

# Hubungan Anemia Defisiensi Besi dengan Kejadian Pneumonia pada Anak Usia 6 Bulan – 5 Tahun

Andri Nugraha Akbar,<sup>1</sup> Sabar Hutabarat,<sup>2</sup> Miftahurrahmah,<sup>3</sup> Nisa Haska Maulina,<sup>4</sup> Rita Halim<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Rumah Sakit Umum Daerah H. Abdul Manap, Kota Jambi

<sup>3</sup>Bagian Anatomi, Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi

<sup>4</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Anak Rumah Sakit Umum Daerah Raden Mattaher, Jambi

<sup>5</sup>Bagian Gizi, Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi

**Latar belakang.** Anemia defisiensi besi merupakan salah satu masalah kesehatan yang signifikan di negara berkembang, terutama pada anak-anak, karena dapat meningkatkan risiko infeksi seperti pneumonia. Pneumonia merupakan penyebab utama kematian balita di negara berkembang.

**Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara anemia defisiensi besi dan kejadian pneumonia pada anak usia 6 bulan hingga lima tahun.

**Metode.** Penelitian dilakukan secara potong lintang pada 61 anak di Rumah Sakit Umum Daerah Raden Mattaher Jambi. Data demografi, status gizi, kadar hemoglobin, *mean corpuscular volume* dan diagnosis pneumonia dikumpulkan dari rekam medis dengan pendekatan retrospektif. Analisis statistik menggunakan uji *chi-square* dengan tingkat signifikansi  $p < 0,05$  untuk mengetahui hubungan anemia defisiensi besi dan pneumonia.

**Hasil.** Sebagian besar subjek adalah laki-laki (60,7%), dengan status gizi normal (59%), dan berusia di bawah dua tahun (85,2%). Berdasarkan uji *chi-square* didapatkan hubungan signifikan antara anemia defisiensi besi dan pneumonia (RR=1,69; IK95% 0,96-2,872;  $p=0,023$ ).

**Kesimpulan.** Anemia defisiensi besi berhubungan dengan kejadian pneumonia pada anak usia enam bulan hingga lima tahun. **Sari Pediatri** 2025;27(3):143-7

**Kata kunci:** anemia, defisiensi, besi, pneumonia

## The Association between Iron Deficiency Anemia and Pneumonia in Children Age 6 Months to 5 Years

Andri Nugraha Akbar,<sup>1</sup> Sabar Hutabarat,<sup>2</sup> Miftahurrahmah,<sup>3</sup> Nisa Haska Maulina,<sup>4</sup> Rita Halim<sup>5</sup>

**Background.** Iron deficiency anemia is a significant health issue in developing countries, particularly among children, as it increases the risk of infections such as pneumonia. Pneumonia is the leading cause of death among children under five in developing nations.

**Objective.** This study aims to analyze the association between iron deficiency anemia and the incidence of pneumonia in children aged 6 months to 5 years.

**Methods.** A cross-sectional study was conducted on 61 children at RSUD Raden Mattaher Jambi. Demographic data, nutritional status, hemoglobin levels, and pneumonia diagnoses were collected from medical records. Statistical analysis was performed using the chi-square test with a significance level of  $p < 0.05$ .

**Results.** The majority of the subjects were male (60.7%), had normal nutritional status (59%), and were aged below two years (85.2%). A chi-square test revealed a significant association between anemia due to iron deficiency and pneumonia (RR=1.69; IK95% 0.96-2.872;  $p=0.023$ ).

**Conclusion.** Iron deficiency anemia is associated with the incidence of pneumonia in children aged 6 months to 5 years. **Sari Pediatri** 2025;27(3):143-7

**Keywords:** iron, deficiency, anemia, pneumonia

---

**Alamat korespondensi:** Andri Nugraha Akbar, Program Studi Kedokteran, FKIK Universitas Jambi, Jl. Letjend Soeprapto No.33 Telanaipura Jambi 36122.  
Email: andrinugraha260103@gmail.com

Anemia defisiensi besi (ADB) merupakan masalah kesehatan global yang signifikan, terutama pada anak-anak di negara berkembang.<sup>1,2</sup> Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), prevalensi anemia pada anak usia 6-59 bulan mencapai 39,7% secara global pada tahun 2019.<sup>3</sup> Sementara di Indonesia, peningkatan signifikan terjadi pada tahun 2018 sebesar 48,9%.<sup>3</sup> Anemia, khususnya anemia defisiensi besi, tidak hanya memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak, tetapi juga melemahkan sistem kekebalan tubuh, sehingga meningkatkan risiko infeksi seperti pneumonia.<sup>4</sup>

Pneumonia merupakan suatu penyakit infeksi saluran pernapasan akut yang disebabkan oleh mikroorganisme (bakteri, virus, jamur ataupun parasit).<sup>5,6</sup> Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan bahwa 15% dari semua kematian anak usia di bawah lima tahun disebabkan pneumonia, dengan angka kejadian mencapai 808.964 anak pada tahun 2017.<sup>7</sup> Sementara di Indonesia, menurut Profil Kesehatan Indonesia 2021 dilaporkan kejadian pneumonia sebesar 14% dari total kematian, meningkat dari 9,8% pada tahun 2020.<sup>8</sup> Pengobatan pneumonia berfokus pada eliminasi patogen penyebab dengan pemberian antibiotik yang tepat.<sup>9</sup> Untuk mengatasi komplikasi seperti efusi pleura yang dapat menyebabkan gagal napas.<sup>10</sup>

Pneumonia pada anak dengan anemia defisiensi besi (ADB) berkaitan erat dengan sistem imun. Ketika kadar zat besi dalam tubuh rendah, distribusi oksigen ke jaringan terganggu akibat produksi sel darah merah yang tidak optimal.<sup>11,12</sup> Ada dua mekanisme dalam sistem imun yang dipengaruhi oleh kekurangan zat besi: pertama, respon limfosit T terhadap infeksi menurun; kedua, aktivitas bakterisida makrofag dan neutrofil melemah.<sup>13</sup> Penelitian oleh El-Sakka dkk<sup>14</sup> menunjukkan bahwa anak dengan kadar hemoglobin (Hb) rendah lebih rentan terhadap infeksi saluran pernapasan, termasuk pneumonia. Selain itu, penelitian Kumar dkk<sup>15</sup> juga menunjukkan adanya hubungan signifikan antara ADB pada anak dan pneumonia.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan anemia defisiensi besi dengan kejadian pneumonia pada anak usia 6 bulan – 5 tahun.

## Metode

Penelitian ini menggunakan studi observasional analitik dengan desain desain *cross-sectional*. Penelitian dilakukan dengan pendekatan retrospektif, menggunakan data sekunder dari rekam medis pasien pneumonia di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Raden Mattaher Jambi. Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan etik dari komite etik RSUD Raden Mattaher Jambi.

Subjek penelitian terdiri dari pasien anak usia 6 bulan - 5 tahun yang terdiagnosis pneumonia selama periode 2020-2023 di RSUD Raden Mattaher Jambi berdasarkan penilaian dari dokter penanggung jawab pasien (DPJP). Teknik sampling yang digunakan adalah metode *purposive sampling* dengan kriteria inklusi, yaitu pasien anak yang terdiagnosis pneumonia, memiliki kadar Hb  $\leq 11$  mg/dL, dan tidak menjalani transfusi darah secara rutin. Kriteria eksklusi meliputi pasien dengan penyakit kronis (penyakit jantung bawaan, penyakit ginjal kronis, diabetes tipe 1, pasien dengan diagnosis thalasemia, dan data rekam medis yang tidak lengkap.

Kriteria pneumonia didasarkan pada pedoman WHO, yaitu laju pernapasan minimal 50 kali per menit pada anak usia 2-11 bulan, atau minimal 40 kali per menit pada anak usia 1-5 tahun, disertai tarikan dinding dada ke dalam. Pneumonia berat didefinisikan sebagai pneumonia dengan salah satu tanda bahaya, antara lain: saturasi oksigen di bawah 90%, ketidakmampuan untuk minum atau menyusui, penurunan kesadaran, muntah persisten, letargi, suara rintihan (*grunting*), atau kejang.<sup>16</sup>

Data yang dikumpulkan meliputi usia, jenis kelamin, status gizi berdasarkan indikator berat badan per usia (BB/U), serta diagnosis ADB yang dihitung berdasarkan kadar Hb, MCV, RBC, dan Indeks Mentzer (MCV/RBC).<sup>17</sup> Indeks Mentzer positif ADB jika nilai  $>13$ .<sup>18</sup> Analisis data dilakukan menggunakan aplikasi SPSS versi 27. Uji univariat diterapkan untuk mendeskripsikan karakteristik subjek penelitian, sementara hubungan antara anemia defisiensi besi (ADB) dengan kejadian pneumonia dianalisis menggunakan uji *chi-square*, dengan nilai  $p < 0,05$  dianggap signifikan.

## Hasil

Sebanyak 61 subjek berpartisipasi dalam penelitian ini, terdiri dari 37 anak laki-laki (60,7%) dan 24 anak perempuan (39,3%). Mayoritas subjek berusia 6 hingga 24 bulan (85,2%) dan memiliki status gizi berat badan normal (59%), sedangkan 21,3% memiliki berat badan sangat kurang. Data lengkap mengenai karakteristik subjek tertera pada Tabel 1. Profil hematologi subjek ditampilkan dalam Tabel 2. Rata-rata kadar hemoglobin (Hb) adalah 9,55 g/dL dengan standar deviasi 1,37 g/dL. *Mean Corpuscular Volume* (MCV) memiliki rata-rata 70,09 fL, dan jumlah sel darah merah (RBC) rata-rata sebesar 4,45 juta/ $\mu$ L. Indeks Mentzer menunjukkan rata-rata 16,51, yang menunjukkan kemungkinan adanya anemia defisiensi besi pada subjek penelitian.

Tabel 3 menunjukkan hubungan antara anemia defisiensi besi (ADB) dengan derajat keparahan pneumonia. Dari subjek dengan pneumonia berat, 76,31% menderita ADB, sedangkan hanya 47,82% dari subjek dengan pneumonia yang mengalami ADB. Didapatkan hubungan ini signifikan dengan *p-value* 0,023, yang diperoleh menggunakan uji *chi-square*.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Variabel	Frekuensi (n=61)	%
Jenis kelamin, n (%)		
Laki-laki	37	60,7
Perempuan	24	39,3
Usia, (bulan)*		
6 bulan – 24 bulan	52	85,2
25 bulan – 60 bulan	9	14,8
Status gizi		
Berat badan Lebih	1	1,6
Berat badan normal	36	59
Berat badan kurang	11	18
Berat badan sangat kurang	13	21,3

Tabel 3. Hubungan anemia defisiensi besi dengan derajat pneumonia

Variabel	Pneumonia berat n = 38 (%)	Pneumonia n = 23 (%)	Nilai p*	RR	IK95%
ADB	29 (76,31)	11 (47,82)	0,023	1,69	0,99-2,87
Bukan ADB	9 (23,68)	12 (52,17)			

\*Uji *chi-square*

Tabel 2. Profil hematologi subjek penelitian

Variabel	Median	IQR
Hb (g/dL)	9,91	1,51
MCV (fL)	70,6	12,6
RBC ( $10^6$ / $\mu$ L)	4,37	0,95
Indeks Mentzer	16,28	7,08

Ket; IQR : *Interquartile range*

## Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa anak dengan anemia defisiensi besi (ADB) memiliki risiko lebih tinggi mengalami pneumonia berat dibandingkan anak tanpa ADB. Dari total 38 anak dengan pneumonia berat, sebanyak 76,31% anak mengalami ADB. Hasil ini mendukung penelitian Widya dkk<sup>4</sup> di Pekalongan yang melaporkan hubungan serupa antara ADB dan pneumonia. Penelitian Kumar dkk,<sup>15</sup> di India, juga menunjukkan hubungan bermakna. Sementara Akhter dkk,<sup>19</sup> di Bangladesh, menemukan bahwa ADB secara bermakna meningkatkan risiko pneumonia berat.

Secara patofisiologi, anemia, khususnya ADB, memengaruhi keparahan pneumonia melalui mekanisme hipoksemia, yaitu penurunan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen ke jaringan tubuh.<sup>13</sup> Dalam penelitian ini, kadar hemoglobin (Hb) rata-rata subjek adalah 9,55 g/dL dengan median 9,91 g/dL. Penurunan kadar Hb yang signifikan pada anak dengan pneumonia juga ditemukan dalam penelitian Akhter dkk,<sup>19</sup> yang melaporkan rerata Hb sebesar 9,12 g/dL. Selain itu, penelitian oleh El Sakka dkk<sup>14</sup> mengungkapkan bahwa hemoglobin rendah dapat meningkatkan risiko pneumonia dengan memperburuk hipoksia akibat inflamasi paru-paru. Hb rendah mengurangi pasokan oksigen ke jaringan dan memperburuk kondisi anak, terutama pada pneumonia berat, sehingga meningkatkan risiko gagal napas.<sup>13</sup>

Selain Hb, parameter hematologi lainnya, seperti *Mean Corpuscular Volume* (MCV) juga berkaitan erat dengan pneumonia berat. Dalam penelitian ini, nilai rata-rata MCV adalah 70,09 fL dengan median 70,6 fL. Penurunan MCV menunjukkan adanya anemia mikrositik yang merupakan karakteristik utama ADB. Penelitian Akhter dkk<sup>19</sup> mendukung temuan ini dengan melaporkan bahwa anak-anak dengan pneumonia lebih cenderung mengalami anemia mikrositik, dengan rerata MCV sebesar 65,36 fL. Anemia mikrositik mengindikasikan terganggunya produksi hemoglobin, sehingga kemampuan sel darah merah dalam mengangkut oksigen menurun. Kekurangan oksigen ini memperburuk hipoksemia yang sudah terjadi akibat pneumonia sehingga meningkatkan keparahan penyakit.<sup>20</sup>

Gangguan ini membuat anak dengan ADB lebih rentan terhadap pneumonia berat, terutama ketika kekurangan hemoglobin dan juga memperparah ketidakseimbangan ventilasi-perfusi akibat pneumonia. Kondisi ini meningkatkan risiko komplikasi hingga gagal napas, terutama pada kasus pneumonia berat yang melibatkan hipoksia parah.

Penelitian ini menemukan bahwa kasus pneumonia terbanyak adalah anak laki-laki (60,7%), sesuai dengan survei kesehatan Indonesia tahun 2023, yang menunjukkan prevalensi pneumonia pada anak laki-laki sebesar 15,1%, lebih tinggi dibandingkan perempuan (14,8%). Penelitian Simanjuntak dkk<sup>13</sup> di Nusa Tenggara Timur dan Oktaria dkk<sup>21</sup> di Yogyakarta juga menunjukkan temuan serupa dengan proporsi masing-masing 57,9% dan 59% pada anak laki-laki.

Pneumonia lebih sering terjadi pada anak laki-laki. Hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan hormonal. Hormon testosteron pada anak laki-laki dapat menurunkan respons imun terhadap infeksi, sedangkan hormon estradiol pada anak perempuan dapat meningkatkan respons imun. Selain itu, saluran napas anak laki-laki yang lebih kecil dapat meningkatkan risiko obstruksi dan infeksi. Anak laki-laki juga lebih sering bermain dan berinteraksi dengan lingkungan, yang membuat mereka lebih rentan terpapar agen infeksi penyebab pneumonia.

Kelompok usia 6-24 bulan memiliki angka kejadian pneumonia tertinggi (85,2%), sesuai survei kesehatan Indonesia tahun 2023, yang menunjukkan prevalensi pneumonia pada anak usia 13-24 bulan sebesar 16,7% dan pada usia 6-12 bulan sebesar 12,1%.<sup>22</sup> Penelitian

Kharisma dkk<sup>23</sup> di Jakarta juga menemukan 50% kasus pneumonia terjadi pada anak usia 0-11 bulan.

Kerentanan kelompok usia ini dapat dijelaskan oleh imaturitas sistem imun.<sup>24</sup>

Akibatnya, kelompok umur tertentu lebih rentan tertular. Balita biasanya memiliki respons imun hiporesponsif, yang ditandai dengan kurangnya reaktivitas sistem imun spesifik dan non-spesifik. Pada balita, produksi IL-12p70 yang rendah dan fungsi sel T yang belum optimal membuat mereka lebih mudah terinfeksi. Selain itu, struktur anatomi saluran napas yang lebih kecil pada balita mempermudah patogen menginfeksi.<sup>25</sup>

Sebagian besar kasus pneumonia dalam penelitian ini memiliki status gizi normal 59%. Sementara itu, 21,3% memiliki berat badan sangat kurang dan 18% berat badan kurang. Hasil ini konsisten dengan penelitian Silalahi dkk<sup>26</sup> di Medan, yang menemukan 60,7% pasien pneumonia memiliki gizi normal. Namun, anak dengan status gizi kurang tetap berisiko lebih tinggi terkena pneumonia. Perbedaan hasil ini bisa disebabkan oleh variasi dalam indikator status gizi serta kondisi sosio-demografis subjek penelitian.

Anak malnutrisi cenderung memiliki kelemahan otot akibat kurangnya energi dalam otot, sehingga respon terhadap hipoksia menjadi tidak memadai.<sup>25</sup> Perubahan pada struktur paru dapat mengganggu fungsi pernapasan dan menyebabkan kegagalan pernapasan. Penurunan fungsi alveolar, berkurangnya produksi surfaktan, dan perubahan kolagen paru adalah beberapa dampak dari malnutrisi. Selain itu, malnutrisi juga dapat melemahkan sistem imun dengan menurunkan sekresi IgA, yang berfungsi melindungi saluran napas dari infeksi. Malnutrisi juga menyebabkan atrofi timus, yang berpengaruh pada penurunan sintesis sel T, serta perubahan pada struktur alveolar yang memperburuk fungsi paru, sehingga meningkatkan keparahan pneumonia.<sup>25</sup>

Keterbatasan studi yang kami lakukan, di antaranya pengambilan data secara retrospektif berdasarkan data rekam medis dan diagnosis ADB yang hanya berdasarkan Hb, MCV, serta Indeks Mentzer. Selain itu, jumlah sampel yang kami peroleh cukup kecil karena periode pengumpulan data yang relatif singkat. Penelitian ini juga hanya berfokus pada beberapa karakteristik tanpa mempertimbangkan faktor lain yang dapat memengaruhi keparahan pneumonia, seperti status imunisasi, riwayat infeksi sebelumnya serta kondisi lingkungan.<sup>25,27</sup>

## Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa anak dengan anemia defisiensi besi (ADB) memiliki risiko lebih tinggi mengalami pneumonia berat dibandingkan anak tanpa ADB pada anak usia 6 bulan hingga 5 tahun. Temuan ini menegaskan anemia, terutama ADB memiliki dampak yang signifikan terhadap peningkatan keparahan dari pneumonia pada anak. Oleh karena itu, skrining dini terhadap anemia dan intervensi seperti suplementasi zat besi serta edukasi mengenai gizi yang adekuat sangat diperlukan untuk menurunkan risiko komplikasi pneumonia berat pada anak.

## Daftar pustaka

1. Aurora WID. Efek pemberian zat besi pada anak. *Jambi Med J* 2021;9:199-203.
2. Maria I, Indah Dewi Aurora W, Darmawan A, Kusdiyah E. Anemia status in high school students, Jambi city. *Jambi Med J* 2023;10:334-39.
3. Aurora WID, Hubaybah H, Meinarisa M, Dewi H, Raudhah S. Skrining anemia defisiensi besi, pemberian tablet Fe dan pengenalan bahan baku makanan tinggi besi kepada masyarakat di Desa Muara Jambi, Kecamatan Maro Sebo, Kabupaten Muaro Jambi. *Med Dedication* 2021;4:299-303.
4. Saputra NW, Kusumawardani T, Muryawan MH. Hubungan anemia defisiensi besi dengan pneumonia pada anak usia 6 bulan – 5 tahun. *Med Hospit* 2022;9:75-80.
5. Sotianingsih, Samsirun H, Ahmad Syauqi. Gambaran klinis dan laboratorium pada pasien pneumonia di ICU RSUD Raden Mattaher Jambi. *Jambi Med J* 2019;7:238-44.
6. Firuzia B, Halim S, Marhami MI, Juniati R, Fairuz F. Uji beda jumlah trombosit dan indeks trombosit serta di ICU RSUD Raden Mattaher Jambi. *JOMS* 2024;4:24-9.
7. Adilla NR, Lubis AD. Hubungan prokalsitonin dan rasio neutrofil limfosit dengan mortalitas pneumonia di ruang rawat intensif anak rumah sakit umum pusat Haji Adam Malik Medan. *Sari Pediatri* 2022;23:390-6.
8. Kemenkes RI. Profil kesehatan Indonesia tahun 2018 hingga tahun 2022. 2023:131-132. Diakses pada 8 Oktober 2025. Didapat dari: <https://www.kemkes.go.id/id/category/profil-kesehatan>
9. Sitepu N, Rahman AO, Puspasari A. Efektivitas antibakteri ekstrak kulit kulit nanas (*Ananas comosus*) N-heksana terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *J Med Stud* 2022;2:59-67.
10. Dewi H, Fairuz F. Karakteristik pasien efusi pleura di Kota Jambi. *Jambi Med J* 2020;8:54-9.
11. Elisa Nurma Riana, Netty Ino Ischak CLFH, Esa Indah Ayudia, Iffa Afiqa Khairani NAL, Anggraeni Sih Prabandari, Miftahurrahmah, Jeane Siswitasari Mulyana I. Toksikologi dasar. 2023. Bandar Lampung : Yayasan Kita menulis; 2023
12. Shafira NNA, Tarawifa S, Puspasari A, Maharani C. Asesmen dan edukasi pola asupan nutrisi sebagai upaya pencegahan anemia pada wanita usia subur di wilayah kerja Puskesmas Simpang Duren Jambi. *Med Dedication* 2023;6:108-13.
13. Simanjuntak SPP, Saragih JRP. Relationship between anemia and pneumonia severity in children aged 29 days to 5 years. *Int J Health Med Sci* 2024;7:30-4.
14. El Sakka AS, Imam SS, Amer HA, Moustafa SA. Vitamin D deficiency and low hemoglobin level as risk factors for severity of acute lower respiratory tract infections in Egyptian children: a case-control study. *Egypt Pediatr Assoc Gaz* 2014;62:1-7.
15. Kumar DrB, Choudhary DrSN. Research article iron deficiency anemia as a risk factor for pneumonia in children : a hospital. *Int J Curr Res* 2020;12:11441-4.
16. Stefani M, Setiawan A. Hubungan asap rokok terhadap derajat keparahan pneumonia anak usia di bawah 5 tahun. *Sari Pediatri* 2021;23:235-41.
17. Putri LM, Hutabarat S, Shafira NNA. Hubungan anemia defisiensi besi dengan kejang demam pada anak balita. *Jambi Med J* 2018;5:68-77.
18. Sari TT, Aliza N, Soedjatmiko S. Indeks Mentzer sebagai alat diagnostik anemia defisiensi besi di sarana kesehatan dengan fasilitas terbatas: perbandingan berbagai nilai cut off. *Sari Pediatri* 2019;21:145-51.
19. Akther N, Ghosh UK, Sufian A, dkk. Association of iron deficiency anemia with pneumonia in 6 months to 5 years old children. *East Med Coll J* 2023;7:10-15.
20. Britton KJ, Pomat W, Sapura J, dkk. Clinical predictors of hypoxic pneumonia in children from the Eastern Highlands Province, Papua New Guinea: secondary analysis of two prospective observational studies. *Lancet Reg Health West Pac* 2024;45:100965.
21. Oktaria V, Triasih R, Graham SM, dkk. Vitamin D deficiency and severity of pneumonia in Indonesian children. *PLoS One* 2021;16:e0254238.
22. Kemenkes. Survei kesehatan Indonesia 2023 (SKI). 2023. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2024
23. Kharisma DS, Zahra BAS. Nutritional status and severity of pneumonia among inpatient of children under five years. *Muhammadiyah Med J* 2022;3:40-6.
24. Oktavia C, Ekawaty F, Aryanty N. Efektivitas edukasi gizi terhadap pengetahuan dan perilaku ibu tentang pemberian makanan bergizi pada balita di Posyandu Kenanga Kelurahan Cempaka Putih wilayah kerja Puskesmas Simpang Kawat Kota Jambi. *J Ners* 2023;7:1561-6.
25. Setyoningrum RA, Mustiko H. Faktor resiko kejadian pneumonia sangat berat pada anak. *J Respirol Indones* 2020;40:243-50.
26. Silalahi RM, Dalimunthe W, Evalina R, Harahap J, Lubis B, Lubis IND. Characteristics of pneumonia in children with suspected/confirmed COVID-19. *Paediatr Indones* 2023;63:57-64.
27. Oktafia P, Prananda S, Ira D, Retno AS. Risk factors of complicated pneumonia in children. *J Indones Med Assoc* 2021;71:135-40.