



**STUDI KOMPARASI KRITERIA GLOBAL LEADERSHIP INITIATIVE ON MALNUTRITION (GLIM)
DENGAN SUBJECTIVE GLOBAL ASSESMENT (SGA) DALAM MENDIAGNOSIS MALNUTRISI
PADA PASIEN RAWAT INAP DI BANGSAL PENYAKIT DALAM
RSUPN DR. CIPTO MANGUNKUSUMO**

Comparative Study of Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) Criteria with Subjective Global Assessment (SGA) in Diagnosis of Malnutrition in Inpatients at the Internal Medicine Wards in Dr. Cipto Mangunkusumo Hospital

Mita Arini^{1,2}, Ratnayani¹, Wita Rizki Amelia^{2,3}, Astrine Permata Leoni^{2,3}, Ahmad Syauqy³, Purwita Wijaya Laksmi⁴, Ari Wijayanti², Lora Sri Nofi²

¹Program Studi S1 Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi, Universitas Binawan,

²Instalasi Gizi dan Produksi Makanan, RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo

³Program Studi Magister Ilmu Gizi, Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

⁴Divisi Geriatri, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia,

RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo

E-mail: ratnayani1105@binawan.ac.id

Diterima: 11-08-2022

Direvisi: 05-09-2022

Disetujui terbit: 13-09-2022

ABSTRACT

Malnutrition in hospitalized patients is a global problem with an increasing prevalence. To date, there is no universally accepted consensus for diagnosing malnutrition. Comparative studies between malnutrition criteria according to GLIM and the gold standard, namely Subjective Global Assessment (SGA) have not been widely carried out in Indonesia. This study aims to compare the validity of the GLIM criteria against the SGA. The study design was cross-sectional with the subject of hospitalized internal medicine patients aged 18-45 years (n=108). The assessment was conducted by comparing prevalence, sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV), the area under the curve (AUC), positive likelihood ratio (LR+), and negative likelihood ratio (LR-) GLIM criteria against SGA. The results obtained in this study were 57.4 percent women, 60.2 percent late adulthood, 54.6 percent high school graduates, 34.3 percent private employees, and 68.5 percent have income less than minimum wage. The prevalence of malnutrition based on GLIM criteria and SGA was 75 percent and 70.4 percent, respectively. The GLIM criteria have good validity (sensitivity of 98.7%, specificity 81.3%, PPV 92.5%, NPV 96.2%, AUC value 0.9, LR+ 5.28 and a LR- 0.016). Based on the results of the study, it can be concluded that the GLIM criteria have good validity, so they can be recommended as diagnostic tools to determine malnutrition status in hospital nutrition services.

Keywords: GLIM criteria, malnutrition, SGA, sensitivity, specificity

ABSTRAK

Malnutrisi pada pasien rawat inap merupakan masalah global dengan prevalensi yang cenderung meningkat. Hingga saat ini belum ada konsensus yang diterima secara universal untuk mendiagnosis malnutrisi. Studi komparasi antara kriteria malnutrisi menurut GLIM dengan baku emas yaitu *Subjective Global Assessment* (SGA) belum banyak dilakukan di Indonesia. Studi ini bertujuan untuk membandingkan validitas kriteria GLIM terhadap SGA. Desain studi *cross sectional* dengan subjek pasien rawat inap penyakit dalam usia 18–45 tahun (n=108). Penilaian dilakukan dengan membandingkan nilai prevalensi, sensitivitas, spesifisitas, *positive predictive value* (PPV), *negative predictive value* (NPV), nilai *area under the curve* (AUC), *positive likelihood ratio* (LR+) dan *negative likelihood ratio* (LR-) kriteria GLIM terhadap SGA. Hasil penelitian didapatkan dalam penelitian ini adalah 57,4 persen perempuan, 60,2 persen usia dewasa akhir, 54,6 persen lulusan SMA, 34,3 persen pegawai swasta, dan 68,5 persen memiliki pendapatan <UMR). Prevalensi malnutrisi berdasarkan kriteria GLIM dan SGA secara berturut-turut adalah 75 persen dan 70,4 persen. Kriteria GLIM memiliki validitas yang baik (sensitivitas 98,7%, spesifisitas 81,3%, PPV 92,5%, NPV 96,2%, nilai AUC 0,9, LR+ 5,28 dan LR- 0,016). Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kriteria GLIM memiliki validitas yang baik, sehingga dapat menjadi rekomendasi alat diagnosis untuk menentukan status malnutrisi dalam pelayanan gizi rumah sakit.

Kata kunci: kriteria GLIM, malnutrisi, SGA, sensitivitas, spesifisitas

Doi: 10.36457/gizindo.v45i2.731

www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

PENDAHULUAN

Malnutrisi adalah kondisi kekurangan, kelebihan, atau ketidakseimbangan asupan energi dan zat gizi. Malnutrisi pada pasien rawat inap merupakan masalah global dengan prevalensi cenderung meningkat pada kisaran 15-60 persen.¹ Studi di Indonesia pada pasien dewasa rawat inap penyakit dalam didapatkan prevalensi pasien yang mengalami malnutrisi adalah 65,6 persen (Syam *et al.*, 2018). Penelitian terbaru pada pasien penyakit dalam di Rumah Sakit Umum Pusat Nasional (RSUPN) dr. Cipto Mangunkusumo dengan menggunakan kriteria Indeks Massa Tubuh (IMT) didapatkan prevalensi pasien gizi kurang sebesar 26,7 persen.²

Malnutrisi telah teridentifikasi sebagai penyebab meningkatnya komplikasi pada pasien rawat inap yang berakibat pada peningkatan lama rawat dan waktu pemulihan yang lebih lama. Selain itu malnutrisi pada pasien rawat inap juga dapat meningkatkan angka morbiditas.³ Hasil klinis yang buruk karena malnutrisi berkontribusi pada peningkatan biaya perawatan kesehatan dan memberikan beban ekonomi pada sistem pelayanan kesehatan.⁴

Berbagai penelitian di dunia menggunakan kriteria dan alat berbeda dalam mendiagnosis malnutrisi. Penelitian menggunakan *Subjective Global Assessment* (SGA) untuk mendiagnosis malnutrisi menunjukkan hasil yang bervariasi sesuai populasi penelitian yaitu 56,6 persen di Afrika Selatan, 29 persen di Singapura, dan 53,7 persen di Indonesia.⁵⁻⁷ Penelitian menggunakan *Patient-Generated Subjective Global Assessment* (PG-SGA) didapatkan prevalensi malnutrisi 30 persen.⁸ Metode lain dengan kriteria *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN) didapatkan pasien malnutrisi 12,6 persen.⁹

Menurut konsensus terdahulu dalam mengidentifikasi malnutrisi pada pasien dewasa, disepakati minimal dua atau lebih dari enam kriteria klinis yang meliputi asupan energi kurang, penurunan berat badan yang tidak diinginkan, kehilangan lemak subkutan, kehilangan massa otot, ada edema, dan penurunan kekuatan genggam tangan.¹ SGA dianggap sebagai metode referensi untuk

menilai status gizi dan mengidentifikasi malnutrisi yang penilaiannya meliputi perubahan komposisi tubuh, penurunan asupan makanan, dan perubahan fungsional untuk mendiagnosis pasien secara subjektif dengan pengkategorian gizi baik, gizi kurang, dan gizi buruk.¹⁰

Meskipun SGA telah digunakan secara luas untuk mendiagnosis malnutrisi, hingga saat ini belum ada konsensus yang diterima secara universal untuk mendiagnosis malnutrisi. Selain itu, alternatif baru telah dikembangkan dalam sepuluh tahun terakhir.^{1,11} Tahun 2018, *Global Leadership Initiative on Malnutrition* (GLIM) mengusulkan kriteria baru dalam mendiagnosis malnutrisi yaitu minimal dibutuhkan ≥ 1 kriteria fenotip (IMT, penurunan berat badan yang tidak diinginkan, penurunan massa otot) dan 1 kriteria etiologis (penurunan asupan/ asimilasi makanan atau inflamasi).^{12,13}

Beberapa penelitian penggunaan GLIM dalam mendiagnosis malnutrisi telah dilakukan terutama di luar negeri. Studi di Brazil pada pasien rawat inap menunjukkan GLIM lebih sensitif dalam mendiagnosis malnutrisi yaitu sebesar 41,6 persen, dibandingkan SGA yaitu sebesar 33,9 persen. Penggunaan kriteria GLIM membantu memprediksi risiko lama rawat inap (lebih tinggi pada malnutrisi berat) dan risiko kematian (mortalitas lebih tinggi pada malnutrisi sedang). Kriteria GLIM untuk diagnosis malnutrisi menunjukkan validitas kriteria yang memuaskan dan sebaiknya diterapkan selama praktik klinis.¹⁰ Penelitian lain di Iran pada pasien COVID-19 didapatkan hasil prevalensi malnutrisi berbeda tipis antara SGA dan kriteria GLIM yaitu 62,4 persen dan 61,5 persen.¹⁴

Suatu alat diagnosis harus dilihat dari validitasnya. Validitas diukur berdasarkan nilai sensitivitas dan spesifisitas. Selain sensitivitas dan spesifisitas, *positive predictive value* (PPV), *negative predictive value* (NPV), nilai *area under the curve* (AUC), *Positive Likelihood Ratio* (LR+) dan *negative likelihood ratio* (LR-) juga perlu dilihat dalam uji validitas.^{15,16}

Hingga saat ini, studi komparasi antara kriteria malnutrisi menurut GLIM dengan baku emas yaitu SGA belum banyak dilakukan di Indonesia. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti bermaksud melakukan studi

perbandingan prevalensi malnutrisi, spesifisitas, sensitivitas, PPV, NPV, nilai AUC, LR+, dan LR- kriteria GLIM terhadap baku emas SGA pada pasien rawat inap di bangsal penyakit dalam di RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo. Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi Rumah Sakit terkait dalam melakukan diagnosis malnutrisi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian payung/bersama dengan peneliti lainnya dan merupakan bagian dari penelitian yang berjudul Faktor Risiko dan Dampak Malnutrisi Pasien Penyakit Dalam di Instalasi Pelayanan Rawat Inap Terpadu Gedung A RSCM. Jenis penelitian ini adalah analitik komparatif dengan desain *cross sectional* untuk membandingkan hasil prevalensi malnutrisi, spesifisitas, dan sensitivitas, *predictive value*, nilai AUC, LR+, dan LR- kriteria GLIM dengan metode SGA pada pasien rawat inap di bangsal penyakit dalam di RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo. Waktu pengumpulan data dilakukan selama 3 bulan, mulai bulan Maret hingga Mei 2022. Penelitian ini telah dinyatakan lolos kaji etik oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia nomor KET1202/UN2.F1/ETIK/PPM.00.02/2021.

Sampel dalam penelitian ini adalah pasien baru rawat inap di ruang perawatan penyakit dalam berusia dewasa 18-45 tahun, jenis kelamin laki-laki dan perempuan, pasien atau pendamping mengetahui keadaan pasien serta menjaga pasien baik sebelum masuk maupun selama di RS serta dapat berbicara bahasa Indonesia dengan baik dan lancar, dapat memahami instruksi serta memiliki data lengkap, dan bersedia menjadi responden dengan mengisi *informed consent*. Pasien dengan kondisi hamil, dinyatakan menderita *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19), tidak dapat ditimbang walaupun memiliki massa otot yang normal/tidak ada penurunan berat badan, dan memiliki anggota gerak badan yang tidak lengkap akibat amputasi bermakna dieksklusi dari penelitian ini. Sampel diperoleh menggunakan *non-probability sampling* dengan teknik *Consecutive Sampling*. Besar sampel dihitung menggunakan rumus Lemeshow dan ditambah pertimbangan koreksi

drop out sebesar 10 persen. Dengan demikian, jumlah sampel minimal penelitian ini adalah 106 subjek. Pada penelitian ini didapatkan total akhir 108 subjek yang memenuhi kriteria inklusi.

Pengambilan data dilakukan dalam 48 jam pertama setelah subjek masuk ruang rawat inap penyakit dalam. Apabila memenuhi kriteria penelitian, subjek atau pendamping diminta persetujuan mengikuti penelitian. Data klinis dan sosial demografis yang meliputi umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pekerjaan, tingkat pendapatan, nilai laboratorium *C-Reactive Protein* (CRP) (jika ada), edema, diagnosis medis dan stress metabolik didapatkan dari rekam medis dan wawancara langsung.

Kemudian dilakukan pengukuran antropometri dan pemeriksaan fisik. Berat badan (BB) ditimbang dengan timbangan OMRON Karada Scan Body Composition Monitor yang telah dikalibrasi. Pasien yang tidak dapat berdiri tegak dan hanya bisa duduk ditimbang menggunakan timbangan duduk (*chair scale*) merek Seca dan untuk pasien yang tidak dapat duduk maupun berdiri seperti ditimbang menggunakan timbangan tempat tidur merek Sotamax. Tingkat ketelitian timbangan berat badan yang digunakan adalah 0,1 kg.

Bila responden mengalami retensi cairan, BB aktual perlu dikoreksi dengan mengevaluasi BB kering pasien, umumnya diperkirakan dengan BB *post-paracentesis* atau berat yang dicatat sebelum terjadi retensi cairan jika tersedia, atau dengan mengurangi BB aktual dengan persentase berdasarkan tingkat keparahan asites (ringan 5%; sedang 10%; parah 15%), dan tambahan 5 persen dikurangi jika ada edema pedal bilateral.¹⁷ Tinggi badan (TB) dinilai dengan cara pasien berdiri tanpa alas kaki, kemudian diukur menggunakan stadiometer merek Seca yang memiliki tingkat ketelitian 0,1 cm. Pasien yang tidak dapat berdiri diukur tinggi lutut menggunakan kaliper tinggi lutut dengan tingkat ketelitian 0,1 cm, kemudian dihitung prediksi TB dengan rumus Shahar dan Pooy.¹⁸

Perubahan berat badan didapat dengan rumus $[(BB \text{ biasanya} - BB \text{ saat ini}) \times 100 / \text{berat badan biasanya}]$. IMT dihitung dengan rumus $[BB / (TB \times TB \text{ dalam meter})]$. Massa otot dinilai menggunakan lingkaran betis atau LOLT (Lingkaran Otot Lengan Tengah) jika pasien dengan

edema di ekstremitas bawah. Pengukuran menggunakan pita ukur merek Seca dengan tingkat ketelitian 0,1 cm. Tebal lipatan kulit untuk mendapatkan nilai LOLT diukur menggunakan *skinfold caliper* dengan tingkat ketelitian 1 mm. Pengukuran dilakukan tiga kali kemudian diambil nilai rata-ratanya. Nilai ambang batas massa otot rendah, berdasarkan lingkaran betis [LB]: Rendah (laki-laki <34 cm, perempuan < 33 cm) atau LOLT rendah (Laki-laki < 21,1 cm; Perempuan: < 19,2 cm).¹⁹⁻²²

Data asupan makanan diperoleh melalui wawancara menggunakan formulir *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ). Hasil kuesioner dianalisis menggunakan program *Nutrisurvey* 2007 dengan *database* Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Nilai ambang batasnya adalah asupan energi ≤ 50 persen dari kebutuhan dalam >1minggu, atau pengurangan berapapun dalam >2minggu, atau kondisi saluran pencernaan kronis yang berdampak buruk pada asupan makanan meliputi disfagia, dispepsia (mual, muntah, kembung, begah, nyeri ulu hati, *gastroesophageal reflux disease* [GERD]), kanker lambung, sindrom pankreatik, *short bowel disease*, diare, konstipasi, *hematochezia*, hematemesis melena.^{10,15} Pada penelitian ini, apabila gejala gastrointestinal yang terjadi tidak setiap hari dan < 2 minggu, serta asupan masih >50 persen atau ada pengurangan namun masih <2 minggu, dianggap gangguan tidak signifikan.

Kemudian dilakukan penilaian dengan SGA dengan meliputi persen perubahan berat badan, asupan makan, gejala gastrointestinal, kapasitas fungsional, penyakit yang menyebabkan stress metabolik, dan pemeriksaan fisik (edema, asites, kehilangan massa otot, dan kehilangan lemak subkutan). Penilaian penurunan lemak dan massa otot pada SGA dilakukan dengan melakukan palpasi.²³

Pada metode SGA disebut gizi baik apabila terdapat skor A pada ≥ 50 persen kategori, gizi kurang apabila terdapat skor B pada ≥ 50 persen kategori, dan gizi buruk apabila skor C pada ≥ 50 persen kategori dan tanda-tanda fisik signifikan.²³ Dalam penelitian ini, subjek dikategorikan malnutrisi apabila didapatkan hasil SGA kategori gizi kurang atau gizi buruk. Pada kriteria GLIM sepakat bahwa diagnosis malnutrisi ditegakkan jika terdapat

minimal 1 kriteria fenotip dan 1 kriteria etiologi.¹⁰ Kriteria fenotipik menurut konsensus GLIM terdiri dari IMT rendah, penurunan BB lebih dari 5 persen dalam 6 bulan atau lebih dari 10 persen dalam kurun lebih dari 6 bulan, dan massa otot yang rendah. Sedangkan kriteria etiologi (penyebab) yang meliputi penurunan asupan makanan/gangguan asimilasi makanan dan beban penyakit/kondisi inflamasi.¹²

Dalam pengumpulan data, peneliti dibantu oleh 3 enumerator yang merupakan Nutrisionis/Dietisien rumah sakit yang memiliki Surat Tanda Registrasi (STR) dan sudah terlatih. Sebelum penelitian dilakukan, enumerator kembali diberikan pelatihan khusus. Peneliti menggunakan program IBM SPSS Statistics 23 (*Statistical Package for the Social Sciences*) untuk analisis data. Teknik analisis yang dilakukan adalah analisis univariat ditujukan untuk mengetahui karakteristik subjek, distribusi prevalensi status malnutrisi berdasarkan kriteria GLIM dan SGA. Hasil dari analisis ini berupa distribusi frekuensi dan persentase dari masing-masing variabel. Kemudian data status malnutrisi berdasarkan kriteria GLIM diolah dan disajikan dalam bentuk tabel kontingensi dengan *chi square test* yang kemudian akan dibandingkan validitasnya dengan baku emas SGA. Dalam menentukan validitas suatu alat diagnosis harus dilihat dari beberapa hal diantaranya sensitivitas, spesifisitas, PPV, NPV, nilai AUC, LR+, dan LR-. Nilai ambang batas yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

HASIL

Analisis Univariat

Karakteristik subjek dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, dari 108 subjek penelitian lebih banyak yang berjenis kelamin perempuan (57,4%) dibandingkan dengan laki-laki (42,6%). Kelompok umur yang paling banyak menjadi subjek penelitian adalah umur dewasa akhir yaitu sebanyak 60,2 persen. Sebagian besar subjek merupakan lulusan SMA (54,6%). Pekerjaan subjek penelitian paling banyak adalah pegawai swasta (34,3%). Berdasarkan pendapatan setiap bulan, sebagian besar subjek (68,5%) memiliki pendapatan di bawah UMR DKI Jakarta.

Penilaian Status Malnutrisi Berdasarkan Kriteria GLIM dan SGA

Status malnutrisi responden dinilai menggunakan 2 alat yaitu kriteria GLIM dan SGA. Gambar 1 menunjukkan bahwa responden yang didiagnosis tidak malnutrisi menurut kriteria GLIM dan SGA secara berturut-turut adalah 25 persen dan 29,6 persen. Kemudian jumlah responden yang malnutrisi lebih banyak pada kriteria GLIM (75%) dibandingkan dengan SGA (70,4%).

Kriteria Fenotipik dan Etiologik Subjek Penelitian

Tabel 3 menunjukkan kriteria fenotipik dan kriteria etiologik subjek yang dikelompokkan sesuai status malnutrisinya berdasarkan kriteria GLIM. Kategori fenotipik berupa nilai IMT rendah paling banyak pada subjek yang malnutrisi yaitu 32,1 persen. Pasien malnutrisi paling banyak mengalami penurunan BB >5 persen (72,8%) dibandingkan pasien yang tidak malnutrisi. Massa otot yang rendah juga lebih banyak ditemukan pada pasien dengan

malnutrisi yaitu 84 persen. Kemudian untuk kategori etiologik penurunan asupan/gangguan asimilasi makanan dan inflamasi paling banyak terdapat pada subjek yang malnutrisi dengan persentasi secara berturut-turut adalah 63 persen dan 97,5 persen.

Analisis Validitas

Tabel 4 memaparkan perbandingan prevalensi malnutrisi kriteria GLIM terhadap SGA dan Tabel 5 merupakan validitas kriteria GLIM berdasarkan SGA. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai sensitivitas, spesifisitas, PPV, NPV, LR+, dan LR- kriteria GLIM masing-masing adalah 98,7 persen; 81,3 persen; 92,5 persen; 96,2 persen; 5,28; 0,016 dengan CI 95 persen. Kemudian pada Gambar 2 menunjukkan kurva ROC dengan nilai AUC 0,9. Hal ini menginterpretasikan bahwa kriteria GLIM memiliki sensitivitas, spesifisitas, dan nilai AUC yang baik, PPV dan NPV yang sangat baik, serta LR+ dan LR- masing-masing masuk kategori sedang dan tinggi.

Tabel 1
Nilai Ambang Batas Variabel

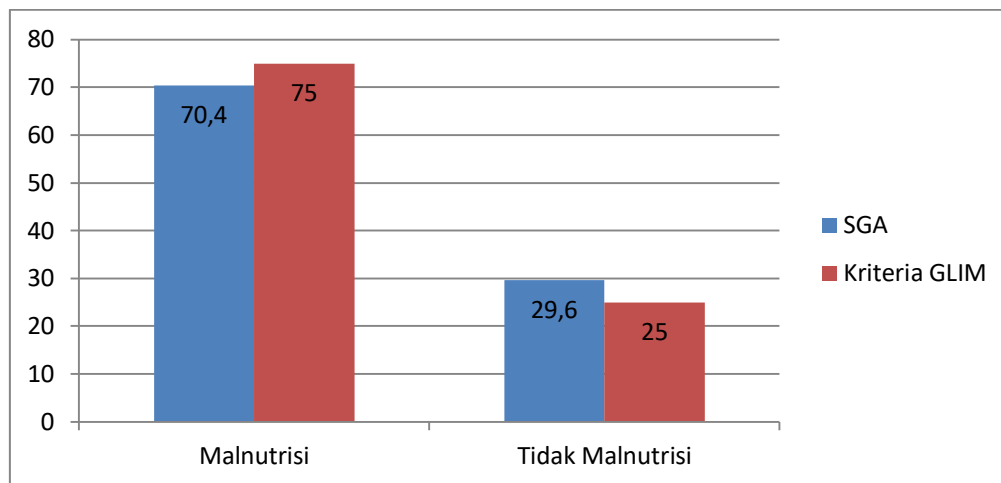
Variabel	Kategori			
	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
Sensitivitas ²⁴	-	>80%	Se atau Sp>80%, tapi keduanya di atas 50%	<50%
Spesifisitas ²⁴	-	>80%	Se atau Sp >80%, tapi keduanya di atas 50%	<50%
Prediction Value ²⁵	>90%	71–90%	60–70%	<60%
AUC ²⁴	-	>0,8	0,6–0,8	<0,6
LR+ ²⁶	-	>10	5-10	2–5
LR- ²⁶	-	<0,1	0,1–0,2	0,2-0,5

AUC = Area Under Curve; LR+ = Positive Likelihood Ratio; LR- = Negative Likelihood Ratio; Se = Sensitivitas; Sp = Spesifisitas

Tabel 2
Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	n (%)
Jenis kelamin	
• Laki-laki	46 (42,6)
• Perempuan	62 (57,4)
Umur	
• Dewasa Awal (18–35 tahun)	43 (39,8)
• Dewasa Akhir (36–45 tahun)	65 (60,2)
Tingkat pendidikan	
• Tidak Sekolah	1 (0,9)
• SD	11 (10,2)

• SMP	17 (15,7)
• SMA	59 (54,6)
• Pendidikan Tinggi	20 (18,5)
Pekerjaan	
• Tidak Bekerja	11 (10,2)
• IRT	29 (26,9)
• PNS/POLRI/TNI	4 (3,7)
• Wiraswasta	8 (7,4)
• Petani/Nelayan/Peternak	2 (1,9)
• Buruh	9 (8,3)
• Pegawai Swasta	37 (34,3)
• Lainnya	8 (7,4)
Pendapatan	
• Rendah (< UMR DKI)	74 (68,5)
• Cukup ($\geq$ UMR DKI)	34 (31,5)



Gambar 1
Status Malnutrisi Subjek Penelitian

Tabel 3
Kriteria Subjek yang Dikelompokkan Menurut Status Malnutrisi Berdasarkan Kriteria GLIM

Kriteria	Status Malnutrisi (GLIM)	
	Malnutrisi n (%)	Tidak Malnutrisi n (%)
Fenotipik		
Indeks Massa Tubuh rendah	26 (32,1)	0 (0)
Penurunan berat badan >5%	59 (72,8)	3 (11,1)
Massa otot rendah	68 (84)	5 (18,5)
Etiologik		
Penurunan asupan/Gangguan asimilasi makanan	51 (63)	5 (18,5)
Beban penyakit/Inflamasi	79 (97,5)	13 (48,1)

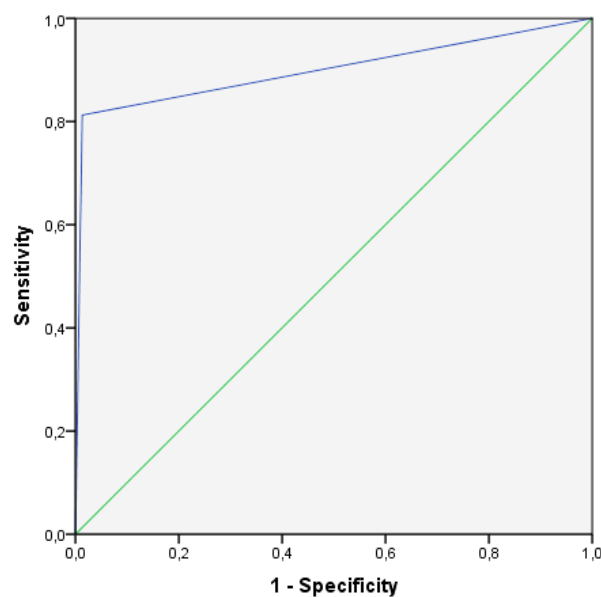
Tabel 4
Perbandingan Prevalensi Malnutrisi Kriteria GLIM terhadap SGA

Metode Diagnosis	Status Malnutrisi	SGA (n=108)	
		Malnutrisi n (%)	Tidak Malnutrisi n (%)
Kriteria GLIM	Malnutrisi	75 (98,7)	6 (18,8)
	Tidak Malnutrisi	1 (1,3)	26 (81,3)

SGA = Subject Global Assessment; GLIM = Global Leadership Initiative on Malnutrition

Tabel 5
Validitas Kriteria GLIM berdasarkan SGA

	Nilai (%)	Kategori
Sensitivitas	98,7	Baik
Spesifisitas	81,3	Baik
Positive Predictive Value	92,5	Sangat baik
Negative Predictive Value	96,2	Sangat baik
Area Under Curve	0,9	Baik
Positive Likelihood Ratio	5,28	Sedang
Negative Likelihood Ratio	0,016	Tinggi



Gambar 2
Kurva ROC Prediksi Malnutrisi Menggunakan kriteria GLIM

BAHASAN

Prevalensi Malnutrisi

Pada penelitian ini, dilakukan penilaian status malnutrisi subjek yang memenuhi kriteria inklusi dengan 2 metode yaitu kriteria GLIM dan SGA. Penelitian dilakukan pada pasien rawat inap dewasa baik laki-laki maupun

perempuan. Subjek paling banyak terdapat pada kategori usia dewasa akhir. Tingkat pendidikan sebagian besar subjek merupakan lulusan SMA (54,6%). Sebagian besar subjek bekerja sebagai pegawai swasta (34,3%). Berdasarkan pendapatan setiap bulan, sebagian besar subjek (68,5%) memiliki pendapatan di bawah UMR DKI Jakarta.

Berdasarkan hasil penilaian status malnutrisi menggunakan kriteria GLIM dan SGA sebagian besar subjek terdiagnosis malnutrisi. Prevalensi malnutrisi berdasarkan kriteria GLIM (75%) lebih tinggi dibandingkan dengan SGA (70,4%). Hasil ini sejalan dengan penelitian di Brazil dimana jumlah pasien yang terdiagnosis malnutrisi dengan kriteria GLIM lebih banyak dari SGA (41,6% vs 33,9%).¹⁰ Penelitian lain di Turki menunjukkan hasil sebaliknya prevalensi malnutrisi adalah 35,9 persen dengan kriteria GLIM, 37,2 persen dengan SGA.²⁷ Secara keseluruhan hasil prevalensi malnutrisi berdasarkan kriteria GLIM tidak berbeda jauh dengan baku emas SGA, hal ini menunjukkan hasil yang baik. Hasil diagnosis malnutrisi berdasarkan kriteria GLIM pada beberapa penelitian bervariasi. Variasi ini terjadi akibat beberapa hal yaitu penggunaan alat skrining malnutrisi sebelum melakukan diagnosis, alat yang digunakan, metode yang dipilih untuk penilaian adanya inflamasi dan penilaian kriteria fenotipik penurunan massa otot.¹⁰

Perbedaan prevalensi tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan pengukuran dari kedua alat diagnosis tersebut. Dalam SGA terdapat 6 indikator yang dinilai meliputi persen perubahan berat badan, asupan makan, gejala gastrointestinal, kapasitas fungsional, penyakit yang menyebabkan stress metabolik, dan pemeriksaan fisik (edema, asites, kehilangan massa otot, dan kehilangan lemak subkutan). Penilaian penurunan lemak dan massa otot dilakukan dengan melakukan palpasi. Pengukuran ini tidak akurat, tetapi hanya kesan subjektif dari tingkat hilangnya jaringan subkutan. Pada penilaian massa otot pasien penurunan neurologis akan menyebabkan bias saat asesmen. Penilaian asupan dilakukan secara subjektif dengan menanyakan derajat perubahan asupan makanan.²³

Pada kriteria GLIM terdapat 2 kriteria yaitu fenotipik dan etiologik. Pada kriteria fenotipik meliputi penilaian penurunan berat badan, IMT, dan massa otot. Konsensus GLIM merekomendasikan penggunaan DXA (*Dual-energy Absorptiometry*), BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*), CT (*Computed Tomography*) atau MRI (*Magnetic Resonance Imaging*) untuk menilai massa otot, serta memberikan alternatif berupa lingkaran betis dan LOLT.¹² Pada penelitian ini, peneliti

menggunakan lingkaran betis atau LOLT jika terdapat edema di ekstremitas bawah. Kemudian untuk kriteria etiologik yaitu asupan/gangguan asimilasi makanan, tidak seperti SGA, kriteria GLIM memberikan ambang batas terkait asupan yaitu kurang dari 50 persen dalam lebih dari 1 minggu atau perubahan berapapun dalam lebih dari 2 minggu, dan data asupan didapatkan dari wawancara mendalam. Data inflamasi selain dari diagnosis medis, juga menambahkan nilai laboratorium pendukung CRP.¹²

Kriteria Fenotipik dan Etiologik Subjek Penelitian

Pada penelitian ini peneliti mengelompokkan kriteria fenotipik dan etiologik subjek berdasarkan status malnutrisi menurut kriteria GLIM. Pada kriteria fenotipik berupa IMT rendah ($<18,5 \text{ kg/m}^2$) terdapat pada 32,1 persen pasien malnutrisi. Kriteria fenotipik yang paling sering muncul pada pasien malnutrisi pada penelitian ini adalah penurunan berat badan dan massa otot rendah yaitu masing-masing 72,8 persen dan 84 persen. Hal ini sejalan dengan penelitian di Brazil, jumlah pasien yang mengalami penurunan berat badan dan massa otot rendah secara berturut-turut adalah 69,2 persen dan 86,8 persen.¹⁰

Kriteria GLIM merekomendasikan penggunaan CT atau MRI, atau dengan BIA untuk menilai massa otot.¹² Berdasarkan penelitian di China, apabila penilaian massa otot menggunakan BIA dan lingkaran betis didapatkan nilai sensitivitas 60,4 persen, sedangkan jika hanya menggunakan lingkaran betis saja sensitivitas menurun ke 50,2 persen.²⁸ Namun metode tersebut memerlukan biaya yang tinggi dan alat tersebut tidak tersedia di semua tempat. Sebagai gantinya peneliti memilih pengukuran lingkaran betis yang merupakan alternatif lain untuk menilai massa otot berdasarkan konsensus GLIM.¹² Hal ini sejalan dengan penelitian Brito, *et al* di Brazil dan di China yang menggunakan lingkaran betis sebagai metode penilaian massa otot.^{10,28} Penelitian lain menggunakan BIA sebagai penilaian massa otot.^{8,28,29} Ada pula penelitian yang tidak menilai massa otot yang disebutkan dalam keterbatasan penelitiannya.³⁰

Sebagian besar responden yang malnutrisi pada penelitian ini mengalami penurunan

asupan/gangguan asimilasi makanan yaitu sejumlah 63 persen dan hampir 100 persen terdapat beban penyakit/inflamasi. Hasil ini sejalan dengan penelitian di Brazil yaitu pasien yang mengalami penurunan asupan/gangguan asimilasi dan beban penyakit/inflamasi masing-masing yaitu 67,4 persen dan 94,4 persen.¹⁰

Validitas Kriteria GLIM terhadap SGA

Saat ini alat diagnosis malnutrisi standar yang telah divalidasi adalah SGA, PG-SGA (*Patient Generated- Subjective Global Assessment*), dan MNA (*Mini Nutritional Assesment*), masih menjadi standar yang umum digunakan untuk menentukan validitas GLIM.¹⁵ Pada penelitian ini peneliti memilih SGA sebagai baku emas karena PG-SGA merupakan alat yang diperuntukkan untuk pasien kanker, sedangkan MNA digunakan untuk pasien geriatri.³¹

Uji yang dianjurkan untuk melihat validitas suatu alat diagnosis adalah nilai sensitivitas, spesifisitas, serta PPV dan NPV.¹⁵ Perhitungan nilai sensitivitas dilakukan untuk melihat kemampuan kriteria GLIM dalam mendiagnosis subjek yang benar-benar malnutrisi.¹⁶ Berdasarkan perhitungan terhadap sensitivitas kriteria GLIM, didapatkan hasil 98,7 persen. Nilai sensitivitas di atas 80 persen menunjukkan bahwa suatu alat diagnosis dapat dikatakan baik. Hasil penelitian ini sejalan dengan studi yang dilakukan di Brazil dan Israel yang menunjukkan bahwa nilai sensitivitasnya secara berturut-turut adalah 86,6 persen; 92 persen; 85 persen.^{10,14,29} Hal ini membuktikan bahwa kriteria GLIM sangat baik dalam mendiagnosis pasien malnutrisi, dan jumlah sampel yang negatif palsu semakin sedikit.

Perhitungan nilai spesifisitas dilakukan untuk melihat kemampuan kriteria GLIM dalam mendiagnosis subjek yang benar-benar tidak malnutrisi.¹⁶ Spesifisitas kriteria GLIM pada penelitian ini adalah 81,3 persen, nilai tersebut masuk dalam kategori baik berdasarkan Power *et al*, 2018. Hasil ini sejalan dengan penelitian di Brazil dan di Iran yang didapatkan hasil spesifisitas di atas 80 persen yaitu secara berturut-turut adalah 81,6 persen dan 93 persen.^{10,14} Hasil sebaliknya didapatkan pada penelitian di Israel yang didapatkan hasil spesifisitas kurang dari 80 persen yaitu 79 persen.²⁹

Merujuk pada nilai ambang batas berdasarkan Power *et al*, pada penelitian ini berdasarkan nilai sensitivitas (98,7%) dan spesifisitas (81,3%) validitas kriteria GLIM terhadap SGA tergolong dalam kategori baik.²⁴ Penelitian dengan hasil serupa diantaranya di Brazil (Se 86,6%; Sp 81,6%) dan Iran (Se 92%; Sp 93%).^{10,14}

Nilai PPV dihitung untuk melihat kemampuan kriteria GLIM dalam mengetahui besarnya kemungkinan subjek benar-benar malnutrisi di antara semua subjek yang berdasarkan hasil SGA adalah malnutrisi, sedangkan nilai NPV dihitung untuk mengetahui probabilitas subjek yang benar-benar tidak malnutrisi di antara semua subjek yang berdasarkan hasil SGA adalah tidak malnutrisi.³² Nilai PPV dan NPV pada penelitian ini masing-masing adalah sebesar 92,5 persen dan 96,2 persen. Nilai tersebut masuk ke dalam kategori sangat baik. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Allard dkk, yang mendapatkan nilai PPV 83,14 persen dan NPV 73,8 persen.³⁰ Penelitian lain juga menunjukkan hasil yang serupa yaitu nilai PPV 70,8 persen dan NPV 92,3 persen.¹⁰ Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kriteria GLIM mampu mengidentifikasi responden yang benar-benar malnutrisi di antara semua responden yang hasil SGA nya malnutrisi (*true positive*), serta mengidentifikasi responden yang benar-benar tidak mengalami malnutrisi di antara semua responden yang hasil SGA nya tidak malnutrisi (*true negative*). NPV yang tinggi penting dalam penerapan klinis, karena artinya tidak mengklasifikasikan pasien yang benar-benar malnutrisi menjadi tidak malnutrisi.¹⁰

Nilai AUC menunjukkan ukuran kemampuan/akurasi tes.¹⁶ Berdasarkan gambar 1, kriteria GLIM memiliki nilai AUC 0,9, nilai tersebut masuk dalam kategori baik. Semakin baik nilai AUC maka semakin baik kemampuan kriteria GLIM dalam mendiagnosis malnutrisi. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian di Iran, Brazil, dan Israel dengan nilai AUC secara berturut-turut adalah 0,927; 0,842; 0,85.^{10,14,29}

LR+ digunakan untuk menilai kemampuan kriteria GLIM untuk mendiagnosis malnutrisi, semakin tinggi nilai LR+ suatu tes maka semakin baik kemampuan tes tersebut.¹⁶ Pada penelitian ini didapatkan nilai LR+ 5,28 yang

artinya subjek malnutrisi berdasarkan SGA memiliki kemungkinan 5,28 kali lebih tinggi terdeteksi malnutrisi dengan kriteria GLIM dibandingkan dengan subjek yang tidak malnutrisi berdasarkan SGA.

LR- digunakan untuk menunjukkan berapa kali kemungkinan hasil tidak malnutrisi dari subjek yang benar-benar malnutrisi. semakin rendah nilai LR- suatu tes maka semakin baik kemampuan tes tersebut.¹⁶ Pada penelitian ini didapatkan nilai LR- 0,016 yang artinya subjek yang tidak malnutrisi berdasarkan SGA memiliki kemungkinan 62,5 ($=1/0,016$) kali lebih tinggi untuk tidak terdeteksi malnutrisi dengan kriteria GLIM dibandingkan dengan subjek yang malnutrisi berdasarkan SGA.

Penelitian ini memiliki keunggulan di antaranya asupan makanan dilakukan dengan wawancara mendalam menggunakan SQ-FFQ untuk melihat asupan satu bulan terakhir. Sedangkan di beberapa penelitian serupa variabel asupan didapatkan data kualitatif berupa laporan pasien dengan membandingkan persentase asupan dibandingkan biasanya.^{10,28}

Keunggulan lain di antaranya jumlah pasien yang memiliki hasil nilai CRP sebagai indikator inflamasi dalam penelitian ini berjumlah 64,8 persen. Jumlah tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan penelitian lain dimana jumlah responden yang ada nilai CRP hanya 27 persen dan 7,8 persen.^{10,28} CRP adalah protein yang disintesis oleh hati, kadarnya meningkat sebagai respon terhadap inflamasi, cedera, dan infeksi.³³ Inflamasi berkontribusi terhadap malnutrisi melalui anoreksia dengan pengurangan makanan asupan, serta melalui katabolisme jaringan yang mengarah ke penurunan massa otot dan lemak.³⁴ Pengukuran laboratorium untuk menilai inflamasi harus dipertimbangkan ketika pengujian validitas karena bertujuan untuk meningkatkan reliabilitas, namun diagnosis medis juga dapat mendasari dalam menilai inflamasi.¹⁵

Rincian tentang bagaimana mengategorikan inflamasi, massa otot rendah, dan pengurangan asimilasi makanan karena kondisi gastrointestinal belum tersedia di konsensus karena tidak ada nilai ambang batas atau penanda yang jelas. Studi lebih lanjut diperlukan untuk menentukan nilai ambang batas dan definisi lebih lanjut untuk

kriteria penyakit/inflamasi, penilaian massa otot dan asimilasi makanan.¹⁵

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kriteria GLIM mengidentifikasi 75 persen subjek malnutrisi pada penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian kriteria GLIM menunjukkan hasil validitas yang baik dibandingkan dengan baku emas SGA.

Saran

Kriteria GLIM dapat menjadi rekomendasi alat diagnosis selain baku emas yang sudah ada untuk menentukan status malnutrisi dalam pelayanan gizi rumah sakit. Peneliti lain yang ingin melakukan penelitian serupa dapat menggunakan metode lainnya sebagai pembanding seperti metode BIA untuk menilai massa otot.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterima kasih kepada RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo yang telah memberikan izin penelitian. Terima kasih kepada Divisi Geriatri Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI, Divisi Hepatobillier Departemen Penyakit Dalam FKUI, RSCM dan Instalasi Pelayanan Rawat Inap Terpadu Gedung A RSCM atas dukungannya. Serta terima kasih kepada Nutrisionis dan Dietisien Instalasi Gizi dan Produksi Makanan RSCM yang telah banyak membantu dalam penelitian ini.

RUJUKAN

1. White J V., Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement: Academy of nutrition and dietetics and American society for parenteral and enteral nutrition: Characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *J Parenter Enter Nutr.* 2012;36(3):275–83.
2. Bunawan NC, Suseno D, Dillon DHS, Rinaldi I, Purnamasari D. Risk Factors for Undernutrition at Admission Among Adult Hospitalized Patients at a Referral Hospital in Indonesia. *SAGE Open.* 2021;11(5).
3. Reber E, Strahm R, Bally L, Schuetz P, Stanga Z. Efficacy and efficiency of nutritional support teams. *J Clin Med.* 2019;8(9):33–5.
4. Correia MITD, Perman MI, Waitzberg DL. Hospital malnutrition in Latin America: A

- systematic review. *Clin Nutr* [Internet]. 2017;36(4):958–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2016.06.025>
5. Lim SL, Ong KCB, Chan YH, Loke WC, Ferguson M, Daniels L. Malnutrition and its impact on cost of hospitalization, length of stay, readmission and 3-year mortality. *Clin Nutr* [Internet]. 2012;31(3):345–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2011.11.001>
 6. Moens M, Marijn. Prevalence of risk of malnutrition in hospitalised adult patients in a tertiary hospital setting in South Africa. 2016;(March).
 7. Kurniawan WN. Uji Diagnostik Alat Skrining Gizi NRS 2002, SNST, MST Dan MST Modifikasi dengan Gold Standard SGA Pada Pasien Rawat Inap Di Rs Tk. II Dr. Soepraoen Kota Malang. Tugas Akhir. Universitas Brawijaya; 2019.
 8. IJmker-Hemink V, Heerschoop S, Wanten G, van den Berg M. Evaluation of the Validity and Feasibility of the GLIM Criteria Compared with PG-SGA to Diagnose Malnutrition in Relation to One-Year Mortality in Hospitalized Patients. *J Acad Nutr Diet* [Internet]. 2021; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jand.2021.07.011>
 9. Clark AB, Reijnierse EM, Lim WK, Maier AB. Prevalence of malnutrition comparing the GLIM criteria, ESPEN definition and MST malnutrition risk in geriatric rehabilitation patients: RESORT. *Clin Nutr* [Internet]. 2020;39(11):3504–11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.015>
 10. Brito JE, Burgel CF, Lima J, Chites VS, Saragiotto CB, Rabito EI, et al. GLIM criteria for malnutrition diagnosis of hospitalized patients presents satisfactory criterion validity: A prospective cohort study. *Clin Nutr*. 2021;40(6):4366–72.
 11. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al. Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement. *Clin Nutr* [Internet]. 2015;34(3):335–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2015.03.001>
 12. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr*. 2019;38(1):1–9.
 13. Jensen GL, Cederholm T, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM Criteria for the Diagnosis of Malnutrition: A Consensus Report From the Global Clinical Nutrition Community. *J Parenter Enter Nutr*. 2018;43(1):32–40.
 14. Shahbazi S, Hajimohammadebrahim-ketabforoush M, Shariatpanahi ZV. The validity of the global leadership initiative on malnutrition criteria for diagnosing malnutrition in critically ill patients with COVID-19: A prospective cohort study. *Clin Nutr ESPEN*. 2021;43(April):377–82.
 15. Schueren MAE de van der, Keller H, Cederholm T, Barazzoni R, Compher C, Correia MITD, et al. Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM): Guidance on validation of the operational criteria for the diagnosis of protein-energy malnutrition in adults. *Clin Nutr* [Internet]. 2020;39(9):2872–80. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.12.022>
 16. Putra IAE, Sutarga I, Kardiwinata M, Suariyani N, Septarini N, Subrata I. Modul Penelitian Uji Diagnostik Dan Skrining. *Progr Stud Kesehat Masy Fak Kedokt Univ Udayana* [Internet]. 2016;45. Available from: https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_1_dir/d204d4a5ad0870a0965416e671a38791.pdf
 17. Merli M, Berzigotti A, Zelber-Sagi S, Dasarathy S, Montagnese S, Genton L, et al. EASL Clinical Practice Guidelines on nutrition in chronic liver disease. *J Hepatol* [Internet]. 2019;70(1):172–93. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.06.024>
 18. Shahar S, Pooy NS. Predictive equations for estimation of stature in Malaysian elderly people. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2003;12(1):80–4.
 19. Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2022 Jan 22];21(3):300–307.e2. Available from: <http://www.jamda.com/article/S1525861019308722/fulltext>
 20. Bhurosy T, Jeewon R. Pitfalls of using body mass index (BMI) in assessment of obesity risk. *Curr Res Nutr Food Sci*. 2013;1(1):71–6.
 21. Landi F, Russo A, Liperoti R, Pahor M, Tosato M, Capoluongo E, et al. Midarm muscle circumference, physical performance and mortality: Results from the aging and longevity study in the Sirente geographic area (iSIRENTE study). *Clin Nutr* [Internet]. 2010 Aug 1 [cited 2022 Jan 22];29(4):441–7. Available from: <http://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261561409002441/fulltext>
 22. Vellas B, Villars H, Abellan G, Soto ME,

- Rolland Y, Guigoz Y, et al. Overview of the MNA® - Its history and challenges. *J Nutr Heal Aging*. 2006;10(6):456–63.
23. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is Subjective Global Assessment of Nutritional Status? Vol. 11. 1987.
 24. Power L, Mullally D, Gibney ER, Clarke M, Visser M, Volkert D, et al. A review of the validity of malnutrition screening tools used in older adults in community and healthcare settings – A MaNuEL study. *Clin Nutr ESPEN* [Internet]. 2018;24:1–13. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2018.02.005>
 25. Watters JM, Clancey SM, Moulton SB, Briere KM, Zhu JM, Meakins JL, et al. Impaired recovery of strength in older patients after major abdominal surgery. *Ann Surg* [Internet]. 1993 [cited 2022 Jun 14];218(3):380. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1242984/>?report=abstract
 26. Liao HF, Yao G, Chien CC, Cheng LY, Hsieh WS. Likelihood ratios of multiple cutoff points of the Taipei City Developmental Checklist for Preschoolers, 2nd version. *J Formos Med Assoc* [Internet]. 2014;113(3):179–86. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2011.10.005>
 27. Balci C, Bolayir B, Eşme M, Arik G, Kuyumcu ME, Yeşil Y, et al. Comparison of the Efficacy of the Global Leadership Initiative on Malnutrition Criteria, Subjective Global Assessment, and Nutrition Risk Screening 2002 in Diagnosing Malnutrition and Predicting 5-Year Mortality in Patients Hospitalized for Acute Illness. *J Parenter Enter Nutr*. 2021;45(6):1172–80.
 28. Wang Y, Chen X, Wang Y, Liu Z, Fang Y, Peng Z, et al. Body composition measurement improved performance of glim criteria in diagnosing malnutrition compared to pg-sga in ambulatory cancer patients: A prospective cross-sectional study. *Nutrients*. 2021;13(8):1–12.
 29. Theilla M, Rattanachaiwong S, Kagan I, Rigler M, Bendavid I, Singer P. Validation of GLIM malnutrition criteria for diagnosis of malnutrition in ICU patients: An observational study. *Clin Nutr* [Internet]. 2021;40(5):3578–84. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.12.021>
 30. Allard JP, Keller H, Gramlich L, Jeejeebhoy KN, Laporte M, Duerksen DR. GLIM criteria has fair sensitivity and specificity for diagnosing malnutrition when using SGA as comparator. *Clin Nutr* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2022 Jun 14];39(9):2771–7. Available from: <http://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261561419331723/fulltext>
 31. Xu YC, Vincent JL. Clinical measurement properties of malnutrition assessment tools for use with patients in hospitals: a systematic review. *Nutr J*. 2020;19(106):1–12.
 32. Trevethan R. Sensitivity, Specificity, and Predictive Values: Foundations, Plausibilities, and Pitfalls in Research and Practice. *Front Public Heal*. 2017;5(November):1–7.
 33. Slevin M, Skok M, Ashworth JJ, Sproston NR. Article 754 1 Citation: Sproston NR and Ashworth JJ (2018) Role of C-Reactive Protein at Sites of Inflammation and Infection. *Front Immunol* [Internet]. 2018;9:754. Available from: www.frontiersin.org
 34. Pourhassan M, Cederholm T, Trampisch U, Volkert D, Wirth R. Inflammation as a diagnostic criterion in the GLIM definition of malnutrition—what CRP-threshold relates to reduced food intake in older patients with acute disease? *Eur J Clin Nutr*. 2022;76(3):397–400.