

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Neonatus

2.1.1 Definisi Neonatus

Neonatus adalah bayi baru lahir yang berusia 0–28 hari kehidupan, yaitu masa adaptasi dari kehidupan intrauterin ke ekstrauterin yang melibatkan penyesuaian fisiologis sistem pernapasan, sirkulasi, dan metabolisme. Pada periode ini, neonatus harus mampu melakukan proses adaptasi agar dapat bertahan hidup secara mandiri di luar kandungan (Suherlin, Yulianingsih, & Porouw, 2024).

Masa neonatal berlangsung sejak lahir sampai 28 hari kehidupan. Periode ini dibagi menjadi neonatus dini (0–7 hari) dan neonatus lanjut (7–28 hari). Pada fase ini terjadi perubahan fisiologis penting seperti adaptasi sistem pernapasan, perubahan sirkulasi, serta penyesuaian fungsi organ tubuh lainnya. Berat badan neonatus dapat mengalami penurunan hingga 10% pada minggu pertama kehidupan dan umumnya kembali normal pada hari ke-14 (Suherlin et al., 2024). Neonatus normal umumnya memiliki berat badan 2.700–4.000 gram, panjang badan 48–53 cm, serta lingkar kepala 33–35 cm (Suherlin et al., 2024).

2.1.2 Klasifikasi Neonatus

Klasifikasi neonatus menurut (Nafiah et al., 2024):

2.1.2.1 Neonatus menurut masa gestasinya

- a. Kurang bulan (*preterm infant*): < 259 hari (37 minggu)
- b. Cukup bulan (*term infant*): 259-294 hari (37-42 minggu)
- c. Lebih bulan (*postterm infant*): > 294hari (42 minggu)

2.1.2.2 Neonatus menurut berat lahir :

- a. Berat lahir rendah: < 2500 gram.
- b. Berat lahir cukup: 2500-4000 gram.
- c. Berat lahir lebih: > 4000 gram.

2.1.2.3 Neonatus menurut berat lahir terhadap masa gestasi (masa gestasi dan ukuran berat lahir yang sesuai untuk masa kehamilan):

- a. Neonatus cukup/kurang/ lebih bulan.

- b. Sesuai kecil/ besar ukuran masa kehamilan

2.1.3 Karakteristik Neonatus

Neonatus merupakan periode awal kehidupan manusia yang sangat penting karena terjadi proses adaptasi besar dari kehidupan *intrauterin* menuju ekstrasuterin. Pada fase ini, berbagai sistem tubuh belum matur sehingga neonatus memiliki karakteristik khusus yang perlu dipahami dalam asuhan keperawatan (Hockenberry & Wilson, 2021). Karakteristik neonatus dapat dilihat dari aspek fisik, fisiologis, neurologis, dan perilaku sebagai berikut:

2.1.3.1 Karakteristik Fisik Neonatus

Secara umum, neonatus memiliki ukuran tubuh relatif kecil dengan proporsi kepala lebih besar dibandingkan tubuh. Rata-rata berat badan neonatus aterm berkisar antara 2.500–4.000 gram dengan panjang badan 48–53 cm serta lingkar kepala sekitar 33–35 cm.

Kulit neonatus biasanya berwarna kemerahan, tipis, dan masih dapat ditemukan lanugo (rambut halus) serta *vernix caseosa* (lapisan putih pelindung kulit). Kuku masih lunak dan jaringan lemak subkutan belum berkembang sempurna sehingga neonatus mudah mengalami kehilangan panas tubuh (hipotermia) (WHO, 2022).

Selain itu, pada beberapa hari pertama kehidupan dapat terjadi penurunan berat badan fisiologis hingga 10% sebagai bagian dari adaptasi cairan tubuh, yang biasanya akan kembali normal dalam 10–14 hari (Suherlin et al., 2024).

2.1.3.2 Karakteristik Fisiologis Neonatus

Sistem fisiologis neonatus masih dalam tahap adaptasi:

a. Sistem Pernapasan

Neonatus mulai bernapas spontan setelah lahir. Frekuensi napas berkisar 30–60 kali/menit dan dapat tidak teratur pada awal kehidupan.

b. Sistem Kardiovaskular

Terjadi perubahan sirkulasi dari fetal ke neonatal, ditandai dengan penutupan *foramen ovale* dan *ductus arteriosus* secara bertahap. Frekuensi denyut jantung normal berkisar 120–160 kali/menit.

c. Sistem Termoregulasi

Neonatus belum mampu mempertahankan suhu tubuh secara stabil karena cadangan lemak coklat terbatas, sehingga rentan mengalami hipotermia.

d. Sistem Metabolik

Cadangan glukosa terbatas sehingga neonatus rentan mengalami hipoglikemia, terutama pada kondisi stres atau sakit.

e. Sistem Imun

Sistem imun belum matang sehingga neonatus memiliki risiko tinggi terhadap infeksi (WHO, 2022).

2.1.3.3 Karakteristik Neurologis

Sistem saraf neonatus sudah berfungsi tetapi belum matur. Hal ini ditandai dengan adanya refleks primitif seperti:

- a. Refleks *rooting*
- b. Refleks *sucking*
- c. Refleks *Moro*
- d. Refleks *grasping*

Selain itu, jalur nyeri sudah terbentuk sejak usia gestasi sekitar 24 minggu, sehingga neonatus mampu merasakan nyeri. Namun sistem modulasi nyeri belum berkembang sempurna, sehingga respons nyeri lebih kuat dibandingkan usia lebih tua (Pavlyshyn & Sarapuk, 2023).

2.1.3.4 Karakteristik Eliminasi

a. Eliminasi Urin

- 1. BAK pertama terjadi dalam 24 jam pertama kehidupan
- 2. Frekuensi 6–10 kali/hari
- 3. Urin jernih hingga kuning muda
- 4. Berat jenis rendah karena ginjal belum matur
- 5. Dapat ditemukan kristal urat (*brick dust urine*) yang masih fisiologis (Suherlin et al., 2024)

b. Eliminasi Feses

- 1. Mekonium keluar dalam 24–48 jam pertama
- 2. Warna hitam kehijauan, lengket, tidak berbau
- 3. Berubah menjadi feses transisi pada hari ke-3–5

4. Feses ASI: kuning, lembek, dapat sering BAB
5. Feses formula: lebih padat dan lebih jarang

2.1.4 Adaptasi Fisiologis Neonatus

Adaptasi fisiologis neonatus adalah proses penyesuaian berbagai sistem tubuh bayi baru lahir dari kehidupan *intrauterin* (dalam rahim) ke kehidupan ekstrauterin (di luar rahim). Proses ini sangat penting karena neonatus harus segera mampu mempertahankan fungsi vital secara mandiri tanpa dukungan plasenta. Periode ini terutama terjadi pada jam hingga hari-hari pertama kehidupan, beberapa adaptasi neonatus menurut (Nurulicha et al., 2025):

2.1.4.1 Adaptasi Sistem Pernafasan

Adaptasi sistem pernapasan pada neonatus terjadi segera setelah lahir ketika bayi harus beralih dari pertukaran gas melalui plasenta menjadi melalui paru-paru. Pada saat lahir, cairan di alveoli mulai dikeluarkan dan digantikan oleh udara melalui tarikan napas pertama dan tangisan bayi. Hal ini membantu paru-paru mengembang dan memungkinkan oksigen masuk serta karbon dioksida dikeluarkan.

Proses ini dipicu oleh perubahan tekanan saat persalinan serta rangsangan eksternal seperti suhu, sentuhan, dan suara. *Surfaktan* yang sudah diproduksi sejak dalam kandungan membantu menjaga alveoli tetap terbuka. Kegagalan adaptasi dapat menyebabkan hipoksia yang berisiko menimbulkan kerusakan organ hingga kematian, sehingga pemantauan pernapasan neonatus sangat penting segera setelah lahir.

2.1.4.2 Adaptasi Sistem Sirkulasi

Adaptasi sistem sirkulasi pada neonatus merupakan perubahan dari sirkulasi janin menjadi sirkulasi mandiri setelah lahir. Saat dalam kandungan, oksigen dan nutrisi diperoleh melalui plasenta, sehingga darah dialihkan melalui *foramen ovale* dan *duktus arteriosus*.

Setelah bayi lahir dan mulai bernapas, tekanan paru menurun dan aliran darah ke paru meningkat. Hal ini menyebabkan penutupan fungsional *foramen ovale* akibat perubahan tekanan jantung. Peningkatan kadar oksigen serta penurunan prostaglandin juga menyebabkan kontraksi dan penutupan duktus arteriosus dalam beberapa jam hingga hari pertama

kehidupan. Penutupan kedua struktur ini memungkinkan bayi sepenuhnya menggunakan paru-paru untuk pertukaran gas. Kegagalan adaptasi dapat menyebabkan gangguan oksigenasi dan beban kerja jantung meningkat.

2.1.4.3 Adaptasi Termoregulasi

Adaptasi termoregulasi pada neonatus adalah kemampuan bayi baru lahir untuk mempertahankan suhu tubuh tetap stabil setelah lahir. Setelah keluar dari rahim, bayi berada pada lingkungan dengan suhu lebih rendah sehingga mudah mengalami kehilangan panas.

Untuk mempertahankan suhu tubuh, neonatus melakukan mekanisme seperti vasokonstriksi perifer untuk mengurangi kehilangan panas, serta menggunakan lemak coklat (*brown fat*) yang menghasilkan panas melalui proses metabolisme khusus. Lemak coklat ini terdapat di area leher, punggung atas, dan dada.

Selain mekanisme internal, pencegahan kehilangan panas juga dilakukan melalui tindakan perawatan seperti mengeringkan bayi segera setelah lahir, membedong, menjaga lingkungan hangat, serta metode *Kangaroo Mother Care* (KMC) yang membantu menstabilkan suhu, pernapasan, dan meningkatkan bonding ibu-bayi.

Gangguan termoregulasi dapat menyebabkan hipotermia yang berisiko menimbulkan komplikasi seperti hipoglikemia, gangguan pernapasan, dan peningkatan risiko infeksi, sehingga pemantauan suhu pada neonatus sangat penting.

2.1.4.4 Adaptasi Metabolik dan Nutrisi

Adaptasi metabolisme dan nutrisi pada neonatus adalah proses penyesuaian tubuh bayi dalam mempertahankan energi dan kestabilan kadar glukosa darah setelah terputus dari suplai nutrisi plasenta. Setelah lahir, neonatus harus segera mampu memenuhi kebutuhannya secara mandiri untuk menunjang fungsi vital seperti pernapasan, sirkulasi, dan termoregulasi.

Sebagai respon awal, neonatus menggunakan cadangan glikogen di hati yang diubah menjadi glukosa untuk menjaga kadar gula darah tetap stabil dan mencegah hipoglikemia, terutama pada jam-jam pertama kehidupan.

Selain itu, neonatus memiliki refleks alami seperti refleks mengisap dan menelan yang memungkinkan pemberian nutrisi melalui ASI. ASI tidak hanya memenuhi kebutuhan energi dan pertumbuhan, tetapi juga memberikan perlindungan imunologis melalui kandungan antibodi. Oleh karena itu, inisiasi menyusui dini sangat penting dalam mendukung adaptasi metabolisme dan nutrisi neonatus.

2.1.4.5 Adaptasi Sistem Imun

Adaptasi sistem imun pada neonatus adalah proses penyesuaian tubuh bayi dalam melindungi diri dari paparan mikroorganisme setelah lahir. Pada masa intrauterin, janin berada dalam lingkungan relatif steril, namun setelah lahir neonatus langsung terpapar berbagai mikroorganisme sehingga sistem imun harus segera beradaptasi (WHO, 2022).

Neonatus memperoleh kekebalan pasif dari ibu berupa antibodi IgG melalui plasenta yang memberikan perlindungan sementara terhadap beberapa infeksi pada awal kehidupan. Kekebalan ini umumnya bertahan sekitar 3–6 bulan, sebelum kemudian berkurang dan digantikan oleh sistem imun bayi sendiri.

Namun, sistem imun neonatus masih belum matur, ditandai dengan:

- a. Produksi antibodi sendiri yang masih terbatas
- b. Respons imun yang lambat
- c. Fungsi sel T, sel B, serta fagositosis yang belum optimal
- d. Kecenderungan respon inflamasi yang tidak stabil

Kondisi ini menyebabkan neonatus lebih rentan terhadap infeksi dan komplikasi seperti sepsis, sehingga membutuhkan pemantauan dan pencegahan infeksi yang ketat, terutama pada perawatan NICU (Hockenberry & Wilson, 2021).

2.2 Problem Pada Neonatus

Neonatus di ruang perawatan intensif (NICU) memiliki risiko tinggi mengalami nyeri akibat berbagai tindakan invasif yang dilakukan sebagai bagian dari terapi dan monitoring kondisi klinis. Prosedur seperti *venipuncture*, *heel prick*, *suctioning*, dan pemasangan infus sering dilakukan secara berulang

dalam satu hari perawatan, sehingga neonatus terpapar nyeri prosedural secara terus-menerus.

Permasalahan utama pada neonatus dalam konteks nyeri adalah ketidakmampuan untuk mengungkapkan nyeri secara verbal, sehingga tenaga kesehatan harus mengandalkan observasi perilaku dan perubahan fisiologis untuk menilai tingkat nyeri. Selain itu, sistem saraf neonatus yang belum matur menyebabkan respons nyeri lebih kuat dan lebih sulit dikendalikan dibandingkan usia yang lebih tua.

Paparan nyeri yang berulang dan tidak tertangani dengan baik di NICU dapat menimbulkan dampak negatif, seperti ketidakstabilan fisiologis (peningkatan denyut jantung, penurunan saturasi oksigen), peningkatan stres, gangguan tidur, serta potensi gangguan perkembangan neurologis jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan intervensi non-farmakologis yang efektif untuk mengurangi nyeri prosedural pada neonatus. Salah satu intervensi yang banyak digunakan adalah *Non-Nutritive Sucking* (NNS) menggunakan *pacifier*, yang bekerja melalui stimulasi oral dan mekanisme modulasi nyeri endogen untuk menurunkan respons nyeri neonatus selama tindakan invasif di NICU (Hockenberry & Wilson, 2021).

2.3 Konsep Nyeri Pada Neonatus

2.3.1 Definisi Nyeri

Nyeri adalah suatu fenomena yang sering dijumpai akibat adanya stimulasi sensorik dan emosional yang bisa muncul secara langsung akibat suatu tindakan (actual) ataupun potensial. Menurut *International Assosiation For The Study of Pain* (IASP) pengalaman nyeri itu muncul tidak kenal batasan usia, baik usia bayi baru lahir sampai usia lanjut bisa merasakannya. Perbedaannya terletak pada tingkat ambang nyeri yang dirasakan masing-masing individu dan mekanisme koping yang dimiliki. Meskipun bayi tidak bisa mengungkapkan pengalaman nyeri yang dirasakan, namun respon bayi terhadap nyeri bisa terlihat pada perubahan perilaku dan perubahan fisiologisnya (pada status pernafasannya, heart rate, saturasi oksigen tubuhnya) (Firdausiyah et al., 2021).

2.3.2 Respon Nyeri Neonatus

Neonatus belum dapat mengungkapkan nyeri secara verbal, sehingga nyeri dikenali melalui perubahan perilaku dan fisiologis. Respons nyeri pada neonatus, baik prematur maupun aterm, dapat terlihat dari ekspresi wajah, tangisan, serta gerakan tubuh seperti menarik atau menekuk ekstremitas, meringis, dan menutup mata. Secara umum, respons nyeri terbagi menjadi dua, yaitu:

2.3.2.1 Respons Fisiologis

Nyeri akibat tindakan invasif dapat menyebabkan:

- a. Peningkatan frekuensi napas dan denyut jantung
- b. Penurunan saturasi oksigen
- c. Peningkatan glukosa darah
- d. Ketegangan otot
- e. Diaforesis dan kelelahan
- f. Penurunan motilitas gastrointestinal

2.3.2.2 Respons Perilaku

Respons perilaku meliputi:

- a. Menangis (kadang dengan ekspresi marah pada bayi lebih besar)
- b. Ekspresi wajah meringis (alis berkerut, mata tertutup)
- c. Gerakan ekstremitas tidak terkontrol (fleksi–ekstensi)
- d. Postur tubuh melindungi area nyeri
- e. Gelisah atau menghindari interaksi

Respons ini berbeda pada setiap neonatus tergantung usia gestasi, kondisi klinis, dan toleransi terhadap nyeri (Firdausiyah et al., 2021).

2.3.3 Dampak Nyeri Pada Neonatus

Nyeri pada neonatus (bayi baru lahir) memicu respons stres yang parah, mengganggu kestabilan fisiologis dan perkembangan saraf. Jika tidak ditangani, dampaknya meliputi peningkatan risiko kerusakan otak, gangguan tumbuh kembang kognitif dan motorik, masalah emosional di kemudian hari, hingga penurunan fungsi kekebalan tubuh (Pramesti & Suryaningsih, 2021). Paparan nyeri pada bayi baru lahir berisiko menyebabkan berbagai komplikasi, baik dalam jangka pendek maupun panjang:

2.3.3.1 Dampak Jangka Pendek

Terjadi segera saat bayi terpapar nyeri (sering akibat prosedur medis invasif seperti suntikan atau pengambilan darah) (Wijayanti, 2022) :

- a. Fisiologis: Peningkatan denyut jantung, tekanan darah, tekanan intrakranial, serta penurunan saturasi oksigen.
- b. Risiko Medis: Lonjakan tekanan darah secara tiba-tiba dapat memicu perdarahan intrakranial (terutama pada bayi prematur).
- c. Metabolik: Terjadi pemecahan cadangan lemak dan karbohidrat secara berlebihan sebagai respons stres, yang menghambat penambahan berat badan.

2.3.3.2 Dampak Jangka Panjang

Akumulasi nyeri dan stres yang tidak dikelola pada periode kritis perkembangan otak dapat menimbulkan efek jangka panjang (Wijayanti, 2022) :

- a. Perkembangan Neurologis: Berisiko mengalami penurunan fungsi kognitif, gangguan belajar, dan keterlambatan motorik.
- b. Perilaku dan Emosi: Peningkatan kerentanan terhadap kecemasan, depresi, serta masalah perilaku adaptif di masa kanak-kanak.
- c. Sistem Saraf: Mengubah persepsi dan ambang batas nyeri anak, membuat mereka merespons nyeri secara berlebihan di masa depan.

2.3.4 Faktor Penyebab Nyeri

Penyebab nyeri pada neonatus dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama:

2.3.4.1 Tindakan Medis dan Prosedur Invasif

Bayi baru lahir, khususnya yang dirawat di ruang NICU (*Neonatal Intensive Care Unit*), sering kali harus menjalani berbagai prosedur medis yang menimbulkan nyeri. Contohnya meliputi:

- a. Pengambilan sampel darah (tusukan tumit/*heel prick*, pungsi vena/arteri).
- b. Pemasangan infus atau kateter (akses vena, arteri, atau umbilikal).
- c. Injeksi intramuskular atau subkutan.
- d. Prosedur perawatan saluran napas (*suction endotracheal*).

- e. Pungsi lumbal atau prosedur bedah seperti sirkumsisi.

2.3.4.2 Kondisi Patologis dan Penyakit

Nyeri juga dapat timbul secara langsung akibat penyakit atau kondisi kesehatan tertentu yang dialami bayi, seperti (Goldenberg dkk., 2019) :

- a. Infeksi dan peradangan (misalnya sepsis neonatorum atau meningitis yang memicu respons peradangan sistemik).
- b. Trauma persalinan (cedera fisik saat proses kelahiran).
- c. Gangguan gastrointestinal (seperti kolik atau penyakit refluks gastroesofageal/GERD).
- d. Kelainan bawaan yang memerlukan penanganan atau pembedahan.

2.3.4.3 Faktor Lingkungan dan Stres

- a. Lingkungan ruang perawatan yang tidak nyaman juga bisa memicu stres dan meningkatkan sensitivitas nyeri. Faktor tersebut meliputi:
- b. Paparan cahaya yang terlalu terang atau bising di dalam inkubator.
- c. Penanganan rutin (memindahkan posisi bayi atau mengganti popok) yang sering kali dilakukan tanpa mitigasi rasa tidak nyaman (Prameshti & Suryaningsih, 2021)

2.3.4 Manajemen Nyeri Neonatus

Pada neonatus yang dirawat di ruang NICU seringkali mengalami tindakan medis yang menyakitkan terlebih khusus pada bayi *premature*. Dibutuhkan manajemen nyeri yang tepat agar bisa membantu bayi mengendalikan rasa sakit. Manajemen nyeri pada neonatus sebaiknya menggunakan pendekatan multidimensi dan mengoptimalkan tatalaksana nyeri dengan mengurangi jumlah kejadian nyeri pada neonatus terutama di ruangan NICU yang banyak dilakukan prosedur yang menyakitkan,

Menurut (Mardona et al., 2023) manajemen nyeri dapat dilakukan dengan cara farmakologis maupun secara non farmakologi. Dibawah ini terdapat rekomendasi dalam manajemen nyeri pada neonatus secara non farmakologis

2.3.4.1 Metode Pemberian Larutan *Sucrose/Sweet Solution*

Metode pemberian *Sukrose* atau bisa juga disebut *Sweet solution* merupakan larutan gula. Pemberian *sucrose* atau larutan gula pada neonatus efektif

untuk mengurangi nyeri procedural. Metode pemberian *sucrose* dapat dilakukan dengan beberapa cara.

Cara pemberian bisa dengan cara memegang bayi dengan lengan dekat dengan tubuh dan tangan ditempatkan untuk mendorong mengisap. Beberapa penelitian juga menyebutkan pemberian *sucrose* 30% dengan *pacifier* dapat menurunkan nyeri.

2.3.4.2 Air Susu Ibu/ASI

ASI mengandung laktosa 7%. *Laktosa* merupakan disakarida yang terbentuk dari karbohidrat dan pemecahan karbohidrat akan menjadi galaktosa atau glukosa. Sehingga jika ASI menghasilkan glukosa maka dengan pemberian ASI mampu untuk menurunkan nyeri pada saat prosedur invansif. Walaupun hasilnya masih perlu diteliti lebih lanjut namun dari beberapa riset telah menyebutkan bahwa pemberian ASI sama efektifnya dengan pemberian *pacifier*/dot maupun sweet solution.

2.3.4.3 Metode Kanguru/Bedung

Metode Kanguru/Bedung merupakan suatu metode yang dilakukan dengan cara memeluk bayi menggunakan kain/bedung dengan cara *skin to skin*. Metode ini juga biasa disebut dengan Perawatan Metode Kanguru (PMK)/*Kangaro Mother Care* (KMC). Tujuan dari metode ini yaitu memberikan kenyamanan dan kenyamanan mampu mengurangi nyeri pada neonatus.

2.3.4.4 *Non Nutritive Sucing*/NNS

Non Nutritive Sucing/NNS adalah Metode yang dilakukan dengan cara menghisap. *Non Nutritive Sucing* artinya hanya menghisap tanpa adanya ASI/Susu sebagai tambahan. NNS dilakukan dengan cara menggunakan *pacifier*/dot. Pemberian metode ini dapat mempengaruhi tingkat nyeri dan menurunkan durasi menangis sebelum, selama dan setelah prosedur infasif. Hipotesis menyebutkan bahwa NNS mampu memberikan efek analgesic dimana dapat menstimulasi orotaktil dan mekanoreseptor yang ada dimulut sehingga dapat menstimulus transmisi modulasi nosiseptor oleh system endogen nonopioid sehingga dapat mempengaruhi respon terhadap nyeri.

2.3.4.5 *Fasilitated Tucking*

Fasilitated Tucking merupakan tindakan dengan cara memiringkan bayi ke salah satu sisi dengan cara salah satu tangan melakukan fiksasi pada daerah kepala dan tangan bayi sedangkan tangan lainnya memfiksasi daerah kaki dan bokong.

Beberapa riset menyebutkan bahwa tindakan tersebut efektif dan aman dilakukan pada bayi untuk mengurangi nyeri dan jika dilakukan oleh orangtua respon nyeri bayi akan lebih ringan.

2.3.4.6 Metode (*Swadding, Stomach Position, Sushing, Swinging, Sucking*)

Metode ini yaitu metode yang dilakukan dengan memberikan intervensi bersamaan. *Swadding* yaitu metode yang dilakukan dengan cara membedong bayi menggunakan kain dan melakukan sentuhan secara terus menerus dengan tujuan memberikan kenyamanan kepada bayi agar bayi merasakan seperti masih dalam kandungan. *Stomach Position* yaitu suatu posisi yang dilakukan dengan cara membuat bayi dalam posisi tengkurap dengan tangan menyokong dada.

2.3.4.7 Terapi Music

Terapi music merupakan suatu terapi yang dilakukan dengan cara mendengarkan musik pada bayi. Hal itu dapat bermanfaat untuk mengurangi nyeri dan stress pada bayi. Menurut beberapa penelitian dengan mendengarkan music pada bayi dapat membantu pasien tetap rileks, dan meningkatkan sedasi.

Pada penelitian Metaanalisis oleh Standley menyebutkan terapi music pada bayi premature diruangan NICU bermanfaat menurunkan tingkat nyeri pada neonatus. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Zubaidah (2015).

Cara pemberian music yaitu dengan cara mendengarkan kepada neonatus music klasik *Mozart* selama 2 menit sebelum tindakan pengambilan sampel darah sehingga mengurangi respon terhadap nyeri.

Respon yang terjadi ketika neonatus diberikan music klasik yaitu nyeri lebih ringan dan neonatus mudah tertidur. Akan tetapi yang perlu diperhatikan juga untuk volume suara music sebaiknya tidak terlalu besar untuk menghindari kebisingan.

2.3.5 Skala Pengukuran Nyeri Neonatus

Menurut (Santy & Arief, 2023), Skala Pengukuran Nyeri Neonatus Pengukuran nyeri pada neonatus merupakan tantangan karena bayi belum mampu mengungkapkan nyeri secara verbal. Oleh karena itu, penilaian nyeri dilakukan melalui observasi respons perilaku dan fisiologis yang muncul saat bayi mengalami nyeri. Indikator yang sering digunakan meliputi ekspresi wajah, tangisan, perubahan postur tubuh, gerakan ekstremitas, denyut jantung, frekuensi napas, dan saturasi oksigen. Berbagai instrumen telah dikembangkan untuk membantu tenaga kesehatan menilai nyeri pada neonatus secara objektif.

2.3.5.1 *Neonatal Facial Coding System (NFCS)*

Neonatal Facial Coding System (NFCS) merupakan instrumen yang menilai nyeri berdasarkan perubahan ekspresi wajah neonatus. Penilaian dilakukan dengan mengamati beberapa indikator seperti tonjolan alis, mata yang terpejam rapat, alur nasolabial yang menonjol, mulut terbuka, lidah menjulur, dan dagu yang bergetar. Instrumen ini cukup baik digunakan untuk menilai nyeri akut pada neonatus, namun memiliki keterbatasan karena beberapa ekspresi wajah juga dapat muncul pada kondisi selain nyeri. Selain itu, penggunaannya lebih sulit pada neonatus yang menggunakan alat bantu napas.

2.3.5.2 *Neonatal Infant Pain Scale (NIPS)*

Skala nyeri *Neonatus Infant Pain Scale (NIPS)* ini digunakan untuk mengukur nyeri pada bayi prematur dan bayi aterm. Pengukuran skala nyeri NIPS dapat digunakan pada saat sebelum dilakukan tindakan invasif, selama dilakukan tindakan invasif dan juga setelah tindakan invasive dengan parameter yang diukur tampak pada tabel berikut:

Tabel 2.1
Instrumen NIPS

Parameter	Respon Neonatus	Penjelasan	Skor
Ekspresi Wajah	Rileks	Wajah tenang, ekspresi rileks	0
	Meringis	Otot wajah tegang; dagu, rahang, alis mengerut (ekspresi wajah negatif; hidung, mulut, alis)	1
Tangisan	Tidak menangis	Tenang, tidak menangis	0
	Meringis	Mengerang pelan, sebentar-sebentar	1
	Menangis kuat	Menangis kencang, melengking, terus menangis terus-terusan (menangis kuat tanpa suara diberi skor bila bayi di intubasi)	2
Pola Nafas	Rileks	Bernafas biasa	0
	Perubahan pola nafas	Tarikan irreguler, lebih cepat dari biasa, menahan napas, tersedak.	1
Gerakan Lengan	Rileks/tenang	Otot tidak kaku, kadang-kadang ada pergerakan lengan acak	0
	Tertekuk/lurus	Menegang, lengan lurus, kaku dan atau ekstensi cepat, tertekuk	1
Kaki	Rileks/tenang	Otot tidak kaku, kadang-kadang ada pergerakan kaki acak	0
	Tertekuk/lurus	Menegang, kaki lurus, kaku dan atau ekstensi cepat, tertekuk	1
Status Kesadaran	Tidur, terjaga	Tenang, tidur lelap atau terjaga	0
	Rewel	Terjaga, gelisah, meronta-ronta	1

Sumber: (Glasper, 2020)

Intepretasi skor :

Skor 0 – 2 = Tidak nyeri - nyeri ringan

Skor 3 - 4 = Nyeri ringan – nyeri sedang (manajemen nyeri non farmakologi dengan pengkajian ulang di menit ke-30)

Skor 5 - 7 = Nyeri berat (manajemen nyeri non farmakologi dan farmakologi dengan pengkajian ulang di menit ke-30)

2.3.5.3 *Premature Infant Pain Profile (PIPP)*

Premature Infant Pain Profile (PIPP) merupakan instrumen yang dirancang untuk menilai nyeri akut pada bayi prematur maupun cukup bulan. Penilaian dilakukan dengan mengombinasikan indikator fisiologis dan perilaku, seperti usia gestasi, kondisi perilaku sebelum prosedur, perubahan denyut jantung, perubahan saturasi oksigen, tonjolan alis, mata yang terpejam rapat, dan alur nasolabial. Skor total berkisar antara 0–21, dengan skor yang lebih tinggi menunjukkan tingkat nyeri yang lebih berat. Meskipun

memiliki sensitivitas yang baik, penggunaan PIPP relatif lebih kompleks dan memerlukan waktu observasi yang lebih lama.

2.3.5.4 *Crying, Requires Oxygen, Increased Vital Signs, Expression, Sleeplessness* (CRIES)

CRIES merupakan instrumen penilaian nyeri yang banyak digunakan pada periode neonatal, khususnya setelah tindakan pembedahan. Penilaian dilakukan berdasarkan lima komponen, yaitu tangisan, kebutuhan oksigen, perubahan tanda-tanda vital, ekspresi wajah, dan gangguan pola tidur. Masing-masing komponen diberi skor 0–2 dengan skor maksimum 10. Semakin tinggi skor yang diperoleh, semakin tinggi tingkat nyeri yang dialami bayi.

2.3.5.5 *Maximally Discriminative Facial Movement Coding System* (MAX)

MAX merupakan instrumen yang berfokus pada analisis gerakan wajah untuk mengidentifikasi berbagai ekspresi emosi pada bayi, termasuk respons terhadap nyeri. Sistem ini mengamati perubahan pada area alis, mata, dan mulut melalui sejumlah kode ekspresi wajah yang telah ditentukan. Meskipun dapat memberikan gambaran rinci mengenai ekspresi emosi bayi, penggunaannya relatif kompleks dan lebih sering digunakan untuk kepentingan penelitian dibandingkan praktik klinis sehari-hari.

2.4 **Konsep Non-Nutritive Sucking (Pacifier)**

2.4.1. Definisi Non-Nutritive Sucking

Non-Nutritive Sucking (NNS) merupakan aktivitas mengisap yang dilakukan tanpa adanya asupan nutrisi, baik berupa Air Susu Ibu (ASI) maupun susu formula. Aktivitas ini umumnya dilakukan dengan menggunakan *pacifier* (dot), jari yang bersih, atau alat lain yang memungkinkan neonatus melakukan gerakan mengisap tanpa memperoleh cairan atau makanan. NNS merupakan salah satu intervensi nonfarmakologis yang banyak digunakan dalam manajemen nyeri neonatal karena aman, mudah dilakukan, dan efektif dalam mengurangi respons nyeri selama prosedur invasif (Sari et al., 2023). Pada neonatus, aktivitas mengisap merupakan refleks alami yang berperan penting dalam memberikan rasa nyaman dan membantu regulasi perilaku. Oleh karena itu, NNS sering digunakan sebagai strategi atraumatic care untuk

mengurangi ketidaknyamanan dan stres akibat tindakan medis, seperti pengambilan darah kapiler (*heel prick*), pemasangan infus, maupun prosedur invasif lainnya (Tucker et al., 2023).

2.4.2 Mekanisme Kerja Non-Nutritive Sucking

Mekanisme kerja NNS dalam menurunkan nyeri diduga berkaitan dengan stimulasi mekanoreseptor pada rongga mulut yang mengaktifkan jalur modulasi nyeri pada sistem saraf pusat. Aktivitas mengisap menghasilkan rangsangan sensorik yang dapat menghambat transmisi impuls nyeri sehingga mengurangi persepsi nyeri pada neonatus. Selain itu, aktivitas mengisap dapat meningkatkan kemampuan neonatus dalam mengendalikan respons fisiologis dan perilaku selama mengalami stres akibat prosedur invasif (Tucker et al., 2023).

NNS juga diketahui memberikan efek menenangkan (*self-soothing effect*) yang ditandai dengan berkurangnya tangisan, menurunnya agitasi, serta meningkatnya kemampuan bayi untuk mempertahankan keadaan tenang selama prosedur yang menimbulkan nyeri. Efek tersebut berkontribusi terhadap penurunan skor nyeri yang diukur menggunakan berbagai instrumen penilaian nyeri neonatal.

2.4.3 Manfaat Non-Nutritive Sucking

2.4.3.1 Pemberian NNS pada neonatus memiliki berbagai manfaat, antara lain:

- a. Mengurangi respons nyeri selama tindakan invasif.
- b. Menurunkan durasi dan intensitas tangisan.
- c. Memberikan rasa nyaman dan meningkatkan ketenangan neonatus.
- d. Membantu menjaga stabilitas fisiologis seperti denyut jantung dan saturasi oksigen.
- e. Mengurangi stres akibat hospitalisasi dan prosedur medis.
- f. Mendukung penerapan atraumatic care pada perawatan neonatal.
- g. Membantu meningkatkan kemampuan regulasi diri (*self-regulation*) pada neonatus.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa NNS dapat menjadi metode nonfarmakologis yang efektif dan aman untuk mengurangi nyeri prosedural pada neonatus.

2.4.4 Indikasi Non-Nutritive Sucking

NNS dapat diberikan pada neonatus yang menjalani berbagai prosedur invasif ringan hingga sedang, antara lain:

2.4.4.1 Pengambilan darah kapiler (*heel prick*).

2.4.4.2 Pengambilan sampel darah.

2.4.4.3 Pemasangan infus.

2.4.4.4 Injeksi intramuskular.

2.4.4.5 Pemasangan selang nasogastrik atau orogastrik.

Pada studi kasus ini, NNS diberikan pada neonatus yang menjalani tindakan pengambilan darah kapiler sebagai salah satu prosedur invasif yang sering dilakukan di ruang NICU.

2.4.5 Prosedur Pemberian *Non-Nutritive Sucking* Menggunakan *Pacifier*

Pemberian NNS menggunakan *pacifier* dilakukan dengan cara memberikan *pacifier* steril kepada neonatus sekitar 2 menit sebelum prosedur dimulai. *Pacifier* dipertahankan selama tindakan berlangsung dan dapat diteruskan beberapa saat setelah prosedur selesai. Selama intervensi dilakukan, perawat mengamati respons perilaku dan fisiologis neonatus serta melakukan penilaian nyeri menggunakan instrumen yang telah ditentukan. Penelitian Vu-Ngoc et al. (2020) menggunakan *pacifier* silikon yang diberikan 120 detik sebelum, selama, dan 120 detik setelah tindakan *heel prick* dan menunjukkan hasil yang efektif dalam menurunkan nyeri pada neonatus.

2.4.6 Mekanisme Pelaksanaan *Non-Nutritive Sucking* (NNS)

Pemberian NNS dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

2.4.6.1 Tahap Persiapan

- a. Mengidentifikasi neonatus yang memenuhi kriteria pemberian NNS.
- b. Memastikan kondisi hemodinamik neonatus stabil.
- c. Memastikan neonatus memiliki refleks mengisap yang baik.
- d. Menjelaskan tujuan dan prosedur tindakan kepada orang tua/wali.
- e. Menyiapkan *pacifier* steril yang sesuai ukuran neonatus.
- f. Melakukan kebersihan tangan sesuai standar pencegahan infeksi.

2.4.6.2 Tahap Pelaksanaan Sebelum Tindakan

- a. Menempatkan neonatus dalam posisi yang nyaman dan aman.

- b. Memasukkan *pacifier* secara perlahan ke dalam mulut neonatus.
- c. Memastikan neonatus mulai melakukan gerakan mengisap secara efektif.
- d. Mempertahankan aktivitas mengisap selama ± 2 menit sebelum prosedur pengambilan darah kapiler dilakukan.
- e. Mengobservasi tanda-tanda kenyamanan neonatus seperti berkurangnya gerakan gelisah dan tangisan.

2.4.6.3 Tahap Pelaksanaan Selama Tindakan

- a. *Pacifier* tetap dipertahankan selama prosedur pengambilan darah kapiler berlangsung.
- b. Memastikan neonatus terus melakukan aktivitas mengisap.
- c. Mengobservasi respons fisiologis dan perilaku neonatus selama tindakan.
- d. Melakukan pengukuran nyeri menggunakan instrumen NIPS sesuai waktu observasi.

2.4.6.4 Tahap Setelah Tindakan

- a. *Pacifier* dipertahankan selama kurang lebih 2 menit setelah prosedur selesai.
- b. Mengamati kondisi neonatus setelah tindakan.
- c. Menilai kembali respons nyeri menggunakan instrumen NIPS.
- d. Melepaskan *pacifier* apabila neonatus telah tenang dan stabil.
- e. Mendokumentasikan hasil observasi dan respons neonatus.

2.5 Evidence Based Nursing (EBN)

2.5.1 Rumusan PICO

Tabel 2.2
Identifikasi Masalah Berdasarkan PICO

PICO	Analisis	Kata Kunci
P	Neonatus yang menjalani tindakan pengambilan darah kapiler di ruang NICU	<i>Neonatus, newborn, NICU, heel prick, heel stick</i>
I	Pemberian <i>Non-Nutritive Sucking</i> menggunakan <i>pacifier</i>	<i>Non-Nutritive Sucking, NNS, pacifier</i>
C	Pengambilan darah kapiler tanpa pemberian <i>Non-Nutritive Sucking</i> atau <i>pacifier</i>	<i>Heel prick</i>
O	Respons atau skor nyeri neonatus selama tindakan pengambilan darah kapiler	<i>Procedural pain, neonatal pain, Neonatal Infant Pain Scale (NIPS)</i>

Pertanyaan klinis :

Pada neonatus yang menjalani tindakan pengambilan darah kapiler di ruang NICU (P), apakah pemberian *Non-Nutritive Sucking* menggunakan *pacifier*

(I), dibandingkan dengan pengambilan darah kapiler tanpa pemberian *Non-Nutritive Sucking* atau pacifier (C), dapat menurunkan respons atau skor nyeri neonatus selama tindakan (O)

2.5.2 Hasil Penelusuran Pustaka

Penelusuran pustaka dilakukan secara sistematis untuk memperoleh evidence yang sesuai dengan pertanyaan klinis berdasarkan pendekatan PICO. Tahapan penelusuran pustaka dalam penerapan *Non-Nutritive Sucking* (NNS) terhadap respons nyeri neonatus adalah sebagai berikut:

2.5.2.1 Identifikasi kriteria hasil

2.5.2.2 Pembatasan pencarian tahun 2020 – 2025

2.5.2.3 Bahasa yang digunakan bahasa inggris dan Bahasa Indonesia

2.5.2.4 Jenis Publikasi yang dicari : *randomized controlled trial*, *experimental study*, dan *quasi-experimental study*.

2.5.2.5 Pencarian di database : Pencarian *database* ke seluruh *online database* yang meliputi *PubMed*, *Google Scholar*.

Hasil pencarian awal diperoleh 15 artikel melalui *Google Scholar* dan 6 artikel melalui *PubMed*. Selanjutnya dilakukan screening berdasarkan judul dan abstrak serta telaah full text berdasarkan kesesuaian kriteria artikel dan komponen PICO, meliputi populasi *neonatus*, intervensi *Non-Nutritive Sucking* (NNS)/*pacifier*, tindakan invasif atau prosedur *heel prick/heel stick*, serta outcome berupa respons atau nyeri prosedural. Berdasarkan hasil seleksi tersebut, diperoleh 3 artikel yang paling relevan dan sesuai dengan PICO untuk digunakan sebagai evidence dalam penerapan *Non-Nutritive Sucking (pacifier)* terhadap respons nyeri pada neonatus yang menjalani tindakan invasif.

2.5.3 Hasil penelusuran *Evidence Based*

Tabel 2.3
Hasil Penelusuran *Evidence Based*

Judul	Tahun	Penulis	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Efektivitas Terapi Non-Farmakologis Terhadap Nyeri Tindakan Invasif pada Neonatus di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Zainoel Abidin	2021	Rahayuningsih et al.	Mengetahui efektivitas terapi nonfarmakologis terhadap nyeri pada neonatus yang menjalani tindakan invasif.	<i>Randomized Controlled Trial</i> (RCT) dengan 19 neonatus risiko tinggi yang dibagi secara random ke dalam 4 kelompok: kontrol, <i>pacifier</i> , <i>pacifier</i> + bedung, dan ASI + bedung. Nyeri dinilai menggunakan <i>Neonatal Infant Pain Scale</i> (NIPS) saat pemasangan infus.	Penggunaan pacifier sebagai salah satu intervensi nonfarmakologis menunjukkan skor nyeri yang lebih rendah secara klinis pada kelompok intervensi, tetapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antar kelompok ($p = 0,364$).
Analgesic Effect of Non-Nutritive Sucking in Term Neonates: A Randomized Controlled Trial	2020	Vu-Ngoc et al.	Menilai efek analgesik <i>Non-Nutritive Sucking</i> (NNS) pada neonatus cukup bulan selama prosedur <i>heel prick</i> .	<i>Randomized Controlled Trial</i> (RCT) pada 42 neonatus cukup bulan yang dibagi menjadi kelompok NNS (22 neonatus) dan kontrol (20 neonatus). Kelompok intervensi diberikan <i>pacifier</i> sebelum, selama, dan setelah prosedur <i>heel prick</i> . Nyeri dinilai menggunakan N-PASS dan dibandingkan dengan NFCS serta NIPS	Kelompok yang mendapatkan NNS memiliki skor nyeri lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol setelah prosedur <i>heel prick</i> . Hasil penelitian menunjukkan NNS dapat membantu mengurangi nyeri prosedural pada neonatus.
The Effect of Maternal Voice and Non-Nutritional Sucking on Repeated Procedural Pain of Heel Prick in Neonates	2024	Chen et al.	Menganalisis pengaruh <i>Non-Nutritive Sucking</i> (NNS), suara ibu, dan kombinasi NNS dengan suara ibu terhadap nyeri prosedural berulang pada neonatus selama prosedur <i>heel prick</i> .	<i>Quasi-experimental study</i> pada 141 neonatus yang dibagi menjadi 4 kelompok: NNS (35), <i>maternal voice</i> (35), NNS + <i>maternal voice</i> (34), dan kontrol (37). Penelitian menilai nyeri prosedural berulang selama <i>heel prick</i> .	Pemberian NNS menunjukkan penurunan respons nyeri pada neonatus selama prosedur <i>heel prick</i> berulang. Kelompok yang mendapatkan NNS menunjukkan respons nyeri lebih rendah dibandingkan kelompok tanpa intervensi.

Ketiga artikel yang telah ditelaah menunjukkan bahwa *Non-Nutritive Sucking* (NNS) merupakan intervensi nonfarmakologis yang efektif untuk membantu menurunkan nyeri prosedural pada neonatus. Penelitian Rahayuningsih et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan *pacifier* dapat dimanfaatkan sebagai salah satu strategi manajemen nyeri pada neonatus yang menjalani tindakan invasif. Hasil serupa ditemukan oleh Vu-Ngoc et al. (2020) yang melaporkan bahwa pemberian NNS pada neonatus cukup bulan yang menjalani *heel prick* mampu menurunkan skor nyeri dibandingkan kelompok kontrol.

Selain itu, penelitian Chen et al. (2024) menunjukkan bahwa NNS efektif dalam menurunkan nyeri akibat prosedur *heel prick* berulang pada neonatus. Ketiga artikel tersebut digunakan sebagai dasar evidence dalam penerapan NNS menggunakan *pacifier* pada KIAN.