

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Susu Ibu (ASI)

2.1.1 Definisi Air Susu Ibu (ASI)

Air susu ibu (ASI) merupakan suatu cairan kompleks dengan sejumlah besar protein, sel, dan komponen lainnya, adalah satu-satunya makanan bayi yang paling baik, karena mengandung zat gizi yang paling sesuai dengan kebutuhan bayi yang sedang dalam tahap percepatan tumbuh kembang (Sanyoto dan Eveline, 2008). Air susu ibu (ASI) adalah makanan ideal yang tiada bandingnya untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi karena mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk membangun dan penyediaan energi, pengaruh biologis dan emosional antara ibu dan bayi, serta meningkatkan sistem kekebalan pada bayi (Hanson, 2006). ASI merupakan makanan tunggal yang dapat mencukupi kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan bayi sampai usia enam bulan (Roesli, 2005).

2.1.2 Definisi ASI Eksklusif

ASI eksklusif adalah pemberian ASI saja sampai usia 6 bulan (180 hari), kemudian dilanjutkan sampai 2 tahun dengan penambahan makanan pendamping yang aman dan dengan nutrisi yang adekuat (WHO, 2013). Sebelum tahun 2001, WHO merekomendasikan untuk memberikan ASI eksklusif selama 4-6 bulan. Namun, pada tahun 2001, setelah melakukan telaah artikel penelitian secara sistematis dan berkonsultasi dengan para pakar, rekomendasi tersebut diubah (Jafar, 2011). Berbagai organisasi nasional maupun internasional, termasuk *American Academy of Pediatrics* (AAP), *American*

Academy of Family Physicians, World Health Organization (WHO), dan United Nations Children's Fund, merekomendasikan ASI eksklusif selama 6 bulan (Chantry *et al.*, 2006). ASI eksklusif memiliki arti bahwa bayi hanya menerima air susu ibu, tanpa tambahan cairan atau makanan padat lain, termasuk air, kecuali pemberian cairan rehidrasi oral, atau vitamin tetes/sirup, mineral atau obat-obatan (WHO, 2013).

2.1.3 Tahap-tahap Proses Menyusui

Air susu ibu (ASI) selalu mengalami perubahan bertahap selama beberapa periode tertentu. Kandungan dari setiap tahapan berguna untuk bayi baru lahir, terutama upaya adaptasi fisiologis terhadap kehidupan di luar kandungan. Semakin matang ASI, konsentrasi imunoglobulin, total protein dan vitamin yang larut di dalam lemak menurun, sedangkan laktosa, lemak, kalori, dan vitamin yang larut dalam air meningkat (Aldy *dkk.*, 2009). Perubahan ini sejalan dengan kebutuhan bayi (Jafar, 2011) :

a. Kolostrum

Kolostrum, air susu ibu yang berwarna kekuningan dan lengket dan diproduksi selama periode terakhir kehamilan, direkomendasikan oleh WHO sebagai makanan sempurna untuk bayi baru lahir, dan pemberian ASI ini harus diberikan dalam satu jam pertama setelah bayi lahir (WHO, 2013). Kolostrum, yang diproduksi dalam jumlah sedikit pada beberapa hari pertama postpartum, kaya akan komponen imunologis seperti imunoglobulin A sekretori (sIgA), laktoferin, leukosit, dan faktor pertumbuhan seperti *epidermal growth factor* (EGF) (Ballard dan Morrow, 2013).

Kolostrum juga mengandung laktosa dengan konsentrasi yang relatif rendah, yang mengindikasikan bahwa fungsi utamanya adalah dalam proses

imunologis, bukan untuk pemenuhan kebutuhan nutrisi. Kadar natrium, klorida, dan magnesium dalam kolostrum tinggi, sedangkan kadar kalium dan kalsium lebih rendah pada kolostrum dibandingkan pada ASI tahap selanjutnya (Ballard dan Morrow, 2013). Kolostrum yang disekresi pada hari pertama sampai hari keempat, kaya zat antiinfeksi dan berprotein tinggi. Kandungan proteinnya tiga kali lebih banyak dari ASI matang (Jafar, 2011).

b. ASI peralihan/transisi

Merupakan ASI yang terbentuk setelah kolostrum dan sebelum ASI matang (kadang antara hari ke-4 dan 10 setelah melahirkan). Kadar protein semakin rendah, sedangkan kadar karbohidrat dan lemak semakin tinggi, dan volumenya juga akan makin meningkat (Jafar, 2011). ASI peralihan memiliki beberapa karakteristik yang mirip dengan kolostrum, namun menggambarkan peningkatan produksi susu untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan perkembangan bayi yang sedang tumbuh pesat, ASI peralihan biasanya diproduksi pada hari ke-5 sampai dua minggu postpartum, sebelum akhirnya dikenal sebagai ASI matang (Ballard dan Morrow, 2013).

c. ASI matang/matur

ASI matang merupakan ASI yang diproduksi pada sekitar hari ke-14 dan seterusnya, dan komposisinya relatif konstan (Jafar, 2011). Pada minggu ke-4 sampai minggu ke-6 postpartum, ASI yang diproduksi merupakan ASI matang. ASI mengalami beberapa perubahan atau pergeseran sedikit dalam komposisinya sesuai dengan tahapan proses menyusui. Namun, komposisinya relatif memiliki kesamaan (Ballard dan Morrow, 2013).

2.1.4 Komposisi ASI

Air susu ibu (ASI) merupakan sumber nutrisi alami dan sangat cocok bagi bayi, baik dari segi komposisi nutrisinya dan faktor bioaktif nonnutrisi yang menunjang kekebalan dan perkembangan kesehatan bayi (Hughes *et al.*, 2008; Ballard dan Morrow, 2013). Efek protektif yang ada dalam ASI di antaranya adalah leukosit, imunoglobulin, faktor pertumbuhan, dan faktor imunologi. Beberapa komponen ini bekerja dengan berinteraksi langsung dengan sel bakteri, sedangkan komponen-komponen lain bertugas membantu proses proliferasi, maturasi, dan aktivasi sel-sel neonatus dan memastikan homeostasis (Hughes *et al.*, 2008).

2.1.4.1 Komponen Nutrisi

ASI mengandung komponen mikro dan makronutrien. Yang termasuk makronutrien adalah karbohidrat, protein, dan lemak, sedangkan mikronutrien adalah vitamin dan mineral.

a. Makronutrien

Rata-rata komposisi makronutrien pada ASI matang diperkirakan sekitar 0,9 – 1,2 g/dL protein, 3,2 - 3,6 g/dL lemak, dan 6,7 – 7,8 g/dL laktosa. Jumlah energi diperkirakan antara 65 – 70 kkal/dL, dan sangat berhubungan dengan kadar lemak dalam ASI. Sebuah penelitian di Davis, California, menyebutkan bahwa ibu yang memproduksi ASI dalam jumlah yang banyak, cenderung memiliki ASI dengan kadar lemak dan protein yang rendah, tetapi kadar laktosa tinggi (Ballard dan Morrow, 2013).

Komposisi ASI antara lain :

1. Karbohidrat

Karbohidrat utama pada ASI adalah laktosa. Laktosa merupakan makronutrien dengan kadar yang paling rendah dibandingkan makronutrien yang lain. Namun, konsentrasi laktosa yang lebih tinggi dapat ditemukan pada ibu dengan produksi ASI yang banyak. Jenis karbohidrat lain dalam ASI adalah oligosakarida, yang kadarnya sekitar 1 g/dL, tergantung pada tahap laktasi (Ballard dan Morrow, 2013).

2. Protein

Protein dalam susu adalah kasein dan *whey*. Kadar protein ASI sebesar 0,9%, 60% di antaranya merupakan *whey*, yang lebih mudah dicerna dibanding kasein. Selain mudah dicerna, dalam ASI terdapat dua macam asam amino yang tidak terdapat dalam susu sapi yaitu sistin dan taurin. Sistin diperlukan untuk pertumbuhan somatik, sedangkan taurin bermanfaat untuk pertumbuhan otak. Sebenarnya, sistin dan taurin dapat diperoleh dari penguraian tirosin, tetapi pada bayi baru lahir enzim pengurai tirosin ini belum ada (Suradi dan Tobing, 2009).

3. Lemak

Sumber kalori utama dalam ASI adalah lemak. Kadar lemak dalam ASI adalah 3,5 – 4,5%. Walaupun kadarnya tinggi, lemak dalam ASI mudah diserap oleh bayi karena trigliserida dalam ASI lebih dulu dipecah menjadi asam lemak dan gliserol oleh enzim lipase yang terdapat dalam ASI. ASI juga mengandung asam lemak esensial yaitu asam linoleat (Omega 6) dan asam linolenat (Omega 9). Kedua asam lemak tersebut merupakan pembentuk asam lemak tidak jenuh rantai panjang yang disebut

docosahexaenoic acid (DHA) dan *arachidonic acid* (AA) yang berperan dalam perkembangan otak (Suradi dan Tobing, 2009).

b. Mikronutrien

ASI menyediakan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan bayi. Meskipun demikian, beberapa mikronutrien kadarnya bervariasi di setiap ASI tergantung pada diet ibu dan penyimpanan dalam tubuh, termasuk di dalamnya adalah vitamin A, B1, B2, B6, B12, D, dan yodium. Diet ibu tidak selalu optimal, sehingga dianjurkan bagi ibu menyusui untuk mengkonsumsi multivitamin (Ballard dan Morrow, 2013).

Berdasarkan diet ibu, vitamin K biasanya sangat rendah kadarnya dalam ASI, sehingga *American Academy of Pediatrics* merekomendasikan injeksi vitamin K pada setiap bayi baru lahir untuk mencegah terjadinya perdarahan. Vitamin D juga biasanya rendah dalam ASI, terutama pada ibu yang jarang terpapar cahaya matahari (Ballard dan Morrow, 2013).

Bayi yang mendapat ASI eksklusif berisiko sangat kecil untuk kekurangan zat besi, walaupun kadar zat besi dalam ASI rendah. Hal ini dikarenakan zat besi yang terdapat dalam ASI lebih mudah diserap daripada yang terdapat dalam susu sapi. Mineral yang cukup tinggi terdapat dalam ASI dibandingkan susu sapi dan susu formula adalah selenium, yang sangat berfungsi pada saat pertumbuhan anak cepat (Hendarto dan Pringgadini, 2008).

2.1.4.2 Komponen Bioaktif

Komponen bioaktif dari makanan dimaksudkan sebagai elemen yang mempengaruhi proses atau substrat dan mempunyai efek terhadap fungsi atau

kondisi tubuh dan kesehatan. Komponen bioaktif dalam ASI berasal dari berbagai sumber, beberapa diproduksi dan disekresi oleh epitel mammae, beberapa diproduksi oleh sel-sel yang ada di dalam susu, dan yang lain didapat dari serum maternal dan dialirkan melalui epitel mammae oleh *receptor-mediated transport* (Ballard dan Morrow, 2013).

ASI mengandung hormon dan faktor pertumbuhan yang merupakan komponen bioaktif ASI (IDAI, 2013). Komponen bioaktif dalam ASI mencakup sel-sel, agen antiinfeksi dan antiinflamasi, faktor pertumbuhan, dan prebiotik (Ballard dan Morrow, 2013).

2.1.4.3 Komponen Faktor Pertumbuhan

ASI mengandung beberapa faktor pertumbuhan yang mempunyai efek besar terhadap saluran pencernaan, vaskularisasi, sistem saraf, dan sistem endokrin. Faktor pertumbuhan dalam ASI di antaranya yaitu *Epidermal Growth Factor* (EGF), *Neuronal Growth Factor* (NGF), *Insulin-Like Growth Factor Superfamily*, *Vascular Endothelial Growth Factor* (VEGF), eritropoietin, kalsitonin, somatostasin, adiponektin, dan hormon-hormon lain (Ballard dan Morrow, 2013).

2.1.4.4 Komponen Faktor Immunologis

Air susu ibu mengandung imunoglobulin M, A, D, G, dan E, namun yang paling banyak adalah sekretori IgA. Sekretori IgA (sIgA) pada ASI merupakan sumber utama imunitas yang didapat secara pasif selama beberapa minggu sebelum produksi endogen sIgA, konsentrasi paling tinggi pada beberapa hari pertama postpartum (Aldy dkk., 2009).

Selama masa setelah lahir, bayi rentan terhadap infeksi patogen yang masuk, oleh sebab itu sIgA adalah faktor protektif penting terhadap infeksi. Studi dari Swedia menyatakan bahwa kadar antibodi IgA dan IgM secara bermakna

lebih tinggi pada bayi mendapat ASI dibandingkan yang tidak mendapat ASI. Imunoglobulin A (IgA) yang terdapat di dalam antibodi maternal didapat dari sistem imun saluran cerna dan pernapasan yang dibawa melalui sirkulasi darah dan limfatik ke kelenjar payudara, akhirnya dikeluarkan melalui ASI sebagai sIgA.

Air susu ibu mempunyai sejumlah faktor yang mempengaruhi mikroflora usus bayi, sehingga menambah kolonisasi dari jumlah bakteri sementara menghambat kolonisasi yang lainnya. Komponen-komponen imunologik lain dalam ASI di antaranya adalah :

- a. Laktoferin, merupakan protein yang terikat dengan zat besi, diproduksi oleh makrofag, neutrofil, dan epitel kelenjar payudara bersifat bakteristatik dan bakterisid. Menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara berikatan dengan zat besi sehingga tidak tersedia untuk bakteri patogen. Kadar dalam ASI 1–6 mg/ml dan tertinggi pada kolostrum (600 mg/dL). Laktoferin juga terbukti menghambat pertumbuhan kandida.
- b. Lisozim, suatu enzim yang diproduksi oleh makrofag, neutrofil, dan epitel kelenjar payudara, dapat memecah dinding sel bakteri Gram positif yang ada pada mukosa usus dan menambah aktivitas bakterisid sIgA terhadap *E. coli* dan beberapa *Salmonella*. Kadar dalam ASI 0,1 mg/ml yang bertahan sampai tahun kedua laktasi, bahkan sampai penyapihan. Dibandingkan susu sapi, ASI mengandung 300 kali lebih banyak lisozim per satuan volume.
- c. Komplemen, berupa komplemen C3 yang dapat diaktifkan oleh bakteri melalui jalur alternatif sehingga terjadi lisis bakteri. Juga mempunyai sifat opsonisasi sehingga memudahkan fagosit mengeliminasi mikroorganisme pada mukosa usus yang terikat dengan C3 aktif. Kadar C3 dan C4 dalam

kolostrum sekitar 50%–70% kadar serum dewasa. Pada masa laktasi dua minggu, kadar komplemen menurun dan kemudian menetap, yaitu kadar C3 dan C4 masing-masing 15 mg/dL dan 10 mg/dL.

- d. *Granulocyte colony-stimulating factor* (G-CSF) merupakan sitokin spesifik yang dapat menambah pertahanan antibakteri melalui efek proliferasi, diferensiasi dan ketahanan neutrofil. Mengeluarkan reseptornya dalam vili usus bayi dan kadar meningkat pada dua hari post partum.
- e. Oligosakarida, menghadang bakteri dengan cara bekerja sebagai reseptor dan mengalihkan bakteri patogen atau toksin mendekati ke faring dan usus bayi.
- f. Musin, melapisi membran lemak susu dan mempunyai sifat antimikroba, dengan cara mengikat bakteri dan virus serta segera mengeliminasi dari tubuh. Musin dapat menghambat adhesi *E.coli* dan rotavirus. Di samping itu ASI mengandung enzim PAF-hidrolase yang dapat memecah PAF yang berperan pada enterokolitis nekrotikans. *Lactadherin protein globule fat* pada ASI dapat merusak membran pembungkus virus. Kvistgaard dkk. mendapatkan bahwa PAF-hidrolase dapat melindungi bayi dari infeksi Rotavirus.
- g. Lipase, membentuk asam lemak dan monogliserida yang menginaktivasi organisme, sangat efektif terhadap *Giardia lamblia* dan *Entamoeba histolytica*.
- h. Protein pengikat vitamin B12 dan asam folat, dapat menjadi antibakteri dengan menghalangi bakteri seperti *E.coli* dan *bacteroides* untuk mengikat vitamin bebas sebagai faktor pertumbuhan.

- i. Probiotik, bayi yang mendapat ASI mempunyai kandungan *Lactobacilli* yang tinggi, terutama *Lactobacillus bifidus* (*Bifidobacterium bifidum*). Glikan merupakan komponen ASI yang menstimulasi pertumbuhan dan kolonisasi *L. bifidus*. Kuman ini akan mengubah laktosa menjadi asam laktat dan asam asetat, situasi asam dalam cairan usus akan menghambat pertumbuhan *E. Coli*.

2.1.5 Manfaat ASI

Menyusui dapat memberikan keuntungan bagi bayi, ibu, keluarga, dan negara. Sebagai makanan bayi yang paling sempurna, ASI mudah dicerna dan diserap karena mengandung enzim pencernaan. Beberapa manfaat ASI lainnya adalah sebagai berikut.

1. Untuk Bayi

Ketika bayi berusia 0-6 bulan, ASI bertindak sebagai makanan utama bayi, karena mengandung lebih dari 60% kebutuhan bayi. ASI merupakan komposisi makanan ideal untuk bayi (Roesli, 2000). Selain sebagai makanan terbaik yang mudah dicerna dan diserap oleh bayi, ASI juga memberikan manfaat kesehatan pada bayi, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. ASI telah terbukti memberikan manfaat jangka pendek terhadap kesehatan anak berupa penurunan angka kesakitan dan kematian akibat penyakit infeksi (Horta dan Victoria, 2013). Bayi-bayi yang mendapatkan ASI eksklusif selama 6 bulan berisiko lebih rendah mengalami diare, infeksi saluran napas, infeksi telinga, infeksi otak, infeksi saluran kemih maupun infeksi saluran cerna.

Pembentukan sistem imun pada manusia dimulai sejak embrio dilanjutkan selama masa fetus dan sempurna dalam beberapa tahun setelah lahir. Fetus

tumbuh dalam suatu lingkungan yang sangat terlindung, bebas kuman, dan belum mempunyai sistem pertahanan yang baik terhadap zat antigenik. Air susu ibu merupakan suatu cairan kompleks dengan sejumlah besar protein, sel, dan komponen lainnya. Pengaruh imunologis berhubungan dengan kenyataan bahwa ASI kaya dengan berbagai faktor aktif khususnya antibodi. Sekretori IgA (sIgA) melindungi membran mukosa saluran pencernaan dan pernapasan, antibodi IgG dan IgM, hormon, antioksidan, vitamin, sitokin, faktor pertumbuhan, komponen, prostaglandin, granulosit, makrofag, serta limfosit B dan T (Aldy *dkk.*, 2009).

Beberapa penelitian membuktikan bahwa ASI dapat mengurangi kejadian infeksi selama masa bayi dan balita terhadap gastroenteritis, infeksi saluran pernapasan, otitis media, sepsis neonatorum, dan infeksi saluran kemih. Chen *dkk.* menyatakan bahwa bayi yang tidak mendapat ASI, dua kali lebih sering masuk rumah sakit dibandingkan bayi mendapat ASI. Suatu meta-analisis di negara maju dari bayi dengan penyakit saluran pernapasan berat yang diberi susu formula membutuhkan rawat inap lebih dari tiga kali lipat dibandingkan bayi yang diberi ASI eksklusif 4 bulan atau lebih (Aldy *dkk.*, 2009).

Selain itu, belum sepenuhnya koordinasi saraf menelan, menghisap dan bernapas dapat terjadi pada bayi baru lahir. Dengan menghisap payudara, ketidaksempurnaan koordinasi saraf tersebut dapat membaik (Depkes RI, 2001). Apabila bayi sakit, ASI merupakan makanan yang tepat bagi bayi karena mudah dicerna dan dapat mempercepat penyembuhan. Pada bayi prematur, ASI dapat menaikkan berat badan secara cepat dan mempercepat pertumbuhan sel otak (Roesli, 2000).

Selain manfaat jangka pendek, dari penelitian diketahui bahwa ASI juga memberikan manfaat jangka panjang terhadap kesehatan di masa dewasa.

Pemberian ASI memiliki efek protektif terhadap *overweight* atau obesitas (Horta dan Victoria, 2013). Manfaat jangka panjang lainnya adalah terhadap perkembangan intelektual. Bayi yang mendapatkan ASI memiliki nilai tes kecerdasan yang lebih tinggi. Penelitian menunjukkan, pemberian ASI berpengaruh besar terhadap nilai IQ pada usia dewasa muda nanti (Horta dan Victoria, 2013). Tingkat kecerdasan bayi yang diberi ASI lebih tinggi 7-9 poin dibandingkan bayi yang tidak diberi ASI. Pemberian ASI juga dapat semakin mendekatkan hubungan ibu dengan bayinya. Hal ini akan berpengaruh terhadap keamanan emosinya di masa depan (Roesli, 2000).

2. Untuk Ibu

Isapan bayi pada payudara akan merangsang terbentuknya oksitosin oleh kelenjar hipofisis, yang dapat membantu proses involusi uterus atau kembalinya ukuran rahim menjadi ukuran semula saat sebelum hamil, mempercepat kondisi ibu untuk kembali ke masa prakehamilan, serta mengurangi risiko perdarahan. Ibu yang menyusui bayinya secara eksklusif juga mempunyai risiko lebih rendah terkena kanker rahim dan kanker payudara daripada ibu yang tidak menyusui. Selain itu, menyusui secara eksklusif dapat menimbulkan efek kontrasepsi. Hormon yang mempertahankan laktasi bekerja menekan hormon untuk ovulasi, sehingga dapat menunda kembalinya kesuburan. Keuntungan lainnya yaitu ibu akan merasa bangga dan dibutuhkan, rasa yang diinginkan oleh semua manusia (Suradi dan Tobing, 2009).

3. Untuk Keluarga

ASI tidak perlu dibeli, sehingga keluarga tidak perlu mengeluarkan uang untuk membeli susu formula, botol susu, serta peralatan lainnya. Selain itu, penghematan juga dapat disebabkan karena bayi yang mendapat ASI lebih

jarang sakit, sehingga dapat mengurangi biaya berobat. Menyusui juga sangat praktis, karena dapat diberikan di mana saja dan kapan saja. Keluarga tidak perlu repot menyiapkan air matang dan botol susu yang harus selalu dibersihkan (Suradi dan Tobing, 2009).

4. Untuk Negara

Adanya faktor protektif dan nutrisi yang sesuai dalam ASI dapat menjamin status gizi bayi baik serta turunnya angka kesakitan dan kematian anak. Beberapa penelitian epidemiologi menyatakan bahwa ASI melindungi bayi dan anak dari penyakit infeksi seperti diare, otitis media, dan infeksi saluran pernapasan akut. Selain itu, menyusui secara eksklusif dapat menghemat devisa negara karena tidak perlu mengimpor susu formula dan peralatan lainnya. Menyusui dapat menyebabkan penghematan pada sektor kesehatan karena jumlah bayi yang sakit hanya sedikit. Anak yang mendapat ASI dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal, sehingga kualitas generasi penerus bangsa akan terjamin (Suradi dan Tobing, 2009).

2.2 Pneumonia

2.2.1 Definisi Pneumonia

Menurut WHO, pneumonia adalah infeksi saluran pernapasan akut yang menyerang paru-paru, yang biasanya disebabkan oleh virus atau bakteri (WHO, 2013). Pneumonia adalah inflamasi yang mengenai parenkim paru. Pneumonia adalah penyakit klinis, sehingga didefinisikan berdasarkan gejala dan tanda klinis, dan perjalanan penyakitnya. Salah satu definisi klasik menyatakan bahwa pneumonia adalah penyakit respiratorik yang ditandai dengan batuk, sesak

napas, demam, ronki basah halus, dengan gambaran infiltrat pada foto polos dada (Asih dkk., 2006).

2.2.2 Penyebab Pneumonia

Pneumonia disebabkan oleh mikroorganisme (virus/bakteri). Pola kuman penyebab pneumonia biasanya berbeda sesuai dengan distribusi umur pasien. Sebagian besar kasus pneumonia disebabkan oleh virus, sebagai penyebab tersering adalah *Respiratory Syncytial Virus (RSV)*, virus parainfluenza, virus influenza, dan adenovirus. Secara umum, bakteri yang berperan penting dalam pneumonia adalah *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus group B*, serta kuman atipik klamidia dan mikoplasma (Asih dkk., 2006).

Pada bayi baru lahir, pneumonia seringkali terjadi karena infeksi virus *Varicella zoster* dan infeksi berbagai bakteri (Kartasmita, 2010). Pneumonia bakterial pada neonatus banyak disebabkan oleh bakteri gram negatif seperti *Klebsiella spp*, *Escherichia coli* di samping bakteri gram positif seperti *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus group B* dan *Staphylococcus aureus* (Said, 2010). Virus adalah penyebab terbanyak pneumonia pada usia prasekolah dan berkurang seiring dengan bertambahnya usia (Asih dkk., 2006).

Selain itu, *Streptococcus pneumoniae* merupakan penyebab paling utama pada pneumonia bakterial pada anak-balita, diikuti *Haemophilus influenzae type b/Hib* (10-30% kasus), *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae* pada kasus berat (Asih dkk., 2006; Said, 2010). *Mycoplasma pneumoniae* dan *Chlamydia pneumoniae* merupakan penyebab yang sering didapatkan pada anak di atas usia 5 tahun (Asih dkk., 2006). Pada anak usia sekolah dan usia remaja, pneumonia disebabkan oleh virus, yaitu *Adenovirus*, *Parainfluenza virus*,

Influenza virus, dan berbagai bakteri, seperti *Streptococcus pneumoniae* dan *Mycoplasma pneumoniae* (Kartasasmita, 2010).

Tabel 2.1 Mikroorganisme penyebab pneumonia menurut umur (Ostapchuk et al., 2004)

Umur	Penyebab yang sering	Penyebab yang jarang
Lahir–20 hari	Bakteri <ul style="list-style-type: none"> • <i>Escherichia coli</i> • <i>Streptococcus group B</i> • <i>Listeriae monocytogenes</i> 	Bakteri <ul style="list-style-type: none"> • <i>Anaerobic organism</i> • <i>Streptococcus group D</i> • <i>Streptococcus pneumoniae</i> • <i>Haemophilus influenzae</i> • <i>Ureaplasma urealyticum</i> Virus <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cytomegalovirus</i> • <i>Herpes simplex virus</i>
3 minggu–3 bulan	Bakteri <ul style="list-style-type: none"> • <i>Chlamydia trachomatis</i> • <i>Streptococcus pneumoniae</i> Virus <ul style="list-style-type: none"> • <i>Respiratory Syncytial Virus</i> • <i>Influenza virus</i> • <i>Parainfluenza virus 1, 2, and 3</i> • <i>Adenovirus</i> 	Bakteri <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bordetella pertusis</i> • <i>Haemophilus influenza type B (Hib) and non typeable</i> • <i>Moxarella catarrhalis</i> • <i>Staphylococcus aureus</i> • <i>Ureaplasma urealyticum</i> Virus <ul style="list-style-type: none"> • <i>Varicella zoster virus</i>
4 bulan–5 tahun	Bakteri <ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus pneumoniae</i> • <i>Chlamydia pneumoniae</i> • <i>Mycoplasma pneumoniae</i> Virus <ul style="list-style-type: none"> • <i>Respiratory Syncytial Virus</i> • <i>Influenza virus</i> • <i>Parainfluenza virus</i> • <i>Rhinovirus</i> • <i>Adenovirus</i> • <i>Measles virus</i> 	Bakteri <ul style="list-style-type: none"> • <i>Haemophilus influenza type B (Hib)</i> • <i>Moxarella catarrhalis</i> • <i>Neisseria meningitis</i> • <i>Staphylococcus aureus</i> Virus <ul style="list-style-type: none"> • <i>Varicella zoster virus</i>
5 tahun–remaja	Bakteri <ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus pneumoniae</i> • <i>Chlamydia pneumoniae</i> • <i>Mycoplasma pneumoniae</i> 	Bakteri <ul style="list-style-type: none"> • <i>Haemophilus influenza type B (Hib)</i> • <i>Legionella species</i> • <i>Staphylococcus aureus</i> Virus <ul style="list-style-type: none"> • <i>Adenovirus</i> • <i>Epstein barr virus</i> • <i>Influenza virus</i> • <i>Parainfluenza virus</i> • <i>Rhinovirus</i> • <i>Respiratory syncytial virus</i> • <i>Varicella zoster virus</i>

2.2.3 Patofisiologi Pneumonia

Sebagian besar pneumonia timbul melalui aspirasi kuman atau penyebaran langsung kuman dari saluran respiratorik atas. Hanya sebagian kecil merupakan akibat sekunder dari viremia/bakteremia atau penyebaran dari infeksi intraabdomen. Dalam keadaan normal saluran respiratorik bawah mulai dari sublaring hingga unit terminal adalah steril. Paru terlindung dari infeksi melalui beberapa mekanisme termasuk barier anatomi dan barier mekanik, juga sistem pertahanan tubuh lokal maupun sistemik. Barier anatomi dan mekanik diantaranya adalah filtrasi partikel di hidung, pencegahan aspirasi dengan refleksi epiglotis, ekspulsi benda asing melalui refleks batuk, pembersihan ke arah kranial oleh lapisan mukosilier. Sistem pertahanan tubuh yang terlibat baik sekresi lokal imunoglobulin A maupun respon inflamasi oleh sel-sel leukosit, komplemen, sitokin, imunoglobulin, alveolar makrofag dan *cell mediated immunity* (Asih dkk., 2006).

Terjadi atau tidaknya proses pneumonia tergantung dari interaksi antara bakteri dan ketahanan sistem imunitas penjamu. Pneumonia terjadi bila satu atau lebih mekanisme diatas mengalami gangguan sehingga kuman patogen dapat mencapai saluran napas bagian bawah. Inokulasi patogen penyebab pada saluran napas menimbulkan respon inflamasi akut pada penjamu yang berbeda sesuai dengan patogen penyebabnya (Asih dkk., 2006). Umumnya mikroorganisme penyebab terhisap ke paru bagian perifer melalui saluran respiratori.

Ada 3 stadium dalam patofisiologi penyakit pneumonia (Said, 2008), yaitu:

1. Stadium hepatisasi merah

Mula-mula terjadi edema akibat reaksi jaringan yang mempermudah proliferasi dan penyebaran kuman ke jaringan sekitarnya. Bagian paru yang terkena mengalami konsolidasi, yaitu terjadi serbukan sel PMN, fibrin, eritrosit, cairan edema, dan ditemukannya kuman di alveoli.

2. Stadium hepatisasi kelabu

Selanjutnya, deposisi fibrin semakin bertambah, terdapat fibrin dan leukosit PMN di alveoli dan terjadi proses fagositosis yang cepat. Pelepasan komponen dinding bakteri dan pneumolisin melalui degradasi enzimatik akan meningkatkan respon inflamasi dan efek sitotoksik terhadap semua sel-sel paru. Proses ini akan mengakibatkan kaburnya struktur seluler paru (Asih dkk., 2006).

3. Stadium resolusi

Setelah itu, jumlah makrofag meningkat di alveoli, sel akan mengalami degenerasi, fibrin menipis, kuman dan debris menghilang. Sistem bronkopulmoner jaringan paru yang tidak terkena akan tetap normal.

Pada pneumonia terjadi gangguan pada komponen volume dari ventilasi akibat kelainan langsung di parenkim paru. Terhadap gangguan ventilasi akibat gangguan volume ini, tubuh akan berusaha mengkompensasinya dengan cara meningkatkan volume tidal dan frekuensi napas sehingga secara klinis terlihat takipnea dan dispnea dengan tanda-tanda *inspiratory effort*.

2.2.4 Tanda dan Gejala Pneumonia

Gejala dan tanda klinis pneumonia bervariasi tergantung kuman penyebab, usia pasien, status imunologis pasien, dan beratnya penyakit.

Manifestasi klinis bisa berat, yaitu sesak, sianosis, dan dapat pula gejalanya tidak terlihat jelas seperti pada neonatus (Asih dkk., 2006). Secara umum gambaran klinis pneumonia diklasifikasi menjadi dua kelompok. Pertama, gejala umum, misalnya demam, sakit kepala, *malaise*, nafsu makan kurang, gejala gastrointestinal seperti mual, muntah dan diare. Kedua, gejala respiratorik, seperti batuk, napas cepat (*tachypnoe/fast breathing*), napas sesak (retraksi dada/*chest indrawing*), napas cuping hidung, *air hunger* dan sianosis. Hipoksia merupakan tanda klinis pneumonia berat (Said, 2010).

Gejala pada paru biasanya timbul setelah beberapa saat proses infeksi berlangsung, setelah gejala awal seperti demam, batuk, dan pilek, gejala napas cuping hidung, takipnea, dispnea, dan apnea baru timbul. Otot bantu napas interkostal dan abdominal mungkin digunakan (Asih dkk., 2006).

Frekuensi napas merupakan indeks paling sensitif untuk mengetahui beratnya penyakit. Hal ini digunakan untuk mendukung diagnosis dan memantau tatalaksana pneumonia. Pengukuran frekuensi napas dilakukan dalam keadaan anak tenang atau tidur. WHO bahkan telah merekomendasikan untuk menghitung frekuensi napas pada setiap anak dengan batuk. Dengan adanya batuk, frekuensi napas yang lebih cepat dari normal serta adanya tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam (*chest indrawing*), WHO menetapkannya sebagai kasus pneumonia berat di lapangan dan harus memerlukan perawatan di rumah sakit untuk pemberian antibiotik (Asih dkk., 2006).

Tabel 2.2 Kriteria Takipnea Menurut Manajemen Terpadu Balita Sakit

Umur	Takipnea
2 bulan sampai < 12 bulan	50 kali atau lebih per menit
12 bulan sampai < 5 tahun	40 kali atau lebih per menit

Tabel 2.3 Kriteria Takipnea Menurut WHO

Umur	Laju napas normal (frekuensi/menit)	Takipnea (frekuensi/menit)
0-2 bulan	30-50	60
2-12 bulan	25-40	50
1-5 tahun	20-30	40
>5 tahun	15-25	20

2.2.5 Mekanisme Penularan Pneumonia

Pneumonia dapat menular melalui banyak cara. Pneumonia umumnya dapat menyebar melalui kontak langsung dengan penderita. Virus dan bakteri yang biasanya ditemukan pada hidung atau tenggorokan anak-anak, dapat menginfeksi paru-paru jika mereka hirup. Virus dan bakteri juga dapat menyebar melalui percikan saat batuk atau bersin. Selain itu, pneumonia juga dapat menular melalui darah, terutama selama dan segera setelah lahir. Perlu penelitian lebih lanjut pada patogen-patogen penyebab pneumonia dan mekanisme penularannya, karena hal ini sangat berpengaruh dan penting dalam pengobatan dan pencegahan (WHO, 2013).

2.2.6 Diagnosis Pneumonia

Diagnosis pneumonia ditentukan dengan anamnesis dan pemeriksaan foto dada (*X-ray*) dan uji laboratorium, namun pada tempat-tempat yang tidak mampu melaksanakannya, kasus dugaan pneumonia dapat ditetapkan dari gejala klinis yang ada (UNICEF/WHO, 2006). Diagnosis pneumonia yang terbaik adalah berdasarkan etiologi, yaitu dengan pemeriksaan mikrobiologik. Upaya untuk mendapatkan spesimen atau bahan pemeriksaan guna mencari etiologi kuman penyebab dapat meliputi pemeriksaan sputum, sekret nasofaring bagian posterior, aspirasi trakea, dan biopsi paru bila diperlukan. Tetapi pemeriksaan ini memiliki banyak kendala, baik dari segi teknis maupun biaya. Secara umum, kuman penyebab spesifik hanya dapat diidentifikasi kurang dari 50% kasus.

Dengan demikian pneumonia didiagnosis terutama berdasarkan manifestasi klinis dibantu pemeriksaan penunjang yang lain seperti foto polos dada (Asih dkk., 2006).

2.2.7 Pengobatan Pneumonia

UNICEF dan WHO telah mengembangkan pedoman untuk diagnosis dan pengobatan pneumonia di komunitas untuk negara berkembang yang telah terbukti baik, dapat diterima dan tepat sasaran. Antibiotik yang dianjurkan diberikan untuk pengobatan pneumonia di negara berkembang adalah kotrimoksazol dan amoksisilin. Beberapa penelitian menunjukkan, pemberian kotrimoksazol maupun amoksisilin selama 3 hari pada anak dengan pneumonia tidak berat sama hasil akhirnya dengan pemberian selama 5 hari (Kartasasmita, 2010).

Menurut buku Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan Pneumonia Komuniti di Indonesia, pengobatan pneumonia terdiri atas antibiotik dan pengobatan suportif. Pemberian antibiotik pada penderita pneumonia sebaiknya berdasarkan data mikroorganisme dan hasil uji kepekaannya, akan tetapi karena beberapa alasan, yaitu :

1. penyakit yang berat dapat mengancam jiwa
2. bakteri patogen yang berhasil diisolasi belum tentu sebagai penyebab pneumonia
3. hasil pembiakan bakteri memerlukan waktu

maka pada penderita pneumonia dapat diberikan terapi secara empiris (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2003).

2.3 Pneumonia Pada Balita

2.3.1 Penyebab Pneumonia Pada Balita

Pada bayi baru lahir, pneumonia seringkali terjadi karena infeksi virus *Varicella zoster* dan infeksi berbagai bakteri (Kartasmita, 2010). Pneumonia bakterial pada neonatus banyak disebabkan oleh bakteri gram negatif seperti *Klebsiella spp*, *Escherichia coli* di samping bakteri gram positif seperti *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus group B* dan *Staphylococcus aureus*. Virus adalah penyebab terbanyak pneumonia pada usia prasekolah dan berkurang seiring dengan bertambahnya usia (Said, 2010).

Selain itu, *Streptococcus pneumoniae* merupakan penyebab paling utama pada pneumonia bakterial pada anak-balita, diikuti *Haemophilus influenzae type b/Hib* (10-30% kasus), *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae* pada kasus berat (Asih dkk., 2006; Said, 2010). *Mycoplasma pneumoniae* dan *Chlamydia pneumoniae* merupakan penyebab yang sering didapatkan pada anak di atas usia 5 tahun (Asih dkk., 2006).

2.3.2 Faktor Risiko Pneumonia Pada Balita

Beberapa keadaan seperti gangguan nutrisi (malnutrisi), imunisasi dasar tidak lengkap, defisiensi vitamin A, defisiensi Zn, bayi berat lahir rendah (BBLR), paparan asap rokok secara pasif dan faktor lingkungan (polusi udara) merupakan faktor risiko untuk terjadinya pneumonia. (Asih dkk., 2006).

Asupan gizi yang kurang merupakan risiko untuk kejadian dan kematian balita dengan infeksi saluran pernapasan. Perbaikan gizi seperti pemberian ASI eksklusif dan pemberian mikronutrien bisa membantu pencegahan penyakit pada anak. Pemberian ASI sub-optimal mempunyai risiko kematian karena infeksi saluran napas bawah, sebesar 20%.

Program pemberian vitamin A setiap 6 bulan untuk balita telah dilaksanakan di Indonesia. Vitamin A bermanfaat untuk meningkatkan imunitas dan melindungi saluran pernapasan dari infeksi kuman. Hasil penelitian Sutrisna di Indramayu (1993) menunjukkan peningkatan risiko kematian pneumonia pada anak yang tidak mendapatkan vitamin A. Namun, penelitian Kartasasmita (1993) menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna insidens dan beratnya pneumonia antara balita yang mendapatkan vitamin A dan yang tidak, hanya waktu untuk sakit lebih lama pada yang tidak mendapatkan vitamin A.

Suplementasi *Zinc* (Zn) perlu diberikan untuk anak dengan diet kurang Zn di negara berkembang. Penelitian di beberapa negara Asia Selatan menunjukkan bahwa suplementasi *Zinc* pada diet sedikitnya 3 bulan dapat mencegah infeksi saluran pernapasan bawah. Di Indonesia, *Zinc* dianjurkan diberikan pada anak yang menderita diare.

Berat bayi lahir rendah (BBLR) mempunyai risiko untuk meningkatnya ISPA, dan perawatan di rumah sakit penting untuk mencegah BBLR. Pemberian imunisasi dapat menurunkan risiko untuk terkena pneumonia. Imunisasi yang berhubungan dengan kejadian penyakit pneumonia adalah imunisasi pertusis (DTP), campak, *Haemophilus influenza*, dan pneumokokus.

Polusi udara yang berasal dari pembakaran di dapur dan di dalam rumah mempunyai peran pada risiko kematian balita di beberapa negara berkembang. Diperkirakan 1,6 juta kematian berhubungan dengan polusi udara dari dapur. Hasil penelitian Dherani, dkk. (2008) menyimpulkan bahwa dengan menurunkan polusi pembakaran dari dapur akan menurunkan morbiditas dan mortalitas pneumonia.

Selain asap bakaran dapur, polusi asap rokok juga berperan sebagai faktor risiko. Anak dari ibu yang merokok mempunyai kecenderungan lebih sering menderita penyakit ISPA daripada anak yang ibunya tidak merokok (16% berbanding 11%). Faktor lain yang mempengaruhi morbiditas dan mortalitas ISPA adalah pendidikan ibu dan status sosial ekonomi keluarga. Makin rendah pendidikan ibu, makin tinggi prevalensi ISPA pada balita.

2.3.3 Gejala Pneumonia Pada Balita

Sebagian besar gambaran klinis pneumonia anak-balita berkisar antara ringan sampai sedang hingga dapat berobat jalan saja. Hanya sebagian kecil berupa penyakit berat mengancam kehidupan dan perlu rawat-inap (Said, 2010). Batuk umumnya dijumpai pada anak yang lebih besar, tetapi pada neonatus bisa tanpa batuk. *Wheezing* mungkin akan ditemui pada anak-anak dengan pneumonia viral atau mikoplasma, seperti yang ditemukan pada anak-anak dengan asma atau bronkiolitis (Asih *dkk.*, 2006).

Pneumonia karena infeksi bakteri biasanya menyebabkan anak sakit berat mendadak dengan demam tinggi dan napas cepat. Infeksi karena virus umumnya lebih gradual dan bisa memburuk setiap saat. Gejala-gejala yang sering ditemui pada anak dengan pneumonia adalah napas cepat dan sulit bernapas, batuk, demam, menggigil, sakit kepala, nafsu makan hilang, dan *mengi*. Balita yang menderita pneumonia berat bisa mengalami kesulitan bernapas, sehingga dadanya bergerak naik turun dengan cepat atau tertarik ke dalam saat menarik napas/inspirasi yang dikenal sebagai *lower chest wall indrawing*. Gejala pada anak usia muda bisa berupa kejang, kesadaran menurun, suhu turun (hipotermia), tidak bereaksi (letargi) dan minum terganggu (Kartasmita, 2010).

2.3.4 Diagnosis Pneumonia Pada Balita

Berdasarkan rekomendasi WHO dalam panduan Manajemen Terpadu Balita Sakit (MTBS), pneumonia dibedakan atas (Depkes RI, 2008):

1. Pneumonia berat: bila batuk disertai dengan retraksi dinding dada, atau dengan stridor.
2. Pneumonia: bila anak batuk atau sukar bernapas, disertai napas cepat.

Yang dimaksud dengan napas cepat adalah:

- a. ≥ 50 x/menit pada anak 2 bulan sampai < 12 bulan
 - b. ≥ 40 x/menit pada anak 12 bulan sampai 5 tahun
3. Batuk bukan pneumonia: bila tidak ada tanda-tanda pneumonia atau penyakit sangat berat.

2.3.5 Pengobatan Pneumonia Pada Balita

Pemberian antibiotik segera pada anak yang terinfeksi pneumonia dapat mencegah kematian. Umumnya terapi antibiotik yang diberikan pada pneumonia berdasarkan empiris. Antibiotik yang dianjurkan untuk pneumonia berobat-jalan adalah antibiotik sederhana dan tidak mahal seperti kotrimoksazol atau amoksisilin yang diberikan secara oral, dosis amoksisilin 25 mg/kg BB dan kotrimoksazol (4 mg trimetoprim: 20 mg sulfometoksazol) /kgBB. Penerapan Pedoman Tatalaksana Baku Pneumonia termasuk pemberian antibiotik oral sesegera mungkin dapat menurunkan 13-55% mortalitas pneumonia (20% mortalitas bayi dan 24% mortalitas anak-balita). Penggabungan Pedoman Tatalaksana Baku Pneumonia ke dalam Manajemen Terpadu Balita Sakit (MTBS) atau *Integrated Management of Children Illness* (IMCI) memberikan pendekatan yang lebih komprehensif untuk diagnosis, pencegahan dan

pengobatan dari lima penyakit/kelainan yang seyogyanya dapat dicegah dan diobati (Said, 2010).

