

KARYA AKHIR

***HOSPITAL MALNUTRITION* PADA PASIEN BEDAH DIGESTIF DI
RSUP. DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR PERIODE
JANUARI 2022 - JANUARI 2024**



Kartika Marola

C175202003

Pembimbing :

- 1. Prof. dr. Agussalim Bukhari, M.Med, Ph.D, Sp. GK (K)**
- 2. Prof. Dr. dr. Nurpudji A. Daud, MPH, Sp. GK (K), FRSPH**

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS GIZI KLINIK
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

***HOSPITAL MALNUTRITION* PADA PASIEN BEDAH DIGESTIF DI
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO
MAKASSAR PERIODE JANUARI 2022 - JANUARI 2024**

Karya Akhir

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai
Gelar Spesialis Gizi Klinik**

Program Pendidikan Dokter Spesialis

Disusun dan diajukan oleh

KARTIKA MAROLA

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS GIZI KLINIK
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN KARYA AKHIR

Hospital Malnutrition Pada Pasien Bedah Digestif Di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari 2022 - Januari 2024

Disusun dan diajukan oleh:

Kartika Marola
Nomor Pokok : C175202003

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Studi Ilmu Gizi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 26 September 2024

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

Pembimbing I

Prof. dr. Agus salim Bukhari, M. Med. Ph. D., Sp. GK(K)
NIP.197008211999031001

Pembimbing II

Prof. Dr. dr. Nurpudji A. Daud MPH, Sp. GK(K), FRSPH
NIP.195610201985032001

Ketua Program Studi,

Prof. Dr. dr. Nurpudji A. Daud, MPH, Sp. GK(K), FRSPH
NIP. 195610201985032001



Prof. Dr. dr. Haerani Razviq M. Kes. Sp. PD-KGH, FINASIM, Sp. GK
NIP.196805301996032001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya akhir yang berjudul "*Hospital Malnutrition Pada Pasien Bedah Digestif Di RSUP, Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari 2022 - Januari 2024*" adalah benar karya saya dengan arahan dari Komisi Pembimbing Prof. dr. Agussalim Bukhari, M.Med, Ph.D, Sp. GK (K) selaku pembimbing I dan Prof. Dr. dr. Nurpudji A. Daud, MPH, Sp. GK (K), FRSPH selaku pembimbing II. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka karya akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa karya akhir ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 25 Oktober 2024



Kartika Marola
C175202003

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya dan disertai usaha dan dukungan yang diberikan, penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Gizi Klinik Universitas Hasanuddin.

Berkenaan dengan penulisan penelitian ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih untuk bantuan dan dukungan dari banyak pihak yang telah memungkinkan selesainya penyusunan maupun penyajian hasil penelitian ini, kepada :

1. Prof. dr. Agussalim Bukhari, M.Med, Ph.D, Sp. GK (K) selaku Pembimbing I dan Prof. Dr. dr. Nurpudji A. Daud, MPH, Sp. GK (K), FRSPH selaku pembimbing II yang dengan penuh perhatian dan kesabaran meluangkan waktunya untuk membimbing selama penyusunan hasil penelitian ini.
2. Ketua Program Studi Ilmu Gizi Klinik, Prof. Dr. dr. Nurpudji A.Daud, MPH, Sp.GK (K), FRSPH dan Sekretaris Program Studi, Dr. dr. A. Yasmin Syauki, M.Sc., Sp.GK(K) serta seluruh Dokter Konsulen Departemen Ilmu Gizi Klinik Universitas Hasanuddin yang telah meluangkan waktunya untuk mengawasi dalam proses penelitian serta telah membagi ilmunya.
3. Kepada Bapak, Mama, Abang, Yater, dan seluruh keluarga saya yang mendukung saya dalam proses penyusunan penelitian ini.
4. Kepada sahabat-sahabat saya.
5. Pegawai dan staf Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo, serta seluruh karyawan yang telah membantu dalam proses penelitian ini.
6. Seluruh teman-teman residen Ilmu Gizi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
7. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam segala pelaksanaan kegiatan dan memohon maaf apabila ada kesalahan yang disengaja maupun tidak disengaja dalam rangkaian tugas penulis. Penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan hasil penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, 25 Oktober 2024

Kartika Marola

ABSTRAK

Kartika Marola. *Hospital Malnutrition* Pada Pasien Bedah Digestif Di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari 2022 - Januari 2024. (Dibimbing oleh Agussalim Bukhari, Nurpudji Astuti Daud, Warsinggih, Aminuddin, Marniar).

Pendahuluan: Prevalensi malnutrisi di rumah sakit di Indonesia 23,9% - 60,5%. Evaluasi status gizi pasien saat masuk rumah sakit penting dilakukan untuk mencegah malnutrisi dan mengidentifikasi kebutuhan terapi gizi. Nutrisi, imunitas, dan saluran cerna saling berkaitan erat. Malnutrisi banyak dilaporkan pada pasien bedah, terutama yang telah menjalani operasi besar, dan merupakan risiko khusus pada pasien yang menjalani operasi kanker saluran cerna bagian atas atau kanker kolorektal. Studi menunjukkan prevalensi malnutrisi yang tinggi atau risiko gizi yang tinggi selama masuk rumah sakit, tetapi hal ini jarang dinilai dalam tatanan klinis, terutama pada pasien yang menjalani operasi elektif. Belum ada studi pada pasien bedah pencernaan yang menerima terapi nutrisi medis (MNT).

Metode: Studi kohort retrospektif. Studi ini menggunakan data rekam medis dengan total sampel pasien bedah digestif. Studi ini mengidentifikasi skor MUST modifikasi dari pasien bedah digestif, dengan nilai albumin, NLR, dan TLC, dan menganalisa dengan menilai lama rawat inap, tingkat kematian, dan terapi medik gizi.

Hasil: Diagnosis terbanyak adalah kanker rektum. Skor MUST sedang pada 144 pasien (40,7%), skor MUST rendah pada 140 pasien (39,6%) dan skor MUST tinggi pada 69 pasien (19,5%). Sebanyak 96 pasien (27%) menerima terapi nutrisi medis, 71% dengan diagnosis severe protein energy malnutrition, 29% dengan diagnosis moderate protein energy malnutrition.

Kesimpulan: Skor MUST modifikasi berkorelasi langsung dengan hipoalbuminemia, peningkatan NLR, dan mortalitas pasien di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

Kata kunci: malnutrisi, bedah digestif, marker inflamasi

ABSTRACT

Kartika Marola. Hospital Malnutrition in Digestive Surgery Patients at RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Period January 2022 - January 2024. (Supervised by Agussalim Bukhari, Nurpudji Astuti Daud, Warsinggih, Aminuddin, Marniar).

Introduction: The prevalence of hospital malnutrition in Indonesian 23.9% - 60.5%. It is important to evaluate nutritional status of patients at admission to prevent malnutrition and to identify the need for nutritional therapy. Nutrition, immunity, and the gastrointestinal tract are closely interrelated. Malnutrition is widely reported in surgical patients, especially those who have undergone major surgery, and is a particular risk in patients undergoing surgery for upper gastrointestinal cancer or colorectal cancer. Studies show a high prevalence of malnutrition or high nutritional risk during hospital admission, but this is rarely assessed in the clinical setting, especially for patients undergoing elective surgery. There has been no study on digestive surgery patients receiving medical nutritional therapy (MNT).

Method: Cohort retrospective study. This study used medical record data with a total sample of digestive surgery patients. This study identified the MUST modified scores of digestive surgery patients, with albumin, NLR, and TLC values. Assess length of stay, mortality rate, and medical nutritional therapy.

Result: The most common diagnosis is rectal cancer. Moderate MUST score in 144 patients (40.7%), low MUST score in 140 patients (39.6%) and high MUST scores in 69 patients (19.5%). 96 patients (27%) received medical nutrition therapy, 71% with severe protein energy malnutrition diagnosis, 29% with moderate protein energy malnutrition diagnosis.

Conclusion: MUST modified score directly correlated with hypoalbuminemia, increased of NLR, and patient mortality in RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

Keyword: Malnutrition, digestive surgery, inflammatory markers

DAFTAR ISI

ABTRAK	i
ABTRACT	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Malnutrisi Rumah Sakit.....	4
2.1.1 Malnutrisi.....	4
2.1.2 Epidemiologi	4
2.1.3 Patofisiologi.....	4
2.1.4 Diagnosis	5
2.2 Traktus Gastrointestinal	7
2.2.1 Definisi	14
2.2.2 Malnutrisi Pada Pasien Bedah Digestif.....	8
2.3 Terapi Nutrisi Pada Pasien Bedah Digestif.....	12
2.4 Biomarker Inflamasi dan Malnutrisi Pada Pasien Bedah Digestif ..	18
2.4.1 Albumin	18
2.4.2 NLR.....	20
2.4.3 TLC	22
BAB III. KERANGKA PENELITIAN	23
3.1 Kerangka Teori	23
3.2 Kerangka Konsep	24
3.3 Hipotesis Penelitian	24
BAB IV. METODE PENELITIAN	25
4.1 Jenis Penelitian.....	25
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	25

4.3	Populasi dan Sampel Penelitian	25
4.4	Definisi Operasional.....	26
4.5	Kriteria Objektif	27
4.6	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data.....	27
4.7	Alur Penelitian.....	28
4.8	Pengolahan dan Analisis Data.....	29
BAB V.	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
5.1	Hasil Penelitian	30
5.2	Pembahasan.....	36
BAB VI.	PENUTUP.....	41
6.1	Kesimpulan	41
6.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....		42
LAMPIRAN.....		44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Skor MUST modifikasi yang digunakan di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo.....	5
Tabel 2.2. Kriteria malnutrisi berdasarkan laboratorium	7
Tabel 2.3. Ringkasan metabolisme katabolisme	11
Tabel 2.4. Penyebab kekurangan asupan paska operasi.....	12
Tabel 5.1. Gambaran karakteristik subyek penelitian	31
Tabel 5.2. Profil 10 diagnosis terbanyak pada subyek penelitian	32
Tabel 5.3. Profil 10 diagnosis terbanyak pada pasien kerjasama gizi klinik	32
Tabel 5.4. Profil antropometri awal pada subyek penelitian	32
Tabel 5.5. Nilai biomarker inflamasi hasil laboratorium pada subyek penelitian.	33
Tabel 5.6. Lama rawat inap dan lama hari rawat dikonsulkan ke gizi klinik.....	33
Tabel 5.7. Hubungan antara skor MUST dengan biomarker inflamasi	34
Tabel 5.8. Analisa hubungan antara skor MUST dengan lama rawat inap.....	35
Tabel 5.9. Analisa hubungan antara skor MUST dengan angka mortalitas.....	35
Tabel 5.10. Analisa hubungan antara skor MUST dengan kerjasama dan tidak kerjasama gizi klinik	35
Tabel 5.11. Analisa hubungan antara skor MUST dengan angka mortalitas pada pasien bedah digestif yang Kerjasama dan tidak Kerjasama gizi klinik.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Integrasi respon stres oleh respon hipotalamus, simpatoadrenal, dan simpatorenal kor MUST Modifikasi RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo	10
Gambar 2.2. Diagram potensi penurunan status gizi selama periode paska operasi	11
Gambar 2.3. Interaksi gabungan di antara domain ERAS yang berbeda untuk mengurangi ileus dan memfasilitasi pemulihan asupan makanan secara dini	13
Gambar 2.4. Strategi pemberian nutrisi pada gangguan sistim gastrointestinal ...	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekomendasi persetujuan etik.....	44
---	----

DAFTAR SINGKATAN

ASPEN	: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition
BIA	: Bioelectrical Impedance Analysis
CRP	: C-Reactive Protein
ESPEN	: European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
FFMI	: Fat Free Mass Index
HCUP	: Healthcare Cost and Utilization Project
IMT	: Indeks Massa Tubuh
LLA	: Lingkar Lengan Atas
MBP	: Mechanical bowel preparation
MRS	: Malnutrisi Rumah Sakit
MUST	: Malnutrition Screening Tool
MUST	: Malnutrition Universal Screening Tool
NLR	: Neutrophil-lymphocyte ratio
NRS	: Nutrition Risk Screening
NSQIP	: National Surgical Quality Improvement Program
PONS	: Perioperative Nutrition Screen
PONV	: Prevention of nausea and vomiting
RS	: Rumah Sakit
SNAQ	: Short Nutritional Assessment Questionnaire
TLC	: Total Lymphocyte Count
TLK	: Tebal Lipatan Kulit

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Malnutrisi di rumah sakit adalah kondisi yang sangat umum dan sering kondisi yang kurang dikenali di antara pasien yang dirawat di rumah sakit di Asia. Status gizi yang buruk dikaitkan dengan peningkatan risiko hasil klinis yang merugikan, termasuk komplikasi infeksi dan non-infeksi, peningkatan lama rawat inap dan peningkatan angka kematian. (Inciong *et al.*, 2022)

Prevalensi malnutrisi di rumah sakit di Indonesia bervariasi antara 23,9% hingga 60,5%. Hal ini mungkin disebabkan oleh variabilitas dalam populasi pasien dan juga parameter yang digunakan. Malnutrisi di rumah sakit dapat disebabkan oleh faktor individu dan/atau faktor institusi. Faktor individu adalah faktor yang sudah ada pada diri pasien, sedangkan faktor institusional adalah faktor yang didapat dari fasilitas kesehatan. Malnutrisi karena faktor institusional juga dikenal sebagai malnutrisi iatrogenik. Kekurangan asupan harian, gangguan penyerapan-metabolisme, peningkatan kebutuhan nutrisi, dan peningkatan pengeluaran energi adalah faktor utama yang terkait dengan malnutrisi di rumah sakit. (Czapla *et al.*, 2022)

Prevalensi malnutrisi di rumah sakit bervariasi sesuai dengan populasi pasien, metode skrining dan penilaian, dan pengaturan rumah sakit; namun, secara umum diperkirakan bahwa 20 hingga 50% pasien yang dirawat di rumah sakit mengalami malnutrisi pada saat masuk, dan sekitar sepertiga pasien yang tidak mengalami malnutrisi pada saat masuk dapat mengalami malnutrisi selama masa rawat inap. Populasi pasien tertentu, termasuk pasien bedah, pasien sakit kritis, geriatri, dan pasien kanker diketahui sangat rentan terhadap malnutrisi. (Weimann *et al.*, 2021)

Malnutrisi terkait penyakit adalah kondisi yang umum terjadi, tetapi sering diremehkan atau bahkan tidak dikenali pada penyakit kronis. MN berdampak negatif pada hasil klinis dan meningkatkan angka kematian melalui gangguan penyembuhan luka, peningkatan angka infeksi dan komplikasi lainnya, peningkatan durasi dan intensitas pengobatan, serta peningkatan lama rawat inap di rumah sakit. (Bannert *et al.*, 2023)

Malnutrisi banyak dilaporkan pada pasien pembedahan, terutama mereka yang telah menjalani pembedahan besar, dan sangat berisiko pada pasien yang menjalani pembedahan untuk kanker saluran cerna bagian atas atau kanker kolorektal. Malnutrisi pra-operasi menunjukkan peningkatan lama rawat inap di rumah sakit, tingkat infeksi dan mortalitas yang lebih tinggi di tempat pembedahan, serta berhubungan dengan komplikasi pasca-operasi yang lebih tinggi, peningkatan biaya, kualitas hidup yang lebih buruk, dan tingkat kelangsungan hidup yang lebih rendah. Studi menunjukkan prevalensi malnutrisi yang tinggi atau risiko nutrisi yang tinggi selama masuk rumah sakit, namun hal ini jarang dinilai dalam pengaturan klinis, terutama untuk pasien yang akan menjalani pembedahan elektif. (A'zim *et al.*, 2022)

Belum adanya penelitian khusus terkait kerja sama gizi klinik mengenai malnutrisi rumah sakit pada pasien bedah digestif di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar, sehingga novel penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi masalah-masalah terkait risiko malnutrisi rumah sakit pada pasien bedah digestif di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari 2022 – Januari 2024.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut : “Apakah ada hubungan antara risiko malnutrisi rumah sakit terhadap penanda inflamasi, jumlah kerjasama dengan gizi klinik, lama rawat inap, dan angka mortalitas pada pasien bedah digestif di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari 2022 – Januari 2024”.

1.3 Tujuan Penelitian

A. Tujuan Umum

Mengidentifikasi risiko malnutrisi rumah sakit pada pasien bedah digestif RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari 2022 – Januari 2024.

B. Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi hubungan malnutrisi rumah menggunakan alat skrining MUST modifikasi RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar terhadap terhadap penanda inflamasi pada pasien bedah digestif di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari 2022 – Januari 2024

2. Mengidentifikasi hubungan skor MUST modifikasi RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dengan jumlah kerjasama gizi klinik pada pasien bedah digestif di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo periode Januari 2022 – Januari 2024

3. Mengidentifikasi hubungan skor MUST modifikasi RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dengan lama rawat pasien bedah digestif di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo periode Januari 2022 – Januari 2024

4. Mengidentifikasi hubungan skor MUST modifikasi RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dengan angka mortalitas pasien bedah digestif di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo periode Januari 2022 – Januari 2024

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Pengembangan ilmu

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang hubungan malnutrisi rumah sakit terhadap penanda inflamasi, lama rawat inap, angka kematian dan perbedaan terhadap pasien yang dirawat dengan kerjasama gizi atau tidak kerjasama pada pasien bedah digestif, sehingga menjadi informasi tambahan untuk penelitian selanjutnya.

2. Aplikasi Klinis

Penelitian ini diharapkan dapat memberi pemahaman tentang pentingnya dukungan nutrisi pada pasien bedah, baik yang menjalani pembedahan, radioterapi dan kemoterapi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Malnutrisi Rumah Sakit

2.1.1 Definisi

Malnutrisi Rumah Sakit (MRS) adalah malnutrisi yang terjadi saat pasien dirawat di Rumah Sakit (RS) baik saat masuk RS, selama perawatan atau bahkan saat pasien keluar dari RS. (Hanzelina, Sidiartha and Pratiwi, 2021)

2.1.2 Epidemiologi

Prevalensi malnutrisi di rumah sakit bervariasi sesuai dengan populasi pasien, metode skrining dan penilaian, dan pengaturan rumah sakit; namun, secara umum diperkirakan bahwa 20-50% pasien yang dirawat di rumah sakit mengalami malnutrisi pada saat masuk, dan sekitar sepertiga pasien yang tidak mengalami malnutrisi pada saat masuk dapat mengalami malnutrisi selama masa rawat inap. (Inciong *et al.*, 2020)
Prevalensi malnutrisi di rumah sakit di Indonesia bervariasi antara 23,9% hingga 60,5%. (Purnamasari *et al.*, 2022)

2.1.3 Patofisiologi

Malnutrisi di rumah sakit dapat disebabkan oleh faktor individu dan/atau faktor institusi. Faktor individu adalah faktor yang sudah ada pada diri pasien, sedangkan faktor institusional adalah faktor yang didapat dari fasilitas kesehatan. Malnutrisi karena faktor institusional juga dikenal sebagai malnutrisi iatrogenik. Kekurangan asupan harian, gangguan penyerapan-metabolisme, peningkatan kebutuhan nutrisi, dan peningkatan pengeluaran nutrisi adalah faktor utama yang terkait dengan malnutrisi di rumah sakit.

Pada pasien bedah, misalnya, malnutrisi dapat disebabkan oleh hiperkatabolisme, periode puasa, ileus, fistula, sindrom malabsorpsi, obstruksi usus, dan atonia lambung. Pasien bedah dengan risiko malnutrisi tertinggi adalah mereka yang sakit parah, lanjut usia, atau menjalani pembedahan saluran cerna, dengan risiko yang sangat tinggi pada pasien bedah dengan keganasan saluran cerna. (Weimann *et al.*, 2021)

2.1.4 Diagnosis

Alat skrining gizi yang dipilih untuk orang dewasa adalah *Nutrition Risk Screening (NRS) 2002*, *Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)*, *Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA-SF)*, *Malnutrition Screening Tool (MUST)*, *Short Nutritional Assessment Questionnaire (SNAQ)*, *Subjective Global Assessment (SGA)*, *Perioperative Nutrition Screen (PONS)*. (Ford *et al.*, 2022)

Tabel 2.1. Skor MUST Modifikasi RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo

1. Pasien dewasa skor IMT dengan standar :
a. IMT 20 (>30 obese) : Skor 0
b. IMT 18,5 – 20 : Skor 1
c. IMT < 18,5 : Skor 2
2. Klasifikasi status gizi untuk anak standar grafik CDC : (BB menurut TB)
a. >90 – 110% : Skor 0
b. 70 – 90% : Skor 1
c. <70% : Skor 2
3. Skor kehilangan berat badan yang tidak direncanakan 3 – 6 bulan terakhir
a. BB hilang <5% : Skor 0
b. BB hilang 5 – 10% : Skor
c. BB hilang >10% : Skor 2
4. Skor asupan gizi untuk pasien akut
a. Ada asupan gizi >5 hari : Skor 0
b. Tidak ada asupan gizi >5 hari : Skor 2
Jika pasien tidak bisa ditimbang, maka lakukan pengukuran LILA
Klasifikasi LILA untuk orang dewasa :
a. >85% : Skor 0
b. 0,1 – 84,9% : Skor 1
c. <70% : Skor 2
TOTAL SKOR =

Interpretasi skor :

- Berisiko rendah (0) = Monitoring setelah 7 hari perawatan
- Berisiko menengah (1 – 2) = Monitoring asupan selama 3 hari, dilanjutkan setiap 7 hari jika tidak ada perubahan. Rencana perawatan dapat diubah sesuai kebutuhan
- Risiko tinggi (≥ 3) = Bekerjasama dengan Tim Dukungan Gizi

Diagnosis malnutrisi ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan antropometri dan pemeriksaan klinis. (Kemenkes RI, 2019)

1. Anamnesis Anamnesis yang diperlukan untuk menegakkan diagnosis malnutrisi yaitu:

- a. Riwayat asupan makanan sebelum dan selama dirawat di rumah sakit
- b. Asupan makanan dalam 24 jam, perubahan konsistensi makanan
- c. Ada tidaknya penurunan berat badan

2. Pemeriksaan antropometri Pemeriksaan antropometri yang dapat dilakukan pada pasien yang masuk ke rumah sakit yaitu:

- a. Pengukuran berat badan
- b. Pengukuran tinggi badan/panjang badan
- c. Indeks massa tubuh (IMT)
- d. Pengukuran lingkar lengan atas (LLA)
- e. Pengukuran tebal lipatan kulit (TLK)
- f. Pengukuran komposisi tubuh dengan BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*)
- g. *Fat free mass index* (FFMI). Malnutrisi jika *Fat free mass index* (FFMI) < 15 kg/m² untuk perempuan atau FFMI < 17 kg/m² untuk laki-laki.

3. Pemeriksaan klinis Berdasarkan rekomendasi dari *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* (ASPEN), malnutrisi dewasa dapat ditegakkan secara klinis apabila ditemukan dua dari enam tanda berikut ini:

- a. Asupan energi tidak adekuat
- b. Penurunan berat badan. Klinisi perlu memperhatikan kondisi cairan tubuh, karena cairan tubuh berlebih atau malah sebaliknya, dapat mempengaruhi berat badan.
- c. Penurunan massa otot, penurunan massa otot dapat dilihat pada otot-otot yang berada di daerah temporalis, klavikula (musculus pektoralis dan deltoid), interoseos scapula, latisimus dorsi, trapezius, deltoid), paha (quadrisep), dan betis (gastrocnemius).

- d. Penurunan massa lemak subkutan. Penurunan massa lemak dapat terlihat di sekitar orbita, trisep, dan sela iga.
 - e. Adanya akumulasi cairan secara lokal atau general Klinisi harus memeriksa adanya asites lokal maupun general, pada daerah vulva/skrotal, pedis, tungkai bawah, dan asites. Hal ini karena berat badan juga dipengaruhi oleh akumulasi ataupun kehilangan cairan.
 - f. Penurunan status fungsional yang diukur dengan hand grip.
4. Pemeriksaan laboratorium
- Selain pemeriksaan antropometri dan pemeriksaan klinis, pemeriksaan laboratorium menggunakan beberapa parameter biokimia juga dapat digunakan untuk mendeteksi derajat malnutrisi.

Tabel 2.2. Kriteria malnutrisi berdasarkan laboratorium (Kemenkes RI, 2019)

Kriteria	Berat	Sedang	Ringan
Albumin (g/dL)	<2,5	2,5 – 2,9	3,0 – 3,5
Pre albumin (mg/dL)	<10	10 - 17	18 - 22
Transferin (mg/dL)	<100	100 - 149	150 -200
RBP (mg/dL)	<2,1	2,1 – 2,4	2,5 – 2,9
TLC (mm ³)	<800	800 - 1199	1200 - 1500

2.2 Traktus Gastrointestinal

2.2.1 Defenisi

Traktus gastrointestinal adalah salah satu organ terbesar dalam tubuh, memiliki luas permukaan terbesar, memiliki jumlah sel kekebalan terbesar, dan merupakan salah satu jaringan yang paling aktif secara metabolik dalam tubuh. Struktur unik dari traktus gastrointestinal memungkinkan kapasitas pemrosesan nutrisi yang cukup pada manusia yang sehat. traktus gastrointestinal manusia memiliki panjang sekitar 9 meter, memanjang dari mulut ke anus dan termasuk struktur orofaring, kerongkongan, lambung, perut, hati dan kantong empedu, pankreas, dan usus kecil dan besar. (Janice L Raymond and Kelly Morrow, 2021)

Traktus gastrointestinal dirancang untuk (1) mencerna makronutrien protein, karbohidrat, dan lipid dari makanan dan minuman yang tertelan; (2) menyerap cairan, makronutrien yang dicerna, mikronutrien, dan elemen-elemen; (3) memberikan penghalang fisik dan imunologis terhadap patogen, bahan asing, dan antigen potensial yang dikonsumsi bersama makanan atau yang terbentuk selama perjalanan

makanan melalui traktus gastrointestinal; (4) mengoordinasikan respons terhadap mikroba dan antigen dengan sistem imun sistemik, sehingga menghasilkan tingkat toleransi atau peradangan yang terkendali; dan (5) memberikan sinyal regulasi dan biokimiawi pada sistem saraf, yang seringkali melibatkan mikrobiota usus, melalui jalur yang dikenal sebagai gut-brain axis. (Janice L Raymond and Kelly Morrow, 2021)

2.2.2 Malnutrisi Pada Pasien Bedah Digestif

Malnutrisi sering terjadi pada pasien bedah antara 16 – 67% pasien bedah mengalami malnutrisi sebelum operasi. Perkiraanannya bervariasi, tergantung pada populasi yang diperiksa dan instrumen diagnostik yang digunakan. Pasien yang dijadwalkan untuk menjalani reseksi hati adalah kelompok yang sangat terpengaruh: dalam sebuah penelitian di Pusat Kanker Nasional di Korea, pasien dengan penyakit kanker hati memiliki prevalensi malnutrisi tertinggi dengan angka 86,6%. Dari total sampel 8895 pasien, 61% mengalami malnutrisi. (Probst *et al.*, 2017)

Sekitar 44% dari semua pasien yang dirawat di rumah sakit untuk prosedur bedah elektif memiliki risiko malnutrisi. Namun, prevalensi ini bervariasi tergantung pada kriteria malnutrisi dan alat skrining yang digunakan. Pada pasien bedah, malnutrisi pra operasi dikaitkan dengan peningkatan risiko komplikasi pasca operasi, peningkatan mortalitas dan biaya pengobatan, serta lama rawat inap di rumah sakit. (Kutnik *et al.*, 2023)

Pasien yang menjalani pembedahan saluran cerna mengalami penurunan asupan oral, cachexia tumor, gangguan penyerapan akibat obstruksi usus, atau berkurangnya panjang usus yang mempengaruhi status gizi mereka. Parameter bedah lainnya seperti sepsis pra operasi, skor *American Society of Anesthesiology (ASA)* lebih dari 3, pembedahan darurat, pembedahan terbuka, durasi pembedahan yang lama, dan kehilangan darah intraoperatif yang masif berkontribusi pada hasil pasca operasi yang buruk. Selain itu, status sosial ekonomi yang rendah, adat istiadat India, pembatasan asupan makanan tertentu menimbulkan risiko tambahan. (Akula and Doctor, 2021)

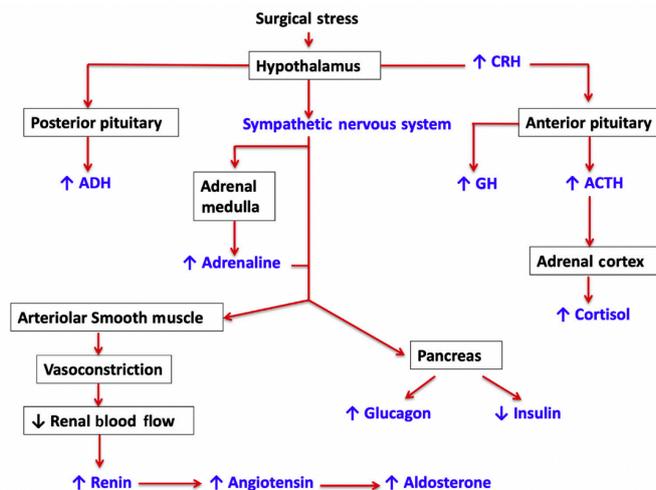
Malnutrisi perioperatif adalah prediktor independen yang diketahui sebagai hasil pasca operasi yang buruk. Faktanya, telah diketahui bahwa

pasien bedah yang kekurangan gizi mengalami mortalitas, morbiditas, lama rawat inap, tingkat rawat inap ulang di rumah sakit, dan biaya rumah sakit yang lebih tinggi. Data dari *National Surgical Quality Improvement Program* (NSQIP) menunjukkan bahwa malnutrisi merupakan satu-satunya faktor risiko utama yang dapat dimodifikasi sebelum pembedahan yang terkait dengan hasil pembedahan yang buruk, termasuk kematian. Meskipun banyak perhatian telah diberikan pada manajemen fisiologis dan farmakologis pasien bedah, pentingnya optimalisasi nutrisi perioperatif masih kurang dihargai, seperti yang ditunjukkan oleh survei kami baru-baru ini tentang praktik nutrisi perioperatif. Diperkirakan lebih dari 1 dari setiap 3 pasien rawat inap mengalami malnutrisi pada saat masuk rumah sakit dan *Healthcare Cost and Utilization Project* (HCUP) mengindikasikan bahwa hanya 3% dari pasien tersebut yang diidentifikasi dan didiagnosis dengan benar selama rawat inap. Akibatnya, hanya 1 dari 10 pasien malnutrisi yang terdiagnosis dan lebih sedikit lagi yang diobati secara efektif. Yang juga memprihatinkan adalah diagnosis malnutrisi jarang mengarah pada intervensi yang memadai. Analisis kumpulan data yang besar terhadap ~2 juta pasien rawat inap di Amerika Serikat yang didiagnosis malnutrisi menunjukkan bahwa kurang dari 7% dari pasien rawat inap terkait malnutrisi tersebut mendapatkan intervensi gizi yang bertujuan untuk meningkatkan gizi secara bermakna. Dengan demikian, hanya 1 dari 100 pasien malnutrisi di rumah sakit AS yang dirawat karena malnutrisi. Sungguh, malnutrisi adalah epidemi yang terjadi setiap hari dalam perawatan pasien. (Williams, Molinger and Wischmeyer, 2019)

Sebelum pembedahan, timbulnya malnutrisi mungkin berasal dari kombinasi hal-hal berikut: obstruksi mekanis (misalnya obstruksi usus yang berhubungan dengan tumor); kelainan gastro-intestinal (misalnya malabsorpsi); efek samping terkait obat atau pengobatan (misalnya mual, kegagalan usus akibat kerusakan radioterapi); kelainan metabolik sebagai akibat dari penyakit primer dan penyakit penyerta (misalnya resistensi insulin yang diinduksi oleh tumor dapat memobilisasi sumber energi endogen seperti asam amino); dan beberapa faktor yang berhubungan dengan pasien yang berdampak pada asupan makanan (misalnya status sosio-ekonomi, isolasi sosial, pengetahuan gizi). (Bellanti *et al.*, 2022)

Trauma bedah menimbulkan serangkaian peristiwa yang menghasilkan respons imun dengan aktivasi kaskade sitokin pada periode pasca operasi. Sitokin memainkan peran penting dalam mengatur respons inflamasi di lokasi cedera, sehingga memfasilitasi proses penyembuhan luka. Namun, produksi sitokin yang berlebihan dapat menimbulkan konsekuensi sistemik yang menyebabkan komplikasi dan kematian pasca operasi. (Mohsen *et al.*, 2023)

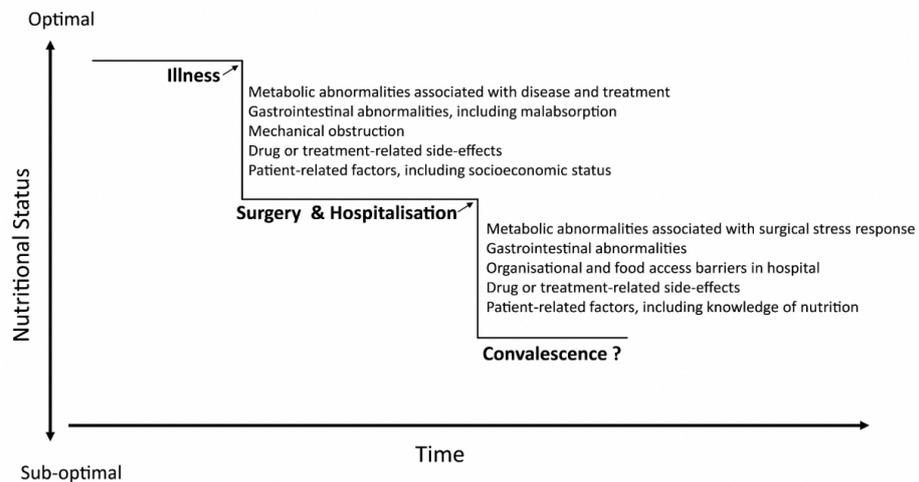
Respons metabolik terhadap pembedahan memicu berbagai perubahan metabolik dan endokrin dan respons katabolik perioperatif ditandai dengan periode keseimbangan nitrogen negatif yang mengarah pada peningkatan pemecahan otot dan lemak, stimulasi sistem saraf simpatis dan resistensi insulin. Peningkatan aktivitas metabolisme menyebabkan peningkatan suhu tubuh dan laju pernapasan: pada pasien yang menjalani pembedahan elektif, dapat terjadi peningkatan pengeluaran energi basal sebesar 10-15% dan jika tidak terjadi komplikasi, 20%. Oleh karena itu, adalah hal yang umum bagi pasien untuk mengalami penurunan berat badan setelah pembedahan saluran cerna. Telah ditemukan bahwa 50% pasien kehilangan lebih dari 10% berat badan mereka setahun setelah pembedahan saluran cerna bagian atas dan separuh pasien yang menjalani pembedahan kolorektal gagal mencapai target asupan kalori mereka, dan hampir tidak ada pasien yang mencapai target asupan protein setelah keluar dari rumah sakit. (Rowley *et al.*, 2023)



Gambar 2.1. Integrasi respon stres oleh respon hipotalamus, simpatoadrenal, dan simpatorenal. (Cusack and Buggy, 2020)

Tabel 2.3. Ringkasan metabolisme katabolisme (Cusack and Buggy, 2020)

Proses metabolik	Reaksi katabolisme	Penyebab	Efek
Glukoneogenesis hepatic	Asam amino → glukosa	Peningkatan adrenalin, glukagon, dan kortisol	Meningkatkan glukosa darah dan katabolisme protein
Glikogenolisis hepatic	Glikogen → glukosa		Meningkatkan glukosa darah
Lipolisis	Trigliserida → asam lemak dan gliserol		Meningkatkan asam lemak plasma
Proteolisis	Protein → asam amino		Meningkatkan asam amino plasma



Gambar 2.2. Diagram potensi penurunan status gizi selama periode paska operasi (Bellanti *et al.*, 2022)

Respons metabolik terhadap pembedahan memicu berbagai perubahan metabolik dan endokrin dan respons katabolik perioperatif ditandai dengan periode keseimbangan nitrogen negatif yang mengarah pada peningkatan pemecahan otot dan lemak, stimulasi sistem saraf simpatis dan resistensi insulin. Peningkatan aktivitas metabolisme menyebabkan peningkatan suhu tubuh dan laju pernapasan: pada pasien yang menjalani pembedahan elektif, dapat terjadi peningkatan pengeluaran energi basal sebesar 10-15% dan jika tidak terjadi komplikasi, diperlukan waktu 3-8 hari untuk transisi dari katabolisme ke anabolisme.

Oleh karena itu, adalah hal yang umum bagi pasien untuk mengalami penurunan berat badan setelah pembedahan saluran cerna. Telah ditemukan bahwa 50% pasien kehilangan lebih dari 10% berat badan mereka setahun setelah pembedahan saluran cerna bagian atas dan separuh pasien yang menjalani pembedahan kolorektal gagal mencapai target asupan kalori mereka, dan hampir tidak ada pasien yang mencapai target asupan protein setelah keluar dari rumah sakit. (Rowley *et al.*, 2023)

Tabel 2.4. Penyebab kekurangan asupan paska operasi (Zinner Michael, Ashley Stanley and Hines O, 2019)

Ileus
Obstruksi usus
Kolitis (iskemik, infeksi)
Fistula
Disfagia
Dismotilitas gaster
Insufisiensi intestinal (<i>short-gut syndrome</i>)

Komplikasi infeksi pasca operasi meningkat seiring dengan meningkatnya prosedur pembedahan. Sebuah studi observasional tentang komplikasi pasca selama 7 tahun menunjukkan prevalensi masing-masing sepsis superficial *surgical site infection* (SSI), organ/space SSI, deep SSI, infeksi saluran kemih, dan pneumonia berkisar antara 0,5% hingga 1,6%, dan tren IDO organ/ruang masih meningkat dari 1,1 hingga 1,5%. Komplikasi infeksi ini memperpanjang masa rawat inap di rumah sakit, memperberat beban keuangan dan mengancam nyawa pasien. (Qian *et al.*, 2023)

2.3 Terapi Nutrisi Pada Pasien Bedah Digestif

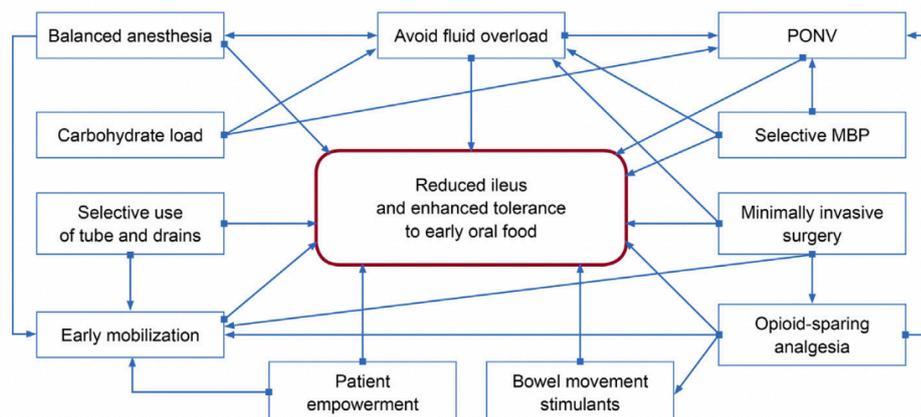
Nutrisi perioperatif memperbaiki keluaran pasien yang menjalani pembedahan gastrointestinal mayor dan menurunkan pembiayaan. Hal ini terjadi bukan hanya karena membaiknya status gizi, tetapi terutama karena perbaikan respon imun. Terdapat bukti yang menunjukkan bahwa pemberian nutrisi enteral preoperatif pada pasien berisiko tinggi menurunkan morbiditas post operatif sebanyak 50%. (Kemenkes RI, 2019)

Stres mayor, seperti pembedahan, dapat menyebabkan perubahan metabolik dan fisiologik. Respon tubuh terhadap stres yaitu meningkatkan

basal metabolic rate (BMR) yang menghabiskan cadangan nitrogen dan menimbulkan balans nitrogen negatif. Peningkatan glukoneogenesis maupun sintesis protein fase akut juga terjadi. Kebutuhan nutrisi tertentu sangat meningkat pada periode stres, yang bilamana terus berlanjut dan tidak dikoreksi akan menimbulkan berbagai konsekuensi. Suplementasi nutrisi perioperatif dapat mengurangi efek katabolik yang membutuhkan energi tinggi. Hal yang menarik adalah terjadinya peningkatan permeabilitas intestinal selama periode stres pembedahan, yang dapat mencapai 4 kali lipat dan dapat kembali normal pada hari ke lima pasca operasi. Terkait dengan peningkatan permeabilitas ini adalah berkurangnya panjang villi, sehingga dapat terjadi malabsorpsi dan gangguan kemampuan usus sebagai barrier endogen terhadap bakteri dan toksin. Malnutrisi. (Kemenkes RI, 2019)

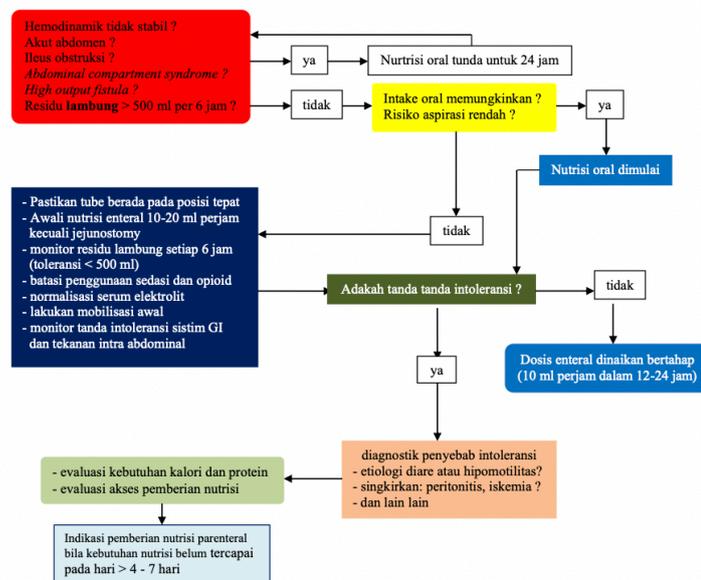
Dukungan Nutrisi perioperatif dapat bermanfaat pada pasien malnutrisi sedang sampai berat jika diberikan 7 – 14 hari preoperatif, tetapi manfaat potensial perlu dipertimbangkan dengan potensi risiko dukungan nutrisi itu sendiri dan perlambatan operasi. Dukungan nutrisi perioperatif bertujuan untuk : (Kemenkes RI, 2019)

- 1) Meminimalkan balans protein negative dengan mencegah starvasi
- 2) Mempertahankan fungsi otot, imun, dan fungsi kognitif
- 3) Meningkatkan pemulihan post operatif



Gambar 2.3. Interaksi gabungan di antara domain ERAS yang berbeda untuk mengurangi ileus dan memfasilitasi pemulihan asupan makanan secara dini. PONV: Prevention of nausea and vomiting, MBP: Mechanical bowel preparation. (Gianotti *et al.*, 2020)

Dukungan nutrisi post operatif bertujuan untuk mempertahankan status gizi selama periode katabolik setelah pembedahan untuk menurunkan kejadian komplikasi, perpanjangan lama perawatan dan mortalitas pasca pembedahan. Lamanya pemberian dukungan nutrisi post operatif masih belum jelas, tetapi suplemen nutrisi oral selama 8 minggu pada pasien malnutrisi memperbaiki status gizi dan kualitas hidup pasien. Imunonutrisi diberikan 5 – 7 hari sebelum Berdasarkan ESPEN (2006), Pasien dengan risiko nutrisi berat (kehilangan berat badan >10-15% dalam 6 bulan atau IMT <18,5 kg/m², atau SGA grade C atau albumin serum <3,0 g/l) memerlukan dukungan nutrisi (dianjurkan nutrisi enteral) 7-14 hari sebelum operasi. Sedangkan pasien dengan malnutrisi berat yang asupan oral maupun enteralnya tidak adekuat memerlukan nutrisi parenteral 7-10 hari sebelum dan setelah operasi. Dukungan nutrisi penting pada pembedahan untuk sintesis protein fase akut, sel darah putih, fibroblast, kolagen, dan komponen jaringan lainnya yang diperlukan untuk penyembuhan luka dan pemulihan. Pada beberapa keadaan kebutuhan energi dapat mencapai 30 kkal/kg berat badan ideal, dengan kebutuhan nitrogen harian setara dengan asupan protein 1,5 g/kg berat badan ideal. Rasio makronutrien biasanya protein : lemak : glukosa = 20% : 30% : 50%. (Kemenkes RI, 2019)



Gambar 2.4. Strategi pemberian nutrisi pada gangguan sistim gastrointestinal (Maskoen, Dokter and Care, 2021)

Dukungan nutrisi, dengan atau tanpa diet oral yang biasa, dapat diberikan melalui 3 cara : oral sebagai suplemen nutrisi oral, enteral melalui pipa makanan, atau parenteral. Baik enteral maupun parenteral dapat digunakan sebagai jalur untuk nutrisi perioperatif. Menurut guideline ESPEN 2006 jalur enteral lebih baik dihindari jika terdapat obstruksi intestinal, syok berat atau iskemia intestinal. Stratton dan Elia menunjukkan bahwa baik suplemen nutrisi oral maupun makanan lewat pipa dapat mengurangi komplikasi post operatif pada pasien bedah gastrointestinal, jika dibandingkan dengan diet biasa. Meski demikian hal ini tidak mempengaruhi mortalitas. Makanan lewat pipa dibandingkan dengan nutrisi parenteral pada pasien kanker yang menjalani pembedahan, dukungan nutrisi enteral menunjukkan komplikasi infeksi yang signifikan lebih rendah. Pada pasien yang diperkirakan tidak bisa makan dalam 5 hari pertama setelah operasi sebaiknya mendapatkan nutrisi enteral atau parenteral, tergantung kepada fungsi usus.

A. Nutrisi Enteral

Manfaat nutrisi enteral perioperatif meliputi berkurangnya insiden infeksi dan komplikasi post operatif, maupun penyembuhan luka. Juga terjadi penurunan komplikasi pembedahan seperti stenosis atau kebocoran, perlambatan pengosongan lambung, kelumpuhan saraf, dan infeksi daerah pembedahan. Nutrisi enteral lebih murah dan memperpendek lama perawatan. Nutrisi enteral mempertahankan integritas gastrointestinal sehingga mencegah atrofi villi, mengurangi respon tubuh terhadap stres dan mempertahankan imunokompetensi melalui sekresi IgA. Kontra indikasi nutrisi enteral adalah obstruksi intestinal, malabsorpsi, fistel multiple high output, iskemia intestinal, syok berat dengan gangguan perfusi splanik, dan sepsis fulminan. Jika usus berfungsi, nutrisi enteral lebih diutamakan daripada nutrisi parenteral, dengan syarat pasien dapat mentoleransi makanan. ESPEN merekomendasikan pemberian nutrisi enteral pada semua pasien yang membutuhkan dukungan nutrisi jika tidak ada kontraindikasi.

B. Nutrisi parenteral

Nutrisi parenteral total telah terbukti mempengaruhi keluaran post operatif pada kelompok pasien malnutrisi berat. Oleh karena diberikan melalui vena sentral, nutrisi parenteral dapat memperbaiki balans nitrogen dengan cepat, yang akan mempercepat pemulihan limfosit dan mempercepat penyembuhan luka. Dengan penambahan vitamin dan mineral dapat menurunkan komplikasi infeksi maupun non infeksi. Kebutuhan vitamin dan mineral harian untuk pasien dewasa yang mendapatkan nutrisi parenteral total. Pada tahun 1991, veterans Affairs menunjukkan bahwa nutrisi parenteral total preoperative menurunkan komplikasi post operatif non infeksi dari 42,9 menjadi 5,3%. Meskipun bermanfaat untuk pasien malnutrisi berat, nutrisi parenteral untuk pasien gizi baik atau mengalami deplesi ringan menunjukkan morbiditas yang lebih besar dan sebaiknya tidak digunakan. Jika pasien secara klinis dianggap malnutrisi, direkomendasikan pemberian nutrisi parenteral total 7 – 10 hari sebelum operasi. Meskipun nutrisi parenteral total pre operatif dapat mengurangi komplikasi post operatif namun belum menunjukkan penurunan morbiditas dan mortalitas. Secara tradisional, dukungan nutrisi post operatif direkomendasikan jika pasien tidak dapat makan melalui oral setelah operasi pada hari ke 7 – 10 pada pasien gizi baik dan hari ke 5 – 7 pada pasien malnutrisi. Nutrisi parenteral total post operatif rutin tidak menunjukkan manfaat secara klinis dan mungkin terkait dengan peningkatan 10% komplikasi. Oleh karena itu, nutrisi parenteral total tidak direkomendasikan untuk diberikan secara rutin. Tidak terbantahkan bahwa nutrisi parenteral mampu menyediakan nutrisi yang unggul, namun terdapat beberapa risiko penggunaan nutrisi parenteral ini. Yang pertama, pertama, pasien dengan akses vena sentral berpotensi mengalami komplikasi mekanik. Selanjutnya, sering terjadi hiperglikemia sehingga diperlukan perhatian khusus terhadap kontrol glikemik. Selain itu, formula parenteral standar sering kurang mengandung substrat penting, misalnya glutamine. Formula lipid juga sering mengandung omega 6 lebih banyak daripada omega 3. Nutrisi parenteral juga lebih sering mengalami komplikasi infeksi dibandingkan dengan nutrisi enteral. Nutrisi parenteral yang diperkaya

BCAA menurunkan komplikasi post operatif pada pasien bedah gastrointestinal dengan malnutrisi. Uji klinik lain menunjukkan bahwa suplementasi glutamine parenteral preoperatif tidak mengurangi infeksi, komplikasi luka, lama perawatan di ICU dan mortalitas.

C. Kombinasi Nutrisi Enteral dan Parenteral

Manfaat pemberian kombinasi nutrisi enteral dan parenteral pada pasien bedah belum jelas. Namun demikian, hal ini dapat dilakukan pada pasien yang mentoleransi nutrisi enteral dalam jumlah terbatas akibat disfungsi gastrointestinal. Uji klinik oleh Heidegger et al menunjukkan bahwa kombinasi nutrisi parenteral dengan nutrisi enteral pada hari ke 4 setelah masuk ICU pada pasien yang tidak mampu mencapai target nutrisi, mengurangi infeksi nasokomial dan memperbaiki

D. Imunonutrien

Imunonutrisi yang mengandung glutamine, arginin, asam lemak omega 3, dan asam ribonukleat telah banyak diteliti. Sebuah metaanalisis yang menilai pengaruh imunonutrisi terhadap komplikasi post operatif, khususnya infeksi, lama perawatan, dan mortalitas pasien yang menjalani pembedahan gastrointestinal mayor. Imunonutrisi yang diberikan preoperative, perioperatif, atau post operatif secara signifikan mengurangi komplikasi dan memperpendek lama perawatan, namun tidak mempengaruhi mortalitas. Lama pemberian imunonutrisi preoperatif rata-rata 5 – 7 hari. Jika diberikan secara terpisah, imunonutrisi memberikan hasil yang berbeda. Pada pasien malnutrisi ringan sampai berat dianjurkan pemberian nutrisi enteral dan imunonutrien 5-7 hari sebelum dan setelah operasi.

Imunonutrisi meliputi pemberian arginin, asam lemak omega 3, glutamin atau asam ribonukleat untuk meningkatkan fungsi imun. Zhong dkk., menunjukkan berkurangnya infeksi post operatif yang disertai dengan pengurangan lama perawatan dengan pemberian imunonutrisi post operatif. Namun demikian peran imunonutrisi pada pasien post operatif masih perlu penelitian lebih lanjut. Glutamin, asam amino penting yang banyak terdapat di intra maupun ekstra sel, sangat penting untuk transport nitrogen, homeostasis asam basa, dan energi untuk pembelahan sel. Konsentrasi glutamine yang tinggi dapat

mempertahankan fungsi usus halus dan respon limfosit T. Pada keadaan stres seperti pembedahan, kebutuhan glutamin dapat meningkat secara signifikan melebihi kemampuan tubuh untuk mensintesis asam amino ini. Penelitian tentang suplementasi glutamine post operatif masih terus berlanjut. Arginin, asam amino yang merupakan precursor nitrat oksida, mempengaruhi stabilitas kardiovaskular sehingga berperan dalam regulasi fungsi jantung dan vaskular. Seperti glutamine, arginin juga membantu respon imun dengan menstimulasi fungsi sel T dan dapat meningkatkan aktifitas agen kemoterapi pada pasien kanker yang membutuhkan pembedahan dan terapi ajuvan.

2.4. Biomarker Inflamasi Dan Malnutrisi Pada Pasien Bedah Digestif

2.4.1 Albumin

Hipoalbuminemia umumnya menjadi masalah pada kondisi sakit akut maupun kronis khususnya pada pasien malnutrisi. Pada pasien yang masuk rumah sakit didapatkan 20% mengalami hipoalbuminemia. (Kemenkes RI, 2019)

Albumin adalah komponen utama protein plasma dalam darah manusia. Albumin mempertahankan permeabilitas vaskular dan preservasi onkotik serta melakukan agregasi trombosit. Albumin serum umumnya digunakan sebagai penanda biokimia dan nutrisi dalam penilaian pra-operasi pada pasien yang menjalani operasi jantung, trauma, dan umum. Kadarnya turun dengan cepat selama satu jam pertama setelah pembedahan dan tetap rendah hingga hari ketiga. Albumin serum biasanya menurun sekitar 33,0%. Pasien dengan hipoalbuminemia sebelum operasi memiliki risiko komplikasi dan kematian yang lebih tinggi serta rawat inap yang lebih lama di rumah sakit. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa albumin serum merupakan prediktor komplikasi pembedahan, termasuk sepsis, gagal ginjal akut, perdarahan, dan kegagalan lepas ventilator. (Petch-in *et al.*, 2023)

Albumin eksogen tampaknya meningkatkan albumin serum. Salah satu pedoman merekomendasikan penggunaan suntikan albumin untuk pasien dengan hipoalbuminemia sebelum pembedahan. Koreksi albumin serum sebelum pembedahan pada pasien dengan hipoalbuminemia dapat

meningkatkan hasil pembedahan. Sayangnya, beberapa penelitian menemukan bahwa albumin eksogen telah diresepkan secara tidak tepat pada 63,2-96,0% kasus. Strategi pengendalian resep diperlukan untuk mengurangi penggunaan albumin eksogen yang tidak tepat. Suntikan albumin eksogen harus dipertimbangkan sesuai dengan kondisi klinis pasien dan kadar albumin serum. Meskipun hubungan antara kadar albumin yang lebih rendah dan hasil pembedahan yang negatif telah diteliti, beberapa batasan telah diterapkan, seperti kadar albumin <2,0, <2,5, atau <3,4 g/dL. Dalam pengaturan kami, kadar albumin pra-operasi <2,5 g/dL telah digunakan sebagai kriteria untuk memulai pemberian albumin eksogen, yang terdiri dari beberapa rekomendasi praktik. Namun, pedoman praktik merekomendasikan penggunaan kadar albumin <2,0 g/dL untuk memulai pemberian albumin eksogen. (Petch-in *et al.*, 2023)

Hipoalbuminemia lazim terjadi pada pasien yang dirawat inap dan pasien yang sakit kritis. Penyakit kritis berhubungan dengan hipoalbuminemia melalui berbagai mekanisme. Hal ini dapat mengubah distribusi albumin antara kompartemen intravaskular dan ekstrasvaskular yang mengakibatkan penurunan sintesis albumin dan peningkatan degradasi dan pembersihan albumin. Pengurangan sintesis albumin merupakan hasil dari peningkatan transkripsi gen untuk protein fase akut positif (seperti protein C-reaktif) dan penurunan laju transkripsi RNA pembawa pesan albumin. Namun, peningkatan degradasi dan pembersihan albumin disebabkan oleh peningkatan kebocoran kapiler, yang dipengaruhi oleh beberapa sitokin dalam proses inflamasi seperti TNF-alpha, interleukin-6, prostaglandin, dan komponen-komponen penyusun. (Petch-in *et al.*, 2023)

Peradangan peri-operasi adalah keadaan dengan kebutuhan yang tinggi. Albumin yang rendah merupakan tanda status gizi yang buruk. Selain itu, albumin serum sebagai reaktan fase akut negatif, kadarnya biasanya rendah pada pasien dengan inflamasi yang meningkat. C-reactive protein (CRP) sebagai reaktan fase akut positif, kadarnya biasanya meningkat pada kasus peradangan atau infeksi. Rasio CRP-albumin telah terbukti secara luas sebagai indikator prognostik dan prediktor mortalitas pada pasien dengan berbagai keganasan dan sepsis berat. (Ali, Athar and Ahmed, 2019)

Secara historis, konsentrasi albumin serum dianggap sebagai penanda status gizi dan dokter memantau konsentrasi albumin pada pasien selama masa rawat inap di rumah sakit. ASUS ini didasarkan pada alasan patofisiologis bahwa konsentrasi albumin mencerminkan protein yang bersirkulasi dalam plasma, dengan konsentrasi yang lebih rendah mengindikasikan kekurangan nutrisi. (Boesiger *et al.*, 2023)

2.4.2 Neutrophil-To-Lymphocyte Ratio (NLR)

Neutrofil adalah salah satu penanggap pertama pada lokasi infeksi dan cedera dan dengan demikian merupakan mediator yang kuat untuk peradangan akut. (Brunicardi, 2019)

Peradangan dan imunitas memainkan peran penting dalam banyak penyakit kronis. Rasio neutrofil terhadap limfosit (NLR), yang dihitung sebagai rasio sederhana antara jumlah neutrofil dan limfosit yang diukur dalam darah tepi, merupakan biomarker yang mencerminkan keseimbangan antara dua aspek sistem kekebalan: peradangan akut dan kronis (seperti yang ditunjukkan oleh jumlah neutrofil) dan kekebalan adaptif (jumlah limfosit). NLR telah dievaluasi secara ekstensif dan terbukti berhubungan dengan hasil dan memprediksi perjalanan penyakit di antara pasien dengan berbagai kondisi medis termasuk stroke iskemik, pendarahan otak, kejadian jantung mayor, serta sepsis dan penyakit menular. Selain itu, pada pasien kanker, NLR yang lebih tinggi telah dikaitkan dengan prognosis yang buruk. Hubungan yang merugikan ini mungkin mencerminkan kontribusi peradangan parah dan fungsi kekebalan yang buruk terhadap perkembangan penyakit-penyakit ini. (Song *et al.*, 2021)

Peningkatan NLR ditentukan oleh peningkatan neutrofil dan/atau penurunan limfosit. Neutrofil memainkan peran utama dalam peradangan pada kondisi patologis seperti infeksi mikroba, kerusakan jaringan kronis, dan kanker. Peningkatan neutrofil yang bersirkulasi menunjukkan adanya respons inflamasi akut atau kronis. Limfosit menghasilkan respons imun adaptif untuk menghilangkan patogen tertentu, sel yang terinfeksi, dan, dalam beberapa kasus, sel prakanker atau ganas. Penurunan limfosit yang bersirkulasi terjadi sehubungan dengan infeksi akut, penggunaan obat-obatan tertentu termasuk kemoterapi, dan pada beberapa kondisi medis

yang berhubungan dengan kekebalan tubuh, termasuk artritis reumatoid. Neutrofil dan limfosit juga dapat diatur secara bersama-sama melalui mekanisme yang kompleks. Peradangan kronis dapat merangsang pelepasan sel penekan turunan mieloid granulositik imunoregulasi dari sumsum tulang, yang dapat meningkat hingga 10% dari WBC perifer dan menekan jumlah dan fungsi limfosit. Tingginya tingkat sirkulasi neutrofil dikaitkan dengan tertekannya aktivitas sel imun lain seperti limfosit-T dan *natural killer cell*. (Song *et al.*, 2021)

Prediksi yang akurat dari hasil pasca operasi pada obstruksi saluran cerna dapat memberikan manfaat yang berarti dalam perawatan kesehatan. Hal ini dapat membantu dokter dalam berdiskusi dengan pasien dan keluarganya mengenai tingkat morbiditas dan mortalitas, serta memandu keputusan pengobatan. Penggunaan NLR sebagai penanda inflamasi telah dieksplorasi dalam berbagai pengaturan klinis, termasuk pada pasien dengan obstruksi saluran cerna. Penelitian terbaru telah menunjukkan kegunaan NLR dalam menilai tingkat respons inflamasi sistemik. Lee dkk. melaporkan bahwa peningkatan NLR dapat memprediksi lama rawat inap di rumah sakit pada pasien yang menjalani pembedahan untuk kolesistitis berat, sementara Xie dkk. menerapkan NLR untuk memprediksi reseksi saluran cerna pada hernia inguinalis yang disebabkan oleh iskemia. (Putranto, 2023)

Meskipun tindakan aseptik yang ketat dilakukan bersamaan dengan teknik bedah yang terampil, infeksi lokasi bedah tetap menjadi komplikasi yang umum terjadi pada pasien pasca operasi. Profilaksis antibiotik dapat menjadi intervensi yang tepat untuk mencegah infeksi tersebut. Penilaian risiko pra operasi yang akurat dan komprehensif dapat membantu mengidentifikasi pasien yang paling cocok untuk profilaksis antibiotik. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa NLR pra operasi merupakan prediktor yang signifikan secara statistik untuk infeksi pasca operasi setelah obstruksi saluran cerna. (Putranto, 2023)

2.4.3 Total Lymphocyte Count (TLC)

Baik status gizi maupun respons inflamasi sistemik adalah terbukti memainkan peran penting dalam perkembangan dan progresivitas berbagai penyakit dan tingkat kelangsungan hidup pasien rawat inap. Proses inflamasi dapat menyebabkan pemborosan energi dan peningkatan kebutuhan harian akan kalori dan protein. Jumlah TLC dikenal sebagai biomarker status nutrisi pasien, serta faktor prognostik dalam beberapa kondisi klinis. (Tojek *et al.*, 2020)

TLC yang lebih rendah meningkatkan frekuensi dan tingkat keparahan infeksi. Status nutrisi atau kekebalan tubuh tidak hanya memengaruhi prognosis pasien, tetapi juga memengaruhi efektivitas kemoterapi dan risiko pembedahan. (Kristian *et al.*, 2023)