

Original Research Paper

## Perbedaan antara NRS-2020 dan must terhadap prediksi kondisi metabolik pada pasien luka bakar

Oktaffrasya Widhamurti Septafani<sup>1\*</sup> , Erni Tri Indarti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>STIKes Satria Bhakti Nganjuk, Indonesia

 [oktaffrasyaws@gmail.com](mailto:oktaffrasyaws@gmail.com)

Submitted: January 12, 2020

Revised: May 27, 2022

Accepted: June 21, 2022

### Abstrak

Respon metabolisme tubuh terhadap luka bakar terjadi melalui dua fase, yaitu fase *ebb* dan fase *Flow*. Fase *flow*, yang meliputi fase anabolik dan katabolik ditandai dengan curah jantung yang tinggi (CO) dan peningkatan respons metabolik. Jika respon metabolik tidak ditangani dengan baik maka akan menyebabkan lamanya pengobatan, komplikasi dan kematian. *Nutritional Risk Screening* (NRS-2002) memiliki nilai spesifisitas yang lebih tinggi daripada MUST dalam kasus trauma. Sedangkan alat skrining *The Malnutrition Universal Screening Tool* (MUST) menunjukkan nilai sensitivitas yang lebih tinggi dari NRS-2002, dalam mendeteksi gangguan gizi. Penelitian ini menggunakan desain observasional dengan pengukuran observasional atau *post test*. Serta desain studi *cross sectional*. Analisis diagnostik dengan pemeriksaan albumin dan hemoglobin darah sebagai standar. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *consecutive sampling* sesuai kriteria inklusi yang terdiri dari 48 responden. Untuk menentukan nilai spesifisitas dan sensitivitas NRS-2002 dan MUST menggunakan analisis tabel kontingensi dan untuk AUC (*Area Under Curve*) dengan analisis *Receiver Operating Characteristic* (ROC). Nilai sensitivitas pada MUST sesuai prediksi kondisi metabolik lebih tinggi dibandingkan dengan NRS 2002 yaitu 36,1% dan 16,8%, namun nilai spesifisitas NRS 2002 lebih tinggi dari MUST untuk prediksi kondisi metabolik yaitu 46,2% dan 100% untuk spesifisitas. NRS-2002 memiliki nilai spesifisitas dan AUC lebih besar dari MUST. NRS 2002 memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi pasien secara lebih tepat dengan hasil negatif dan menunjukkan tidak adanya kondisi metabolisme.

**Kata Kunci:** NRS 2002; MUST; kondisi metabolik; luka bakar

### *Difference in effectiveness between nutritional screening methods Nutritional Risk Screening (NRS-2002) with the Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) against prediction of metabolic conditions in burn patients*

### Abstract

*Flow phase, which includes anabolic and catabolic phases is characterized by high cardiac output (CO) and increased metabolic response. If the metabolic response is not handled properly it will cause length of treatment, complications and death. Nutritional Risk Screening (NRS-2002) has a higher specificity value than MUST in trauma cases. While the The Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) shows a higher sensitivity value than NRS 2002, in the detection of nutritional disorders. This study used the observational design method. The sampling technique in this study used consecutive sampling according to the inclusion criteria consisting of 48 respondents. This was to determine the specificity and sensitivity values of NRS 2002 and MUST using contingency table analysis and for the AUC with Receiver Operating Characteristic (ROC) curve analysis. The sensitivity value in MUST were as predicted metabolic conditions was higher than in NRS 2002, namely 36.1% and 16.8%, but the specificity value of NRS 2002 were higher than MUST for predict metabolic conditions ie 46.2% and 100% for specificity. There were difference in effectiveness between Nutritional Risk Screening (NRS-2002) and The Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) in Metabolic Conditions of Burn Patients. NRS 2002 has the ability to identify patients more precisely with negative results and show the absence of metabolic conditions.*

**Keywords:** NRS 2002; MUST; metabolic conditions; burns



## 1. Pendahuluan

Keadaan metabolisme tubuh selama luka bakar melewati dua tahap: pasang surut dan banjir (Jeschke, *et al.* 2011). Fase pasang surut dimulai segera setelah terbakar dan berlangsung 0-48 jam. Fase penurunan ditandai dengan perfusi jaringan yang rendah dan penurunan umum dalam aktivitas metabolisme. Fase cairan, termasuk fase anabolik dan katabolik, ditandai dengan curah jantung yang tinggi dan status metabolik yang meningkat. Fase fluks biasanya mencapai puncaknya dalam waktu sekitar 3-5 hari dan secara bertahap menurun setelah 7-10 hari. Peningkatan status metabolisme menyebabkan sifat hiperdinamik dari jantung, peningkatan pengeluaran energi, peningkatan pemecahan glikogen dan protein, hilangnya massa otot dan berat badan, penyembuhan luka yang tertunda dan sistem kekebalan yang melemah (Lee, *et al.* 2005).

Jika tidak diobati dengan benar, gangguan metabolisme dapat menyebabkan rawat inap jangka panjang, komplikasi, dan kematian. Sebelumnya, digunakan untuk memprediksi status metabolisme menggunakan kadar protein plasma, keseimbangan nitrogen, dan hasil tes fungsi kekebalan (Leite, 1996). Namun, dibandingkan dengan kesalahan tahap analitik, kesalahan pra-analisis dalam survei laboratorium sering terjadi pada persiapan awal (Plebani, 2012). Akibatnya, laboratorium masih menerima beberapa sampel yang menunjukkan hemolisis dan tidak dapat dianalisis sesuai dengan persyaratan klinis. Salah satu Chen, *et al* (2015), penelitian ini menunjukkan sensitivitas tinggi (94,5%) *Nutritional Risk Screening* (NRS-2002) dalam mengidentifikasi gangguan gizi dibandingkan dengan pengukuran laboratorium rutin (RCLM). Sementara itu, sebuah penelitian oleh Velasco, *et al.* (2011) Spesifisitas tinggi status gizi *Malnutrisi Universal Screening Tool* (MUST) pasien penyakit dalam (87,4%). Namun, saat ini tidak ada perbedaan yang diketahui dalam efektivitas metode *Nutritional Risk Screening* (NRS-2002) dan *Malnutrisi Universal Screening Tool* (MUST) untuk memprediksi status metabolik pasien luka bakar.

Menurut Al Kalalkeh, *et al* (2014) Hasil skrining gizi dapat mengetahui kondisi pasien dan mendeteksi beberapa komplikasi penyakit serius. Berdasarkan rekomendasi dari *British Association of Parenteral and Enteral Nutrition* (BAPEN), alat observasi gizi yang sederhana dan mudah dapat digunakan untuk menunjukkan adanya masalah gizi pada pasien yang memerlukan tindak lanjut yang komprehensif. Oleh karena itu, peralatan skrining gizi seharusnya tidak hanya mudah dan cepat digunakan dan ditafsirkan, tetapi juga efektif dan diterima sehingga setiap pasien dapat menerima pola asuhan gizi yang sesuai dengan kondisi khusus mereka (Weekes, 2004). Rumah sakit sekarang memiliki banyak alat pemantauan nutrisi yang dikembangkan untuk berbagai tujuan, termasuk mengadaptasi populasi yang akan diukur dan menemukan metode baru yang lebih cepat dan lebih mudah digunakan. Salah satu rekomendasi *European Society for Parenteral and Enteral Nutrition* (ESPEN) ialah *Nutrition Risk Screening 2002* (NRS-2002). Ini menilai pasien untuk dua faktor: malnutrisi dan keparahan penyakit. Alat ini NRS-2002 juga dikenal efektif dan mudah digunakan pada populasi eksperimental Eropa (Kondrup, *et al.* 2003). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa skrining risiko nutrisi 2002 (NRS-2002) memiliki spesifisitas dan sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai skrining nutrisi lainnya.

BAPEN mengembangkan *Malnutrition Universal Screening Tools* (MUST) dengan diuji pada tiga kriteria utama: berat badan saat ini, penurunan berat badan yang parah dan tidak diinginkan, dan adanya penyakit akut. Skor untuk setiap kriteria berada pada rentang 0, 1, atau 2. Pasien diklasifikasikan sebagai berisiko rendah, berisiko sedang, dan berisiko tinggi berdasarkan skor MUSTS (*Malnutrition Advisory Group*, 2003). Dalam sebuah studi oleh Jayawardena, *et al.* (2016) Terdapat korelasi antara *Malnutrition Universal Screening Tool* (MUST) dengan status klinis pasien, dan dalam penelitian ini spesifisitas yang tinggi dari *Malnutrition Universal Screening Tool* (MUST) dalam memprediksi luaran nilai derajat pasien gagal jantung.

Sebagai salah satu alternatif dalam memprediksi kondisi metabolik pasien, perlu diuji perbedaan efektifitas antara metode skrining gizi *Nutritional Risk Screening* (NRS-2002) dengan *The Malnutrition universal Screening Tool* (MUST) terhadap prediksi kondisi metabolik pada penderita luka bakar.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian telah lulus uji etik dengan keterangan *Ethical Approval* Nomor 1918/KEPK/IV/2020. Penelitian ini memakai desain observasional. Dalam rancangan ini dilakukan pengukuran observasi atau posttest. Dengan rancangan penelitian cross sectional. Analisa diagnostik menggunakan inspeksi albumin & hemoglobin menjadi standar standar. Populasi pada penelitian ini merupakan seluruh pasien yg mengalami luka bakar. Dalam penelitian Jeschke, *et al* (2011) dalam mengidentifikasi hipermetabolisme pada pasien luka bakar, dengan pasien luka bakar TBSA > 20%. Sehingga penetapan kriteria inklusi sebagai berikut: (1) Mengalami luka bakar dengan TBSA > 20% (2) Mengalami luka bakar derajat II dan III (3) Penyebab luka bakar adalah api (benda panas dan ledakan), kimia dan air panas (4) Perawatan luka bakar > 3 hari (dalam fase *flow*). Sedangkan kriteria eksklusi yang telah peneliti tetapkan yaitu: (1) Pasien dengan penyakit hipertiroid (2) Pasien dengan gagal jantung (3) Pasien hipertensi dengan terapi *beta blocker* (4) Pasien hamil (5) Pasien dengan diabetes (6) Pasien dengan gangguan fungsi ginjal (7) Luka akibat *frost bite*. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan Non random jenis *Consecutive sampling*. Variabel bebas adalah instrumen *Nutritional Risk Screening* (NRS-2002) dan *The Malnutrition Universal Screening Tool* (MUST). Variabel tergantung adalah kondisi metabolik yang diukur melalui ureum darah dan gula darah. Standar baku status nutrisi yang diukur melalui kadar albumin dan hemoglobin darah. Menentukan nilai spesifisitas dan sensitivitas NRS 2002 dan MUST menggunakan analisis tabel kontingensi dan untuk menentukan nilai *Area Under the Curve* AUC dengan analisa kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) terhadap prediksi kondisi metabolik dan standar baku status gizi.

## 3. Hasil dan Pembahasan

**Tabel 1.** Hasil penelitian uji validitas (*spesifisitas dan sensitivitas*) *Nutritional Risk Screening* 2002 (NRS-2002) terhadap kondisi metabolik

NRS-2002	Kondisi metabolik	Normal
	(BUN tinggi dan glukosa darah tinggi) (n)	(BUN dan glukosa darah normal) (n)
Resiko Malnutrisi	6	0
Tidak beresiko Malnutrisi	27	7
	Se = 18,1%	Sp = 100 %

Berdasarkan analisis tabel 1 didapatkan bahwa nilai sensitivitas NRS – 2002 terhadap kondisi metabolik dilihat hasil laboratorium adalah 18,1 %, dimana yang berarti NRS-2002 mempunyai kemampuan untuk menskrining pasien luka bakar yang benar – benar masuk dalam kondisi metabolik adalah 18,1 %. Sedangkan nilai spesifisitas NRS – 2002 terhadap kondisi

metabolik dilihat dari hasil laboratorium adalah 100%. sehingga kemampuan NRS-2002 untuk menskrining pasien luka bakar yang benar-benar tidak masuk dalam kondisi metabolik adalah 100%.

**Tabel 2.** Hasil penelitian uji validitas (spesifisitas dan sensitivitas) *The Malnutrition universal Screening Tool* (MUST) terhadap kondisi metabolik

MUST	Kondisi metabolik (BUN tinggi dan glukosa darah tinggi) (n)	Normal (BUN dan glukosa darah normal) (n)
Resiko Malnutrisi	9	6
Tidak beresiko Malnutrisi	16	7
	Se = 36 %	Sp = 46,1 %

Berdasarkan analisis tabel 2 didapatkan bahwa nilai sensitivitas MUST terhadap kondisi metabolik dilihat hasil laboratorium adalah 36 %. MUST mempunyai kemampuan untuk menskrining pasien luka bakar yang masuk dalam kondisi metabolik adalah 36%. Sedangkan nilai spesifisitas MUST terhadap kondisi metabolik dilihat dari hasil laboratorium adalah 46,1 %. MUST mempunyai kemampuan untuk mendeteksi hasil negatif pada pasien luka bakar sebesar 46,1%.

Nilai sensitivitas antara NRS 2002 dengan MUST terhadap perubahan kondisi metabolik masing – masing adalah 18,1 % dan 36 %. Dapat dilihat bahwa nilai sensitivitas NRS-2002 terhadap kondisi metabolik terbilang rendah, apabila dibandingkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Septafani, *et al.* (2018), Ansari, *et al.* (2014) dan Simanjuntak (2010). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Septafani, *et al.* (2018), nilai sensitivitas NRS – 2002 terhadap respon metabolik pada pasien trauma adalah 26,7 % dan Nilai sensitivitas MUST terhadap kondisi metabolik pada pasien trauma adalah 46,6 %. Sedangkan pada penelitian Ansari, *et al.* (2014), mendapatkan nilai sensitivitas NRS 2002 sebesar 82,4 %. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Simanjuntak (2010), dimana didapatkan nilai sensitivitas NRS 2002 sebesar 53,7 %.

Sensitivitas yang tinggi diperlukan jika penyakitnya sangat mematikan dan deteksi dini secara signifikan dapat memperbaiki prognosis (Richard, *et al.* 2009). Karena tujuan dari skrining itu sendiri adalah Intervensi dapat mengubah proses penyakit dengan mengidentifikasi individu di beberapa titik dalam riwayat alamiah untuk mencegah penyakit atau konsekuensinya.

Nilai spesifisitas antara NRS 2002 dengan MUST terhadap perubahan kondisi metabolik masing – masing adalah 100 % dan 46,1 %. Penelitian yang telah dilakukan oleh Lomivorotov, *et al.* (2013) yang membandingkan antara MUST dengan NRS 2002 menunjukkan bahwa MUST secara signifikan berhubungan dengan adanya komplikasi pada pasien post operasi. Dengan nilai sensitivitas sebesar 23,1 % dan spesifisitas sebesar 86,8 %. Sedangkan nilai sensitivitas NRS 2002 sebesar 8,5 % dan nilai spesifisitas NRS 2002 92,3 %. Dalam penelitian tersebut disebutkan bahwa hanya MUST yang secara mandiri dapat mendeteksi adanya komplikasi post operasi. Peneliti kurang sependapat karena penelitian yang telah dilakukan

menunjukkan nilai sensitivitas yang lebih tinggi. Sedangkan menurut Septafani, *et al.* (2018) Nilai spesifisitas antara NRS 2002 dengan MUST terhadap perubahan kondisi metabolik pada pasien trauma adalah 100 % dan 57 %

Peneliti berpendapat pasien luka bakar belum mengalami kondisi metabolik secara signifikan, karena masa rawat pada pasien luka bakar terbilang pendek, dan apabila mengalami luka bakar lebih dari 30 %, akan dirujuk ke rumah sakit lain. Pada pasien luka bakar berat, pasien katabolik dapat kehilangan hingga 25% dari total massa tubuh setelah luka bakar akut. *Muscle wasting* - yang merupakan hilangnya disengaja 5-10% dari total massa otot tubuh terjadi ketika ada ketidakseimbangan otot degradasi protein dan sintesis. Degradasi protein berlanjut hingga 9 bulan posting luka bakar parah yang mengakibatkan negatif katabolisme seluruh tubuh yang signifikan. Hal ini terkait langsung dengan peningkatan tingkat metabolisme. pasien parah dibakar memiliki kehilangan nitrogen harian 20-25 g per meter persegi dari kulit yang terbakar. Dalam situasi ini, batas mematikan dapat dicapai dalam waktu kurang dari 30 hari. katabolisme protein ini menyebabkan retardasi pertumbuhan yang signifikan sampai 24 bulan pasca cedera (Jeschke, *et al.* 2008).

Proses glukoneogenesis merupakan respon tubuh untuk menyediakan energi. Glukosa yang dihasilkan dari proses tersebut akan dipergunakan jaringan luka, hemopoetik dan otak. Peningkatan asam lemak bebas terjadi akibat meningkatnya lipolisis yang distimulasi oleh katekolamin dan kortisol. Mobilisasi asam lemak bebas lebih besar pada plasma dapat meningkat.

Tingkat beredar peningkatan katekolamin, glukagon, kortisol dan gluconeogenic hormon dalam menanggapi cedera termal yang parah menyebarkan produksi glukosa tidak efisien dalam hati. Data isotop stabil lebih lanjut menunjukkan derangements signifikan dalam adenosin trifosfat utama (ATP) jalur konsumsi termasuk peningkatan omset protein, produksi urea dan glukoneogenesis. Glikolitik-gluconeogenetic bersepeda meningkat 250% selama postburn yang Tanggapan hipermetabolik ditambah dengan peningkatan 450% dalam asam trigliserida-lemak bersepeda. Semua perubahan ini mengumpul menjadi hiperglikemia berat dan gangguan insulin sensitivitas terkait dengan pasca-reseptor resistensi insulin. Pasca-bakar, ada peningkatan kadar signifikan dari insulin, glukosa puasa, dan pengurangan yang signifikan dalam glukosa cukai. Meskipun oksidasi glukosa dibatasi, glukosa pengiriman ke jaringan perifer meningkat hingga 3 kali lipat, yang mengarah ke peningkatan kadar glukosa puasa. peningkatan glukosa produksi diarahkan untuk luka bakar untuk mendukung metabolisme anaerobik dari endotel sel, fibroblas, dan sel-sel inflamasi. Laktat, akhir-produk anaerobik oksidasi glukosa didaur ulang ke hati untuk memproduksi lebih banyak glukosa melalui gluconeogenic jalur. glukosa serum dan insulin serum tetap meningkat secara signifikan melalui Seluruh tinggal di rumah sakit akut. resistensi insulin muncul pada minggu pertama pasca-bakar dan tetap setidaknya sampai debit.

Diet untuk luka bakar mempertahankan fungsi penting dan homeostasis, meningkatkan aktivitas sistem kekebalan, mengurangi risiko makan berlebihan, mengganti protein yang hilang, dan menambah dan mempertahankan berat badan, terutama berat badan tanpa lemak. Dirancang untuk menyediakan energi, cairan dan nutrisi yang cukup untuk mencegah kelaparan dan kelaparan dan kekurangan nutrisi tertentu, meningkatkan penyembuhan luka dan mengobati infeksi (Prelack, *et al.* 2007).

Metode yang digunakan untuk menilai status gizi pasien luka bakar meliputi antropometri (Machado, *et al.* 2011). Ketika seorang pasien dirawat di rumah sakit, sangat penting untuk menilai status gizi pasien. Penilaian yang salah dan nutrisi dapat menyebabkan sindrom refeeding (Prelack, *et al.* 2007). Skrining risiko diet pada penerimaan awal dapat berupa beberapa pertanyaan dan kemudian dapat disaring lebih lanjut seperti yang ditunjukkan pada lampiran untuk membantu mencegah gangguan metabolisme.

Risiko gizi tidak hanya bergantung pada status gizi sebelumnya, tetapi juga pada faktor faktor 0 yang berhubungan dengan kemampuan pasien untuk menyerap dan menggunakan zat gizi selama pengobatan seperti tingkat keparahan luka bakar, usia, dan komplikasi seperti cedera inhalasi dan disfungsi organ. (Prelack, *et al.* 2007).

#### 4. Simpulan

NRS-2002 memiliki kemampuan untuk lebih akurat mengidentifikasi pasien dengan hasil negatif dan tidak ada status metabolik.

#### Rujukan

- Al Kalalkeh, M., & Shahin, M. (2014). Nurses' knowledge and responsibility toward nutritional assessment for patients in intensive care units. *Journal of Health Sciences*, 4(2), 90. Retrieved from <http://ezproxy.stir.ac.uk/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=100323167&site=eds-live>
- Ansari, M. R., Susetyowati, & Pramantara, I. (2014). Uji validitas skrining status gizi NRS 2002 dengan asesmen biokimia untuk mendeteksi risiko malnutrition di RSUP dr. Sardjito yogyakarta. *Gizi Indon*, 37((1)), 1–12.
- Chen, Z. Y., Gao, C., Ye, T., Zuo, X. Z., Wang, G. H., Xu, X. S., & Yao, Y. (2015). Association between nutritional risk and routine clinical laboratory measurements and adverse outcomes: a prospective study in hospitalized patients of Wuhan Tongji Hospital. *European Journal of Clinical Nutrition*, 69(5), 552–7. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.239>
- Jayawardena, R., Lokunarangoda, N. C., Ranathunga, I., Santharaj, W. S., Walawwatta, A. O., & Pathirana, A. K. (2016). Predicting clinical outcome of cardiac patients by six malnutrition screening tools. *BMC Nutrition*, 2(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s40795-016-0044-z>
- Jeschke, M. G., Chinkes, D. L., Finnerty, C. C., Kulp, G., Suman, O. E., Norbury, W. B., ... & Herndon, D. N. (2008). The pathophysiologic response to severe burn injury. *Annals of surgery*, 248(3), 387.
- Jeschke, M. G., Gauglitz, G. G., Kulp, G. A., Finnerty, C. C., Williams, F. N., Kraft, R., ... Herndon, D. N. (2011). Long-term persistence of the pathophysiologic response to severe burn injury. *PLoS ONE*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021245>
- Kondrup, J., Allison, S. P., Elia, M., Vellas, B., & Plauth, M. (2003). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clinical Nutrition*, 22(4), 415–421. [https://doi.org/10.1016/S0261-5614\(03\)00098-0](https://doi.org/10.1016/S0261-5614(03)00098-0)
- Lee, J. O., Benjamin, D., & Herndon, D. N. (2005). Nutrition Support Strategies for Severely Burned Patients. *Nutricion on Clinical Practice*, 20(June), 325–330.
- Leite, H. P., Isatugo, M. K., Sawaki, L., & Fisberg, M. (1996). Anthropometric nutritional assessment of critically ill hospitalized children. *Rev Paul Med*, 111(1), 309–313. Retrieved from <http://view.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8235251>
- Lomivorotov, V. V., Efremov, S. M., Boboshko, V. A., Nikolaev, D. A., Vedernikov, P. E., Lomivorotov, V. N., & Karaskov, A. M. (2013). Evaluation of nutritional screening tools for patients scheduled for cardiac surgery. *Nutrition*, 29(2), 436-442.

- Machado, M., Kar, T., & Piquini, P. (2011). The influence of the stacking orientation of C and BN stripes in the structure, energetics, and electronic properties of BC<sub>2</sub>N nanotubes. *Nanotechnology*, 22(20), 205706.
- Plebani, M. (2012). Quality indicators to detect pre-analytical errors in laboratory testing. *The Clinical Biochemist Reviews*, 33(3), 85.
- Prelack, K., Dylewski, M., & Sheridan, R. L. (2007). Practical guidelines for nutritional management of burn injury and recovery. *burns*, 33(1), 14-24.
- Richard, F. Morton, J. Richard Hebel, Robert J. McCarter (2009) Epidemiologi dan Biostatistik Panduan Studi edisi 5. Penerbit buku kedokteran EGC. Jakarta.
- Septafani, O. W., Suharto, S., & Harmayetty, H. (2018). Differences Between NRS-2002 and MUST in Relation to the Metabolic Condition of Trauma Patients. *Jurnal Ners*, 13(1). <http://dx.doi.org/10.20473/jn.v13i1.7518>
- Simanjuntak, T. (2010). Hubungan Skrinning Gizi NRS 2002 dan MUST dengan Asesmen biokimia pada Pasien Bangsal Penyakit Dalam dan Syrap RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada, 2010.
- Velasco, C., García, E., Rodríguez, V., Frias, L., Garriga, R., Alvarez, J., ... León, M. (2011). Comparison of four nutritional screening tools to detect nutritional risk in hospitalized patients: a multicentre study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 65(2), 269–274. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2010.243>
- Weekes, C. E., Elia, M., & Emery, P. W. (2004). The development, validation and reliability of a nutrition screening tool based on the recommendations of the British Association for Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN). *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 23(5), 1104–1112. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.02.003>