

Dampak Status Gizi Awal terhadap Keberhasilan Kemoterapi Fase Induksi pada Anak dengan Leukemia Limfoblastik Akut di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta

Rachma Dinar Okfiani, Septin Widiretnani, Ismiranti Andarini

Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret/Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi, Surakarta

Latar belakang. Malnutrisi telah diusulkan menjadi salah satu faktor prognostik pada pasien anak dengan leukemia limfoblastik akut (LLA). Kekurangan gizi diyakini dapat berkorelasi dengan peningkatan risiko komplikasi dan kekambuhan serta penurunan tingkat pemulihan.

Tujuan. Mengetahui hubungan status gizi awal dengan keberhasilan kemoterapi fase induksi pada pasien anak leukemia limfoblastik akut di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta.

Metode. Sebuah studi *cross sectional* dengan mengukur status gizi anak saat awal diagnosis yang menjalani kemoterapi fase induksi LLA di rumah sakit Dr. Moewardi. Data diambil dari rekam medis pada Januari 2020 hingga Desember 2022. Analisis bivariat dilakukan dengan uji *Chi-square*, kemudian dilanjutkan dengan analisis multivariat menggunakan uji *regresi logistic*.

Hasil. Sebanyak 47 pasien anak dengan LLA yang menjalani kemoterapi fase induksi didapatkan status gizi anak sebagian besar masih dalam kategori normal (51,1%) dan sisanya dengan status gizi abnormal (48,9). Pada luaran kemoterapi fase induksi didapatkan jumlah anak yang mengalami remisi (57,4%), lebih banyak dibandingkan yang tidak remisi (42,6%). Status gizi dari subjek tersebut berhubungan dengan keberhasilan kemoterapi fase induksi (OR 3,97; p=0,025). Analisis lanjutan berupa analisis multivariat menunjukkan hasil yang serupa (OR 6,56; p=0,023).

Kesimpulan. Terdapat hubungan antara status gizi awal dengan keberhasilan kemoterapi fase induksi pada pasien anak LLA di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta. **Sari Pediatri** 2025;26(5):284-90

Kata kunci: status gizi, kemoterapi, leukemia, limfoblastik, akut

The Impact of Initial Nutritional Status on the Success of Induction Phase Chemotherapy in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia at Dr. Moewardi Regional General Hospital, Surakarta

Rachma Dinar Okfiani, Septin Widiretnani, Ismiranti Andarini

Background. Malnutrition has been proposed to be a prognostic factor in pediatric patients with ALL. Malnutrition is believed to correlate with more complications and relapses as well as reduced recovery rates.

Objective. To determine the relationship between initial nutritional status and the success of induction phase chemotherapy in pediatric patients with acute lymphoblastic leukemia at RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

Methods. A cross sectional study measuring the nutritional status of children at the time of initial diagnosis undergoing LLA induction phase chemotherapy at Dr. Moewardi. Data were taken from medical records from January 2020 to December 2022. Bivariate analysis used chi square, then continued with multivariate analysis using the logistic regression test.

Result. Involving 47 pediatric ALL patients undergoing induction phase chemotherapy, it was found that the nutritional status of most of the children was in the normal category (51.1%) and the remainder had abnormal nutritional status (48.9%). In the induction phase chemotherapy outcomes, it was found that children experienced remission (57.4%), more than those who did not achieve remission (42.6%). From these subjects, it was found that nutritional status was related to the success of induction phase chemotherapy (OR 3.97; p 0.025), then further analysis was carried out in the form of multivariate analysis and obtained similar results (OR 6.56; p 0.023).

Conclusion. There is a relationship between initial nutritional status and the success of induction phase chemotherapy in pediatric ALL patients at Dr Moewardi Hospital, Surakarta. **Sari Pediatri** 2025;26(5):284-90

Keywords: nutritional status, chemotherapy, acute, lymphoblastic, leukemia

Alamat korespondensi: Rachma Dinar Okfiani. Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran UNS Gedung Anggrek Lantai 4, Jl. Kolonel Sutarto, No 132 Surakarta, Jawa Tengah 57126. Email: dr.rachmadinar@gmail.com

Leukemia limfoblastik akut (LLA) merupakan jenis kanker yang kerap ditemui pada anak-anak serta ditemukan juga pada remaja. Penyakit ini bisa menyerang, baik pada laki-laki ataupun perempuan, dengan prevalensi kejadian lebih sering ditemukan pada laki-laki. Angka kejadian dari LLA mencapai 3-4 kasus setiap 100.000 anak. Angka kejadian LLA di Amerika Serikat dalam satu tahun berkisar antara 3,7 hingga 4,9 kasus dari 100.000 anak usia 0 sampai dengan 14 tahun.¹⁻³

Pasien LLA saat awal terdiagnosis dilaporkan mengalami malnutrisi sebesar 7% pada negara maju, mencapai 21% hingga 23% di negara berkembang, dan sebesar 10% di negara industri. Beberapa faktor yang memengaruhi prevalensi malnutrisi, yaitu metode penilaian, jenis dan stadium kanker, saat evaluasi, dan latar belakang sosial ekonomi. Permasalahan gizi masih menjadi masalah yang perlu untuk diperhatikan di Indonesia. Hasil Riskesdas Kementerian Kesehatan tahun 2018 menunjukkan bahwa 17,7% anak di bawah 5 tahun mengalami masalah gizi, dengan 3,9% anak mengalami gizi buruk dan 13,8% anak mengalami gizi kurang.^{4,6}

Tata laksana kuratif leukemia terdiri dari tiga fase pengobatan yang bertujuan untuk membunuh sel kanker. Malnutrisi dapat menjadi masalah utama pada penderita kanker anak terutama LLA terkait dengan prognosis pengobatannya. Anak-anak dengan leukemia biasanya menunjukkan penurunan nafsu makan, penurunan berat badan, dan mengecilnya otot. Negara berkembang memiliki tingkat malnutrisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan negara maju.^{2,4}

Terdapat berbagai cara untuk menilai status nutrisi, adapun cara tersebut adalah dengan menggunakan pengukuran berat badan (BB), pengukuran tinggi badan/ panjang badan (TB/PB), dan penghitungan *indeks massa tubuh* (IMT). Pasien LLA dengan kondisi tambahan seperti adanya massa, cairan pada rongga perut, pembesaran organ, dan kaheksia (yang menyebabkan penurunan berat badan dan otot yang mengalami atropi) dapat menjalani pemeriksaan tambahan seperti pemeriksaan antropometri lengan. Pemeriksaan ini mencakup pengukuran lingkaran lengan atas, ketebalan lipatan kulit, dan area otot lengan tengah. Pemeriksaan lainnya yang dapat menjadi pilihan adalah antropometer yang mengukur lengan menggunakan area otot lengan tengah. Pemeriksaan ini dianggap lebih sensitif untuk mengevaluasi komposisi tubuh dan menentukan malnutrisi pada pasien kanker. Evaluasi dan

pengukuran status nutrisi pasien LLA sangat penting untuk memberikan nutrisi yang tepat dan mencapai remisi dalam pengobatan.⁴⁻⁷

Malnutrisi dapat mempengaruhi toleransi pengobatan, tingkat kekambuhan, mortalitas, serta prognosis anak dengan LLA.⁴ Tingkat kekambuhan pada anak LLA yang mengalami malnutrisi mencapai 8,2 kali lipat lebih besar dibandingkan dengan pasien yang memiliki status gizi baik.⁵ Hasil penelitian menunjukkan angka kelangsungan hidup 5 tahun pada anak tanpa malnutrisi sebesar 80% sedangkan untuk anak dengan malnutrisi adalah 26% selama periode waktu yang sama.⁴

Tujuan penilaian status gizi pasien LLA adalah untuk mendukung rancangan pencegahan gangguan gizi dan dapat memberikan tata laksana nutrisi dini yang tepat dan efektif. Harapannya, hal tersebut dapat meningkatkan keberhasilan terapi, kualitas hidup anak, serta mengurangi tingkat kejadian kekambuhan.

Metode

Rancangan penelitian ini menggunakan metode *Cross-sectional*. Pengambilan sampel dilakukan dari data rekam medis pasien anak LLA yang menjalani kemoterapi fase induksi di RSUD Dr. Moewardi, mulai Januari 2020-Desember 2022. Kriteria inklusi penelitian meliputi data rekam medis semua pasien dengan diagnosis LLA yang menjalani kemoterapi fase induksi di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi. Kriteria eksklusi penelitian mencakup pasien dengan riwayat penyakit sistemik lain dengan data rekam medis yang tidak lengkap serta pasien dengan sindrom down. Penelitian ini telah memperoleh kelaikan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi, Surakarta.

Pengambilan data dilakukan dari rekam medis yang meliputi jenis kelamin, usia, angka hemoglobin, leukosit, trombosit, status gizi, dan luaran kemoterapinya. Penilaian status gizi dilakukan dengan cara memasukan data berat badan dan panjang badan/tinggi badan pasien, yang kemudian dilakukan plot di kurva sesuai usianya. Anak dengan usia 0-5 tahun dilakukan plot kurva menggunakan kurva WHO 2006, dan anak usia 5-18 tahun menggunakan kurva CDC 2000. Keberhasilan kemoterapi dapat dilihat melalui tercapainya remisi (dijumpai sel blast dalam sumsum tulang <5%) pada

akhir kemoterapi minggu ke-7 fase induksi.

Data yang diambil tersebut dimasukkan ke dalam program perangkat lunak SPSS versi 26 (IBM, Armonk, NY, USA). Data kategori nominal ditampilkan dengan nilai distribusi frekuensi (%) kemudian diuji dengan *Chi-square* untuk mengetahui gambaran karakteristik berdasarkan keberhasilan kemoterapi. Hubungan status gizi terhadap keberhasilan kemoterapi dilakukan dengan uji *Chi square* dilanjutkan dengan menganalisis nilai OR (*odd ratio*) untuk mengetahui peluang peningkatan status gizi terhadap keberhasilan kemoterapi. Tingkat kemaknaan dalam penelitian ini dinyatakan bila $p < 0,05$. Analisis multivariat dilakukan dengan uji *regresi logistic* dengan memasukkan variabel yang memiliki nilai $p < 0,250$ dan dilanjutkan dengan analisis *Odd ratio* untuk mengetahui besar peluang risiko terhadap luaran kemoterapi.

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik RSUD Dr. Moewardi Surakarta dengan Nomor: 1.708/XII/HREC/2022.

Hasil

Penelitian ini melibatkan 47 pasien anak LLA yang menjalani kemoterapi fase induksi, dimana sebagian besar pasien dengan jenis kelamin laki-laki (55,3%), dan sisanya dengan jenis kelamin perempuan (44,7%), usia pasien sebagian besar 1-10 tahun (78,7%), sisanya dengan usia >10 tahun (21,3%), hasil diagnosis sebagian besar dengan kategori LLA HR (68,1%), dan sisanya dengan LLA SR (31,9%). Angka hemoglobin anak dengan LLA sebagian besar tidak normal (59,6%), angka leukosit juga sebagian besar tidak normal (57,4%), dan angka trombosit sebagian besar tidak normal (59,6%). Status gizi sebagian besar anak dengan kategori normal (51,1%) dan sisanya dengan status gizi abnormal (48,9). Pada luaran kemoterapi fase induksi didapatkan anak mengalami remisi (57,4%), lebih banyak dibandingkan yang tidak remisi (42,6%). Gambaran karakteristik dasar dari subjek penelitian tertera pada Tabel 1.

Analisis bivariat pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui variabel-variabel yang berhubungan dengan luaran kemoterapi. Analisis bivariat ditampilkan dalam tabel silang 2x2 kemudian dilakukan uji *Chi-square/fisher exact test* dan dilanjutkan dengan analisis *Odd ratio* untuk mengetahui besar peluang risiko karakteristik subjek penelitian dan status gizi terhadap luaran

Tabel 1. Karakteristik dasar subjek penelitian

Variabel	n (%)
Jenis kelamin	
Laki-laki	26 (55,3)
Perempuan	21 (44,7)
Usia	
>10 tahun	10 (21,3)
1-10 tahun	37 (78,7)
Diagnosis	
ALL HR	32 (68,1)
ALL SR	15 (31,9)
Hemoglobin	
Tidak normal	28 (59,6)
Normal	19 (40,4)
Leukosit	
Tidak normal	27 (57,4)
Normal	20 (42,6)
Trombosit	
Tidak normal	28 (59,6)
Normal	19 (40,4)
Status gizi	
Abnormal	23 (48,9)
Normal	24 (51,1)
Luaran kemoterapi	
Remisi	27 (57,4)
Tidak remisi	20 (42,6)

kemoterapi fase induksi. Hasil analisis bivariat tersebut tertera pada Tabel 2.

Berdasarkan tabel 2 yang terlampir di atas, diketahui bahwa jenis kelamin (OR 3,00; $p=0,069$), kemudian usia (OR 0,068; $p=0,723$), diagnosis (OR 0,036; $p=0,132$), hemoglobin (OR 0,31; $p=0,064$), leukosit (OR 0,58; $p=0,367$) dan trombosit (OR 0,31; $p=0,064$) memiliki nilai $p > 0,05$ yang berarti bahwa jenis kelamin, usia, diagnosis, hemoglobin, leukosit, dan trombosit tidak berhubungan signifikan dengan luaran kemoterapi.

Sebaliknya, status gizi (OR 3,97; $p=0,025$), mendapatkan nilai $p < 0,05$ yang berarti status gizi berhubungan secara signifikan dengan luaran kemoterapi. Pasien dengan status gizi normal memiliki peluang remisi pada luaran kemoterapi 3,97 kali lebih besar dibandingkan dengan status gizi abnormal.

Analisis bivariat dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah status gizi merupakan variabel yang dominan berhubungan dengan luaran kemoterapi, dalam penelitian ini analisis multivariat

Tabel 2. Hubungan karakteristik subjek penelitian dengan luaran kemoterapi

Variabel	Remisi (n = 27)	Tidak remisi (n = 27)	OR (IK95%)	p
Jenis kelamin				
Laki-laki	18 (66,7)	8 (40,0)	3,00 (0,90-9,96)	0,069
Perempuan	9 (33,3)	12 (60,0)		
Usia pasien				
>10 tahun	5 (18,5)	5 (25,0)	0,68 (0,17-2,77)	0,723
<10 tahun	22 (81,5)	15 (75,0)		
Diagnosis				
LLA HR	16 (59,3)	16 (80,0)	0,36 (0,10-1,39)	0,132
LLA SR	11 (40,7)	4 (20,0)		
Hemoglobin				
Tidak normal	13 (48,1)	15 (75,0)	0,31 (0,09-1,09)	0,064
Normal	14 (51,9)	5 (25,0)		
Leukosit				
Tidak normal	14 (51,9)	13 (65,0)	0,58 (0,18-1,90)	0,367
Normal	13 (48,1)	7 (35,0)		
Trombosit				
Tidak normal	13 (48,1)	15 (75,0)	0,31 (0,09-1,09)	0,064
Normal	14 (51,9)	5 (25,0)		
Status gizi				
Normal	17 (63,0)	6 (30,0)	3,97 (1,15-13,64)	0,025*
Abnormal	10 (37,0)	14 (70,0)		

* Keterangan : Uji *Chi-square / Fisher exact test*; OR= *Odd ratio*; IK= Interval kepercayaan; * signifikan $p < 0,05$

Tabel 3. Hubungan karakteristik subjek penelitian dengan luaran kemoterapi

Variabel	B	S.E.	z score	OR (IK95%)	p
Jenis kelamin	1,252	0,763	1,64	3,50 (0,78-15,59)	0,101
Diagnosis	-1,507	0,859	-1,75	0,22 (0,04-1,19)	0,079
Hemoglobin	0,358	1,019	0,35	1,43 (0,19-10,55)	0,726
Trombosit	-1,892	1,106	-1,71	0,15 (0,02-1,32)	0,087
Status gizi	1,881	0,829	2,27	6,56 (1,29-33,32)	0,023*

Keterangan : Uji *regresi logistic* ; OR= *Odd ratio*; Interval kepercayaan; * signifikan $p < 0,05$

dilakukan dengan uji *regresi logistic* dengan memasukkan variabel yang memiliki nilai $p < 0,250$ dan dilanjutkan dengan analisis *Odd ratio* untuk mengetahui besar peluang risiko terhadap luaran kemoterapi. Hasil analisis multivariat tertera pada Tabel 3 sebagai berikut. Hasil analisis multivariat didapatkan status gizi (OR 6,56; $p = 0,023$) merupakan variabel yang dominan berhubungan dengan luaran kemoterapi dengan nilai $p < 0,05$, sedangkan jenis kelamin (OR 3,50; $p = 0,101$), kemudian diagnosis (OR 0,22; $p = 0,079$), hemoglobin

(OR 1,43; $p = 0,726$), dan trombosit (OR 0,87; $p = 0,015$) tidak menunjukkan hubungan yang signifikan terhadap luaran kemoterapi dengan nilai $p > 0,05$.

Pembahasan

Malnutrisi telah diusulkan menjadi salah satu faktor prognostik pada pasien anak dengan LLA. SKemoterapi fase induksi merupakan tahapan kemoterapi yang

bertujuan untuk mencapai remisi, ditandai dengan kadar limfoblas pada sumsum tulang <5%. Penelitian ini menilai 47 anak dengan LLA yang telah diberikan kemoterapi fase induksi di RS Dr. Moewardi periode 2020-2021. Sebanyak 47 sampel tersebut dilakukan peninjauan dari segi jenis kelamin, usia, diagnosis, kadar hemoglobin, leukosit, trombosit dan status gizi pada kedua kelompok.

Sebagian besar pasien adalah laki-laki, yaitu 26 anak (55,3%), berbanding dengan 21 anak perempuan (44,7%). Studi lain juga melaporkan tingginya prevalensi pada laki-laki dibandingkan dengan perempuan, meski penyebabnya masih belum diketahui secara pasti. Menurut Garniasih dkk,^{14,15} insidensi kejadian LLA lebih banyak terjadi pada anak laki-laki dengan angka kejadian 2,45 dari 100.000 anak.

Usia penderita dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok usia 1-10 tahun dan usia >10 tahun. Berdasarkan karakteristik usia, frekuensi tertinggi didapatkan pada kategori usia 1-10 tahun, yaitu 37 anak (78,7%). Penyebab anak usia muda lebih rentan untuk mengalami LLA masih belum diketahui dengan pasti. Kecenderungan tinggi untuk pengaturan ulang gen pada masa anak awal membuat anak lebih rentan terhadap mutasi dan LLA. Hal ini sejalan dengan Garniasih dkk¹⁴ yang menyatakan bahwa insidensi terjadinya LLA terbesar pada anak 1-4 tahun. Usia merupakan salah satu faktor prognostik. Usia di bawah 1 tahun dan di atas 10 tahun sering dikaitkan dengan adanya kelainan fusi gen. Pada anak >10 tahun ditemui fusi gen BCR ABL. Fusi gen ini memiliki prognostik lebih buruk karena dihubungkan dengan resistensi kemoterapi, meskipun dalam penelitian ini tidak didapatkan hasil yang signifikan antara hubungan usia dengan keberhasilan kemoterapi.¹⁵

Stratifikasi LLA terbagi menjadi dua, yaitu *High Risk (HR)* dan *Standar Risk (SR)*. Dalam penelitian ini, pasien dengan LLA HR ditemukan lebih banyak dibandingkan dengan SR. Secara keseluruhan, pasien dengan HR memiliki *survival rate* lebih rendah dibandingkan SR.^{13,14}

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa parameter laboratorium yang sebagian besar tidak normal saat awal diagnosis baik itu hemoglobin, leukosit maupun trombosit. Hasil laboratorium yang tidak normal ini disebabkan kegagalan dari fungsi sumsum tulang untuk memproduksi sel-sel darah yang normal dalam jumlah dan juga fungsinya. Analisis lanjutan juga tidak didapatkan hubungan yang signifikan pada parameter

laboratorium seperti hemoglobin, leukosit, dan trombosit dengan angka remisi pada pasien.¹⁶

Abnormalitas status gizi ditemukan pada 48,9% pasien anak dengan LLA. Dari total pasien, 57,4% berhasil mencapai remisi selama fase induksi kemoterapi. Analisis menunjukkan hubungan signifikan antara status gizi dan tingkat remisi. Anak dengan status gizi baik mengalami remisi lebih tinggi dibandingkan dengan anak yang mengalami malnutrisi. Dari 17 anak dengan status gizi baik, 63% mencapai remisi. Berdasarkan hasil penelitian, anak dengan status gizi normal memiliki peluang remisi 3,97 kali lebih besar dibandingkan dengan mereka yang memiliki status gizi abnormal. Hal ini sejalan dengan penelitian Khalid¹⁷ bahwa status nutrisi saat awal penegakan memiliki efek pada hasil luaran kemoterapi pasien.

Malnutrisi dapat terjadi akibat kurangnya asupan makanan dan tingkat penyerapan yang rendah termasuk malabsorpsi, sedangkan kebutuhan meningkat. Hal ini menyebabkan ketidaksesuaian, penurunan berat badan, dan hilangnya massa otot, yang ditunjukkan sebagai malnutrisi. Dalam beberapa penyakit seperti LLA, ketidakseimbangan energi dapat menyebabkan malnutrisi. Penelitian Diakatou dkk²¹ melaporkan kekurangan gizi dapat berkorelasi dengan lebih banyak komplikasi dan kekambuhan serta penurunan tingkat pemulihan.

Menurut Sari dkk²² obesitas dapat mempengaruhi prognosis pasien LLA dan menyebabkan relaps lebih sering. Peran adiposit dalam fungsi metabolik, sistem imun, dan fisiologi endokrin memengaruhi patogenesis obesitas dan kanker terkait fungsi metabolik, imun, serta endokrin. Peran adiposit ini berkontribusi pada proses karsinogenesis masing-masing. Dosis L-asparaginase anak obesitas lebih rendah daripada pasien non-obesitas.^{23,24}

Penelitian ini kemudian dilanjutkan dengan analisis multivariat. Hasil status gizi merupakan variabel yang dominan berhubungan dengan luaran kemoterapi dengan hasil signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Khalid¹⁷ yang mendapatkan bahwa pasien malnutrisi cenderung lebih rendah mengalami remisi pada fase induksi dan akan lebih sering terjadi pada pasien dengan malnutrisi berat.

Pemberian intervensi nutrisi pada anak dengan LLA diharapkan dapat memperbaiki status gizi dan toleransi pasien terhadap kemoterapi. Pasien LLA dengan malnutrisi berisiko lebih tinggi mengalami infeksi yang lebih besar, meningkatkan lama rawat serta memperlama fase induksi dibandingkan pasien dengan status gizi baik.

Dengan demikian, penentuan status gizi dan pemberian tata laksana sejak awal diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup, menurunkan risiko terjadinya infeksi, dan meningkatkan terjadinya remisi pada pasien LLA. Meskipun demikian, kami menyadari adanya faktor-faktor lain yang tidak kami teliti yang dapat memengaruhi keberhasilan terapi pasien seperti *immunological fenotip*, kelainan kromosom, dan faktor lainnya.²⁶

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, ukuran sampel yang kecil (47 pasien) membatasi generalisasi hasil penelitian. Kedua, desain studi *cross-sectional* tidak memungkinkan penarikan kesimpulan kausal. Selain itu, pengumpulan data dari rekam medis dapat menyebabkan informasi yang hilang atau bias. Terakhir, tidak diperhitungkannya faktor prognostik lain seperti kondisi imunologis dan kelainan kromosom juga dapat memengaruhi hasil. Penelitian lanjutan dengan pendekatan yang lebih komprehensif sangat diperlukan untuk mengatasi keterbatasan ini.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara status gizi awal dan keberhasilan kemoterapi fase induksi pada pasien anak dengan leukemia limfoblastik akut di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Pasien dengan status gizi yang baik memiliki peluang remisi yang lebih tinggi. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penilaian dan intervensi nutrisi sejak dini dalam manajemen terapi kanker anak guna meningkatkan hasil pengobatan dan kualitas hidup pasien. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi intervensi nutrisi yang paling efektif.

Daftar pustaka

1. Kliegman, Geme S, Blum dkk. Nelson textbook of pediatrics. Edisi ke-21. Turbegen DG, Bleyer A, Ritchey dkk, penyunting. ; Elsevier, 2020.h.10402-5.
2. Kanwar VS. pediatric acute lymphoblastic leukemia. 2014. Diakses pada 20 September 2022. Didapat dari : <http://emedicine.medscape.com/article/990113-overview>
3. Terwilliger T, Abdul HM. Acute lymphoblastic leukemia: a comprehensive review and 2017 update. Blood Cancer J 2017; 7:e577.doi:10.1038/bcj.2017.53
4. Goh XTW, Tan YB, Thirumoorthy T, Kwan YH. A systematic review of factors that influence treatment adherence in paediatric oncology patients. J Clin Pharm Ther 2017;42:1-7. doi: 10.1111/jcpt.12441
5. Antillon F, Rossi E, Molina AL, dkk. Nutritional status of children during treatment for acute lymphoblastic leukemia in Guatemala. Pediatric Blood & Cancer 2021;10:911-5. doi:10.1002/pbc.24377
6. Tim UKK hemato onkologi IDAI. Buku panduan protokol leukemia limfoblastik akut 2018. Edisi pertama. Jakarta :2018.
7. Lubis IT, Sembiring T, Lubis B. Sensitivity test of mid-arm muscle area and upper arm circumference to assess nutritional status in patient with acute lymphoblastic leukemia (ALL) induction phase. Global J Res Anal 2019;8:99-102.
8. Inaba H, Mullighan CG. Pediatric acute lymphoblastic leukemia. Haematologica 2020;105:2524-39.
9. Ghaffar F, Mehmood N, Khan I, Din ZU, Zafar I, Iqbal M. Effects of nutritional intervention and dietary modification on the health status of pediatric acute lymphoblastic leukemia patients. Progress in Nutrition 2019;21:183-8. doi: 10.23751/pn.v21i1.7559
10. Tan SY, Poh BK, Nadrah, MH, Jannah NA, Rahman J, Ismail MN. Nutritional status and dietary intake of children with acute leukaemia during induction or consolidation chemotherapy. J Hum Nutr Dietet 2013;26:23-33. doi:10.1111/jhn.12074
11. Collins L, Beaumont L, Cranston A, Savoie S, Nayiager T, Barr R. Anthropometry in long-term survivors of acute lymphoblastic leukemia in childhood and adolescence. J Adoles Young Adult Oncol 2017;6:294-8.doi:10.1089/jayao.2016.009
12. Kaplan JA. Leukemia in children. Pediatrics in Review. 2019; 40:319–31.doi:10.1542/pir.2018-0192
13. Lee JW, Cho B. Prognostic factors and treatment of pediatric acute lymphoblastic leukemia. Korean J Pediatrics. 2017; 6:129.doi:10.3345/kjp.2017.60.5.129
14. Garniasih D, Susanah S, Sribudiani Y, Hilmanto D. The incidence and mortality of childhood acute lymphoblastic leukemia in Indonesia: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2022;17:e0269706.
15. Marcdante JK, Kliegman RM, Jenson HB, dkk. Nelson ilmu kesehatan anak esensial. Edisi ke-6. Jakarta ; Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2018.
16. Angkasa Y, Suryawan N, Prihatni D. Clinical and laboratory manifestation of children with acute lymphoblastic leukemia as an assessment of severity: A study in Dr. Hasan Sadikin General Hospital. AMJ 2019;6:65–70
17. Khalid A. Evaluation of the nutritional status in children with acute lymphoblastic leukemia and its effect on the outcome of induction in a developing country. J Clin Oncol 2017;35:e22004. doi:https://doi.org/10.1200/JCO.2017.35.15_suppl.e22004
18. Reynaldo G, Carsantiningrum BC, Susanti, YE. Obesitas sebagai faktor prognosis buruk pada anak dengan leukemia limfoblastik akut. J Kdok Meditek 2020;26:90-5
19. Maldonado AA, Carlos J, Alberto C., Fajardo GA, Manuel J. Alterations of nutritional status in childhood acute leukemia.

- Clinical epidemiology of acute lymphoblastic leukemia - from the molecules to the clinic 2013. doi:10.5772/5271518.
20. Sala P, Pencharz P, Barr RD. Children, Cancer, and Nutrition—A Dynamic Triangle in Review. *Cancer* 2004; 100:4.
 21. Diakatou V, Vassilakou T. Nutritional status of pediatric cancer patients at diagnosis and correlations with treatment, clinical outcome and the long- term growth and health of survivors. *Children* 2020;7:218. doi:10.3390/children7110218
 22. Sari TT, Windiastuti E, Cempako GR, Devaera Y. Prognosis leukemia limfoblastik akut pada anak obes. *Sari Pediatri* 2010;12:58-62.
 23. Butturini AM, Dorey FJ, Lange BJ, dkk. Obesity and outcome in pediatric acute lymphoblastic leukemia. *J Clin Oncol* 2007;25:2063-9.
 24. Barb D, Williams CJ, Neuwirth AK, Mantzoros CS. Adiponectin in relation to malignancies: a review of existing basic research and clinic swal evidence. *Am J Clin Nutr* 2007;86:858S-66S.
 25. Tan SY, Poh BK, Nadrah MH, Jannah NA, Rahman J, Ismail MN. Nutritional status and dietary intake of children with acute leukaemia during induction or consolidation chemotherapy. *J Hum NutrDietet* 2013;26:23-33. doi:10.1111/jhn.12074
 26. Cotogni P, Stragliotto S, Ossola M, Collo A, Riso S. The role of nutritional support for cancer patients in palliative care. *Nutrients* 2021;13:306. doi.org/10.3390/nu13020306