menggunakan kriteria inklusi berikut, judul dan abstrak disaring: (1) studi yang melibatkan ibu dan anak; (2) studi yang menilai aspek kekebalan menyusui; (3) studi yang menggunakan analitik data besar; (4) artikel penelitian asli seperti studi kohort/longitudinal, cross sectional, dan case-control; (5) artikel yang dapat diakses untuk ditinjau; dan (6) artikel yang diterbitkan antara tahun 2020 dan 2024. Artikel yang diterbitkan sebelum tahun 2020 dan yang diterbitkan dalam bahasa selain bahasa Inggris dikecualikan dari judul. Untuk menawarkan ringkasan menyeluruh dari temuan penelitian, artikel yang dipilih ditinjau secara non-sistematis, tekstual menggunakan pembacaan manual dan tinjauan menyeluruh untuk memastikan mereka memberikan data yang relevan dengan tujuan analisis ini. Metode review ini berpotensi untuk menggabungkan berbagai perspektif dari artikel yang diperoleh, sehingga mengurangi kemungkinan pengabaian wawasan yang signifikan. Kurangnya proses sistematis juga dapat meningkatkan risiko bias, karena lebih mudah untuk secara tidak sengaja menekankan penelitian tertentu daripada yang lain atau mengabaikan sumber yang relevan. Kami sudah menyeimbangkan inklusivitas perspektif dengan evaluasi yang ketat untuk memastikan bahwa tinjauan ini tetap kredibel dan berwawasan menyeluruh.



Gambar 1. Bagan alir pemilihan studi

DISKUSI

Konsep Immunologi Menyusui

ASI memainkan peran penting dalam mendukung bayi selama pematangan sistem kekebalan tubuh pascapersalinan dengan mempromosikan perkembangannya dan memberikan berbagai konstituen antimikroba dan anti-inflamasi. Beragam komponen bioaktif yang ada dalam ASI—seperti enzim, hormon, faktor pertumbuhan, laktoferin, sitokin, sel kekebalan, dan berbagai molekul imunomodulator—secara aktif berkontribusi pada stimulasi dan pengaturan pertahanan kekebalan bayi neonatus⁷.

Komponen Immunologi ASI

Antibodi

ASI tidak hanya berfungsi sebagai sumber gizi penting tetapi juga berkontribusi secara signifikan pada pematangan sistem kekebalan bayi, karena komposisi konstituen imunologisnya yang kaya. Ini termasuk berbagai sel kekebalan tubuh — seperti makrofag, neutrofil, limfosit T, sel punca, dan limfosit lainnya — serta berbagai protein terkait kekebalan tubuh, termasuk lisozim, agen antimikroba khusus, sitokin yang beragam, dan beberapa kelas imunoglobulin (Ig), seperti IgM, IgG, IgG sekretori, dan IgA sekresi (sIgA), yang semuanya memainkan peran penting dalam membangun perlindungan kekebalan neonatal⁷. Pembentukan pertahanan kekebalan bayi selama bulan-bulan awal kehidupan didukung oleh transfer antibodi ibu prenatal dan postnatal. Selama kehamilan, antibodi disampaikan ke janin melalui plasenta, sedangkan setelah lahir, perlindungan imunologis tambahan diberikan melalui ASI. Imunoglobulin sekretori A (sIgA), antibodi dominan dalam ASI, berfungsi dengan menetralkan patogen enterik, sehingga berkontribusi pada pemeliharaan mikrobiota usus yang seimbang dan meningkatkan kekebalan mukosa di dalam saluran usus⁸. IgA sekretori dan laktoferin memainkan peran pelindung dengan menghambat adhesi patogen ke epitel usus, sedangkan lisozim memberikan efek antimikrobanya melalui lisis langsung dinding sel bakteri⁷.

Sitokin

Sitokin, glikoprotein larut kecil yang berfungsi dengan menempel pada reseptor seluler tertentu, adalah salah satu komponen kekebalan yang matang, selain lisozim dan antibodi. Sitokin mengatur perkembangan dan fungsi sistem kekebalan tubuh. TGF- β (*Transforming growth factor*- β) adalah sitokin yang terdapat dalam ASI dan berpotensi berkontribusi pada pematangan dan perkembangan sistem kekebalan mukosa neonatus⁷. Sitokin sangat penting selama perkembangan embrio karena kemampuannya untuk memulai dan menekan respons inflamasi. Sitokin memainkan peran penting dalam patogenesis penyakit, memfasilitasi interaksi sel, mengubah fungsi kognitif, memediasi penuaan, merespons rangsangan infeksi dan inflamasi, menimbulkan respons imun spesifik terhadap antigen dan virus, dan memandu diferensiasi sel punca. Mereka sebagian besar dihasilkan oleh sel sistem kekebalan tubuh, termasuk monosit, makrofag, limfosit, neutrofil, sel B, dan sel T⁹. Penelitian menunjukkan bahwa TGF- β mungkin merupakan komponen imunoregulasi penting dalam pembentukan respons imun ini, karena

memfasilitasi induksi toleransi oral dan mempromosikan produksi IgA. Sistem kekebalan bayi awalnya bergantung pada pertahanan kekebalan bawaan usus, yang selanjutnya didukung oleh komponen bioaktif yang ditemukan dalam ASI, saat semakin matang⁷.

Laktoferin (LF)

Laktoferin adalah glikoprotein yang mengikat zat besi, sehingga mengurangi aksesibilitasnya terhadap patogen dan menghambat adhesinya ke membran usus⁷. Kolostrum mengandung tujuh kali lebih banyak laktoferin, protein pengikat zat besi yang memfasilitasi pengelolaan kadar zat besi dalam tubuh, seperti yang ditunjukkan oleh nomenklaturnya (lakto + ferin = susu + zat besi). Zat besi yang berlebihan dapat berbahaya, karena mentransfer elektron ke oksigen, yang mengarah pada pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS) seperti radikal hidroksil dan anion superoksida¹⁰. Laktoferin adalah agen antimikroba yang menunjukkan sifat bakterisida terhadap banyak patogen dan efek bakteriostatik terhadap bakteri yang bergantung pada zat besi. Ini dihasilkan dari afinitas zat besi yang kuat. Laktoferin juga mempengaruhi pembentukan dan ekspresi banyak sitokin yang mempengaruhi sistem kekebalan tubuh¹¹. Laktoferin sebagian besar memasuki usus besar sebagai fragmen peptida, memberikan efek lokal pada mikrobiota usus dan sistem kekebalan lapisan mukosa. Ini meningkatkan kesehatan usus, meningkatkan penyerapan makanan, memperkuat pertahanan imunologis semua permukaan mukosa dalam tubuh, dan mengatur metabolisme lipid. Ini tidak hanya meningkatkan pengaturan jalur kenyang tetapi juga mengurangi akumulasi jaringan lemak. Laktoferin diakui karena kapasitasnya untuk meningkatkan pembentukan tulang, menjaga kesehatan tulang, menghambat resorpsi tulang, memfasilitasi perkembangan jaringan janin normal, termasuk osifikasi, memastikan ketersediaan dan penyerapan zat besi yang cukup, melindungi dari infeksi dan peradangan, dan memberikan keuntungan untuk baik ibu maupun janin¹⁰.

Oligosakarida ASI (HMO)

Oligosakarida susu manusia ((Human Milk Oligosaccharides atau HMO) ada dalam lebih dari 150 bentuk berbeda dan tidak dapat dicerna oleh usus bayi yang kurang berkembang. Setelah mencapai usus, HMO berfungsi secara lokal dengan mempromosikan pematangan sel epitel usus, melindungi lumen dari infeksi patogen dengan meningkatkan permeabilitas penghalang usus, dan memainkan peran penting dalam mikrobiota usus dengan menambah keragaman dan viabilitas bakteri komensal yang menguntungkan. Efek HMO yang paling dikenal adalah pengaruh prebiotiknya pada mikrobiota usus bayi, yang awalnya terbentuk saat lahir dan bergantung pada metode persalinan⁸. Fungsi HMO adalah untuk bertindak sebagai reseptor umpan larut yang mencegah patogen seperti virus, bakteri, atau parasit protozoa mengikat reseptor permukaan sel epitel. Hal ini membantu mengurangi risiko terjadinya penyakit menular tersebut. HMO berfungsi sebagai antimikroba, berfungsi sebagai agen bakteriostatik atau bakterisida, dan meningkatkan respons sel kekebalan epitel dan inang pada bayi baru lahir¹².

Sel Darah Putih

Beragam sel kekebalan yang berasal dari sistem hematopoietik ibu hadir dalam ASI segar. Sel mieloid adalah yang paling melimpah, terhitung lebih dari 80% dari total populasi leukosit, menurut Laouar (2020). Limfosit, yang membentuk kurang dari 20% dari populasi leukosit, dan sel T, yang membentuk sekitar 80% limfosit, mengikuti urutan itu. Sel pembunuh alami (NK), sel NKT, dan sel limfoid bawaan (ILC) granulosit yang belum matang, sel T pengatur (Treg), dan prekursor mieloid adalah di antara kategori sel kekebalan lain yang ada dalam ASI¹³.

Mekanisme Transfer Imun

Karena perkembangan sistem kekebalan tubuh yang berkelanjutan, bayi rentan terhadap infeksi virus karena kapasitasnya yang terbatas untuk menghasilkan respons antibodi yang efektif¹⁴. Antibodi ibu (MatAbs) penting selama tahun pertama kehidupan, karena ditularkan secara pasif melintasi plasenta dan ke ASI, di mana mereka melindungi dari penyakit menular dan meningkatkan perkembangan kekebalan tubuh¹⁵. Bayi awalnya menerima perlindungan parsial dari antibodi ibu yang ditularkan melalui plasenta. Ini diikuti dengan perlindungan dari imunoglobulin sekretori ibu A (IgA), imunoglobulin sekretori M (IgM), dan imunoglobulin G (IgG) yang ditransfer melalui laktasi¹⁴. Plasenta adalah saluran utama di mana imunoglobulin G (IgG) ibu ditransfer ke bayi manusia, dengan transfer dimulai pada minggu ke-13 hingga ke-34 kehamilan. Kadar IgG dalam sirkulasi janin relatif sederhana dari minggu ke-17 hingga ke-22 (5-10% dari tingkat ibu), tetapi biasanya melampaui kadar IgG plasma ibu saat lahir pada minggu ke-32, mencapai 50%. IgG secara eksklusif ditransfer melalui konsumsi kolostrum kaya IgG setelah persalinan dan diserap ke dalam sirkulasi tubuh melalui usus "terbuka" dalam beberapa hari pertama kehidupan¹⁶. Volume IgA sekretori dalam ASI adalah yang tertinggi, tetapi IgG dalam ASI juga diyakini mendukung proses pertahanan antimikroba selama perkembangan awal bayi¹⁴.

ASI dan kolostrum adalah sumber imunomodulator yang signifikan, seperti kemokin, sitokin, dan faktor pertumbuhan, yang membantu sistem kekebalan mukosa bayi dalam membangun reaktivitas yang tepat. Dengan memengaruhi fungsi sel kekebalan tubuh dan mendukung perkembangan penghalang mukosa, elemen-elemen ini sangat penting selama awal kehidupan ketika paparan mikroba sangat tinggi dan rangsangan antigenik dan mitogenik yang tinggi¹⁷. Ada berbagai perbedaan struktural dan berat molekul di antara komponen sitokin, yang meliputi kemokin, adipokin, interferon, interleukin, faktor pertumbuhan transformasi, dan faktor nekrosis tumor. Berat molekul komponen ini berkisar antara sekitar 6 hingga 70 kilodalton. Selain perannya sebagai kemoattractant, kemokin berperan dalam pengembangan organogenesis, embriogenesis, dan angiogenesis. Mereka memiliki kemampuan untuk menyebabkan peradangan dan dianggap berperan dalam perkembangan penyakit seperti respons autoimun, infeksi, dan pertumbuhan tumor⁹. Epitel kelenjar susu dan leukosit melepaskan sitokin ke dalam kolostrum atau susu, dengan sejumlah kecil berasal dari aliran darah ibu. TGF- β , salah satu

sitokin pertama yang diidentifikasi pada kolostrum manusia, mengatur perkembangan awal dan regresi kelenjar susu selama penyapihan dengan memodulasi apoptosis pada sel epitel. Konsentrasi TGF- β 2 dalam sekresi lakteal menurun setelah lahir, terlepas dari kenyataan bahwa jumlah keseluruhan tetap meningkat karena peningkatan volume sekresi laktus. TGF- β 2 membentuk mayoritas TGF- β dalam sekresi lakteal¹⁷. Kolostrum mengandung konsentrasi TGF- β tertinggi, yang menurun secara signifikan antara usia 4-6 minggu. TGF- β 2, yang merupakan salah satu dari tiga isoform TGF- β , adalah yang paling umum. TGF- β menunjukkan spektrum fungsi imunomodulator yang luas. Ini mempromosikan perkembangan usus dan pertahanan kekebalan tubuh dengan menginduksi peralihan kelas imunoglobulin dari IgM ke IgA dalam limfosit B, meningkatkan sintesis imunoglobulin dalam kelenjar susu dan saluran pencernaan bayi, mendukung regenerasi mukosa usus, dan menumbuhkan toleransi oral. Selain itu, TGF- β memodulasi respons inflamasi dengan menurunkan ekspresi sitokin pro-inflamasi¹⁸. Ini memainkan peran langsung dalam menjaga homeostasis kekebalan usus dengan mencegah hiperreaktivitas terhadap mikrobiota komensal dan mempercepat pematangan penghalang usus melalui diferensiasi dan ketidakresponsan antigenik sel epitel. Bayi prematur mungkin mengalami keuntungan tambahan dari suplementasi TGF- β oral, terlepas dari kenyataan bahwa pematangan penghalang usus yang diinduksi TGF- β sangat diperlukan untuk semua neonatus. Namun demikian, TGF- β memiliki fungsi ganda dengan menginduksi sel B lokal untuk bertransisi ke produksi IgA sekretori, langkah penting dalam melindungi bayi dari infeksi¹⁷.

Aktivitas gabungan dari banyak sitokin (misalnya, TNF- α , IL-17A, IL-1 β , IL-6, IFN- γ , dan CCL18) dan kemokin (misalnya, IL-8 dan MCP-1) dapat membantu dalam pembentukan respons imun pelindung di mukosa, mencegah kerusakan jaringan yang terkait dengan peradangan yang tidak terkendali. Ini dicapai dengan menjaga keseimbangan antara faktor pro dan anti-inflamasi, yang berfungsi untuk mengurangi peradangan dan melindungi kelenjar susu dari infeksi. Manfaat menyusui dapat diperluas melampaui penyapihan, pembentukan jaringan limfoid terkait usus dan aspek penting dari kekebalan mukosa dan sistemik secara nyata ditingkatkan oleh ASI. Ini, pada gilirannya, meningkatkan respons imun humoral dan seluler pada anak yang disusui¹⁷. Mikrobioma usus yang seimbang memainkan peran penting dalam kesehatan manusia dengan memproduksi vitamin dan asam amino esensial, mencerna makanan dan serat, dan bersaing dengan pathobionts, sehingga mencegah potensi infeksi. Komposisi mikrobioma usus bayi juga terkait dengan berbagai hasil selanjutnya, seperti obesitas, asma, dan penyakit celiac¹⁹. Kartjito dkk. (2023) melakukan tinjauan yang menunjukkan pengaruh signifikan mikrobiota usus terhadap perkembangan dan homeostasis komponen penghalang, serta produksi lendir sekresikan yang dimodulasi oleh mikrobiota usus. Proses glikosilasi musin, yang sangat penting untuk komunikasi seluler dan perlindungan fisiologis, seperti transduksi sinyal dan adhesi antar sel, dapat terganggu oleh adanya mikroba

patogen dan pola makan yang buruk²⁰. HMO diklasifikasikan sebagai prebiotik karena ketidakmampuannya untuk dicerna oleh neonatus. Akibatnya, mereka dapat memasuki usus secara keseluruhan dan mendorong proliferasi bakteri yang berpotensi menguntungkan, termasuk *Bifidobacterium spp.* dan *genus Bacteroides*²⁰. HMO melindungi usus bayi dengan mempromosikan kolonisasi bakteri menguntungkan dan bertindak sebagai antimikroba antiperekat dengan melapisi patogen, mencegah perlekatan mereka ke permukaan epitel, sehingga mengurangi risiko infeksi. Kemiripannya dengan glikan permukaan sel yang digunakan oleh *E.coli* dan *Campylobacter jejuni* memungkinkan mereka berfungsi sebagai reseptor umpan selama proses infeksi¹⁹.

Manfaat Perlindungan Menyusui pada Kekebalan Bayi

IgA dan IgG, yang diturunkan dari ibu ke anak melalui ASI, memiliki kemampuan untuk mengikat patogen seperti bakteri, virus, dan racun, sehingga mencegah patogen menempel pada sel. Melalui kemampuannya untuk terlibat pada permukaan mukosa dan menetralkan kuman, imunoglobulin A (IgA) memberikan perlindungan terhadap infeksi pernapasan dan diare. Laktoferin, yang merupakan glikoprotein yang mengikat zat besi dan dapat ditemukan dalam ASI, menunjukkan kualitas antimikroba. Sifat-sifat ini termasuk kemampuan untuk mematahkan integritas membran sel bakteri, menghambat pertumbuhan bakteri, dan mengurangi adhesi patogen. Bahan kimia ini melindungi neonatus dari patogen umum, terutama yang menyebabkan infeksi pernapasan dan diare, dengan mentransfer kekebalan pasif dari ibu ke bayi dari ibu ke bayi²¹.

Menurut temuan penelitian yang dilakukan oleh Branger dan rekannya (2023), ditetapkan bahwa menyusui bayi secara eksklusif merupakan faktor pencegahan terhadap infeksi pernapasan, gastroenteritis, dan otitis. Anak-anak yang disusui selama lebih dari enam bulan, baik seluruhnya atau sebagian, ditemukan memiliki manfaat perlindungan paling besar yang terkait dengan menyusui. Di sisi lain, penelitian tersebut tidak memberikan tingkat perlindungan yang substansial terhadap penyakit menular pada anak-anak yang telah disusui kurang dari enam bulan atau yang telah mulai menyapih diri lebih awal. Tingkat perlindungan primer terhadap gastroenteritis ditawarkan kepada anak-anak yang berusia tiga bulan atau lebih, dan tingkat perlindungan sekunder terhadap bronkiolitis diberikan setelah itu. Ini menunjukkan bahwa menyusui adalah upaya untuk melindungi bayi baru lahir dari infeksi pernapasan, otitis, dan gastroenteritis, terlepas dari kenyataan bahwa percobaan tersebut tidak mengungkap efek perlindungan apa pun pada berbagai infeksi yang lebih luas ketika dilakukan. Namun, ada sejumlah faktor lain yang berpotensi berkontribusi terhadap kejadian penyakit menular. Faktor-faktor ini termasuk pekerjaan orang tua, kelompok pengasuhan, dan penggunaan boneka²².

Penelitian telah menunjukkan bahwa menyusui tidak hanya melindungi dari infeksi tetapi juga terhadap diabetes, obesitas, asma, eksim, dan kerusakan gigi dini, serta memiliki efek jangka panjang pada perkembangan

kognitif²². Studi TEDDY menunjukkan bahwa menyusui eksklusif selama lebih dari tiga bulan dan durasi menyusui lebih dari enam bulan tidak terkait dengan perlindungan dari perkembangan autoimunitas yang terkait dengan diabetes tipe 1 dan penyakit celiac. Hummel dkk. (2021) berhipotesis bahwa efek perlindungan ASI terbatas pada perkembangan awal autoimun. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa studi TEDDY menunjukkan bahwa efek perlindungan ASI terbatas pada tahap awal. Ketika anak pertama kali terpapar pengaruh lingkungan, ASI adalah salah satu zat pertama yang terpapar pada anak. Periode menyusui eksklusif yang lebih pendek dikaitkan dengan peningkatan risiko rinitis alergi musiman, tetapi tidak dengan risiko alergi makanan, menurut temuan Hummel dkk. (2021), yang menyelidiki hubungan antara menyusui dan gangguan alergi. Ada kemungkinan bahwa hubungan antara menyusui dan kemungkinan reaksi alergi tergantung pada jenis alergi²³.

Mayoritas kematian ini terjadi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (LMIC), di mana insiden sekitar 525.000 kematian setiap tahun dan diare adalah infeksi yang paling umum. Menurut North K. dkk. (2022), penelitian sebelumnya memperkirakan bahwa hampir 100% kepatuhan terhadap rekomendasi utama untuk menyusui dapat menyelamatkan lebih dari 820.000 nyawa anak-anak per tahun dan lebih dari \$300 miliar per tahun. Menyusui yang optimal dapat mengurangi tingkat kematian akibat infeksi sebesar 88% dalam enam bulan pertama kehidupan bayi, menurut meta-analisis data dari LMIC. Ini berbeda dengan bayi yang tidak menyusu²¹. ASI berfungsi sebagai reservoir spesies bakteri yang signifikan dan memainkan peran penting dalam membentuk komposisi mikrobiota usus bayi. Pembentukan populasi bakteri yang menguntungkan di usus neonatal terutama difasilitasi melalui menyusui. Proses ini mempromosikan pengembangan mikrobioma usus dinamis yang menghasilkan senyawa antimikroba, meningkatkan sekresi musin, dan menghambat adhesi mikroorganisme patogen, sehingga mengurangi risiko berbagai penyakit menular pada bayi⁴. North K. dkk. (2022) telah melaporkan berbagai meta-analisis yang menunjukkan bayi yang disusui secara eksklusif memiliki tingkat kematian akibat diare 56% lebih rendah dan insiden diare 56% lebih rendah daripada bayi yang tidak diberi ASI eksklusif. Selain itu, menyusui telah ditemukan memiliki efek perlindungan terhadap penyakit diare dalam penelitian individu yang lebih baru yang dilakukan di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah²¹. ASI tidak hanya mengandung imunoglobulin, terutama IgA sekretori, tetapi juga mengandung patogen spesifik yang memiliki kemampuan untuk mencegah translokasi patogen di saluran pencernaan, menetralkan racun dan agen infeksi lainnya, dan faktor bioaktif yang disebut sitokin, kemokin, faktor pertumbuhan, hormon, dan laktoferin.

Faktor-faktor bioaktif ini memiliki kemampuan untuk menghambat peradangan, meningkatkan produksi antibodi spesifik, memfasilitasi proses inflamasi, membedakan dan menumbuhkan limfosit B, dan pada akhirnya mengarah pada peningkatan pengenalan mikroorganisme. Selain itu, oligosakarida dalam ASI berfungsi sebagai mekanisme pertahanan untuk sistem

imunologis. Oligosakarida adalah karbohidrat kompleks larut yang menyediakan prebiotik. Melalui kontribusinya terhadap pembentukan strain bakteri menguntungkan tertentu di saluran pencernaan bayi, seperti *Bifidobacterium infantis*, mereka melindungi bayi dari perkembangan bakteri yang berbahaya bagi kesehatan bayi²². Infeksi saluran pernapasan adalah salah satu penyebab utama kematian di antara bayi di bawah usia lima tahun di negara berkembang. Dibandingkan dengan bayi yang tidak disusui, bayi yang disusui secara eksklusif berusia <5 tahun 67% lebih kecil kemungkinannya untuk dirawat di rumah sakit karena pneumonia, menurut meta-analisis dari 18 studi dari LMIC yang dilakukan oleh North K. dkk (2022). Secara bersamaan, bayi di bawah usia lima tahun yang menerima ASI 70% lebih kecil kemungkinannya untuk memiliki infeksi saluran pernapasan daripada mereka yang tidak menerima ASI²¹. Malnutrisi merupakan isu penting di Indonesia, negara berkembang. Ini bukan hanya faktor yang berkontribusi terhadap prevalensi penyakit menular, termasuk AIDS, tuberkulosis, dan infeksi parasit, tetapi juga faktor predisposisi untuk respons kekebalan yang lemah, membuat anak-anak lebih rentan terhadap infeksi. Sistem kekebalan tubuh, penyakit menular, dan gizi yang tidak memadai saling bergantung dan merupakan siklus yang mudah²⁴. Sangat penting untuk mengatasi masalah pertumbuhan dan perkembangan anak yang optimal dalam konteks perawatan antenatal dan praktik persiapan kelahiran, karena terkait dengan pencernaan yang sehat, gizi, dan pola pengasuhan. Ini sangat penting saat mengelola kondisi gizi anak-anak. Status gizi anak-anak bergantung pada asupan makanan mereka dan kemampuan untuk menyerap semua gizi dari makanan yang mereka konsumsi. Selain itu, diperlukan pencernaan yang baik²⁵.

Komponen dalam Mempromosikan Respons Imun yang Seimbang dan Efektif

Sistem kekebalan tubuh mulai berkembang selama kehamilan dan terus berkembang setelah lahir sebagai akibat dari paparan mikroorganisme. Dengan mengubah proliferasi sel, diferensiasi, dan apoptosis, serta jalur pensinyalan sel dan glikosilasi permukaan sel, oligosakarida susu manusia (HMO) berpengaruh pada perkembangan sistem kekebalan tubuh yang bertanggung jawab atas saluran pencernaan. Konsekuensi dari ini adalah bahwa hal itu mempengaruhi operasi sistem kekebalan tubuh²⁶. HMO, keluarga glikan kompleks yang tidak terkonjugasi, secara struktural unik untuk ASI dan komponen padat ketiga yang paling umum dalam ASI, setelah laktosa dan lipid. Konsentrasinya berkisar antara 9 hingga 24 g/L, yang biasanya melampaui kandungan protein total. Komposisi lima monosakarida, termasuk glukosa (Glc), galaktosa (Gal), N-asetilglukosamin (GlcNAc), fucosa (Fuc), dan asam sialat (N-asetilneuraminat acid (Neu5Ac), adalah sumber HMO¹⁹. HMO secara langsung berinteraksi dengan sel penghalang epitel usus bayi, sehingga memodulasi pertumbuhan, diferensiasi, dan apoptosis, serta memengaruhi ekspresi gen, siklus sel, dan glikosilasi permukaan sel. Pembentukan mikrobiota usus bayi, yang ditandai dengan aktivitas metabolismenya, merupakan mekanisme penting HMO yang memengaruhi

perkembangan sistem kekebalan tubuh dengan memediasi interaksi sel kekebalan tubuh dan melakukan peran imunomodulator sistemik²⁶.

Untuk menghasilkan respons TH1/TH2 yang lebih seimbang, HMO menghambat proliferasi sel, mempromosikan diferensiasi, apoptosis, dan pematangan sel, meningkatkan fungsi penghalang, dan mempromosikan produksi sitokin oleh limfosit. Galektin adalah reseptor sistem kekebalan yang diatur oleh HMO, yang bertanggung jawab untuk pensinyalan intraseluler, komunikasi sel, proliferasi, dan kelangsungan hidup²⁶. ASI mengandung berbagai sitokin dan kemokin yang diproduksi oleh kelenjar susu. Ini termasuk IL-1 β , IL-2, IL-4, IL-5, IL-6, IL-8, IL-10, IL-12, IL-13, TNF α , TGF- β , IFN- γ , faktor perangsang koloni granulosit (G-CSF), dan protein kemotaktik monosit 1 (MCP-1). Perkembangan dan pematangan sel kekebalan pada bayi baru lahir dipengaruhi oleh sitokin yang berasal dari ASI. Misalnya, TGF- β , IL-6, dan IL-10 menginduksi diferensiasi dan pengembangan sel penghasil IgA27. HMO memiliki efek ganda pada sel limfoid terkait mukosa, mempengaruhi sel dendritik dan meningkatkan kadar IL-10, IL-27, dan IL-6. Namun, mereka tidak mempengaruhi IL-12p70 dan TNF- α . Produksi interferon-gamma dan IL-10 oleh 2'-FL meningkatkan respons Th1, sedangkan 3'-SL pada sel dendritik kelenjar getah bening mesenterika meningkatkan sel kekebalan Th1 dan Th1726.

Dalam suatu penelitian, Meek dkk. (2022) menyoroti fakta bahwa anak-anak yang tidak disusui saat bayi lebih mungkin menderita berbagai gangguan. Gangguan ini termasuk otitis media, diare, penyakit saluran pernapasan bawah, sindrom kematian bayi mendadak (SIDS), penyakit radang usus, leukemia pada anak, diabetes mellitus, obesitas, asma, dan dermatitis atopik. Karena komposisi biologis ASI, yang meliputi faktor anti infeksi dan antiinflamasi, faktor pertumbuhan, mikroRNA yang berperan penting dalam memodulasi regulator epigenetik, sel seperti neutrofil, leukosit, dan sel punca, dan bakteri (*bifidobacteria* dan *lactobacilli*), inilah alasan mengapa ASI bermanfaat bagi bayi. Menurut temuan penelitian ini, menyusui adalah aktivitas penting bagi bayi selama "jendela kritis awal" tahun pertama kehidupan mereka²⁸.

Kandungan Gizi Lain dalam ASI dan Kolaborasi

Menyusui dianggap sebagai metode paling efektif untuk memasok gizi penting yang meningkatkan perkembangan sistem kekebalan tubuh dan mendorong pertumbuhan neonatus. Selain memberikan gizi, ASI berlimpah dalam mikrobiota, komponen kekebalan dan non-kekebalan, yang semuanya sangat penting untuk perlindungan bayi baru lahir dari berbagai penyakit dan pengembangan pertahanan kekebalan tubuh²⁷. Ada sejumlah fungsi fisiologis yang dilakukan HMO, termasuk pembentukan mikrobiota seimbang di usus bayi, pencegahan infeksi, penguatan penghalang pencernaan, potensi dukungan sistem kekebalan tubuh, otak, dan perkembangan kognitif, dan pelemahan, pencegahan, dan pengalihan patogen dari ikatan dengan ligan permukaan sel serumpun mereka. Untuk mereplikasi, menyusup, dan menyebabkan penyakit, agen infeksi seperti virus (virus influenza, virus pernapasan syncytial, rotavirus, HIV, coronavirus, dan norovirus), bakteri

(termasuk *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, streptokokus Grup B (GBS), dan parasit protozoa), dan parasit protozoa, memerlukan adhesi ke permukaan sel epitel. Di sisi lain, HMO melakukan peran reseptor umpan terlarut, yang menghambat patogen parasit virus, bakteri, atau protozoa tertentu agar tidak menempel pada permukaan sel epitel²⁶.

ASI Dilihat dari Prospek Ideologis dan Budaya Dimensi Filosofis dan Etis Menyusui

Menyusui adalah metode yang direkomendasikan untuk menyusui bayi, dengan gagasan bahwa "payudara adalah yang terbaik" dan ASI dikenal sebagai "emas cair". Kampanye promosi menyusui Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menekankan keyakinan bahwa menyusui adalah pilihan yang tepat secara moral dan etis bagi ibu baru untuk memastikan kelangsungan hidup bayi mereka dan manfaat gizi penting dari ASI²⁹. Dukungan keluarga dan teman sebaya, serta akses yang tepat ke sumber daya dan informasi promosi kesehatan, memainkan peran penting dalam proses menyusui, membantu ibu dalam mengembangkan sikap yang baik terhadap keperawatan. Menurut American Academy of Paediatrics (AAP) dan WHO, bayi harus disusui secara eksklusif selama enam bulan pertama sebelum beralih ke makanan pendamping padat. Pada tahun 2012, Indonesia menetapkan Peraturan Pemerintah tentang ASI Eksklusif, yang memaksa semua warga negara, termasuk komunitas bisnis, untuk mendukung keberhasilan ASI eksklusif dan untuk menjaga hak ibu yang bekerja untuk menyusui dan memompa ASI di tempat kerja. Setiap pemberi kerja diharuskan menyediakan ruang laktasi khusus dengan fasilitas standar. Menyusui harus dimulai dalam waktu satu jam setelah kelahiran, eksklusif selama enam bulan pertama, dan berlanjut setidaknya selama dua tahun. Makanan pendamping yang aman harus diperkenalkan pada usia enam bulan untuk mendukung praktik menyusui yang optimal. Pekerjaan ini sangat penting dalam mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan pada tahun 2030⁵.

Menyusui dalam Konteks Budaya

Ditemukan hubungan antara faktor sosial-budaya dan keberhasilan menyusui eksklusif. Sosial budaya mengacu pada nilai, kebiasaan, kepercayaan, dan tradisi yang ada dalam masyarakat. Selain itu, unsur-unsur tradisional memiliki pengaruh penting dalam mencapai ASI eksklusif yang efektif⁶. Tradisi adalah budaya yang diturunkan dari generasi ke generasi melalui enkulturasi dan sosialisasi, menjadi tertanam dalam kehidupan seseorang dan memiliki dampak yang signifikan pada tindakan perilaku mereka. Kesadaran budaya menyusui adalah salah satu aspek yang dapat mempengaruhi apakah bayi menerima gizi yang cukup, tetapi sering dibatasi oleh keyakinan agama, orang tua, mertua, dan tradisi tentang apa yang dianggap cocok atau tidak. Faktor sosial budaya, seperti kebiasaan dan kesalahpahaman, mempengaruhi keberhasilan menyusui eksklusif dan terkait erat dengan perilaku menyusui eksklusif. Pratiwi dkk. (2021) mengutip hal ini dalam tinjauan mereka terhadap artikel studi⁶. Perilaku menyusui ibu dipengaruhi oleh norma-norma masyarakat dan budaya, yang dapat memengaruhi motivasi dan

keinginannya untuk menawarkan ASI eksklusif. Sikap sosial dan praktik budaya dipengaruhi oleh apa yang dilihat dan diketahui masyarakat, sehingga ibu yang hidup dalam konteks sosial-budaya yang mendukung lebih mungkin berhasil memberikan ASI eksklusif³². Setelah keyakinan dikembangkan, itu berfungsi sebagai dasar bagi pemahaman seseorang tentang apa yang diharapkan dari hal tertentu⁶. Pengetahuan, atau kognisi, adalah domain penting untuk membentuk perilaku seseorang³¹.

Ibu yang percaya pada manfaat ASI eksklusif lebih berpengetahuan dan cenderung mempercayai fakta. Sebaliknya, wanita yang kurang percaya lebih cenderung mengandalkan pendapat orang-orang terdekat mereka tanpa berkonsultasi dengan sumber informasi yang dapat diterima. Dukungan keluarga sangat penting untuk mendorong ibu menyusui secara eksklusif karena membuat mereka merasa diperhatikan dan termotivasi. Ketersediaan seorang ibu untuk menyusui anaknya secara eksklusif dipengaruhi oleh konvensi budaya, tradisi, dan kepercayaan seputar menyusui³². Di beberapa rumah tangga, budaya sosial tidak mempromosikan menyusui eksklusif karena bayi diberi makanan atau minuman di usia muda sementara mereka menunggu ASI berkembang³². Posisi seseorang yang dihargai dan dihormati juga penting dalam menciptakan situasi yang mendorong perilaku positif. Pengaruh ini didasarkan pada komunikasi persuasif, yang melibatkan perhatian, pemahaman, ingatan, dan perubahan perilaku penerima. Komunikasi ini akan membangun dan memelihara hubungan yang akan memfasilitasi hasil yang menguntungkan dan mendorong kegiatan yang bermanfaat³¹. Pengalaman pribadi, informasi dari orang lain, dan kebutuhan emosional semuanya berkontribusi pada pengembangan kepercayaan. Namun, kepercayaan tidak selalu akurat; Ini dapat ditetapkan sebagai akibat dari kurangnya informasi yang benar tentang objek dalam pertanyaan³².

Tantangan dan Hambatan Menyusui

Patil dkk. (2020) melakukan tinjauan sistematis yang menekankan banyak tantangan yang dihadapi ibu di seluruh dunia ketika mencoba menyusui secara eksklusif (*exclusive breastfeeding* atau EBF). Tidak adanya dukungan, bimbingan, dan pengetahuan dari anggota keluarga yang lebih tua atau penyedia layanan kesehatan merupakan faktor signifikan yang berkontribusi pada penghentian EBF di kalangan ibu remaja. Penelitian telah menunjukkan bahwa intervensi seperti pendidikan dan dukungan selama kehamilan dan periode pascapersalinan dapat meningkatkan tingkat EBF³³. Mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang sikap dan perilaku ibu terhadap laktasi sangat penting untuk meningkatkan durasi, eksklusivitas, dan inisiasi menyusui⁵. Patil dkk. (2020) juga menemukan bahwa ibu yang kembali bekerja atau sekolah setelah melahirkan tidak dapat memberikan ASI eksklusif kepada bayi mereka karena cuti hamil singkat dan lingkungan kerja yang tidak mendukung. Tinjauan terhadap 16 penelitian mengungkapkan bahwa, meskipun ada kebijakan cuti hamil, implementasinya tidak memadai, sehingga tingginya jumlah perempuan di sektor informal yang kembali bekerja segera setelah melahirkan. Praktik

ini berkontribusi pada rendahnya tingkat pemberian ASI eksklusif³³.

Kurangnya privasi di ruang publik selama menyusui dilaporkan oleh ibu, yang merasa tidak nyaman diamati oleh orang lain. Hal ini menyebabkan banyak orang lebih suka memberi makan bayi mereka dengan botol di depan umum, seperti yang didukung oleh bukti metodologis yang kuat. Meskipun ada inisiatif yang mengadvokasi ruang publik yang ramah menyusui, implementasinya telah terhambat oleh hambatan infrastruktur dan perilaku. Resolusi hambatan ini membutuhkan komitmen politik yang kuat dan konsentrasi pada komunikasi perubahan perilaku³³. Basrowi dkk. (2019) melakukan penelitian yang mengungkapkan bahwa pekerja kerah putih memiliki tingkat pengetahuan yang lebih tinggi tentang menyusui daripada pekerja kerah biru, yang dibuktikan dengan sikap mereka yang lebih baik terhadap menyusui. Kesenjangan ini dapat dikaitkan dengan pencapaian pendidikan tinggi pekerja kerah putih³⁰. Intervensi yang dirancang khusus untuk mendidik dan memberdayakan ibu yang bekerja tentang laktasi dan kesehatan telah terbukti efektif dalam meningkatkan perilaku dan sikap menyusui³⁴. Tingkat Pemberian ASI Eksklusif di kalangan perempuan yang bekerja di sektor profesional tetap rendah antara tahun 2002 dan 2017, menurut penelitian yang dilakukan oleh Saputri dkk. (2020). Hal ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan di Indonesia, yang menunjukkan bahwa kemungkinan perempuan mempraktikkan ASI eksklusif berkurang di antara mereka yang bekerja di sektor swasta dan publik³⁵.

Sebelum kembali bekerja, ibu menyusui harus melakukan banyak persiapan, dengan dukungan kuat dari ayah menjadi sangat penting. Orang tua harus mengoordinasikan logistik, menetapkan jadwal pemompaan praktis, dan memperhitungkan faktor-faktor seperti frekuensi menyusui, waktu istirahat, jam kerja, dan potensi hambatan untuk menyusui atau memompa di tempat kerja³⁴. Indonesia belum menerapkan Rekomendasi Perlindungan Bersalin (R191) Organisasi Perburuhan Internasional, yang merekomendasikan cuti hamil minimal 18 minggu. Wanita dengan cuti berbayar sering terus bekerja selama sebagian besar periode menyusui eksklusif mereka (6 bulan, seperti yang direkomendasikan oleh WHO) sebagai akibat dari ketidakfleksibelan pemberi kerja terkait penjadwalan cuti hamil berbayar dan cuti pascapersalinan 6 minggu yang umumnya singkat³⁵. Basrowi dkk. (2019) melakukan penelitian yang menunjukkan bahwa ibu yang bekerja sering mengalami konflik dalam kehidupan sehari-hari sebagai konsekuensi dari kesulitan mereka dalam mengelola tanggung jawab ganda mereka sebagai karyawan dan ibu menyusui. Dalam banyak kasus, para ibu ini memprioritaskan tujuan profesional atau kewajiban pekerjaan mereka daripada menyusui, yang berdampak buruk pada kesehatan ibu dan bayi. Di Indonesia, sejumlah besar perempuan pekerja tidak memiliki fasilitas yang memadai untuk memerah dan menyimpan ASI, termasuk kamar pribadi dan lemari es. Meskipun pemberi kerja secara hukum diamanatkan untuk menyediakan ruang laktasi dan

istirahat menyusui, penelitian menunjukkan bahwa peraturan ini tidak ditegakkan secara konsisten, mengakibatkan sejumlah besar wanita tidak dapat mengakses ruang laktasi yang sesuai³⁵.

WHO telah menetapkan tujuan bahwa 50% ibu di seluruh dunia secara eksklusif menyusui bayi mereka yang baru lahir pada 2025³⁶. Cuti hamil berbayar dan jeda hari kerja untuk ekstraksi ASI atau menyusui adalah dua komponen penting dari dukungan menyusui. Cuti hamil yang dibayar telah dikaitkan dengan peningkatan hasil menyusui dan penurunan tingkat kematian neonatal⁵. Basrowi dkk. (2018) menemukan bahwa tingkat pemberian ASI eksklusif di kalangan perempuan yang bekerja di Indonesia hanya 19%, yang secara substansial rendah. Dibandingkan dengan ibu yang tetap di rumah, mereka yang bekerja berisiko lebih besar untuk menghentikan menyusui lebih awal³⁷. Meskipun sebagian besar negara menyediakan beberapa bentuk cuti hamil berbayar, hanya sejumlah kecil yang mematuhi rekomendasi WHO untuk memberikan setidaknya enam bulan cuti berbayar untuk mendukung laktasi eksklusif. Organisasi Perburuhan Internasional (ILO) telah menetapkan standar cuti hamil global 14 hingga 18 minggu, yang jauh lebih pendek dari 26 minggu yang direkomendasikan oleh WHO. Kesenjangan tersebut sebagian dapat dikaitkan dengan hal ini⁵. Sangat penting untuk membangun lingkungan yang mendukung baik di rumah maupun tempat kerja untuk mematuhi rekomendasi WHO selama enam bulan laktasi eksklusif. Namun demikian, laktasi ibu yang efektif sering terhambat oleh tidak adanya dukungan yang memadai ketika mereka kembali bekerja. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa pekerjaan penuh waktu secara signifikan mengurangi durasi menyusui. Situasinya semakin diperumit oleh tantangan di tempat kerja, termasuk tidak adanya penitipan anak yang berdekatan, kekhawatiran tentang produktivitas yang lebih rendah dengan kehadiran bayi, dan keterbatasan waktu dan ruang untuk memerah ASI³⁴.

Konvensi perlindungan bersalin ILO merekomendasikan bahwa cuti orang tua diambil bersamaan dengan cuti hamil, sebuah rekomendasi yang secara konsisten dikaitkan dengan peningkatan hasil menyusui. Kebijakan perlindungan bersalin berbasis bukti tambahan yang mendukung menyusui mencakup praktik tempat kerja yang ramah keluarga bagi karyawan, seperti ruang laktasi untuk praktik menyusui, istirahat hari kerja, jam kerja yang fleksibel, dan layanan penitipan anak yang dapat diakses, terjangkau, dan berkualitas tinggi di dekat tempat kerja⁵. Dalam studi tahun 2018, Basrowi dkk. menjelaskan bahwa para ahli merekomendasikan cuti hamil yang melebihi tiga bulan sebagai faktor penting dalam mempromosikan praktik menyusui di kalangan ibu yang bekerja. Para ahli juga merekomendasikan agar peraturan tempat kerja diterapkan untuk mengizinkan karyawan menyusui untuk beristirahat setiap tiga jam, menyediakan pilihan paruh waktu atau kembali lebih awal untuk ibu dengan anak di bawah enam bulan, dan menyediakan ruang laktasi khusus dengan fasilitas yang diperlukan, termasuk lemari pendingin, kursi, wastafel, dan pompa ASI³⁷.

Table 1. Ringkasan studi yang termasuk dalam analisis

Penulis (Tahun)	Tujuan	Desain Studi	Metode	Temuan Utama
Nuzzi et al. (2021)	Meninjau reastfeeding & risiko alergi	Tinjauan literatur	Sintesis studi epidemiologi & mekanistik	Menyusui mengurangi mengi / asma dini; faktor imunologis berkontribusi
Di Benedetto et al. (2020)	Menjelaskan psikopatologi ibu dalam memproduksi ASI	Tinjauan literatur	Bukti biologis & psikologis integratif	Stres mengubah hormon susu / sitokin yang mempengaruhi perkembangan bayi
Kiefbasa et al. (2021)	Mengidentifikasi Sitokin dalam ASI	Tinjauan literatur	Tinjauan literatur molekuler & analitis	Sitokin susu mengatur pematangan kekebalan & respons inflamasi
Kowalczyk et al. (2022)	Menilai sifat laktoferin	Tinjauan literatur	Tinjauan bukti klinis & molekuler	Lactoferrin menunjukkan aktivitas antimikroba, antivirus & imunomodulator
Yi & Kim (2021)	Menjelaskan komposisi & fungsi ASI	Tinjauan literatur	Tinjauan bukti nutrisi, kekebalan, mikrobioma	Komponen ASI secara sinergis mendukung kekebalan & pematangan mikrobioma
Hegar et al. (2019)	Menjelaskan peran 2'FL & LNnT	Tinjauan literatur	Sintesis studi klinis & mekanistik	HMO meningkatkan mikrobiota usus, kekebalan & mengurangi infeksi
Laouar (2020)	Menjelaskan transfer leukosit ibu	Tinjauan literatur	Tinjauan bukti imunologis & mekanistik	Leukosit susu memengaruhi pemrograman kekebalan bayi
Grobben et al. (2022)	Menginvestigasi kekebalan pasif terhadap virus pernapasan	Observasional	Mengukur dan menganalisis antibodi pada dyad	Kekebalan virus pasif bervariasi menurut patogen
Langel et al. (2020)	Meringkas sifat Fc antibodi ibu	Tinjauan literatur	Sintesis Reseptor Fc & bukti glikosilasi	Fitur Fc memengaruhi efisiensi transfer imun pasif
Pierzynowska et al. (2020)	Menilai imunoglobulin ibu	Tinjauan literatur	Tinjauan literatur kekebalan & perkembangan	Susu Igs membentuk kekebalan, mikrobiota & kerentanan jangka panjang
Tlaskalová-Hogenová et al. (2020)	Mengidentifikasi imunomodulator dalam kolostrum	Tinjauan literatur	Tinjauan bukti imunologi	Kolostrum mengandung faktor imunoregulasi yang tinggi
Thai & Gregory (2020)	Menjelaskan bagaimana bioaktif mengurangi peradangan usus	Tinjauan literatur	Sintesis data mekanistik & klinis	HMO, sitokin & faktor pertumbuhan mengurangi peradangan usus
Masi & Stewart (2022)	Menilai HMO & mikrobioma	Tinjauan literatur	Mikrobioma mempelajari sintesis	HMO mempromosikan Bifidobacterium, memengaruhi jalur kekebalan & metabolisme
Kartjito et al. (2023)	Menjelaskan peran mikrobiota–kekebalan–kognisi	Tinjauan literatur	Sintesis multidisiplin	Menyusui mendukung mikrobioma & perkembangan kognitif
North et al. (2021)	Meringkas konteks menyusui global	Tinjauan literatur	Tinjauan data epidemiologi global	Menyusui menurunkan morbiditas/mortalitas; Perbedaan tetap ada
Branger et al. (2023)	Menginvestigasi kejadian proses menyusui & infeksi	Pengamatan	Menganalisis data darurat pediatrik	Bayi yang disusui memiliki lebih sedikit infeksi pernapasan, GI & telinga
Hummel et al. (2021)	Mengidentifikasi menyusui & autoimunitas	Kohort (TEDDY)	Analisis data longitudinal multinegara	Mengurangi alergi/kelebihan berat badan; efek minimal pada autoimunitas
Prasadajudio et al. (2023)	Menjelaskan kekurangan gizi pada penyakit kronis	Tinjauan literatur	Tinjauan data pediatrik	Menyusui meningkatkan ketahanan nutrisi
Wrottesley et al. (2023)	Menginvestigasi kondisi gizi di LMIC	Tinjauan cakupan	Sintesis multi-wilayah	Stunting & kekurangan tetap ada; Nutrisi dini sangat penting

Penulis (Tahun)	Tujuan	Desain Studi	Metode	Temuan Utama
Dinleyici et al. (2023)	Menilai efek fungsional HMO	Tinjauan literatur	Tinjauan bukti mekanistik & klinis	HMO mendukung kekebalan, penghalang usus & sumbu otak-usus
Lokossou et al. (2022)	Meninjau ASI sebagai sistem kekebalan tubuh	Tinjauan literatur	Sintesis data imunologi	Susu bertindak sebagai organ kekebalan aktif yang mendukung perlindungan penyakit
Meek et al. (2022)	Mengidentifikasi pedoman menyusui	Laporan teknis	Tinjauan bukti klinis & kesehatan masyarakat	Menyusui meningkatkan hasil; dukungan sistemik diperlukan
Perez (2020)	Meringkas makna emosional terkait ASI	Kualitatif	Wawancara	ASI terikat dengan identitas, ikatan & makna keibuan
Basrowi et al. (2019)	Menganalisis menyusui dalam kelompok pekerja	Observasional	Survei	Dukungan di tempat kerja sangat berdampak pada praktik menyusui
Ardhani et al. (2020)	Menyelidiki pemberian makan dini & diare	Observasional	Survei	Pengetahuan & praktik budaya yang buruk ↑ risiko diare
Rahayu & Atmojo (2022)	Meninjau budaya & menyusui eksklusif	Tinjauan literatur	Tinjauan literatur Indonesia	Norma budaya sangat membentuk perilaku makan
Patil et al. (2024)	Menganalisis hambatan untuk menyusui eksklusif	Tinjauan sistematis metode campuran	Sintesis kuantitatif + kualitatif	Hambatan: batasan tempat kerja, budaya, dukungan rendah, kekurangan susu yang dirasakan
Basrowi et al. (2024)	Mengevaluasi strategi menyusui di tempat kerja	Pendapat ahli	Konsensus Delphi	Merekomendasikan ruang laktasi & kebijakan kerja yang fleksibel
Saputri et al. (2020)	Menjelaskan kesenjangan menyusui di Indonesia	Analisis tren	Data survei nasional	Kesenjangan membaik, tetapi kesenjangan SES & pendidikan tetap ada
Basrowi et al. (2023)	Mengevaluasi menyusui selama COVID-19	Cross sectional	Survei online	Menyusui stabil; tantangan termasuk informasi yang salah
Basrowi et al. (2018)	Mengembangkan model promosi laktasi	Delphi	Pendapat ahli	Model tempat kerja Indonesia yang komprehensif dikembangkan
Modak et al. (2023)	Menjelaskan manfaat psikologis menyusui	Tinjauan literatur	Tinjauan literatur kesehatan mental	Menyusui mengurangi stres, mendukung ikatan & perkembangan
Amoo et al. (2022)	Menganalisis pendekatan filosofis untuk EBF	Tinjauan cakupan	Kerangka etika & budaya	Komunikasi yang selaras dengan nilai meningkatkan penyerapan menyusui

KESIMPULAN

ASI dianggap sebagai sumber makanan pokok optimal untuk bayi pada bulan-bulan awal kehidupan, menyediakan gizi penting yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup maksimum, dengan komposisi unik yang disesuaikan untuk memenuhi persyaratan biologis dan psikologis neonatus. Strategi dan ide filosofis secara efektif meningkatkan tingkat menyusui eksklusif, terutama dalam kampanye yang berpusat pada pemberdayaan, pendidikan, dan konseling terkait menyusui. Teori perilaku terencana dan efikasi diri sangat penting dalam desain dan implementasi praktik ini. Penelitian menggarisbawahi pentingnya konseling menyusui selama periode prenatal, perinatal, dan awal pascapersalinan, menyoroti perlunya dukungan khusus pada hari-hari dan minggu awal setelah kelahiran. Dukungan dari keluarga, tempat kerja, dan masyarakat sangat penting untuk ibu menyusui yang efektif.

ACKNOWLEDGEMENT

Para penulis dengan tulus berterima kasih kepada semua kontributor atas wawasan dan dukungan berharga dalam memajukan penelitian tentang menyusui dan kesehatan bayi.

KONFLIK KEPENTINGAN DAN SUMBER PENDANAAN

Tidak ada konflik kepentingan. Kami tidak menerima hibah khusus dari lembaga mana pun.

KONTRIBUSI PENULIS

B.P., E.W., dan N.S. terlibat dalam konseptualisasi, B.P., N.S., dan S. menulis persiapan draf asli, B.P., E.W., N.S., dan S. menulis ulasan dan mengedit naskah. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.

REFERENSI

1. Stelzer, I. A. *et al.* Vertically transferred maternal immune cells promote neonatal immunity against early life infections. *Nat. Commun.* **12**, 1–14 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24719-z>.
2. Borghesi, A., Marzollo, A., Michev, A. & Fellay, J. Susceptibility to infection in early life: a growing role for human genetics. *Hum. Genet.* **139**, 733–743 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00439-019-02109-2>.
3. Lackey, K. A. *et al.* Breastfeeding beyond 12 months: is there evidence for health impacts? *Annu. Rev. Nutr.* **41**, 283–308 (2021). <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-120920-012619>.
4. Muro-Valdez, J. C. *et al.* Breastfeeding-related health benefits in children and mothers: vital organs perspective. *Medicina* **59**, 1–14 (2023). <https://doi.org/10.3390/medicina59091570>.
5. Pérez-Escamilla, R. Breastfeeding in the 21st century: how we can make it work. *Soc. Sci. Med.* **244**, 112599 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.112599>.
6. Pratiwi, A., Adi, M. S., Udijono, A. & Martini, M. Hubungan antara sosial budaya pada masyarakat dengan perilaku pemberian ASI eksklusif: systematic review. *J. Kesehat. Masy.* **9**, 510–517 (2021). <https://doi.org/10.14710/jkm.v9i4.510-517>.
7. Nuzzi, G., Di Cicco, M. E. & Peroni, D. G. Breastfeeding and allergic diseases: what's new? *Children* **8**, 1–14 (2021). <https://doi.org/10.3390/children8050384>.
8. Di Benedetto, M. G. *et al.* Nutritional and immunological factors in breast milk: a role in the intergenerational transmission from maternal psychopathology to child development. *Brain Behav. Immun.* **85**, 57–68 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2019.05.032>.
9. Kielbasa, A., Gadzała-Kopciuch, R. & Buszewski, B. Cytokines-biogenesis and their role in human breast milk and determination. *Int. J. Mol. Sci.* **22**, 6238 (2021). <https://doi.org/10.3390/ijms22126238>.
10. Kowalczyk, P. *et al.* The lactoferrin phenomenon—a miracle molecule. *Molecules* **27**, 1–16 (2022). <https://doi.org/10.3390/molecules27092747>.
11. Yi, D. Y. & Kim, S. Y. Human breast milk composition and function in human health: from nutritional components to microbiome and microRNAs. *Nutrients* **13**, 3094 (2021). <https://doi.org/10.3390/nu13093094>.
12. Hegar, B. *et al.* The role of two human milk oligosaccharides, 2'-fucosyllactose and lacto-N-neotetraose, in infant nutrition. *Pediatr. Gastroenterol. Hepatol. Nutr.* **22**, 330–340 (2019). <https://doi.org/10.5223/pghn.2019.22.4.330>.
13. Laouar, A. Maternal leukocytes and infant immune programming during breastfeeding. *Trends Immunol.* **41**, 225–239 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.it.2020.01.005>.
14. Grobden, M. *et al.* Decreased passive immunity to respiratory viruses through breastfeeding. *Hum. Milk.* **6**, (2022).
15. Langel, S. N., Otero, C. E., Martinez, D. R. & Permar, S. R. Maternal gatekeepers: how maternal antibody Fc characteristics influence passive transfer and infant protection. *PLoS Pathog.* **16**, e1008303 (2020). <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1008303>.
16. Pierzynowska, K., Woliński, J., Westvødm, B. & Pierzynowski, S. G. Maternal immunoglobulins in infants—are they more than just a form of passive

- immunity? *Front. Immunol.* **11**, 610371 (2020). <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.610371>.
17. Tlaskalov^v-Hogenov^v, H., Kverka, M. & Hrd^vQ, J. Immunomodulatory components of human colostrum and milk. *Nestle Nutr. Inst. Workshop Ser.* **94**, 38-47 (2020). <https://doi.org/10.1159/000503763>.
18. Thai, J. D. & Gregory, K. E. Bioactive factors in human breast milk attenuate intestinal inflammation during early life. *Nutrients* **12**, 581 (2020). <https://doi.org/10.3390/nu12020581>.
19. Masi, A. C. & Stewart, C. J. Untangling human milk oligosaccharides and infant gut microbiome. *iScience* **25**, 103542 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.isci.2021.103542>.
20. Kartjito, M. S. et al. Defining the relationship of gut microbiota, immunity, and cognition in early life-a narrative review. *Nutrients* **15**, 2747 (2023). <https://doi.org/10.3390/nu15122747>.
21. North, K., Gao, M., Allen, G. & Lee, A. C. Breastfeeding in a Global Context: Epidemiology, Impact, and Future Directions. *Clinical Therapeutics* **44**, (2021). <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2021.11.017>.
22. Branger, B. et al. Breastfeeding and respiratory, ear and gastro-intestinal infections, in children, under the age of one year, admitted through the paediatric emergency departments of five hospitals. *Front. Pediatr.* **10**, 1–12 (2023). <https://doi.org/10.3389/fped.2022.1086493>.
23. Hummel, S. et al. Associations of breastfeeding with childhood autoimmunity, allergies, and overweight: the Environmental Determinants of Diabetes in the Young (TEDDY) study. *Am. J. Clin. Nutr.* **114**, 134–142 (2021). <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab027>.
24. Prasadajudio, M. et al. Disease-related malnutrition in pediatric patients with chronic disease: a developing country perspective. *Curr. Dev. Nutr.* **7**, 100021 (2023). <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2022.100021>.
25. Wrottesley, S. V. et al. Nutritional status of school-age children and adolescents in low- and middle-income countries across seven global regions: a synthesis of scoping reviews. *Public Health Nutr.* **26**, 63–95 (2023). <https://doi.org/10.1017/S1368980022000350>.
26. Dinleyici, M., Barbieur, J., Dinleyici, E. C. & Vandenplas, Y. Functional effects of human milk oligosaccharides (HMOs). *Gut Microbes* **15**, 2186115 (2023). <https://doi.org/10.1080/19490976.2023.2186115>.
27. Lokossou, G. A. G., Kouakanou, L., Schumacher, A. & Zenclussen, A. C. Human breast milk: from food to active immune response with disease protection in infants and mothers. *Front. Immunol.* **13**, 849277 (2022). <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.849277>.
28. Meek, J. Y. et al. Technical report: breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* **150**, e2022057986 (2022). <https://doi.org/10.1542/peds.2022-057986>.
29. Perez, C. M. "The milk is love": understanding mothers' emotional attachment to breastmilk. Undergraduate Honors Theses. *University of Central Florida* (2020). <https://stars.library.ucf.edu/honorstheses/845/>.
30. Basrowi, R. W. et al. Breastfeeding knowledge, attitude, and practice among white-collar and blue-collar workers in Indonesia. *J. Korean Med. Sci.* **34**, e303 (2019). <https://doi.org/10.3346/jkms.2019.34.e303>.
31. Ardhani, S., Perdani, R. & Tjiptaningrum, A. Relationship Between Mother Knowledge, Social Culture and Information of Health Workers in Practice of Giving Early Food with The Incidence of Acute Diarrhea in Infant. *Journal of medula*. **10** (2020). <http://www.journalofmedula.com/index.php/medula/article/view/86/5>.
32. Rahayu D, Atmojo DS. Social Cultural Perspectives in Successful Exclusive Breastfeeding: Literature Review. *Int Conf Nurs Public Heal.* **2** (2022).
33. Patil DS, Pundir P, Dhyan VS, Krishnan JB, Parsekar SS, D'Souza SM, et al. A mixed-methods systematic review on barriers to exclusive breastfeeding. *Nutr Health.* **26** (2024). <https://doi.org/10.1177/0260106020942967>.
34. Basrowi RW, Darus F, Partiw IGAN, Sutanto LB, Sulistomo A, Soemarmo DS, et al. The Strategic Effort to Ensure Successful Breastfeeding Practice in the Workplace: An Indonesian Expert Opinion. *Open Public Health J.* **17** (2024). <https://doi.org/10.2174/1874944502417011278>.
35. Saputri NS, Spagnoletti BRM, Morgan A, Wilopo SA, Singh A, McPake B, et al. Progress towards reducing sociodemographic disparities in breastfeeding outcomes in Indonesia: A trend analysis from 2002 to 2017. *BMC Public Health.* **20** (2020). <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09194-3>.
36. Basrowi RW, Khoe LC, Yosia M. Prevalence of Breastfeeding and Its Supporting Factors During Covid-19 Pandemic in Indonesia. *Gen Med.* **23** (2023).
37. Basrowi RW, Sastroasmoro S, Sulistomo AW, Bardosono S, Hendarto A, Soemarmo DS, et al. Developing a workplace lactation promotion model in Indonesia using Delphi technique. *Arch Public Heal.* **76** (2018). <https://doi.org/10.1186/s13690-018-0312-2>.
38. Modak A, Ronghe V, Gomase KP. The Psychological Benefits of Breastfeeding:

- Fostering Maternal Well-Being and Child Development. *Cureus*. **15** (2023). <https://doi.org/10.7759/cureus.46730>.
39. Amoo TB, Popoola T, Lucas R. Promoting the practice of exclusive breastfeeding: a philosophic scoping review. *BMC Pregnancy Childbirth*. **22** (2022). <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04689-w>.