

Manajemen Nutrisi Pascaoperasi melalui Jejunostomi pada Lansia dengan Perforasi Duodenum di Instalasi Rawat Intensif: Case Report

Postoperative Nutrition Management using Jejunostomy in Elderly with Duodenal Perforation in Intensive Care Unit: Case Report

Nur Putri Madany^{1*}, Sri Setiyarini², Sri Widhiastuti³

¹Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada

²Departemen Keperawatan Dasar dan Emergensi, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada

³Instalasi Rawat Intensif, Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Sardjito

Submitted: 21 Februari 2025

Revised: 19 Mei 2025

Accepted: 17 Juli 2025

ABSTRACT

Background: Duodenal perforation is a rare and life-threatening condition. Hence, postoperative nutritional management is challenging, especially in elderly with severe perforation. Enteral nutrition via jejunostomy is used in this case. Unfortunately, there are limited case studies related to nutritional management, specifically through jejunostomy, in elderly patients with duodenal perforation.

Objective: To understand nutritional management via jejunostomy in elderly patients with duodenal perforation.

Case report: A 72-year-old female patient with duodenal perforation underwent operations and jejunostomy placement. The initial phase relied on parenteral nutrition. Enteral nutrition via jejunostomy was given gradually and adjusted based on enteral tolerance.

Outcome: Evaluation showed that there was enteral feeding intolerance characterized by increased intraduodenal drainage and diarrhea. Adjustments in nutritional administration were applied until enteral tolerance improved. However, the patient's metabolic condition was worsened, causing mortality.

Conclusion: Nutritional management through jejunostomy in elderly patients with duodenal perforation faces challenges in achieving enteral tolerance despite adjustments in the nutritional administration. Enteral feeding intolerance is influenced by advanced age, severity of perforation, and comorbidities, which are also factors in patient mortality. Further research is needed to provide evidence-based guidelines for nutritional management via jejunostomy in patients with duodenal perforation.

Keywords: Critical patients; duodenal perforation; enteral nutrition; jejunostomy; nutritional intolerance.

INTISARI

Latar belakang: Perforasi duodenum merupakan kondisi yang jarang terjadi, tetapi mengancam jiwa. Manajemen nutrisi pascaoperasi menjadi tantangan, terutama pada pasien lansia dengan perforasi yang parah. Nutrisi *enteral* melalui tindakan jejunostomi digunakan pada kasus seperti ini. Sayangnya, belum banyak studi kasus terkait manajemen nutrisi, khususnya melalui jejunostomi pada pasien lansia dengan perforasi duodenum.

Tujuan: Laporan ini bertujuan untuk mengetahui manajemen nutrisi melalui jejunostomi pada pasien lansia dengan perforasi duodenum.

Laporan kasus: Pasien perempuan berusia 72 tahun dengan perforasi duodenum menjalani dua kali operasi dan pemasangan jejunostomi. Fase awal mengandalkan nutrisi parenteral. Nutrisi *enteral* melalui jejunostomi diberikan bertahap dan dilakukan penyesuaian berdasarkan toleransi *enteral*.

Hasil: Evaluasi menunjukkan adanya intoleransi *enteral*, ditandai dengan peningkatan drainase intraduodenal dan diare. Penyesuaian pemberian nutrisi dilakukan hingga toleransi *enteral* membaik. Namun, kondisi metabolik pasien memburuk hingga menyebabkan mortalitas.

Kesimpulan: Manajemen nutrisi jejunostomi pada lansia dengan perforasi duodenum menghadapi tantangan dalam mencapai toleransi *enteral*, meskipun telah dilakukan penyesuaian pada metode dan

kecepatan pemberian. Intoleransi *enteral* dapat dipengaruhi oleh faktor usia lanjut, tingkat keparahan perforasi, dan komorbiditas, yang juga menjadi faktor mortalitas pasien. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memberikan panduan berbasis bukti, mengenai manajemen nutrisi melalui jejunostomi pada pasien dengan perforasi duodenum.

Kata kunci: Intoleransi nutrisi; jejunostomi; nutrisi *enteral*; pasien kritis; perforasi duodenum.

PENDAHULUAN

Perforasi duodenum merupakan kondisi yang jarang terjadi, tetapi membutuhkan intervensi segera karena berpotensi mengancam jiwa dengan prevalensi insiden tujuh hingga sepuluh kasus per satu juta orang dewasa per tahun.^{1,2} Berdasarkan literatur, tingkat mortalitas akibat perforasi duodenum berkisar antara 8% sampai 25%.¹ Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan mortalitas, antara lain tingkat keparahan perforasi, usia lanjut (>60 tahun), diabetes melitus (DM), dan komplikasi syok sepsis.^{3,4} Pasien lanjut usia (lansia) mungkin mengalami gejala perforasi yang tidak spesifik, sering kali nyeri perut samar-samar, yang menyebabkan keterlambatan diagnosis dan penanganan.⁵ Keterlambatan ini berdampak pada tingkat keparahan perforasi yang lebih besar dan meningkatkan komplikasi kebocoran perforasi sehingga berdampak pada mortalitas.⁶

Kasus perforasi besar lebih sedikit ditemukan dibandingkan dengan kasus perforasi kecil dan memerlukan teknik penanganan pembedahan yang lebih kompleks.^{7,8} Beberapa studi kasus menunjukkan keberhasilan penanganan perforasi besar dengan teknik pemasangan selang duodenostomi untuk drainase dekompresi, serta pemasangan selang jejunostomi untuk pemberian nutrisi *enteral*.⁸⁻¹⁰ Intervensi bedah dan dukungan nutrisi ini sangat krusial untuk meningkatkan hasil pada pasien lansia dengan perforasi duodenum.¹⁻³ Meskipun telah terbukti efektif dalam mengatasi perforasi besar, beberapa penelitian melaporkan adanya komplikasi pascaoperasi.^{8,11} Salah satunya adalah intoleransi pemberian makan (*feeding intolerance*) melalui jejunostomi.¹¹

Penelitian Dickerson *et al.*,¹¹ menunjukkan sebanyak 75% pasien kritis dengan cedera duodenum berat yang menjalani pemberian nutrisi melalui jejunostomi, tidak dapat menoleransi pemberian nutrisi *enteral* secara dini. Indikator intoleransi ini diamati dari adanya produk berlebih dari selang drainase serta gejala peningkatan distensi abdomen, diare, mual, muntah, dan nyeri perut bukan karena luka operasi.¹¹ Oleh karena itu, manajemen nutrisi harus dipantau secara ketat dan disesuaikan berdasarkan toleransi *enteral* pasien. Berdasarkan pedoman pemberian nutrisi *enteral* oleh American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN), terdapat aspek penting yang harus diperhatikan dalam penyesuaian pemberian nutrisi *enteral*, yaitu jenis *feeding site* dan *feeding tube*, waktu inisiasi, target kalori dan kecepatan, metode, formula, serta toleransi *enteral*.¹²

Sejauh penelusuran peneliti, belum ada literatur yang melaporkan penanganan kasus serupa di Indonesia, terutama mengenai manajemen nutrisi jejunostomi pada pasien dengan

perforasi duodenum. Berdasarkan latar belakang tersebut, laporan ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana manajemen pemberian nutrisi melalui jejunostomi pada pasien lansia dengan perforasi duodenum.

METODE PENELITIAN

Pasien perempuan berusia 72 tahun dengan riwayat penyakit DM, hipertensi, stroke non-hemoragik, dan riwayat konsumsi jamu pegal linu selama satu bulan terakhir. Pasien datang ke Instalasi Gawat Darurat (IGD) dengan keluhan utama nyeri perut hilang timbul sampai ke ulu hati, perut yang kian membesar, tidak bisa defekasi, dan mual sejak satu minggu sebelum masuk rumah sakit. Pasien datang dalam keadaan sesak napas dan keringat dingin. Hasil pemeriksaan fisik di IGD (H-10 jam praoperasi) didapatkan tekanan darah 143/82 mmHg, nadi 149x/menit, saturasi oksigen 95%, suara napas *crackles*, distensi abdomen, dan nyeri tekan di seluruh regio abdomen. Selain itu, berdasarkan pemeriksaan penunjang di IGD (H-10 jam praoperasi) ditemukan adanya hipoalbuminemia (3,07g/dl), hiperglikemia, serta tingginya kadar *blood urea nitrogen* (BUN) (26mg/dl), kreatinin (1,82mg/dl), dan kalium (5,2mmol/l). Hasil rontgen toraks (H-9 jam praoperasi) ditemukan adanya pneumonia bilateral. Hasil CT Scan abdomen (H-9 jam praoperasi) didapatkan *pneumoperitoneum* sehingga pasien segera dilakukan operasi laparotomi eksplorasi. Pada saat operasi ditemukan adanya perforasi duodenum *pars* 1 dan peradangan apendiks. Penanganan dilakukan dengan penambalan area perforasi dan pengangkatan apendiks.

Setelah operasi, pasien di rawat di *surgical intensive care unit* (SICU) dengan dukungan ventilator mode P15SIMV12 PEEP 5 FiO2 50%. Hemodinamika dikontrol dengan Nicardipine secara intravena dengan dosis titrasi. Titrasi Nicardipine dimulai dari 1–5 mg/jam dan disesuaikan tiap 15–30 menit, berdasarkan respons tekanan darah. Kadar glukosa darah dikontrol menggunakan insulin intravena dengan penyesuaian dosis mengikuti protokol algoritma 1 yang telah dilakukan standardisasi di unit perawatan intensif rumah sakit terkait. Dosis disesuaikan setiap 1-2 jam, tergantung hasil glukosa darah sewaktu pasien.¹³

Pasien terpasang *nasogastric tube* (NGT) untuk drainase dekompresi lambung dengan pengeluaran produk sekitar 100 ml/hari. Pemberian nutrisi mengandalkan nutrisi parenteral (SmofKabiven® dan Fresenius Kabi). Pada hari ke-5 pascaoperasi, kondisi umum pasien mulai membaik. Pasien berhasil dilakukan *ekstubasi* dan oksigenasi didukung dengan non *rebreathing mask* (NRM). Selain itu, pada hari ke-5 produk NGT minimal sehingga pasien mulai diberikan *clear water* melalui NGT untuk menguji toleransi *enteral*. Namun, evaluasi menunjukkan peningkatan produk NGT sebanyak 80 ml sehingga pemberian nutrisi *enteral* ditunda. Pada hari ke-7 pascaoperasi, pasien mengalami perburukan ditandai dengan penurunan kesadaran dan peningkatan produk NGT sebanyak 110 ml berwarna merah kehitaman yang menunjukkan adanya perdarahan saluran cerna.

Hasil pemeriksaan ditemukan adanya peningkatan distensi perut, dehisensi luka operasi di bagian epigastrium, penurunan kadar hemoglobin (dari 14,5 g/dl ke 12 g/dl), serta nilai BUN (51

mg/dl) dan kreatinin (4,03 mg/dl) yang tinggi. Pasien segera dilakukan laparotomi eksplorasi yang kedua kalinya. Hasil operasi menunjukkan terdapat kebocoran (*leakage*) perforasi duodenum di bagian distal jahitan perforasi sebelumnya. Penanganan pada operasi kedua berfokus pada pengendalian kebocoran dengan pemasangan selang duodenostomi untuk drainase dekompresi *intraduodenal* dan pemasangan selang jejunostomi untuk pemberian nutrisi *enteral*.

Setelah operasi kedua, pasien dirawat kembali di SICU dengan dukungan ventilator *mode* P13SIMV12 FiO2 70% PEEP 6. Hemodinamika dikontrol dengan Nicardipine secara intravena dengan dosis titrasi. Kadar glukosa darah dikontrol menggunakan insulin secara intravena dengan penyesuaian dosis berdasarkan protokol Algoritma 1. Pasien masih terpasang NGT, selang duodenostomi untuk drainase dekompresi duodenum, dan selang jejunostomi untuk pemberian nutrisi *enteral*. Pasien dipuasakan selama dua hari dan mulai diberikan nutrisi melalui jejunostomi pada hari selanjutnya.

Manajemen nutrisi pascaoperasi diberikan dengan pendekatan bertahap (*stepwise*). Pasien diberi nutrisi parenteral dan puasa selama dua hari (hari ke-0 sampai ke-1). Pada hari ke-2 pascaoperasi, pasien mulai diinisiasi nutrisi *enteral* melalui jejunostomi, sambil tetap diberikan nutrisi parenteral. Penyesuaian pemberian nutrisi *enteral* dilakukan beberapa kali menggunakan metode *bolus* (gravitasi), *continuous infusion*, dan intermiten. Tabel 1 menunjukkan perbandingan aspek penyesuaian pemberian nutrisi menurut literatur dengan temuan pada pasien.

Tabel 1. Perbandingan Penyesuaian Nutrisi Enteral menurut Literatur dan Temuan pada Pasien

Aspek	Temuan Literatur ^{11,12}	Temuan pada Pasien
Temuan pada pasien	- Gaster (Lambung) - Duodenum - Jejunum	Jejunum untuk <i>bypass</i> saluran cerna atas yang mengalami perforasi.
<i>Feeding tube</i>	- Jangka pendek (<4-6 minggu): <i>nasogastrik, nasojejunal</i> - Jangka panjang (>4-6 minggu): <i>gastrostomi, jejunostomi</i>	Jejunostomi.
Waktu inisiasi	- Nutrisi <i>enteral</i> sebaiknya dimulai dini (24–48 jam) setelah stabilisasi klinis. - Pada pasien dengan hemodinamika tidak stabil, pemberian nutrisi dapat ditunda.	Pemberian nutrisi <i>enteral</i> jejunostomi dimulai sejak hari kedua (48 jam) pascaoperasi.
Target kalori	Rekomendasi kalori harian adalah 25–30 kkal/kg/hari, dengan kebutuhan protein untuk pasien kritis sebesar 1,2–2 g/kg/hari.	Target kalori harian 25kkal/kg/hari setara dengan total 1.375 kkal. Kebutuhan protein diturunkan menjadi 1g/kg/hari karena adanya peningkatan kreatinin.
Kecepatan pemberian	Nutrisi dapat dimulai dengan kecepatan rendah, 10–20 ml/jam, untuk menilai toleransi. Jika toleransi baik, kecepatan dapat ditingkatkan 20–30 ml/jam setiap 4–12 jam.	Pemberian dengan metode intermiten menggunakan <i>syringe pump</i> diinisiasi dengan kecepatan 20 ml/jam kemudian ditingkatkan menjadi 50 ml/jam.

Tabel 1. Perbandingan Penyesuaian Nutrisi Enteral menurut Literatur dan Temuan pada Pasien (Lanjutan)

Aspek	Temuan Literatur ^{11,12}	Temuan pada Pasien
Metode	• Kontinu: nutrisi diberikan konstan selama 20-24 jam menggunakan <i>feeding pump</i>. • <i>Bolus</i>: nutrisi diberikan dalam volume besar (200-400 ml) dalam waktu singkat (4-10 menit) secara gravitasi. • Intermiten: nutrisi diberikan dalam volume sedang (250-400 ml) selama 20-40 menit per sesi menggunakan <i>feeding pump</i>.	• Pemberian pertama dicoba dengan metode bolus (gravitasi). Pemberian sebanyak 100 ml tiap sesi dengan jeda 4 jam. • Pemberian kedua menggunakan metode <i>continuous infusion</i> dengan cairan Dextrose 10% 20 tetes per menit (20 tpm). • Pemberian ketiga menggunakan metode intermiten melalui <i>syringe pump</i>. Pemberian dicoba dengan kecepatan 50 cc/jam kemudian diturunkan menjadi 25 cc/jam karena intoleransi.
Formula	• Formula standar: mengandung protein utuh, karbohidrat kompleks, dan lipid untuk pasien dengan fungsi gastrointestinal normal. • Formula semi-elemen: mengandung protein dan lemak sederhana untuk pasien malabsorpsi parsial atau pasien pascaoperasi. • Formula elemen: mengandung asam amino bebas, karbohidrat sederhana, dan lipid untuk pasien malabsorpsi berat dan intoleransi terhadap formula semi-elemen. • Formula khusus (penyakit spesifik), misalnya formula rendah protein, tinggi protein, rendah karbohidrat, ataupun formula tinggi lemak.	Formula semi-elemen untuk inisiasi nutrisi enteral dengan penyesuaian formula rendah protein dan rendah karbohidrat (Peptamen®, Nestlé Health Science).
Toleransi <i>enteral</i>	• Pemantauan toleransi meliputi tanda-tanda distensi abdomen, diare, mual, muntah, atau nyeri perut. • Pada pasien yang terpasang <i>nasogastric tube</i> (NGT), <i>gastric residual volume</i> (GRV) di atas 500 ml menjadi indikator untuk menghentikan sementara pemberian nutrisi. • Pada pasien yang terpasang jejunostomi dan selang drainase, indikator intoleransi adalah jika volume drainase >300 ml disertai gejala intoleransi lain.¹¹	Tanda intoleransi yang paling utama adalah peningkatan volume drainase intraduodenal. Selain itu, gejala peningkatan distensi perut, diare, muntah, dan keluarnya produk NGT juga diamati.
Lain-lain	• Posisi pasien: <i>semi-fowler</i> 30-45° untuk mencegah refluks dan risiko aspirasi. • Ketinggian selang: 30–50 cm di atas tubuh pasien untuk menjaga aliran nutrisi yang stabil. • Suhu formula: hangat dan tidak terlalu panas, mendekati suhu tubuh untuk mempermudah penyerapan nutrisi.	Posisi pasien: <i>semi-fowler</i> 30° Ketinggian selang: 30 cm di atas tubuh pasien. Suhu formula: hangat mendekati suhu tubuh.

HASIL

Nutrisi *enteral* melalui jejunostomi dimulai dengan melakukan uji air menggunakan metode *bolus* (gravitasi) untuk menilai toleransi jejunostomi pasien. Selanjutnya, nutrisi *enteral* berupa formula semi-elemen (Peptamen®, Nestlé Health Science) diberikan secara *bolus* (gravitasi)

dengan target volume 6x100 ml dan jeda 4 jam tiap pemberian. Pada pemberian ke-5, pasien diketahui mengalami gejala intoleransi, yaitu terdapat peningkatan distensi perut dan *defans muscular*. Evaluasi toleransi nutrisi secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 2.

Pemberian formula semi-elemen melalui jejunostomi kemudian dihentikan. Mulai hari ke-3 pascaoperasi, nutrisi *enteral* diganti dengan Dextrose 10% (D10%) secara kontinu 20 tetes per menit untuk tetap menstimulasi fungsi usus. Meskipun target kalori harian dapat terpenuhi dari nutrisi parenteral dan infus D10% secara *enteral*, asupan protein dan lemak pasien hanya tercapai sekitar 80% (Tabel 2).

Pada hari ke-7 pascaoperasi, pemberian formula semi-elemen kembali dicoba dengan metode intermiten menggunakan *syringe pump*. Laju pemberian diinisiasi dengan kecepatan awal 20 ml/jam. Evaluasi pemberian nutrisi hari ke-7 menunjukkan keluaran produk drainase meningkat sebanyak 300 ml, NGT sebanyak 50 ml, dan sedikit defekasi cair yang mungkin menandakan adanya intoleransi *enteral*. Nutrisi *enteral* kemudian dihentikan dan kondisi klinis pasien diobservasi lebih lanjut.

Ketika hasil observasi menunjukkan tidak ada keparahan intoleransi *enteral*, pemberian formula semi-elemen mulai diprogramkan kembali dengan laju 50 ml/jam untuk mengejar target kebutuhan kalori dan protein pasien. Setelah dimulainya kembali pemberian nutrisi *enteral*, pasien mengalami defekasi cair sebanyak enam kali dalam 24 jam, berwarna hijau gelap, dengan volume 50–100 ml per episode. Selain itu, terdapat keluaran produk NGT sebanyak 80 ml/24 jam berwarna hijau gelap, serta peningkatan produk drainase *intraduodenal* sebanyak 830 ml. Mulai hari selanjutnya (hari ke-8 pascaoperasi), pemberian nutrisi diturunkan menjadi 25 ml/jam. Hasil evaluasi menunjukkan berkurangnya frekuensi diare, keluaran produk *intraduodenal*, dan produk NGT.

Pada awal perawatan pascaoperasi kedua, kondisi umum pasien cukup stabil dan hemodinamika terkontrol. Namun, hasil pemeriksaan laboratorium hari ke-0 masih menunjukkan adanya hipoalbuminemia (2,60 g/dl), gangguan fungsi ginjal dengan nilai yang tinggi pada BUN (82 mg/dl) dan kreatinin (3,54 mg/dl), serta infeksi yang dikonfirmasi dengan hasil kultur luka positif (jamur *Candida albicans*, sensitif terhadap antibiotik Fluconazole).

Seiring berjalannya waktu, kondisi pasien semakin memburuk. Pada hari ke-6, pasien mengalami demam (38,2°C) dengan Prokalsitonin tinggi (10,4 ng/ml) menandakan sepsis, serta terjadi hiperkalemia (5,7 mmol/l) dan penurunan diuresis (0,04-0,10 ml/jam). Pada hari ke-9, pasien mengalami hiperkalemia berat (7,1 mmol/l) dengan koreksi hiperkalemia berulang hingga pada hari ke-10 pasien dilakukan hemodialisis.

Pada hari ke-10 pascaoperasi kondisi pasien semakin memburuk ditandai dengan kesadaran apatis, tekanan darah fluktuatif dengan rentang tekanan darah paling tinggi 143/56 mmHg dan paling rendah 70/40 mmHg, serta mengalami hipoglikemia berulang (58-67 g/dl). Akhirnya, pasien meninggal dunia akibat syok sepsis dengan keputusan *do not resuscitate* (DNR) dari pihak keluarga.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Toleransi Nutrisi Parenteral dan Enteral (Jejunostomi)

Hari Pasca-operasi Kedua	Nutrisi Parenteral	Nutrisi Enteral/Jejunostomi	Total Asupan Nutrisi	GDS	Toleransi Enteral		
					Produk Intraduodenal	Produk NGT	Gejala Lain
H0	Infus larutan parenteral 60 ml/jam masuk 630 ml.	Puasa	Energi 435,1 kkal (31,6%), protein 20 g (36,4%), lemak 17,8 g (38,9%), karbohidrat 44,8 g (24,1%).	278 g/dl	260 ml	0 ml	
H1	Infus larutan parenteral 60 ml/jam masuk 1492 ml.	Puasa	Energi 1030,4 kkal (74,9%), protein 47,4 g (86,2%), lemak 42,2 g (92,2%), karbohidrat 106,1 g (37,2%)	172 g/dl	265 ml	0 ml	
H2	Infus larutan parenteral 60 ml/jam masuk 1512 ml.	Uji coba <i>clear water bolus</i> 50 ml dilanjutkan inisiasi formula semi-elemen <i>bolus</i> 5x100 ml secara gravitasi.	Energi 1464,2 kkal (106,5%), protein 60,6 g (110%), lemak 59,6 g (130,1%), karbohidrat 182,2 g (87,4%)	124 g/dl	180 ml	0 ml	Distensi perut bertambah
H3	Infus larutan parenteral 60 ml/jam masuk 1512 ml.	Metode kontinu berupa D10% 20 tpm masuk 700 ml.	Energi 1.282,2 kkal (93,3%), protein 48 g (87,3%), lemak 42,8 g (93,4%), karbohidrat 177,6 g (95,7%)	138 g/dl	153 ml	0 ml	
H4	Infus larutan parenteral 60 ml/jam masuk 1512 ml.	Metode kontinu berupa D10% 20 tpm masuk 300 ml.	Energi 1146,2 kkal (83,4%), protein 48 g (87,3%), lemak 42,8 g (93,4%), karbohidrat 137,6 g (74,1%)	208 g/dl	160 ml	0 ml	
H5	Infus larutan parenteral 60 ml/jam masuk 1512 ml.	Metode kontinu berupa D10% 20 tpm masuk 300 ml.	Energi 1146,2 kkal (83,4%), protein 48 g (87,3%), lemak 42,8 g (93,4%), karbohidrat 137,6 g (74,1%)	279 g/dl	180 ml	0 ml	
H6	Infus larutan parenteral 60 ml/jam masuk 1512 ml.	Metode kontinu berupa D10% 20 tpm masuk 300 ml.	Energi 1112,2 kkal (80,9%), protein 48 g (87,3%), lemak 42,8 g (93,4%), karbohidrat 127,6 g (68,7%)	120 g/dl	155 ml	0 ml	Defekasi cair 2x warna hijau
H7	Infus larutan parenteral 60 ml/jam masuk 1512 ml.	Formula semi-elemen dengan metode <i>intermiten</i> kecepatan syringe pump 20 ml/jam masuk 20 ml.	Energi 1112,2 kkal (80,9%), protein 48 g (97,3%), lemak 42,8 g (93,4%), karbohidrat 127,6 g (68,7%)	142 g/dl	200 ml	50 ml	Defekasi cair 1x warna hijau
H8	Infus larutan parenteral 60 ml/jam masuk 1512 ml.	Formula semi-elemen dengan metode <i>intermiten</i> kecepatan syringe pump 50 ml/jam masuk 5x50 ml.	Energi 1294,2 kkal (94,1%), protein 55,5 g (101%), lemak 52,8 g (115,2%), karbohidrat 140,1 g (75,4%)	110 g/dl	830 ml	80 ml	Defekasi cair 6x warna hijau
H9	Infus larutan parenteral 60 ml/jam masuk 1512 ml.	Formula semi-elemen dengan metode <i>intermiten</i> kecepatan syringe pump 25 ml/jam masuk 7x50 ml.	Energi 1269,2 kkal (92,3%), protein 54,8 g (99,6%), lemak 51,8 g (113%), karbohidrat 136,8 g (73,7%)	63 g/dl	430 ml	0 ml	Defekasi cair 2x warna hijau
H10	Infus larutan parenteral 60 ml/jam masuk 1512 ml.	Formula semi-elemen dengan metode <i>intermiten</i> kecepatan syringe pump 25 ml/jam masuk 5x50 ml.	Energi 1294,2 kkal (94,1%), protein 55,5 g (101%), lemak 52,8 g (115,2%), karbohidrat 140,1 g (75,4%)	66 g/dl	390 ml	0 ml	Defekasi cair 2x warna hijau

PEMBAHASAN

Perforasi duodenum sendiri merupakan kondisi yang jarang terjadi, tetapi berpotensi mengancam jiwa.¹ Berdasarkan literatur, tingkat mortalitas akibat perforasi duodenum berkisar antara 8% sampai 25% dengan penanganan pembedahan menjadi pendekatan yang paling umum.^{1,2} Pada pasien ini, tindakan pembedahan dilakukan sebanyak dua kali karena ditemukan adanya perdarahan intraabdominal dan kebocoran perforasi setelah penanganan perforasi pertama. Kebocoran perforasi merupakan salah satu kejadian komplikasi akibat perforasi yang besar.^{6,14} Menurut Jung *et al.*,¹⁴ kejadian kebocoran setelah penanganan primer mencapai angka 2-12% dan berkaitan dengan peningkatan mortalitas sebesar 20%. Kejadian relaparotomi atau operasi ulang dipengaruhi oleh syok, penundaan bedah, komorbiditas, dan peningkatan kadar kreatinin pre-operasi yang secara signifikan dapat meningkatkan risiko mortalitas.¹⁴ Selain itu, menurut Kim *et al.*,¹⁵ cedera ginjal akut pre-operasi, hipoalbuminemia, dan dukungan ventilator pascaoperasi merupakan prediktor signifikan kematian pascaoperasi pada pasien lanjut usia yang menjalani operasi darurat untuk perforasi usus.

Faktor usia juga berpengaruh terhadap peningkatan mortalitas pada kasus perforasi duodenum. Pada kasus ini, pasien awalnya hanya merasakan nyeri perut hilang timbul yang tidak spesifik dan baru diperiksakan ke IGD satu minggu setelah keluhan pertama yang disertai distensi perut. Keluhan awal yang tidak spesifik tersebut mungkin adalah gejala perforasi. Menurut Latifi *et al.*,⁵ lansia mungkin mengalami gejala perforasi yang tidak spesifik, sering kali nyeri perut samar-samar, yang menyebabkan keterlambatan diagnosis dan penanganan. Hal ini mungkin disebabkan oleh karakteristik fisiologis pasien lansia yang sering kali menunjukkan respons inflamasi yang lemah sehingga menunjukkan lebih sedikit tanda peritonitis.¹⁶ Selain itu, pasien juga memiliki komorbid hipertensi dan diabetes melitus. Hal ini sejalan dengan penelitian Anwer *et al.*,² pasien lansia menghadapi peningkatan risiko karena penyakit penyerta, seperti hipertensi dan diabetes.

Penanganan kasus pasien ini memiliki tantangan tersendiri. Selain karena karakteristik pasien lansia dengan berbagai komorbiditas, kasus perforasi besar yang mengalami kebocoran jarang ditemukan dan memerlukan teknik penanganan pembedahan yang lebih kompleks.⁸ Beberapa studi kasus menunjukkan keberhasilan penanganan perforasi besar dengan teknik pemasangan selang duodenostomi untuk drainase dekompresi serta pemasangan selang jejunostomi untuk pemberian nutrisi enteral.⁸⁻¹⁰ Selama fase pemulihan, pemberian nutrisi parenteral atau *enteral* dini sangat penting.¹⁷ Nutrisi yang adekuat merupakan kunci dalam mendukung proses penyembuhan luka, meningkatkan imunitas, dan mencegah komplikasi.¹⁷ Nutrisi *enteral* lebih diutamakan dibanding parenteral karena mempertahankan fungsi usus, mengurangi risiko infeksi, dan lebih fisiologis.¹⁷

Manajemen nutrisi pascaoperasi pertama mengandalkan pemberian nutrisi parenteral karena toleransi nutrisi *enteral* belum tercapai. Sebagai pengganti penghentian total asupan, nutrisi *enteral* tetap diupayakan melalui jejunostomi untuk menjaga fungsi saluran cerna dan

memenuhi kebutuhan metabolik. Secara fisiologis, jejunostomi memungkinkan penggunaan saluran cerna sebagaimana mestinya, sehingga membantu mempertahankan integritas mukosa usus dan mencegah atrofi *villi* usus.¹⁸ Dengan demikian, usus dapat mempertahankan fungsi imunnya dan mengurangi risiko translokasi bakteri yang dapat menyebabkan infeksi sistemik.¹⁸

Meskipun memberikan keuntungan, manajemen nutrisi melalui jejunostomi perlu dipantau secara ketat karena dikaitkan dengan kejadian intoleransi *jejunal*. Intoleransi nutrisi *enteral* ini umum terjadi pada pasien dengan cedera duodenum yang parah sehingga sering kali memerlukan peralihan ke nutrisi parenteral.¹¹ Oleh karena itu, manajemen nutrisi harus dipantau secara ketat dan disesuaikan berdasarkan toleransi *enteral* pasien. Berdasarkan pedoman pemberian nutrisi *enteral* oleh ASPEN, terdapat aspek penting yang harus diperhatikan dalam penyesuaian pemberian nutrisi *enteral*, yaitu jenis *feeding site* dan *feeding tube*, waktu inisiasi, target kalori dan kecepatan, metode, formula, serta toleransi enteral.¹²

Penyesuaian nutrisi *enteral* pada pasien menunjukkan beberapa kesesuaian dengan rekomendasi literatur. Namun, juga terdapat beberapa perbedaan yang mencerminkan kondisi klinis spesifik pasien. Pemilihan jejunostomi sebagai *feeding site* sesuai dengan literatur untuk *bypass* saluran cerna atas yang mengalami perforasi. Inisiasi nutrisi *enteral* dilakukan pada hari ke-2 pascaoperasi, sejalan dengan rekomendasi ASPEN yang menyatakan bahwa nutrisi *enteral* sebaiknya dimulai dalam 24–48 jam setelah operasi.¹² Rekomendasi untuk menunda inisiasi pemberian makan hingga 12-24 jam didasarkan pada anggapan bahwa sistem gastrointestinal akan kembali berfungsi normal selama periode waktu ini sehingga memungkinkan pemberian *enteral* yang lebih baik.¹⁹

Dalam metode pemberian, terdapat variasi yang dimulai dengan metode *bolus*, kemudian *continuous infusion*, dan akhirnya intermiten menggunakan *syringe pump*, yang menunjukkan adanya *trial-and-error* untuk menentukan toleransi terbaik pasien. Metode *bolus* intermiten memiliki keuntungan, yaitu metode ini meniru pola makan normal dan lebih fisiologis untuk pasien dengan fungsi gastrointestinal yang stabil.²⁰ Metode ini tidak cocok diterapkan pada pasien karena pasien menunjukkan gejala malabsorpsi. Hal ini dikarenakan usus tidak memiliki fungsi reservoir seperti lambung yang dapat menampung cairan dalam jumlah banyak.²¹

Menurut Broekaert et al.,²² pemberian makanan melalui jejunum harus diberikan secara kontinu melalui pompa *enteral* karena pemberian *bolus* atau laju infus yang tinggi dapat menyebabkan diare, kram perut, dan gejala seperti sindrom dumping. Pada pasien ini, metode kontinu diberikan dengan modifikasi menggunakan *syringe pump* dan menunjukkan hasil toleransi yang lebih baik dibandingkan metode lainnya. Keuntungan penggunaan *syringe pump* adalah kecepatan pemberian nutrisi dapat diatur sesuai toleransi *enteral* dan lebih *cost-effective* dengan fungsi yang mirip *feeding pump*. Penggunaan pompa *enteral* seperti *feeding pump* atau *syringe pump* dapat memanfaatkan sistem pemberian makanan tertutup untuk membatasi kontaminasi bakteri serta pemberian makanan secara lambat dan terus-menerus

sehingga dapat mencegah diare dan malabsorpsi.²²

Kecepatan pemberian nutrisi pasien dapat ditoleransi pada 25 ml/jam. Peningkatan bertahap ke 50 ml/jam belum bisa memberikan toleransi *enteral* yang baik. Tingkat kecepatan ini sesuai dengan rekomendasi literatur, yakni nutrisi *enteral* dapat dimulai dengan laju 20 hingga 40 ml/jam dan ditingkatkan sebesar 20-30 ml/jam setiap 4-12 jam hingga kecepatan maksimal 150 ml/jam.²³

Berdasarkan literatur, parameter intoleransi pemberian makanan enteral adalah dengan mengukur *gastric residual volume* (GRV), yaitu jumlah cairan yang tersisa di dalam lambung pasien pada saat tertentu, selama pemberian nutrisi enteral.²⁴ Pengukuran GRV dilakukan dengan mengaspirasi isi lambung melalui selang NGT atau selang gastrostomi. Berdasarkan panduan ASPEN, pemberian nutrisi *enteral* ditanggguhkan apabila tingkat GRV pasien mencapai 500 ml/hari.¹² Namun, pada pasien yang menggunakan jejunostomi, GRV tidak dapat diukur. Sebagai alternatif, pada pasien yang terpasang jejunostomi, intoleransi dapat diukur dengan melihat jumlah cairan yang keluar/drainase dari saluran cerna.¹¹ Parameter jumlah keluaran >300 ml/hari menandakan adanya intoleransi.¹¹ Menurut Dickerson *et al.*,¹¹ volume keluaran drainase tersebut dapat menggambarkan adanya refluks dan ketidakmampuan absorpsi dari saluran cerna. Selain itu, selama pemberian nutrisi *enteral*, tanda dan gejala lain perlu diperhatikan seperti distensi abdomen yang memburuk, keluhan pasien akan tanda atau gejala kembung yang tidak spesifik, kram perut, mual dan muntah parah, atau nyeri perut yang tidak berhubungan dengan sayatan bedah sebagai tanda intoleransi nutrisi enteral.^{11,12} Diare dan konstipasi juga diobservasi karena sering dikaitkan dengan komplikasi pemberian nutrisi enteral.¹² Diare yang signifikan bisa menunjukkan malabsorpsi atau intoleransi terhadap formula nutrisi.²⁵

Pada pasien ini telah dilakukan beberapa kali penyesuaian kecepatan pemberian nutrisi untuk mengoptimalkan asupan nutrisi dan mengurangi gejala intoleransi. Namun, hasil evaluasi menunjukkan adanya intoleransi berulang yang tampak dari peningkatan produk drainase (>300 ml) dan terdapat keluaran produk NGT. Temuan ini serupa dengan temuan penelitian Dickerson *et al.*,¹¹ bahwa pemberian nutrisi *enteral* melalui jejunostomi dapat meningkatkan keluaran drainase *jejunal* karena percepatan transit usus dan peningkatan osmolalitas formula yang diberikan. Hal ini menyebabkan peningkatan volume cairan yang tidak terserap dan dihasilkan sebagai keluaran jejunostomi. Pada penelitian Dickerson *et al.*,¹¹ volume keluaran jejunostomi dapat meningkat secara signifikan dari rata-rata 474 ml/hari menjadi 1168 ml/hari.¹¹ Adapun keluaran produk NGT mungkin dikaitkan dengan peningkatan *gastroesophageal reflux* (GER) akibat pemberian nutrisi *jejunal*. Penelitian Lien *et al.*,²⁶ menemukan bahwa pemberian nutrisi melalui jejunostomi dapat memicu GER melalui beberapa mekanisme. Nutrisi yang diberikan melalui jejunostomi dapat merangsang pelepasan hormon *cholecystokinin* (CCK) yang dapat menurunkan tekanan *lower esophageal sphincter* (LES). Selain itu, nutrisi *jejunal* mengaktifkan refleks *vago-vagal* yang menyebabkan relaksasi fundus lambung, menghambat

pengosongan lambung, dan meningkatkan akumulasi cairan lambung yang berpotensi refluks.²⁶

Pasien juga mengalami BAB cair berwarna hijau. Diare yang signifikan bisa menunjukkan malabsorpsi atau intoleransi terhadap formula nutrisi.^{12,19} Warna hijau pada diare mungkin menunjukkan percepatan transit usus dan adanya akumulasi cairan empedu yang belum berubah warna akibat gangguan penyerapan usus.^{19,25} Hal ini sering kali berhubungan dengan intoleransi nutrisi *enteral* atau gejala malabsorpsi.²⁵ Kondisi ini juga diperparah dengan hipoalbuminemia. Penelitian menunjukkan bahwa hipoalbuminemia (kadar albumin serum <2,5 g/dl) dikaitkan sebagai penyebab diare akibat edema usus.¹⁹ Sementara itu, gejala intoleransi lainnya seperti distensi perut, perut terasa kaku dan kembung, tidak menunjukkan keparahan maupun perbaikan sejak pemberian diet *enteral* pertama secara gravitasi. Kondisi pasien yang gelisah dan penurunan respons motorik dan verbal membuat pengkajian tingkat nyeri pada abdomen sulit dilakukan.

Secara keseluruhan proses pemberian diet *enteral* kurang mencapai tingkat toleransi yang baik. Kondisi serupa juga diamati dalam penelitian Dickerson *et al.*,¹¹ sebanyak 75% pasien kritis dengan cedera duodenum berat yang menjalani pemberian nutrisi melalui jejunostomi tidak dapat menoleransi pemberian nutrisi *enteral* secara dini. Pada kasus ini, intoleransi pemberian nutrisi *enteral* kemungkinan dipengaruhi oleh faktor usia, keparahan perforasi, dan komorbiditas. Penurunan elastisitas jaringan, berkurangnya aliran darah ke saluran cerna, dan penurunan motilitas usus merupakan karakteristik umum pada lansia yang memengaruhi toleransi terhadap pemberian nutrisi *enteral*.²⁷ Selain itu, perforasi yang luas hingga membutuhkan jejunostomi menunjukkan kerusakan signifikan pada dinding duodenum. Hal ini mengganggu kontinuitas saluran cerna, meningkatkan risiko intoleransi nutrisi *enteral* akibat peradangan,⁴ pembengkakan, atau fungsi pencernaan yang belum sepenuhnya pulih setelah operasi.¹ Komorbiditas seperti DM dapat memengaruhi penyembuhan luka dan fungsi gastrointestinal.²⁸ Komplikasi ini memperbesar risiko malabsorpsi dan intoleransi terhadap nutrisi *enteral*.

SIMPULAN DAN SARAN

Manajemen nutrisi melalui jejunostomi pada lansia dengan perforasi duodenum menghadapi tantangan akibat faktor usia, keparahan perforasi, dan komorbiditas yang meningkatkan risiko intoleransi *enteral* serta menjadi faktor mortalitas pasien. Pemberian nutrisi dilakukan secara bertahap dengan metode *bolus*, *continuous infusion*, dan intermiten. Namun, intoleransi tetap terjadi, ditandai dengan peningkatan volume drainase *jejunal*, distensi abdomen, diare, dan keluaran produk NGT.

Penyesuaian metode dan kecepatan pemberian dilakukan untuk mengoptimalkan toleransi. Namun, hasilnya masih menunjukkan keterbatasan dalam mencapai asupan nutrisi yang optimal. Temuan ini menunjukkan pentingnya pemantauan ketat, penerapan metode

nutrisi bertahap, serta perlunya standar protokol berbasis bukti dalam manajemen nutrisi jejunostomi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memberikan panduan berbasis bukti mengenai manajemen nutrisi melalui jejunostomi pada pasien dengan perforasi duodenum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Gadjah Mada dan Instalasi Rawat Intensif Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Sardjito yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam proses penulisan laporan ini. Tidak ada *conflict of interest* dalam penulisan *case report* ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ansari D, Torén W, Lindberg S, Pyrhönen HS, Andersson R. Diagnosis and Management of Duodenal Perforations: A Narrative Review. *Scand J Gastroenterol*. 2019;54(8):939–44. <https://doi.org/10.1080/00365521.2019.1647456>.
2. Anwer S, Ashraf MN, Khattak IA, Hussain Y. Outcome Prospective of Late Duodenal Perforation Repairs in Elderly. *Pakistan J Med Heal Sci*. 2022;16(8):751–3. <https://doi.org/10.53350/pjmhs22168751>.
3. Lin N, Smiley A, Goud M, Lin C, Latifi R. Risk Factors of Mortality in Patients Hospitalized with Chronic Duodenal Ulcers. *Am Surg*. 2022;88(4):764–9. <https://doi.org/10.1177/00031348211054074>.
4. Sharma PC. Study of Factors Affecting Mortality and Morbidity in Patients Presenting with Peritonitis Due to Duodenal Ulcer Perforation. *MedPulse Int J Surg*. 2021;19(2):35–9. https://medpulse.in/Surgery/html_19_2_1.php.
5. Latifi R, Catena F, Coccolini F, editors. *Emergency General Surgery in Geriatrics*. (Hot Topics in Acute Care Surgery and Trauma). Philadelphia: Springer Link. 2021.
6. Shulin JH, Lee DTE, Shulin JH, Li LC, Gan TRX. Duodenojejunostomy, an Old Technique but Novel Solution for Giant Duodenal Perforations - A Report of Four Cases and Review of Literature. *Surg Case Reports*. 2020;4:1–5. <http://dx.doi.org/10.31487/j.SCR.2020.01.08>.
7. Ram U D, Agarwal G. Management of Perforated Duodenal Ulcer at A Tertiary Care Hospital. *Asian Pacific J Heal Sci*. 2021;8(1):108–10. <https://doi.org/10.21276/apjhs.2021.8.1.24>.
8. Pacilli M, Pavone G, Fersini A, Panzera P, Ambrosi A, Tartaglia N. Tube Duodenostomy to Treat Large Duodenal Perforation: Our Experience and Literature Review. *Chirurgia (Bucur)*. 2022;117(5):594. <http://dx.doi.org/10.21614/chirurgia.2787>.
9. Karveli E, Gogoulou I, Patsaouras PA, Papamichail M, Ioannides C. Triple Tube Drainage for The Treatment of Complex Duodenal Injury: A Case Report and Literature Update. *Springer Nature*. 2023;15(6). <https://doi.org/10.7759/cureus.39995>.
10. Agarwal N, Malviya NK, Gupta N, Singh I, Gupta S. Triple Tube Drainage for “Difficult” Gastroduodenal Perforations: A Prospective Study. *World J Gastrointest Surg*. 2017;9(1):19. <http://dx.doi.org/10.4240/wjgs.v9.i1.19>.
11. Dickerson RN, Voss JR, Schroepfel TJ, Maish GO, Magnotti LJ, Minard G, et al. Feasibility of Jejunal Enteral Nutrition for Patients with Severe Duodenal Injuries. *Nutrition*. 2016 Mar;32(3):309–314. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.08.026>.
12. Doley J. Enteral Nutrition Overview. *Nutrients*. 2022;14(11):2180. <https://doi.org/10.3390/nu14112180>.
13. Texas Diabetes Council. IV Insulin Infusion Protocol for Critically-Ill Adult Patients in The ICU Setting [Homepage on The Internet]. c.2007. [updated 2007; cited 2025]. Available from: https://www.dshs.texas.gov/sites/default/files/txdiabetes/toolkit/Ins_IVInsulinInfusionProtocol.pdf.
14. Jung CY, Kim SW, Bae JM. Duodenal Leakage—Damage Control using Modified Tube Duodenostomy. *Indian J Surg*. 2020;82(6):1168–72. <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00503-w>.
15. Kim HS, Kim H II, Yoon YJ, Yeom JH, Kim MG. Analysis of Prognostic Factors for Postoperative Complications and Mortality in Elderly Patients Undergoing Emergency Surgery for Intestinal Perforation or Irreversible Intestinal Ischemia. *Ann Surg Treat Res*. 2023;105(4):198. <https://doi.org/10.4174/astr.2023.105.4.198>.
16. Søreide K, Thorsen K, Harrison EM, Bingener J, Møller MH, Ohene-Yeboah M, et al. Perforated Peptic Ulcer. *Lancet*. 2015;386(10000):1288–98. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)00276-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)00276-7).
17. Nurkka J, Lahtinen S, Ylimartimo A, Kaakinen T, Vakkala M, Koskela M, et al. Nutrition Delivery after Emergency Laparotomy in Surgical Ward: A Retrospective Cohort Study. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2022;48(1):113–20. <https://doi.org/10.1007/s00068-021-01659-3>.
18. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for The Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in The Adult Critically Ill Patient. *J Parenter Enter Nutri*. 2016;40(2):159–211. <https://doi.org/10.1177/0148607115621863>.
19. Blumenstein I. Gastroenteric tube feeding: Techniques, Problems and Solutions. *World J Gastroenterol*.

- 2014;20(26):8505. <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v20.i26.8505>.
20. Ichimaru S. Methods of Enteral Nutrition Administration in Critically Ill Patients: Continuous, Cyclic, Intermittent, and Bolus Feeding. *Nutr Clin Pract*. 2018;33(6):790–795. <https://doi.org/10.1002/ncp.10105>.
 21. Geibel J. Gastric secretions. In: Yamada's Textbook of Gastroenterology. Wiley. 2022;17:313–33. <https://doi.org/10.1002/9781119600206.ch17>.
 22. Broekaert IJ, Falconer J, Bronsky J, Gottrand F, Dall'Oglio L, Goto E, et al. The Use of Jejunal Tube Feeding in Children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2019;69(2):239–58. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002379>.
 23. Holyk A, Belden V, Sirimatueros M, Chiles K, Fontenot N, Lista A, et al. Volume-Based Feeding Enhances Enteral Delivery by Maximizing The Optimal Rate of Enteral Feeding (FEED MORE). *J Parenter Enter Nutr*. 2020;44(6):1038–46. <https://doi.org/10.1002/jpen.1727>.
 24. Li J, Wang L, Zhang H, Zou T, Kang Y, He W, et al. Different Definitions of Feeding Intolerance and Their Associations with Outcomes of Critically Ill Adults Receiving Enteral Nutrition: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Intensive Care*. 2023;11(1):29. <https://doi.org/10.1186/s40560-023-00674-3>.
 25. Tsai PM, Duggan C. Malabsorption Syndromes: Nutritional Management. In: *Encyclopedia of Human Nutrition*. Elsevier. 2013;136–42. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375083-9.00178-1>.
 26. Lien HC, Chang CS, Yeh HZ, Poon SK, Yang SS, Chen GH. The Effect of Jejunal Meal Feeding on Gastroesophageal Reflux. *Scand J Gastroenterol*. 2001;6(4):343–346. <https://doi.org/10.1080/003655201300051036>.
 27. Amini A, Lopez RA. Duodenal Perforation. *StatPearls*. Florida; United States: 2024.
 28. Treuheit J, Krautz C, Weber GF, Grützmann R, Brunner M. Risk Factors for Postoperative Morbidity, Suture Insufficiency, Re-Surgery and Mortality in Patients with Gastroduodenal Perforation. *J Clin Med*. 2023;12(19):6300. <https://doi.org/10.3390/jcm12196300>.