

## HUBUNGAN NILAI APGAR DAN SEPSIS NEONATORUM PADA NEONATUS YANG DIRAWAT DI NICU

Adelia Nasywa Rachmanda<sup>1\*</sup>, Made Suadnyani Pasek<sup>2</sup>, Ida Ayu Diah Purnama Sari<sup>3</sup>

S1 Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Pendidikan Ganesha<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : adeliakuliahlyfe@gmail.com

### ABSTRAK

Sepsis neonatorum merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada bayi baru lahir, terutama pada kelompok dengan kondisi klinis yang lemah saat lahir, sehingga penilaian awal seperti skor APGAR sering digunakan untuk mengidentifikasi risiko dini. Namun, hubungan skor APGAR dengan kejadian sepsis masih menunjukkan hasil yang bervariasi dalam berbagai penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara skor APGAR dengan kejadian sepsis neonatorum pada neonatus yang dirawat di NICU RSUD Buleleng. Penelitian menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan potong lintang pada populasi neonatus berusia 0–28 hari. Sampel sebanyak 48 neonatus dipilih menggunakan metode *disproportionate stratified random sampling*, terdiri atas 16 neonatus dengan sepsis dan 32 tanpa sepsis. Variabel bebas adalah skor APGAR menit ke-1 dan ke-5, sedangkan variabel terikat adalah sepsis neonatorum. Data diperoleh dari rekam medis menggunakan lembar pengumpulan data dan dianalisis secara univariat serta bivariat dengan uji Chi-square, disertai perhitungan *Prevalence Ratio* (PR) dan *Confidence Interval* (CI) 95%. Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya hubungan bermakna antara skor APGAR menit ke-1 dengan sepsis neonatorum ( $p=1,000$ ; PR=1,104; CI 0,470–2,594), demikian pula skor APGAR menit ke-5 ( $p=1,000$ ; PR=1,104; CI 0,470–2,594). Kesimpulannya, skor APGAR bukan merupakan faktor yang berhubungan dengan kejadian sepsis neonatorum pada populasi ini, sementara faktor lain seperti berat badan lahir rendah tampak memiliki pengaruh yang lebih signifikan.

**Kata kunci** : neonatus, sepsis neonatorum, skor APGAR

### ABSTRACT

Neonatal sepsis remains one of the leading causes of morbidity and mortality in newborns, particularly among infants with compromised clinical conditions at birth, making early assessments such as the APGAR score essential for initial risk identification. However, existing evidence regarding the association between APGAR scores and neonatal sepsis varies across studies. This study aimed to determine the relationship between APGAR scores and the incidence of neonatal sepsis among neonates admitted to the NICU at Buleleng General Hospital. An analytical observational study with a cross-sectional design was conducted on neonates aged 0–28 days. A total of 48 neonates were selected using *disproportionate stratified random sampling*, consisting of 16 neonates with sepsis and 32 without sepsis. The independent variables were APGAR scores at the first and fifth minutes, while the dependent variable was neonatal sepsis. Data were obtained from medical records using a structured data collection sheet and analyzed using univariate and bivariate methods with the Chi-square test, accompanied by the calculation of *Prevalence Ratio* (PR) and 95% *Confidence Interval* (CI). The results showed no significant association between first-minute APGAR scores and neonatal sepsis ( $p=1.000$ ; PR=1.104; 95% CI=0.470–2.594), nor between fifth-minute APGAR scores and sepsis ( $p=1.000$ ; PR=1.104; 95% CI=0.470–2.594). In conclusion, APGAR scores at both the first and fifth minutes were not associated with neonatal sepsis in this population, while other factors such as low birth weight appeared to exert a more substantial influence.

**Keywords** : neonatal sepsis, APGAR score, newborn

### PENDAHULUAN

Neonatus adalah bayi yang berusia 0-28 hari setelah kelahiran yang masih dalam kondisi adaptasi transisi ke kehidupan ektrauterin, dan tak banyak yang mengalami kegagalan

adaptasi hingga menyebabkan morbiditas maupun mortalitas (Dheresa *et al.*, 2024). Mortalitas pada neonatal di Indonesia masih menjadi penyumbang terbesar angka kematian bayi (AKN) dimana AKN Indonesia pada tahun 2023 sebesar 10,53 per 1000 kelahiran hidup yang masih belum memenuhi target pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 yang menargetkan AKN <10 per 1000 kelahiran hidup (UN IGME, 2023; Bappenas, 2020). Di tingkat regional, Provinsi Bali menunjukkan AKN yang relatif lebih rendah dibanding dengan rata-rata nasional yakni 8,0 per 1000 kelahiran hidup. Pada tahun 2024, AKN di Provinsi Bali tertinggi di daerah Denpasar sebesar 95 angka kematian dan kedua di daerah Buleleng sebesar 93 angka kematian, dimana salah satu penyebab tertinggi penyebab kematian disebabkan oleh infeksi (Dinas Kesehatan Provinsi Bali, 2025).

Infeksi lebih mudah menyebar dalam tubuh bayi karena masih belum optimalnya kondisi tubuh bayi yang berakibat terjadi disregulasi dalam merespons infeksi hingga menyebabkan mortalitas pada neonatus (Harum *et al.*, 2021). Sepsis neonatorum merupakan suatu kondisi kegagalan dan disregulasi respons tubuh akibat suatu infeksi yang menyebar secara sistemik melalui aliran darah dan ditandai dengan kegagalan atau disfungsi organ (Ershad *et al.*, 2024). Etiologi dari sepsis neonatorum paling banyak disebabkan oleh bakteri gram negatif, tetapi bisa juga disebabkan oleh mikroorganisme lain seperti virus, jamur, dan parasit (Raturi *et al.*, 2024; Hardinegoro *et al.*, 2021). Sepsis neonatorum diklasifikasikan berdasarkan onsetnya menjadi Sepsis Neonatorum Awitan Dini (SNAD) yakni terjadi pada usia kurang dari 7 hari atau 3 hari untuk bayi dengan berat badan lahir sangat rendah (BBLSR) dan Sepsis Neonatorum Awitan Lambat (SNAL) yakni terjadi pada usia lebih dari 7 hari atau 3 hari untuk bayi dengan BBLSR (Singh *et al.*, 2022). Sepsis dengan awitan dini (SNAD) memiliki angka insidensi dan mortalitas lebih tinggi dibanding SNAL (Fleischmann *et al.*, 2021).

Sepsis neonatorum memiliki onset yang cukup cepat untuk menimbulkan gejala yang semakin memberat, oleh karena itu penting untuk memahami faktor risiko untuk menumbuhkan kecurigaan sepsis, sehingga dapat dilakukan penegakan diagnosis melalui manifestasi klinis dan penunjang dengan lebih cepat. Banyak faktor risiko dari sepsis neonatorum yakni mulai dari kondisi ibu (maternal), masa persalinan dengan lingkungan yang tidak steril, kondisi bayi prematur, berat badan lahir rendah (BBLR/BBLSR), penyakit bawaan, skor APGAR rendah (<7) yang menunjukkan kondisi asfiksia, hingga tindakan resusitasi (Gomella, 2020). Kondisi asfiksia dapat dinilai dengan penilaian APGAR (<7) pada menit pertama dan kelima untuk mengindikasikan tindakan resusitasi (Wilar *et al.*, 2022).

Beberapa penelitian mencari hubungan antara skor APGAR dengan sepsis neonatorum menunjukkan hubungan secara uji statistik (Sutanto *et al.*, (2023); Harum *et al.*, (2021); Salim *et al.*, (2023); Nugraha, (2023); Amalia, (2025)). Salah satu penelitian dilakukan di Denpasar, Bali, yang merupakan daerah tertinggi AKN pada tahun 2025, tetapi belum terdapat penelitian di Buleleng yang merupakan daerah tertinggi kedua (Sutanto *et al.*, 2023). Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian hubungan antara skor APGAR dengan sepsis neonatorum di NICU RSUD Buleleng.

## METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif analitik observasional dan pendekatan potong lintang (*cross-sectional*) untuk menilai hubungan skor APGAR dengan sepsis neonatorum pada waktu pengukuran yang sama tanpa memberikan intervensi kepada sampel di NICU RSUD Buleleng, Bali. Pengambilan data dilakukan setelah mendapat persetujuan etik dari rumah sakit dengan maninjau rekam medis pada periode 1 Januari-31 Desember tahun 2024. Populasi target dari penelitian ini adalah neonatus yang dirawat di NICU dan populasi terjangkau adalah neonatus yang memenuhi inklusi serta eksklusi. Kriteria inklusi sampel yakni neonatus berusia 0-28 hari dan dengan atau tanpa diagnosis

sepsis neonatorum. Sedangkan kriteria inklusi sampel adalah sampel dengan rekam medis yang tidak lengkap. Teknik sampling yang digunakan adalah Disproportionate Stratified Random Sampling, yakni membagi sampel menjadi dua kelompok status sepsis dan tidak sepsis, karena saat melakukan studi pendahuluan didapatkan kasus sepsis neonatorum di RSUD Buleleng hanya 16 neonatus, sehingga seluruh kasus sepsis diambil sampel.

Untuk menjaga proporsi sampling dibuat rasio 1:2 untuk kasus sepsis dan tidak sepsis, sehingga kasus tidak sepsis diambil acak sebanyak 32 sample. Dengan demikian, total sampel yang akan dianalisis memenuhi minimal sampel dari 44 subjek, yakni 48 subjek. Dalam penelitian ini variabel bebas adalah skor APGAR dan variabel terikat adalah sepsis neonatorum. Pengumpulan data diperoleh dari data sekunder yakni rekam medis pasien NICU, kemudian data dikumpulkan sesuai dengan definisi operasional yang digunakan yakni Skor APGAR, diagnosis sepsis neonatorum, usia gestasi, jenis kelamin, dan berat badan lahir. Analisis data dilakukan secara univariat dalam bentuk distribusi frekuensi, serta bivariat menggunakan uji *Chi-Square* ( $\chi^2$ ) untuk melihat hubungan antarvariabel dengan nilai p dianggap signifikan apabila  $<0,05$ . Selain itu, dihitung *Prevalence Ratio* (PR) beserta interval kepercayaan 95% untuk menilai kekuatan asosiasi. Nilai PR  $>1$  menunjukkan adanya peningkatan risiko, PR  $<1$  menunjukkan efek protektif, dan PR =1 menunjukkan tidak adanya asosiasi antara variabel.

## HASIL

Penelitian ini melibatkan 48 neonatus yang dirawat di NICU RSUD Buleleng pada periode Januari–Desember 2024. Karakteristik sampel menunjukkan variasi skor APGAR, usia gestasi, jenis kelamin, dan berat badan lahir yang dianalisis sebagai faktor risiko sepsis neonatorum.

### Data Karakteristik Neonatus di NICU RSUD Buleleng Periode 2024

Tabel 1 menyajikan distribusi frekuensi karakteristik sampel. Sebelum tabel, dapat dijelaskan bahwa sampel terbagi berdasarkan status sepsis dan tidak sepsis, dengan variasi pada usia gestasi, berat badan lahir, jenis kelamin, dan skor APGAR.

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Sampel**

| Tabel 1: Distribusi Frekuensi Karakteristik Sampel |                         |                               |         |
|----------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------|
| Variabel                                           | Sepsis Neonatorum n (%) | Tidak Sepsis Neonatorum n (%) | Nilai P |
| <b>Skor APGAR menit ke-1</b>                       |                         |                               |         |
| <7                                                 | 5 (31,25%)              | 9 (28,12%)                    | 1,000   |
| >7                                                 | 11 (68,75%)             | 23 (71,87%)                   |         |
| <b>Total</b>                                       | <b>16 (100%)</b>        | <b>32 (100%)</b>              |         |
| <b>Skor APGAR menit ke-5</b>                       |                         |                               |         |
| <7                                                 | 5 (31,25%)              | 9 (28,1%)                     | 1,000   |
| >7                                                 | 11 (68,75%)             | 23 (71,8%)                    |         |
| <b>Total</b>                                       | <b>16 (100%)</b>        | <b>32 (100%)</b>              |         |
| <b>Usia Gestasi</b>                                |                         |                               |         |
| Kurang bulan (<37 minggu)                          | 11 (68,75%)             | 11 (34,37%)                   | 0,052   |
| Cukup bulan (37-41 minggu)                         | 5 (31,25%)              | 21 (65,62%)                   |         |
| <b>Total</b>                                       | <b>16 (100%)</b>        | <b>32 (100%)</b>              |         |
| <b>Jenis Kelamin</b>                               |                         |                               |         |
| Laki-laki                                          | 12 (75%)                | 15 (46,87%)                   | 0,123   |
| Perempuan                                          | 4 (25%)                 | 17 (53,12%)                   |         |
| <b>Total</b>                                       | <b>16 (100%)</b>        | <b>32 (100%)</b>              |         |
| <b>Berat Badan Lahir</b>                           |                         |                               |         |
| BBLR (<2500gram)                                   | 14 (87,5%)              | 16 (50%)                      | 0,027   |

|                      |                  |                  |
|----------------------|------------------|------------------|
| BBLN (2500-4000gram) | 2 (12,5%)        | 16 (50%)         |
| <b>Total</b>         | <b>16 (100%)</b> | <b>32 (100%)</b> |

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Klasifikasi Kejadian Sepsis Neonatorum**

| Klasifikasi Sepsis Neonatorum   | Frekuensi | Persentase (%) |
|---------------------------------|-----------|----------------|
| <i>Early-Onset Sepsis</i> (EOS) | 4         | 8,3%           |
| <i>Late-Onset Sepsis</i> (LOS)  | 12        | 25%            |
| Tidak Sepsis                    | 32        | 66,7%          |
| <b>Total</b>                    | <b>48</b> | <b>100%</b>    |

**Tabel 3. Distribusi Frekuensi Patogen Infeksi**

| Jenis Patogen                          | Frekuensi |
|----------------------------------------|-----------|
| <b><i>Early-Onset Sepsis</i> (EOS)</b> |           |
| <i>Serratia marcescens</i>             | 2         |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i>           | 1         |
| <i>Citrobacter rodentium</i>           | 1         |
| <b><i>Late-Onset Sepsis</i> (LOS)</b>  |           |
| <i>Serratia marcescens</i>             | 4         |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i>           | 4         |
| <i>Burkholderia cepacia</i>            | 1         |
| <i>Raoultella ornithinolytica</i>      | 1         |
| <i>Moraxella spp.</i>                  | 1         |
| <i>Enterobacterales</i>                | 1         |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i>      | 1         |
| <i>Candida non C. albicans</i>         | 1         |
| <i>Candida sp.</i>                     | 2         |
| Infeksi Bakteri Lainnya                | 1         |

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kejadian sepsis neonatorum di NICU RSUD Buleleng periode 2024 memiliki karakteristik klinis yang beragam, dengan dominasi kasus late-onset sepsis serta patogen infeksi yang sebagian besar merupakan bakteri Gram negatif. Meskipun demikian, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa skor APGAR menit pertama maupun menit kelima tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian sepsis neonatorum. Temuan ini menjadi dasar untuk dilakukan pembahasan lebih lanjut mengenai faktor-faktor lain yang berperan dalam terjadinya sepsis neonatorum.

### Analisis Hubungan Skor APGAR dan Sepsis Neonatorum di NICU RSUD Buleleng Periode 2024

Sebelum dilakukan uji statistik, data skor APGAR neonatus dibagi menjadi dua kategori, yaitu  $<7$  dan  $\geq 7$  pada menit pertama dan kelima. Analisis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara skor APGAR dengan kejadian sepsis neonatorum menggunakan uji *Chi-square*. Selain itu, dihitung *Prevalence Ratio* (PR) dan *Confidence Interval* (CI) 95% untuk menilai kekuatan asosiasi. Uji ini bertujuan untuk melihat apakah neonatus dengan skor APGAR rendah memiliki risiko lebih tinggi terkena sepsis dibandingkan neonatus dengan skor APGAR normal.

**Tabel 2. Analisis Hubungan (*Chi-Square*) Skor APGAR menit ke-1 dan Sepsis Neonatorum**

| Sepsis Neonatorum |       |   |   | Nilai <i>P</i> | <i>Prevalance Ratio</i> | 95% CI |
|-------------------|-------|---|---|----------------|-------------------------|--------|
| Ya                | Tidak |   |   |                |                         |        |
| n                 | %     | n | % |                |                         |        |

| Skor APGAR menit ke-1 |           |            |           |            |       |       |        |
|-----------------------|-----------|------------|-----------|------------|-------|-------|--------|
| <7                    | 5         | 31,25 %    | 9         | 28,12 %    | 1,000 | 1,104 | 0,470- |
| >7                    | 11        | 68,75 %    | 23        | 71,87 %    |       |       | 2,594  |
| <b>Total</b>          | <b>16</b> | <b>100</b> | <b>32</b> | <b>100</b> |       |       |        |

**Tabel 3. Analisis Hubungan (*Chi-Square*) Skor APGAR Menit Ke-5 dan Sepsis Neonatorum**

|                       | Sepsis Neonatorum |         |       |         | Nilai <i>P</i> | <i>Prevalance Ratio</i> | 95% CI |
|-----------------------|-------------------|---------|-------|---------|----------------|-------------------------|--------|
|                       | Ya                |         | Tidak |         |                |                         |        |
|                       | n                 | %       | n     | %       |                |                         |        |
| Skor APGAR menit ke-5 |                   |         |       |         |                |                         |        |
| <7                    | 5                 | 31,25 % | 9     | 28,12 % | 1,000          | 1,104                   | 0,470- |
| >7                    | 11                | 68,75 % | 23    | 71,87 % |                |                         | 2,594  |
| Total                 | 16                | 100     | 32    | 100     |                |                         |        |

Berdasarkan hasil uji *Chi-square* yang disajikan pada Tabel 2 dan 3, skor APGAR menit pertama maupun menit kelima tidak menunjukkan hubungan bermakna dengan kejadian sepsis neonatorum (PR = 1,104; CI 0,470–2,594;  $p = 1,000$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa neonatus dengan skor APGAR <7 tidak memiliki risiko sepsis yang secara statistik berbeda dibandingkan neonatus dengan skor APGAR  $\geq 7$ . Dengan demikian, skor APGAR tidak dapat dijadikan indikator prediktif signifikan untuk sepsis pada populasi ini. Faktor lain, seperti berat badan lahir rendah, tampak lebih menonjol pada kelompok sepsis, menunjukkan pengaruh yang lebih besar terhadap risiko sepsis neonatorum di NICU RSUD Buleleng.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara skor APGAR menit pertama maupun menit kelima dengan kejadian sepsis neonatorum ( $p > 0,05$ ). Hasil analisis ini menunjukkan bahwa skor APGAR tidak dapat digunakan sebagai prediktor tunggal terjadinya sepsis neonatorum. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Carolus dkk., yang juga tidak menemukan hubungan bermakna antara skor APGAR dan kejadian sepsis neonatorum ( $p = 0,999$ ). (Carolus *et al.*, 2013). Kesamaan hasil ini menunjukkan bahwa meskipun skor APGAR mencerminkan kondisi awal neonatus saat lahir, skor tersebut tidak selalu berhubungan dengan kejadian infeksi sistemik pada periode neonatal.

Pada sampel terdiagnosis sepsis neonatorum lebih banyak terjadi setelah 7 hari atau dikategorikan dalam *Late-Onset Sepsis* (LOS), sehingga skor APGAR yang dinilai di menit-menit awal setelah kelahiran bisa saja tidak menjadi satu-satunya faktor yang dapat meningkatkan risiko terjadinya sepsis. Paparan dengan lingkungan rumah sakit dalam jangka waktu lama, terutama pada neonatus yang dirawat di NICU, tentunya membuat neonatus banyak terpapar dengan alat-alat medis baik invasif maupun noninvasif, sehingga bisa menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya infeksi hingga sepsis (Camacho *et al.*, 2013). Hal ini didukung oleh temuan distribusi patogen infeksi yang didominasi oleh bakteri Gram negatif seperti *Serratia marcescens* dan *Klebsiella pneumoniae*, yang dikenal sebagai patogen nosokomial di ruang perawatan intensif neonatal. Selain itu, ditemukannya *Candida sp.* pada beberapa kasus mengindikasikan kemungkinan paparan alat medis invasif atau perawatan jangka panjang.

Keadaan tersebut seringkali terjadi pada pasien dengan berat badan lahir rendah yang membutuhkan perawatan intensif di NICU, sehingga seperti yang dicantumkan dalam Tabel 2, didapatkan hasil yang signifikan antara berat badan lahir rendah dengan kejadian sepsis neonatorum ( $p < 0,05$ ). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Stoll dkk. Bahwa

LOS lebih sering terjadi pada bayi dengan berat badan lahir rendah karena banyaknya paparan menggunakan alat medis untuk bantuan hidup (Stoll *et al.*, 2002).

Selain berat badan lahir rendah, usia gestasi yang kurang dan penyakit bawaan juga membuat neonatus dirawat di NICU lebih lama, sehingga juga bisa meningkatkan risiko terjadi sepsis neonatorum. Pada sampel penelitian ini, beberapa neonatus memiliki penyakit bawaan seperti Congenital Heart Disease (CHD), Tetralogy of Fallot (TOF), Atrial Septal Defect, Patent Ductus Arteriosus, Hyaline Membrane Disease, dan gangguan pencernaan seperti Hirschprung disease. Terdapat suatu penelitian kohort oleh Ascher dkk. yang melaporkan bahwa neonatus dengan congenital heart disease (CHD) memiliki insiden sepsis yang lebih tinggi dibandingkan dengan neonatus tanpa CHD (Ascher *et al.*, 2012). Masalah tersebut didukung oleh penelitian lain yang menyebutkan penyebab meningkatnya risiko karena neonatus dengan penyakit jantung bawaan membutuhkan perawatan intensif jangka panjang yang meliputi pembedahan mayor, penggunaan teknologi penunjang kardipulmoner, transfusi berulang, hingga pemasangan akses intravaskular jangka panjang selama perawatan di rumah sakit, sehingga paparan dengan lingkungan nosokomial jauh lebih tinggi dibanding dengan neonatus tanpa CHD (Abou *et al.*, 2010).

Meskipun hasil penelitian ini menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna antara skor APGAR dan kejadian sepsis neonatorum, beberapa penelitian lain melaporkan temuan yang berbeda. Penelitian yang dilakukan oleh Nugraha (2023) dan Amalia (2025) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara skor APGAR dan kejadian sepsis neonatorum. Perbedaan hasil ini diduga dapat dipengaruhi oleh variasi karakteristik populasi dan jumlah sampel yang diteliti, di mana penelitian-penelitian tersebut melibatkan jumlah subjek yang lebih besar sehingga memiliki kekuatan statistik yang lebih tinggi dalam mendeteksi hubungan antara kedua variabel. Oleh karena itu, skor APGAR tidak dapat dijadikan satu-satunya acuan dalam memprediksi kejadian sepsis neonatorum, karena banyak faktor lain setelah kelahiran yang berperan, terutama pada kasus LOS.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa skor APGAR menit ke-1 maupun menit ke-5 tidak berhubungan signifikan dengan kejadian sepsis neonatorum pada neonatus di NICU RSUD Buleleng, sehingga skor APGAR tidak dapat dijadikan indikator tunggal untuk memprediksi sepsis. Temuan ini menegaskan bahwa faktor lain, seperti berat badan lahir rendah, memiliki pengaruh yang lebih dominan terhadap risiko sepsis pada populasi neonatus ini. Kesimpulan ini memberikan gambaran bahwa prediksi sepsis neonatorum perlu mempertimbangkan kombinasi faktor klinis, bukan hanya skor APGAR, dan membuka peluang bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan model prediksi yang lebih komprehensif, yang dapat meningkatkan penatalaksanaan dan pencegahan sepsis pada neonatus di NICU.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada dosen pembimbing, Fakultas Kedokteran Universitas Pendidikan Ganesha atas kesempatan, fasilitas, serta lingkungan akademik yang mendukung terselenggaranya penelitian ini. Selain itu, apresiasi mendalam diberikan kepada pihak RSUD Buleleng yang telah memfasilitasi akses data dan memberikan izin penelitian sehingga studi ini dapat berjalan dengan baik. Selain itu, ucapan terimakasih juga ditujukan kepada keluarga dan orang-orang terdekat peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abou Elella R, Najm HK, Balkhy H, Bullard L, Kabbani MS. (2010). Dampak infeksi aliran darah pada hasil anak-anak yang menjalani operasi jantung. *Kardirol Anak.*; 31:483–9. doi: 10.1007/s00246-009-9624-x.
- Amalia, R. (2025). Hubungan kategori skor Apgar dengan kejadian sepsis neonatorum pada bayi prematur di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo. *Undergraduate Thesis*. Purwokerto: Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman.
- Ascher SB, Smith PB, Clark RH, Cohen-Wolkowicz M, Li JS, Watt K, Jacqz-Aigrain E, Kaguelidou F, Manzoni P, Benjamin DK Jr. (2012). Sepsis pada bayi kecil dengan penyakit jantung bawaan. *Awal Hum Dev. Mei*; 88 Suppl 2 (Suppl 2): S92-7. doi: 10.1016/S0378-3782(12)70025-7. PMID:22633525; PMCID: PMC3513769.
- Camacho-Gonzalez A, Spearman PW, Stoll BJ. (2013). Penyakit menular neonatal: evaluasi sepsis neonatal. *Pediatr Clin North Am. Apr*; 60(2):367-89. doi: 10.1016 / j.pcl.2012.12.003. Epub 2013 Januari 17. PMID: 23481106; PMCID: PMC4405627.
- Carolus W, Rompis J, Wilar R. (2013). Hubungan APGAR Score dan Berat Badan Lahir dengan Sepsis Neonatorum. *E-clinic.*;1(2). p1-7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242275>.
- Dheresa, M. and Daraje, G. (2021) “A 12 Years Neonatal Mortality Rate and Its Predictors in Eastern Ethiopia,” *Global Pediatric Health*, 8, pp. 1–10. doi: 10.1177/2333794X211025407
- Dinas Kesehatan Provinsi Bali. (2025). Profil Kesehatan Provinsi Bali 2024. Denpasar: Dinas Kesehatan Provinsi Bali. Diakses dari <https://diskes.baliprov.go.id/download/profil-kesehatan-provinsi-bali-2024/>
- Ershad M, Mostafa A, Dela Cruz M, Vearrier D. (2019). Neonatal Sepsis. *Curr Emerg Hosp Med Rep.*;7(Word Bank, 2024):83-90. doi: 10.1007/s40138-019-00188-z. Epub 2019 Jun 19. PMID: 32226657; PMCID: PMC7100521
- Fleischmann C, Reichert F, Cassini A, Horner R, Harder T, Markwart R, Tröndle M, Savova Y, Kisson N, Schlattmann P, Reinhart K, Allegranzi B, Eckmanns T. (2021). *Global incidence and mortality of neonatal sepsis: a systematic review and meta-analysis. Arch Dis Child. Jul* 19;106(8):745-752. doi: 10.1136/archdischild-2020-320217. PMID: 33483376; PMCID: PMC8311109.
- Gomella TL, Cunningham MD, Eyal FG, Zenk KE. (2020). *Gomella's Neonatology: Management, Procedures, On-Call Problems, Diseases, and Drugs. 8th ed. McGraw-Hill Education*; Pp 1360-1363.
- Hadinegoro, S. R. S., Moedjito, I., Hapsari, M. M. D., & Alam, A. (Eds.). (2021). *Buku Ajar Infeksi & Penyakit Tropis (Edisi ke-4)*. Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia.
- Harum, N. A., Utomo, M. T., M., Aditiawarman, & Gunawan, P. I., (2021) ‘*The Correlation Between Apgar Score And Gestational Age With Neonatal Sepsis And Associated Mortality*’, *Jurnal Widya Medika*, 7(2).
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2020). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024*. Jakarta: Kementerian PPN/Bappenas.
- Nugraha, C. I. H. (2023). Hubungan antara usia gestasi dan hasil skor Apgar dengan kejadian sepsis neonatorum di Unit Neonatologi RSUP H. Adam Malik Medan. *Undergraduate Thesis*. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Raturi A, Chandran S. (2024). *Neonatal Sepsis: Aetiology, Pathophysiology, Diagnostic Advances and Management Strategies. Clin Med Insights Pediatr. Sep* 25;18:11795565241281337. doi: 10.1177/11795565241281337. PMID: 39371316; PMCID: PMC11452898.

- Stoll BJ, Hansen N, Fanaroff AA, dkk. (2002). Sepsis onset terlambat pada neonatus dengan berat lahir yang sangat rendah: pengalaman Jaringan Penelitian Neonatal NICHD. *Pediatrics*.; 110:285–91. doi: 10.1542/peds.110.2.285.
- Sutanto, V. D., Suryawan, I. B., & Indrawan, I. G. K. (2023). Hubungan nilai APGAR dan sepsis neonatorum di RSUD Wangaya, Bali. *Intisari Sains Medis*, 14(1), 518–521. <https://doi.org/10.15562/ism.v14i1.1510>
- World Bank*. (2024). *Mortality rate, neonatal (per 1,000 live births)*. *World Bank*. Diakses pada 19 Maret. Didapat dari: <https://data.worldbank.org/indicator/SH.DYN.NMRT>.