



Hubungan Malnutrisi Jumlah Total Albumin dan Protein Serum terhadap Aktivitas Siswa

Ratno Budiyo^{1*}, Maimun Sumo², Ferry Budiprasetya³

¹Biokimia, Institut Sains dan Teknologi Annuqayah, Indonesia

²Fisika, Universitas Islam Madura, Indonesia

³Kimia, Institut Sains dan Teknologi Annuqayah, Indonesia

*Koresponden Penulis : ratno.by@gmail.com

ABSTRAK

Albumin dan protein merupakan salah satu penentuan tolak ukur malnutrisi status gizi manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan tingkat konsentrasi siswa selama menempuh pendidikan dalam kelas yang diukur menggunakan observasional analitik desain *cross-sectional* dan kadar albumin dan protein serum siswa. Sebanyak 22 siswa skrining risiko malnutrisi menggunakan *Subjective Global Assessment* (SGA) dilanjutkan dengan wawancara. Kadar albumin dan protein diambil dari serum siswa dan analisis statistik menggunakan uji korelasi nonparametric test menggunakan SPSS 26. Terdapat perbedaan signifikan perubahan kadar albumin $p=0.001$ dan protein $p=0.002$ antara siswa yang sarapan pagi dan yang tidak ($p<0.05$). SGA mampu mendeteksi risiko malnutrisi pada 6 orang (27,3%) dan tidak berisiko malnutrisi pada 16 orang (48,4%), secara statistik albumin dan protein tidak signifikan berisiko malnutrisi dengan p -value 0.65 dan 0.70. Disimpulkan bahwa tidak ada hubungan bermakna antara siswa yang sering sarapan pagi dan tidak dengan kadar total protein dan albumin ($p > 0.05$), hanya saja ada penurunan konsentrasi pada saat kegiatan belajar mengajar terutama menjelang siang sekolah.

Kata kunci: Albumin, Protein, Malnutrisi dan SGA

ABSTRACT

Albumin and Protein are one of the benchmarks for determining malnutrition on human nutritional status. Both were able to identify whether there was a correlation to the activities of students who regularly ate breakfast and those who did not. This study aims to analyze differences in students' concentration levels during class education measured using observational analytical cross-sectional design and students' serum albumin and protein levels. A total of 22 students were screened for malnutrition risk using Subjective Global Assessment (SGA) followed by interviews. Levels were taken from student serum and statistical analysis using nonparametric correlation test using SPSS 26. There was a significant difference in changes in albumin levels $p = 0.001$ and protein $p = 0.002$ between students who ate breakfast and those who did not ($p < 0.05$). SGA was able to detect the risk of malnutrition in 6 people (27.3%) and not the risk of malnutrition in 16 people (48.4%), statistically albumin and protein were not significantly at risk of malnutrition with p -values of 0.65 and 0.70. It concluded that there was no significant association between students who ate breakfast frequently and not with total protein and albumin levels ($p > 0.05$), only that there was a decrease in concentration during teaching and learning activities, especially before school noon.

Keywords: Albumin, protein, nutritional risk, and SGA

doi: 10.33474/e-jbst.v9i2.559

Diterima tanggal 22 November 2023 – Diterbitkan Tanggal 29 Januari 2024

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Pendahuluan

Tubuh manusia dilengkapi dengan berbagai macam jenis protein. Albumin adalah salah satu protein lain yang terdapat di dalam plasma darah dengan jumlah paling banyak diantara protein lainnya, berkisar 55 – 60% dari total kadar protein pada serum normal yaitu 3,8 – 5,0 g/dl. Pada tubuh manusia dewasa, albumin akan disintesis oleh hati sekitar 100 – 200 mikrogram per gram jaringan hati per hari yang kemudian akan didistribusikan ke dalam plasma secara vaskuler, ke dalam kulit, otot, dan beberapa jaringan secara ekstrasvaskuler.

Nutrisi merupakan proses pemasukan dan pengolahan zat makanan oleh tubuh yang bertujuan menghasilkan energi dan digunakan dalam aktivitas tubuh, apabila kebutuhan nutrisi tidak terpenuhi menyebabkan malnutrisi yaitu defisiensi medis yang disebabkan oleh asupan yang tidak mencukupi, seperti kurangnya asupan makanan, penyerapan buruk, atau kehilangan zat gizi secara berlebihan. Seseorang mengalami malnutrisi bila jumlah, jenis, atau kualitas yang memadai dari zat gizi yang mencakup diet yang tidak sehat dikonsumsi untuk jangka waktu yang cukup lama [3]. Terjadinya malnutrisi pada anak usia 3 tahun jika dihubungkan terhadap rendahnya kemampuan kognitif pada anak usia 11 tahun, tidak terlepas dari kesulitan psikososial. Mempromosikan nutrisi sejak usia dini penting untuk dilakukan karena dapat meningkatkan perkembangan kognitif jangka panjang terutama pada anak – anak yang mengalami defisit gizi [7]. Penelitian lain yang berjudul Pengaruh Sarapan Pagi Terhadap Status Gizi Anak Usia Sekolah di SDN Gisikdrono 01 Semarang ada pengaruh yang signifikan antara kebiasaan sarapan pagi dengan status gizi anak (p -value = 0.004) [4].

Banyak penelitian laboratorium dan klinis menunjukkan bahwa sintesis albumin menurun selama manusia mengalami kekurangan gizi. Sintesis albumin juga mengalami penurunan sebanyak 50% setelah 24 jam puasa, situasi ini terjadi ketika protein dominan kekurangan gizi [10].

Berdasarkan uraian diatas, peneliti mencoba untuk melakukan suatu eksperimen terhadap kebiasaan peserta didik antara siswa yang rutin sarapan pagi dengan yang tidak pernah sarapan dalam meningkatkan status malnutrisi sehingga diperoleh informasi induktif, kemudian dihubungkan dengan aktivitas kegiatan belajar mengajar siswa mulai dari pagi hingga sore hari. Metode yang digunakan berupa BCG (*Brom Cresol Green*), yaitu pemeriksaan albumin dalam larutan citrat membentuk kompleks warna. Absorbansi dari kompleks warna ini proporsional dengan konsentrasi albumin dalam sampel. Intensitas warna hijau menunjukkan kadar albumin dalam serum. Pemeriksaan kadar albumin serum pada prinsip pemeriksaan albumin dengan metode BCG yaitu serum ditambahkan pereaksi albumin akan berubah warna menjadi hijau, kemudian diperiksa pada spektrofotometer. Intensitas warna hijau ini menunjukkan kadar albumin pada serum.

Metode

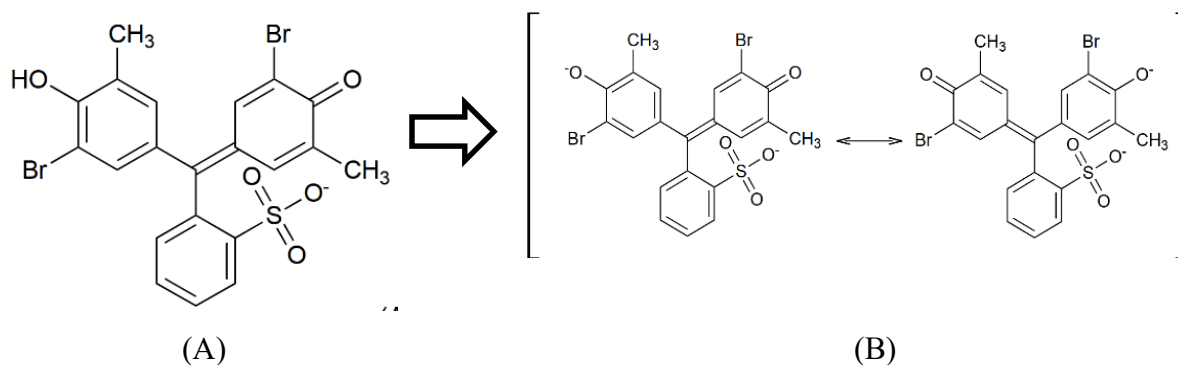
Percobaan ini bersifat observasional *cross – sectional* yaitu skrining risiko malnutrisi menggunakan *Subjective Global Assessment* (SGA). Darah diambil menggunakan spuit pada aliran vena (*phlebotomy*), ditampung dan diberi kode berdasarkan banyaknya jumlah darah yang diambil. Darah yang telah diambil di sentrifugasi sehingga diperoleh serum darah. Kemudian direduksi dengan larutan BCG. Setelah itu di analisis menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 546 nm. Uji albumin dan protein serum didapat setelah hasil sentrifugasi ditambahkan masing – masing reagen khusus, yaitu 5 g/dl untuk albumin dan 6 g/dl untuk protein. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa/i SMK Bina Husada, subjek penelitian dibagi menjadi dua bagian yaitu siswa yang rutin sarapan pagi dan tidak. Analisis univariat dan bivariat dilakukan untuk melihat hubungan antara dua variabel, yaitu

variabel bebas dan variabel terikat adalah total albumin dan protein. Analisis statistik menggunakan korelasi nonparametric tests menggunakan SPSS 26 dan tingkat kemaknaan pada penelitian ini ditetapkan dengan nilai $p < 0,05$.

Adapun langkah-langkah pengolahan data meliputi *Editing, Coding, Entry, Data cleaning* dan *Saving*. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel. Analisis data menggunakan perangkat lunak dengan uji statistik korelasi. Hal ini dilakukan untuk melihat ada tidaknya hubungan kemaknaan antara dua variabel [1].

Hasil dan Diskusi

Pada penelitian ini pemeriksaan kadar albumin serum menggunakan metode BCG. Metode ini didasarkan pada pengikatan spesifik bromokresol hijau (BCG), pewarna anionik, dan protein pada pH asam menghasilkan perubahan warna indikator dari kuning – hijau menjadi hijau – biru dengan pergeseran penyerapan yang dihasilkan panjang gelombang kompleks. Serum ditambahkan dengan pereaksi kemudian diperiksa pada spektrofotometer. Intensitas warna hijau ini menunjukkan kadar albumin pada serum (Soebrata, 2007). Mekanisme perubahan warna bromocresol biru keunguan (BCP) yang terikat pada serum albumin manusia (HSA) dapat dijelaskan melalui reaksi pertukaran proton berikut:



Gambar 1. Struktur kimia BCP dalam suatu larutan dan pengikatan BCP ke HSA. (A) Struktur (BCP⁻) pada pH 6,0 (B) Struktur resonansi (BCP2⁻) pada pH lebih tinggi dari 6,0 [6]

Albumin sebagai penanda biokimia yang paling digunakan untuk menilai status malnutrisi, mencerminkan kekurangan protein. Untuk mengetahui pengaruh tingkat konsentrasi belajar siswa terhadap malnutrisi, maka data hasil penelitian dilakukan analisis univariat dan analisis bivariat menggunakan uji SPSS Nonparametrik 26 sebagai berikut:

Analisis Univariat

Untuk mengetahui distribusi dan frekuensi masing – masing variabel independen dapat digunakan analisa univariat dengan menggunakan Microsot Excel dengan hasil sebagai berikut:



Tabel 1. Hasil albumin siswa rutin sarapan pagi

Sampel	Jenis	
	Albumin (g/dl)	Protein (g/dl)
P ₁	6.85	8.25
P ₂	5.45	6.74
P ₃	5.80	7.02
P ₄	6.38	7.95
P ₅	5.82	6.69
P ₆	4.80	6.65
P ₇	5.87	6.82
P ₈	5.30	6.38
P ₉	5.10	6.09
P ₁₀	4.80	6.72
P ₁₁	4.65	6.50
TOTAL	0.50	0.60

Tabel 2. Hasil albumin siswa tanpa sarapan pagi

Sampel	Jenis	
	Albumin (g/dl)	Protein (g/dl)
P ₁	2.80	3.02
P ₂	5.80	6.10
P ₃	1.60	2.78
P ₄	1.36	2.61
P ₅	3.38	6.57
P ₆	2.10	2.94
P ₇	1.60	2.30
P ₈	2.50	3.02
P ₉	5.81	6.96
P ₁₀	2.75	6.22
P ₁₁	4.52	6.48
TOTAL	0.26	0.33

Penentuan karakteristik malnutrisi tidak hanya diukur pada satu variable saja, variable protein juga ditentukan sebagai perbandingan standart malnutrisi lainnya. Secara deskriptif, proporsi risiko malnutrisi memiliki tingkat nilai albumin dan protein yang berbeda. Artinya, nilai ambang batas antara siswa yang terbiasa melakukan aktivitas sarapan pagi dengan yang tidak terdapat perbedaan yang cukup signifikan terutama pada variable albumin.

Selanjutnya dikelompokkan dan dicocokkan berdasarkan standart laboratorium yang dibagi menjadi tiga bagian yaitu tinggi, normal dan rendah. Meskipun ada perbedaan, belum dipastikan memiliki keterhubungan bermakna. Sehingga perlu dilakukan skrining SGA karena memiliki nilai $P > 0.05$.

Tabel 3. Distribusi subjek penelitian berdasarkan hasil pemeriksaan albumin

Kategori Kadar Albumin Serum	Jumlah		Mean (g/dl)	SD	Min	Max	R
	n	%					
Tinggi (> 8,0 g/dl)	1	72.7	6.75	0.59	6.09	8.25	0.001*
Normal (6,2 – 8,0 g/dl)	15						
Rendah/malnutrisi (< 6,2 g/dl)	6	27.3	2.77	0.28	2.30	3.02	
Total	22	100	4.76	0.87	2.30	8.25	



Tabel 4. Distribusi subjek penelitian berdasarkan hasil pemeriksaan protein

Kategori Kadar Protein Serum	Jumlah		Mean (g/dl)	SD	Min	Max	R
	n	%					
Tinggi (> 5,8 g/dl)	7	63.6	5.49	0.67	5.49	6.85	0,002*
Normal (4,0 – 5,8 g/dl)	7						
Rendah/malnutrisi (< 4,0 g/dl)	8	36.4	2.26	0,71	1.36	3.03	
Total	22	100	5.005	1.38	1.36	6.85	

Untuk memastikan hubungan diantara keduanya, kemudian diuji tes normalitas dan tes homogenitas, diperoleh ($p > 0.05$) sigma 0.593 yang berarti data terdistribusi normal namun tidak homogen karena memiliki sigma 0.056 ($p \leq 0.05$), kemudian dari hasil uji tersebut dilanjutkan dengan uji non parametrik (*Spearman Somers' d Gamma*). Berdasarkan pengujian dan analisis data (tabel 2 – 3) yang dilakukan ternyata sigma dari hasil uji menunjukkan $p < 0.05$ yaitu 0,001 dan 0,002 yang menandakan bahwa ada hubungan korelasi positif antara kandungan 2 variabel tersebut. Maka dari itu albumin dan protein sangat penting untuk dijadikan sebagai acuan dalam penentuan malnutrisi. Namun, berbeda dengan penelitian Irdina Rauza, meskipun didapatkan ada hubungan korelasi positif terhadap masa kembang tubuh anak terhadap albumin, namun tidak ada korelasi indeks massa tubuh anak kurang gizi dengan total protein.

Analisis Bivariat

Kadar albumin dan protein serum pada subjek penelitian sebagian besar normal (72.7% dan 63.6%) sebagaimana disajikan pada tabel 2 – 3. Rata – rata hasil pemeriksaan albumin sebesar 4.76% dengan nilai albumin terendah 2.30 g/dl dan tertinggi 8.25 g/dl. Untuk hasil pemeriksaan protein sebesar 5.05% dengan nilai protein terendah 1.36 g/dl dan tertinggi 6.85 g/dl.

Edisi Januari 2024

Subjective Global Asesment (SGA) bagian dari metode penilaian klinis sebagai alat skrining gizi yang terdiri dari riwayat kesehatan dan pemeriksaan fisik, namun pada penelitian ini pemeriksaan fisik digantikan dengan test wawancara sebagai media pendukung. Penelitian ini berdasarkan pada analisis bivariat untuk menentukan korelasi terhadap dua variable yang berbeda, harapannya ada keterkaitan antara albumin dan protein serum terhadap aktivitas siswa yang rutin sarapan pagi dan tidak.

Penilaian SGA meliputi nilai subjektif umum seperti penentuan nilai total albumin dan protein serum serta penilaian wawancara terhadap hasil studi. Sebelum membandingkan malnutrisi pada keduanya terhadap aktivitas siswa baik yang sering sarapan pagi dan tidak, sampel harus diuji terlebih dahulu untuk mengetahui apakah sampel terdistribusi normal atau layak tidaknya dilakukan penelitian lebih lanjut. Berdasarkan data yang diperoleh, penelitian bersifat normal dan tidak homogen sehingga layak diangkat dan perlu dilakukan skrining menggunakan metode SGA untuk membuktikan ada tidaknya hubungan terhadap aktivitas siswa baik yang sering melakukan sarapan pagi maupun tidak. Hasil pengujian menggunakan metode SGA dapat diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel 5. Pengaruh variabel nonparametrik test terhadap malnutrisi berdasarkan indikator SGA.

Variable	n		P
	Albumin	Protein	
SGA			
- Baik	14	16	0.65*
- Kurang	8	6	0.70*

Keterangan:

p = Continuity correction

* = signifikan ($p < 0,05$)



Status nutrisi dikelompokkan menjadi status baik dan kurang dengan mengelompokkan nilai tinggi, normal dan rendah. Berdasarkan tabel 5. kriteria baik dan kurang berturut – turut 0.65 dan 0.70 dengan perbandingan $p < 0.05$. Analisis data hasil penelitian ini meliputi analisis univariat dan analisis bivariat menggunakan SPSS 26 nonparametrik. Hasil penelitian univariat menunjukkan ada korelasi antara albumin dan protein serum sebagai tolak ukur penentuan malnutrisi. Sebaliknya analisis bivariat menggunakan indikator SGA didapatkan p-value yang lebih besar, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan malnutrisi yang signifikan antara siswa yang sering sarapan pagi dan tidak, hanya saja ada penurunan konsentrasi belajar siswa terutama menjelang siang samapai dengan sore hari. Hal ini juga selaras dengan penelitain Whenny Irdiana (2017) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara kebiasaan sarapan dan asupan zat gizi dengan status gizi.

Memang banyak penelitian laboratorium dan klinis menunjukkan bahwa sintesis protein berpengaruh terhadap malnutrisi. Namun, ketika malnutrisi dikaitkan antara kebiasaan siswa yang sering sarapan pagi dan tidak terhadap total albumin dan protein tidak ditemukan hubungan bermakna meskipun terdapat 6 orang masuk kategori rendah (H_0 ditolak, namun H_1 diterima). Pemeriksaan albumin dilakukan pada semua subjek penelitian karena albumin menjadi salah satu pemeriksaan penunjang rutin, serupa dengan penelitian *da Silva et al* [20], hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan bermakna terhadap karakteristik subjek penelitian. Hanya saja penyebab rendahnya nilai albumin dan protein bias jadi dikarenakan kurangnya asupan makanan protein, yang mengarah ke gangguan sintesis [2].

Kesimpulan

Peserta didik yang memiliki total albumin dan protein normal adalah 16 orang (72.7%) dan 14 orang (63.6%). Ada korelasi positif antara albumin dan protein terhadap penentuan malnutrisi. Namun, tidak ada hubungan bermakna terhadap siswa sarapan pagi dan tidak sebagai status malnutrisi dengan $p=0.70$ dan $p=0.65$ ($p > 0.05$). Artinya H_0 ditolak, namun H_1 diterima. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan metode NSSA, sehingga bisa diketahui perbedaannya antara metode SGA dan NSSA.

Daftar pustaka

- [1]. Adegbusi, HS., Sule M.S. Anthropometric and Biochemical Assesment Among Under Five Children In Kusada Local Government Area, Katsina State, Nigeria. Bayero Journal of Pure and Applied Sciences. 2011.
- [2]. Agustinus I Wayan Harimawan, (2009). Kajian Metode Subjective Global Assessment (SGA) dan Nutrition Services Screening Assessment (NSSA). JURNAL GIZI KLINIK INDONESIA. Vol. 7, No. 3, 99-106.
- [3]. Doiko & Nompleggi, (1991). Role of Albumin in Human Physiology and Pathophysiology.
- [4]. Irdina Rauza, Meizly Andina. Hubungan Indeks Massa Tubuh Anak Kurang Gizi terhadap Total Protein dan Albumin, (2017). Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Vol 2 No 3 Oktober 2017.
- [5]. Ishida S, Hashimoto I, Seike T, Abe Y, Nakaya Y, and Nakanisha H, (2014). Serum Albumin Levels Correlate with Inflammation rather than Nutrition Supply in Burn Patients: A Retrospective Study. The Jurnal of Medical Investigation.
- [6]. Liu, J., Raine, A., Venables, PH., Dalais, C., Mednick, SA. 2003. Malnutrition at Age 3 Years and Lower Cognitive Ability at Age 11 Years: Independence From Psychosocial Adversity. Arch Pediatr Adolesc Med, 157: 593 – 600.



- [7]. Mishra SK. (2009). Biochemical nutritional indicators in children with protein energy malnutrition attending Kanti Children Hospital, Kathmandu, Nepal. Kathmandu University Medical Journal. Vol. 7, No. 2, Issue 26, 129-134.
- [8]. Shigenori Ito. (2015). Mechanism of Metachromasy Induced by the Binding of Dissociated and Undissociated Bromocresol Purple to Separate Sites on Human Serum Albumin. Department of Physiological Chemistry, Osaka Medical College, Takatsuki, Japan.
- [9]. Sri Hartini Mardi Asih. (2017). Pengaruh Sarapan Pagi Terhadap Status Gizi Anak Usia Sekolah di SDN Gisikdrono 01 Semarang. Imu Keperawatan, STIKES Telogorejo. The 6th University Research Colloquium 2017 Universitas Muhammadiyah Magelang
- [10]. Sunndaraj, P., (2014). Gambaran Karakteristik Ibu dan Anak Terhadap Kejadian Gizi Kurang pada Anak Balita di Desa Sukawati Gianyar. Intisari Sains Medis. Vol 4, No. 1:10.
- [11] Whenny Irdiana, (2017). Correlation between the Habit of Eating Breakfast, Nutrient Intake and Nutritional Status of Female Student in SMAN 3 Surabaya. Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat – Universitas Airlangga. 227 – 235.

Edisi Januari 2024