

## PENGUKURAN TEKANAN INTRA ABDOMINAL SEBAGAI PENANDA TOLERANSI NUTRISI ENTERAL PADA PASIEN ICU

Puti Rahmitha Sany<sup>1</sup>, Debie Dahlia<sup>2</sup>  
Universitas Indonesia<sup>1,2</sup>  
putirahmitha@gmail.com<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pengukuran tekanan intra abdominal sebagai penanda dari toleransi nutrisi enteral pada pasien kritis. Metode yang digunakan adalah *systematic review* yang mencari sumber artikel penelitian yang memenuhi kriteria sejak Oktober 2013 sampai dengan Oktober 2023 pada *database* Scopus, ProQuest, Science Direct, dan PubMed dengan kata kunci pasien kritis, tekanan intra abdominal, volume residu lambung, nutrisi enteral. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada 6 artikel penelitian dari 5 negara berbeda yang telah diidentifikasi dan memenuhi kriteria, bahwa pengukuran tekanan intra abdominal dapat memprediksi toleransi nutrisi enteral, meskipun ada satu studi yang memiliki sensitivitas dan signifikansi yang rendah. Pada tinjauan studi ini dapat disimpulkan bahwa pengukuran tekanan intra abdominal merupakan salah satu strategi efektif yang dapat digunakan untuk memprediksi toleransi nutrisi enteral pada pasien ICU dewasa.

Kata kunci: Pasien kritis, Tekanan Intra Abdominal, Volume Residu Lambung, Nutrisi Enteral

### ABSTRACT

*This aim of this study is to determine the effectiveness of intra-abdominal pressure measurement as a marker of enteral nutrient tolerance in ICU patients. The method of this study used systematic review searched several eligible research articles from October 2013 to October 2023 using Scopus, ProQuest, Science Direct, and PubMed databases with the keywords critical ill patient, intra abdominal pressure measurement, gastric residual volume, and enteral nutrition. The result of this study show that based on six eligible research articles from 5 different countries that had been identified, show that intra-abdominal pressure measurements can predict enteral nutrient tolerance, although there was one study that had low sensitivity and significance. This systematic review concluded that intra-abdominal pressure measurements is one of the effective strategies that can be used to predict enteral nutrient tolerance in adult ICU patients.*

*Keywords: Critical Ill Patient, Intra Abdominal Pressure Measurement, Gastric Residual Volume, Enteral Nutrition*

### PENDAHULUAN

Pasien sakit kritis adalah pasien sakit berat dengan kondisi yang mengancam jiwa. Pasien dengan sakit kritis sering berada dalam keadaan katabolik dengan tingkat stres metabolik yang tinggi akibat respons inflamasi sistemik (Koontalay et al., 2021). Inflamasi dapat meningkatkan glikogenolisis, katabolisme protein, degradasi asam

lemak, dan apabila asupan nutrisi tidak mencukupi, maka tubuh akan kehilangan protein kemudian akhirnya menjadi malnutrisi (Yasuda et al., 2021). Kondisi ini dapat meningkatkan risiko komplikasi, infeksi, pemulihan yang tertunda, lama rawat inap dan pemakaian ventilator yang berkepanjangan, serta kematian (Koontalay et al., 2021).

Dukungan nutrisi memiliki peran sangat penting untuk memenuhi kebutuhan metabolisme, dan melindungi terhadap gangguan fisiologis yang berkaitan (Al-Dorzi & Arabi, 2021), dan nutrisi enteral merupakan rute yang dapat dipilih pada pasien ICU (Urden, 2022). *American Society of Parenteral and Enteral Nutrition* (ASPEN) merekomendasikan bahwa dukungan nutrisi enteral ini harus dimulai dalam waktu 24-48 jam setelah masuk ICU (Smith et al., 2022), atau ketika kondisi hemodinamik stabil setelah resusitasi untuk membantu mempertahankan fungsi kekebalan sistemik (Preiser et al., 2021). ASPEN merekomendasikan pasien kritis menerima target kebutuhan kalori pada 7 hari pertama rawat inap, agar fungsi otot pernapasan membaik, sehingga kemampuan penyapihan ventilasi mekanis meningkat (Koontalay et al., 2021).

Pemberian nutrisi enteral bukanlah tanpa masalah. Pada pasien kritis, pemberian nutrisi enteral dapat menjadi faktor risiko terjadinya intoleransi gastrointestinal dengan prevalensi sekitar 40% (Song et al., 2022), dan masalah yang umum terjadi adalah intoleransi pemberian nutrisi (Peng et al., 2021). Sekitar 50% pasien ICU mengalami pengosongan lambung yang tertunda, 56,3% pasien mengalami distensi perut, diare, serta ketidakseimbangan elektrolit yang mengakibatkan pasien kekurangan nutrisi (Song et al., 2022). Faktor-faktor lain yang dapat menunjukkan adanya intoleransi nutrisi antara lain hipertensi intra abdominal dan perdarahan saluran cerna (Berger & Hurni, 2022). Pemantauan intoleransi nutrisi penting untuk memastikan keberhasilan nutrisi pasien kritis (Li et al., 2023). Pemantauan volume residu lambung merupakan metode yang sering digunakan (Du et al., 2021b). Metode lainnya yang dapat digunakan untuk mengkonfirmasi tingkat toleransi nutrisi enteral adalah dengan pengukuran tekanan intra abdominal (Singer et al., 2023).

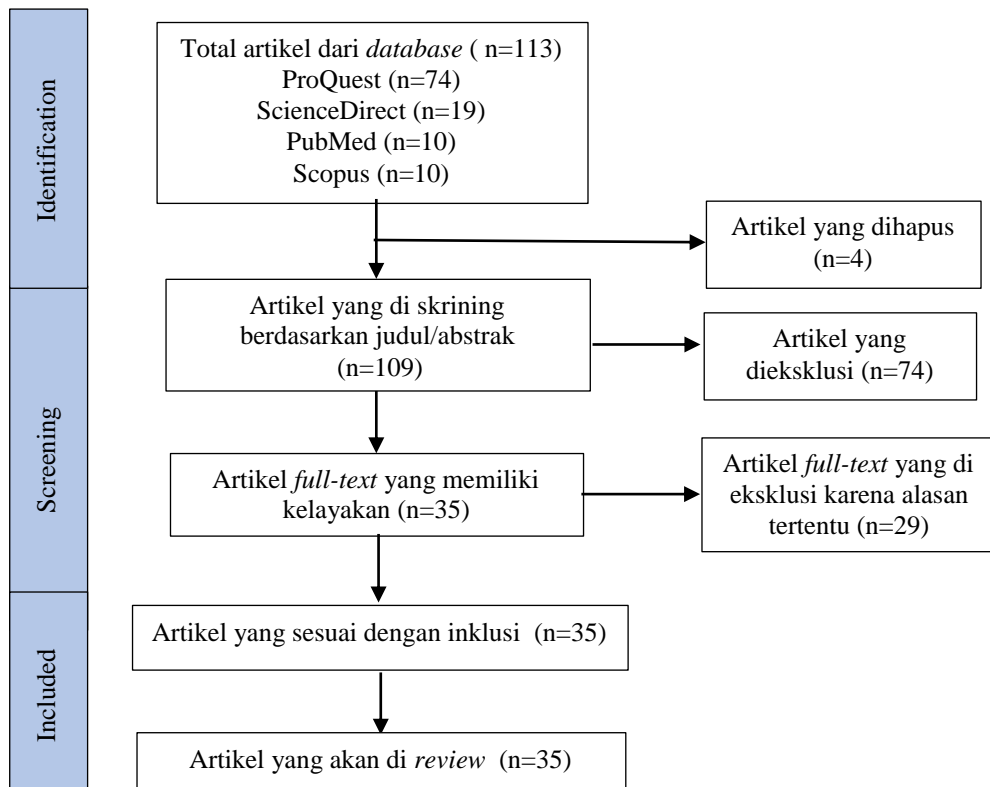
Tekanan intra abdominal atau *Intra abdominal pressure* (IAP) merupakan tekanan tetap yang tersembunyi di dalam rongga perut (Smit et al., 2022), hasil dari interaksi antara dinding perut dan organ dalam (Li et al., 2024), dengan nilai normal 0-5 mmHg (Omnia et al., 2022). Nilai IAP pada orang dewasa sakit kritis adalah 5-7 mmHg, pada pasien dengan kondisi patofisiologis, seperti obesitas, IAP dapat berkisar antara 9-14 mmHg (Smit et al., 2022). Nilai IAP  $\geq 12$  mmHg pada tiga kali pengukuran berturut-turut dengan interval 4-6 jam mengidentifikasi terjadinya hipertensi intra abdominal (Smit et al., 2022). Pemberian nutrisi enteral secara dini perlu dihindari pada kondisi hipertensi intra abdominal, namun hal tersebut dapat juga terjadi akibat komplikasi yang terkait dengan nutrisi enteral (Song et al., 2022).

Beberapa studi berusaha memvalidasi metode pengukuran IAP yang aman untuk memprediksi intoleransi nutrisi enteral. Pengukuran IAP transvesika merupakan metode yang paling sering digunakan, mudah diterapkan, aman, dan akurat sebagaimana yang telah direkomendasikan oleh *World Society of the Abdominal Compartment Syndrome* (WSACS) pada tahun 2006 (Li et al., 2024). Tayebi et al., (2022) melakukan pengembangan metode transvesika menggunakan bantuan perangkat untuk mengukur IAP secara otomatis dan berkelanjutan. Metode lain yang dinilai sama baiknya dengan metode intravesika adalah dengan mengukur tekanan intra lambung/ *intragastric pressure* (IGP). Seperti studi yang dilakukan oleh Kaussen et al. (2021), yang mengukur IAP menggunakan pengukuran tekanan intra lambung menggunakan perangkat berbasis udara, menyimpulkan bahwa metode tersebut dapat menentukan diagnosis tepat waktu dan lebih mudah.

Meskipun pemantauan IAP dengan toleransi nutrisi enteral telah menjadi perhatian penelitian, namun saat ini belum ada tinjauan sistematis mengenai metode pengukuran IAP yang aman dilakukan oleh perawat untuk menilai toleransi gastrointestinal dan memutuskan pemberian nutrisi enteral dini pada pasien kritis. Tinjauan sistematis ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pengukuran IAP sebagai penanda toleransi nutrisi enteral pada pasien ICU. Diharapkan ke depannya, tinjauan sistematis ini dapat menambah keilmuan dan keterampilan perawat sebagai strategi target pencapaian nutrisi melalui pengukuran IAP.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan *systematic review* menggunakan *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses* (PRISMA). Peneliti merumuskan pertanyaan penelitian menggunakan PICO (*Population, Intervention, Comparison of interest, dan Outcome*). Peneliti memasukkan kata kunci pada Medical Subject Headings (MeSH) menggunakan deskriptor berupa “*critical ill patient on ventilator*”, “*critical care*”, “*intensive care*”, “*intra abdominal pressure measurement*”, “*conventional measurement of gastric residual volume*”, “*gastric emptying*”, “*gastric absorption*”, “*GRV*”, “*enteral nutrition tolerance*”, “*enteral feeding*”, dan “*gastric residual tube*”. Peneliti kemudian menelusuri berbagai sumber artikel penelitian pada *database* elektronik yaitu *Scopus, ProQuest, Science Direct, dan PubMed*. Untuk membatasi pencarian, peneliti menggabungkan kata kunci dengan Boolean Operator menggunakan AND, OR atau NOT.



Gambar 1.  
Diagram Alur PRISMA pada proses seleksi *systematic review*

Artikel yang dipilih pada penelitian ini merupakan *open access* dan *full text* yang membahas mengenai pengukuran IAP, berbahasa Inggris, dan dipublikasikan pada Oktober 2013 sampai dengan Oktober 2023. Desain studi yang digunakan merupakan *Randomized Control Trial* (RCT), studi eksperimen, dan *prospective* atau *retrospective observational cohort studies*. Populasi penelitian pada tinjauan sistematis ini adalah pasien dewasa > 18 tahun, dirawat di ruang ICU, dan terpasang ventilator. Kriteria eksklusi pada pencarian tinjauan sistematis ini adalah artikel berupa *book chapter*, *guideline*, *news*, *review*, *book*, *conference*, *correspondence*, editorial, dan ensiklopedia, atau artikel penelitian dengan populasi studi  $\leq 18$  tahun dan sedang hamil.

Berdasarkan identifikasi pencarian melalui 4 *database*, didapatkan 113 artikel terkait, kemudian 4 artikel dihapus karena duplikasi atau alasan lain, dan tersisa 109 artikel yang akan disaring. Pada proses penyaringan terhadap 109 jurnal, didapatkan sebanyak 74 artikel yang dieksklusi. Setelah itu, terdapat 35 jurnal yang sesuai kriteria, kemudian sebanyak 29 artikel dikeluarkan karena bukan *full text*, 1 artikel memiliki pengaturan penelitian yang berbeda, dan 22 artikel memiliki intervensi yang tidak sesuai dengan pertanyaan penelitian. Hasil dari seleksi data tersebut, didapatkan sebanyak 6 jurnal yang akan direview. Proses seleksi artikel ini terangkum dalam diagram alur PRISMA yang disusun menggunakan *software Covidence*.

Evaluasi kualitas metodologi dilakukan dengan penilaian kritis pada semua artikel terpilih menggunakan *Critical Appraisal Skill Programme* (CASP), yang mencakup validitas, jenis penelitian, dan hasil penelitian. Enam artikel yang memenuhi kriteria diekstraksi, kemudian melakukan sintesis data menggunakan tabel sintesis untuk menganalisis hubungan hasil temuan dari antar penelitian tersebut.

## HASIL PENELITIAN

Hasil dari *review* artikel berdasarkan penelusuran berbasis data, didapatkan 6 artikel ilmiah mengenai tekanan intra abdominal/ *intra abdominal pressure* (IAP). Adapun daftar jurnal yang ditelaah dan dianalisis pada *literature review* ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.  
Sintesis Matriks Review Artikel Penelitian

Identitas Jurnal	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Du, L., Zao, Y., Yin, C., Liu, S., Cui, Z., & Zhang, M. (2021). <i>The applied research on the intra abdominal pressure monitoring in early enteral nutrition in patients with severe pneumonia</i>	RCT	Dibandingkan kelompok kontrol, kejadian distensi abdomen, diare, muntah dan dua atau lebih gejala pada kelompok observasi lebih kecil ( $P < 0,05$ ). Faktor yang mempengaruhi intoleransi EEN, nilai IAP, PEEP dan skor APACHE II setelah 3 hari implementasi EEN lebih tinggi pada kelompok toleransi EEN ( $P < 0,05$ ). Nilai IAP merupakan faktor risiko intoleransi EEN ( $P < 0,05$ ). IAP dapat memprediksi toleransi EEN, pada area kurva ROC 0,856, nilai cut-off optimal: 10,73 mmHg, sensitivitas 95,10%, dan spesifisitas 89,60% (CI 95%: 0,732-0,917)
Kyoung, K., & Hong, S. (2015). The duration of intra abdominal hypertension strongly predicts outcomes for	<i>Prospective observational study</i>	Sebanyak 42 dari 46 pasien dilaporkan mengalami IAH. <i>Clinical outcome</i> yang dihasilkan pada penelitian ini berupa LOS panjang ( $r = 0,860$ , $p < 0,001$ ), durasi ventilator meningkat ( $r = 0,840$ , $p < 0,001$ ), durasi CRRT meningkat ( $r = 0,603$ ,

the critically ill surgical patients: a prospective observational study		p<0,001), penundaan pemberian EEN meningkat (r=0,330, p<0,0029). Durasi IAH secara signifikan memprediksi 60 hari mortalitas (OR: 1,196; p=0,014)
Bordeje, M.L., Montejo, J.C., Mateu, M.L., Solera, M., Acosta, J. A., & Gastaldo, R. (2019). Intra abdominal Pressure as a Marker of Enteral Nutrition Intolerance in Critically Ill Patients. The PIANE Study	<i>Observational, non-interventional, prospective multicenter study</i>	Pada penelitian ini didapatkan bahwa tidak ada perbedaan pada variabel demografi. Pasien pada grup B (p< 0,001) memiliki LOS, pemberian EN, pemakaian MV lebih lama, serta nilai IAP maksimum lebih tinggi, dengan komplikasi GI utama berupa diare (19%) Sensitivitas dan spesifisitas IAP maksimum dalam memprediksi intoleransi EN rendah (58,6% & 48,7%, dengan Cut-off IAP terbaik 14 mmHg)
Stappen, J.V., Pigozzi, C., Tepaske, R., Regenmortel, N.V., De laet, I., ...& Malbrain, M, LNG. (2014). Validation of a novel method for measuring intra abdominal pressure and gastric residual volume in critically ill patients. <i>Anaesthesiology Intensive Therapy</i> , 46(4): 245-254	<i>Multicentre retrospective cohort study</i>	Tekanan intra abdomen dan tekanan intra gaster rata-rata (IBP & IGP) adalah 10,7 ± 4,1 vs 11,6 ± 4,1 mm Hg. Korelasi antara IBP & IGP signifikan, namun moderat (R <sup>2</sup> = 0,51). Analisis Bland dan Altman menunjukkan bias dan presisi 0,8 dan 2,7 mmHg, namun <i>limit of agreement</i> (LA) besar (-4,5 hingga 6,1 mm Hg). Korelasi antara GRV classic & GRV prototype sangat baik (R <sup>2</sup> = 0,89). Analisis menurut Bland dan Altman menunjukkan bias dan presisi masing-masing -0,8 & 52,3 mL dan LA berkisar antara -103 hingga 102 mL
Doudakmanis, C., Stamatiou, Makri, A., Loutsou, M., Tsolaki, V., Ntolios, P., Zakynthinos, E., & Makris, D. (2023). <i>Relationship Between Intra abdominal pressure and microaspiration of gastric contents in critically ill mechanically ventilated patients</i>	Studi prospektif observasi-onal	Dalam penelitian ini, 15 dari 86 pasien mengalami IAH. Terdapat korelasi yang signifikan antara nilai pepsin dengan IAP (r = 0,61, p < 0,001), dan IAP merupakan faktor risiko independen pada peningkatan nilai pepsin dalam sekresi bronkial [OR 95% CI 1,463 (1,061-1,620), p= 0,014].
Du, L., Zao, Y., Yin, C., Liu, S., Cui, Z., & Zhang, M. (2021). Application of intra abdominal pressure monitoring in early enteral nutrition after abdominal surgery	RCT	Pada kelompok observasi didapatkan nyeri perut, EN, lama rawat inap lebih singkat secara signifikan (P < 0,05). IAP, IAH-IAP, skor APACHE-II berkurang secara signifikan setelah pengobatan pada kedua kelompok (P < 0,05), dan lebih rendah pada kelompok observasi (P < 0,05) setelah perlakuan. Tingkat toleransi EN kelompok observasi secara signifikan lebih tinggi (P < 0,05). Pada analisis korelasi Pearson, toleransi EN awal setelah operasi abdomen berkorelasi dengan IAP (P < 0,05). Analisis pada kurva ROC menunjukkan IAP dasar & IAP rata-rata 3 hari sebelum EN dapat memprediksi intoleransi EN (sensitivitas: 85,5% & 67,3%; spesifisitas 60% & 73,3%)

Berdasarkan tabel di atas, dua dari enam studi merupakan penelitian *randomized controlled trial*/RCT, 2 studi adalah studi observasi prospektif/ *prospective observational study*, serta studi lainnya yaitu *observational prospective multicenter study*, dan *multicentre retrospective cohort study*. Terdapat tiga studi yang memiliki spesifikasi penyakit yang diteliti, yaitu pasien dengan pneumonia berat, sepsis berat, dan

pasca operasi abdomen. Secara keseluruhan, sebanyak 658 responden terlibat pada studi yang diikutsertakan, dengan ukuran sampel yang bervariasi, dari 37 sampai 247 sampel. Lima dari keenam studi, membagi peserta penelitian menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok intervensi dan kontrol, serta hanya 1 studi yang tidak melibatkan kelompok kontrol. Peserta penelitian merupakan pasien kritis dengan ventilasi mekanik, dan durasi penelitian yang dilakukan bervariasi pada rentang 4 bulan hingga 2 tahun.

Seluruh studi memiliki protokol pengukuran dan pemantauan IAP. Pada lima studi yang mengukur IAP melalui tekanan intravesika, 2 di antaranya menggunakan bantuan perangkat berupa *cystometry*, *Abdo-Pressure System*, dan 3 lainnya dengan metode standar. Satu studi lainnya menilai IAP dengan mengukur tekanan intra lambung/ *intra-gastric pressure* (IGP) melalui perangkat yang baru diujicobakan yaitu *GastroPV*. Dari keenam studi tersebut, 2 studi menentukan nilai *cut-off* IAP nya sendiri. Sebagian studi (3 dari 6= 50%) menilai korelasi antara IAP dengan pemberian nutrisi enteral. Intoleransi nutrisi enteral dinyatakan dengan adanya distensi perut, muntah, diare, regurgitasi, dan GRV tinggi. Pada analisis korelasi antara IAP dan EN, didapatkan pada satu studi bahwa IAP berperan sebagai prediktor kematian 60 hari, 1 studi menilai hubungan IAP terhadap mikroaspirasi oro lambung, dan 1 studi lainnya menilai korelasi IAP dengan perangkat baru melalui pengukuran IGP. Nutrisi enteral dapat dilanjutkan atau dihentikan dengan melihat nilai IAP, yaitu ditunda pada IAP tinggi (> 20 mmHg) atau disebut dengan *intra abdominal hypertension* (IAH), atau dilanjutkan pada nilai IAP yang lebih rendah.

## PEMBAHASAN

Tinjauan pada 6 studi ilmiah ini menunjukkan bahwa IAP dapat memprediksi toleransi nutrisi enteral di mana nilai IAP meningkat pada pasien dengan intoleransi nutrisi enteral (Du et al., 2021b, 2021a). Peningkatan IAP berkaitan erat dengan disfungsi gastrointestinal dan berakibat pada efektifitas penerapan nutrisi enteral pada pasien kritis. IAP juga dapat menjadi prediktor kematian 60 hari, dan mengidentifikasi mikroaspirasi lambung sebagai faktor risiko VAP (Doudakmanis et al., 2023).

Intoleransi nutrisi enteral menimbulkan sejumlah tanda dan gejala komplikasi gastrointestinal, seperti distensi abdomen, peningkatan volume residu lambung, regurgitasi, muntah, diare, konstipasi, dan pemantauan tekanan intra abdominal dapat menurunkan kejadian tersebut dibandingkan dengan pemantauan volume residu lambung (Du et al., 2021b, 2021a). Toleransi nutrisi enteral dapat meningkatkan hasil klinis berupa penurunan lama pemakaian ventilasi mekanik, lama hari rawat di ICU lama pemberian nutrisi enteral, dan angka kematian (Du et al., 2021b). Konsensus praktik klinis awal untuk nutrisi enteral pada pasien kritis di Cina menyarankan untuk mengurangi laju nutrisi enteral apabila IAP > 16 mmHg, dan menundanya jika nilai mencapai 20 mmHg. Meskipun dapat berfungsi untuk memprediksi intoleransi pemberian nutrisi, namun penting juga dilakukan pemantauan IAP selama proses pemberian nutrisi seperti yang telah ditekankan oleh pedoman (Guan et al., 2024).

Nutrisi enteral dapat dilanjutkan atau dihentikan dengan melihat nilai IAP, yaitu ditunda pada IAP tinggi (> 20 mmHg) atau disebut dengan *intra abdominal hypertension* (IAH) (Du et al., 2021b, 2021a), atau dilanjutkan pada nilai IAP yang lebih rendah. Pengukuran dan pemantauan IAP dapat dilakukan melalui tekanan intravesika, antara lain menggunakan metode standar, bantuan perangkat berupa *cystometry* (Du et al., 2021b), *Continuous Intra-Abdominal Pressure Measurement Equipment* (SERENO) (Tayebi et al., 2022), atau dengan mengukur tekanan intra lambung/ *intra-gastric pressure* (IGP) melalui suatu perangkat (Kaussen et al., 2021).

Pasien dengan ventilasi mekanik berisiko mengalami peningkatan tekanan intra abdominal, karena saat menerima bantuan ventilasi, volume paru-paru pasien yang dipengaruhi PEEP, secara bertahap akan memindahkan tekanan ke abdomen, menyebabkan diafragma bergerak ke bawah, dan terjadi peningkatan tekanan pada abdomen (Du et al., 2021b). Tingkat keparahan penyakit yang disebabkan proses inflamasi yang terjadi pada pasien kritis, dapat mengakibatkan hipoksia dan iskemia usus, dimana gangguan fisiologis usus yang parah dapat mempengaruhi tekanan intra abdominal (Du et al., 2021b). Peningkatan permeabilitas kapiler menyebabkan disfungsi usus yang pada akhirnya menurunkan perfusi merusak barrier usus dan meningkatkan IAP, sehingga dapat menghambat pemberian nutrisi enteral dini pada pasien (Song et al., 2022).

Pada tinjauan sistematis ini juga terdapat studi yang mengungkapkan bahwa peningkatan IAP berkorelasi terhadap mikroaspirasi *orogastric*, melalui pemeriksaan sekresi bronkial untuk menilai sejumlah isi lambung di dalamnya, yaitu protein total, albumin, pepsin, dan pH lambung (Doudakmanis et al., 2023). Kadar pepsin meningkat pada IAP yang meningkat, dan peningkatan kadar pepsin mengindikasikan adanya VAP. Tekanan intra abdominal yang meningkat dapat disebabkan oleh peningkatan volume residu lambung, meningkatkan IAP, dan meningkatkan risiko mikroaspirasi (Doudakmanis et al., 2023).

Kekuatan dari tinjauan sistematis ini adalah penelusuran artikel ilmiah 10 tahun terakhir, pada empat *database* berbasis pengetahuan ilmiah dalam pelayanan kesehatan (*healthcare*), yaitu PubMed, ProQuest, Scopus, dan ScienceDirect, dan diseleksi menggunakan diagram alur PRISMA pada tools *covidence*. Keterbatasan dari tinjauan sistematis ini yaitu jumlah tinjauan studi yang sedikit, hanya 6 studi, dimana 1 studi memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang rendah. Studi yang dipilih juga terdiri dari berbagai metode atau desain penelitian, sehingga dapat berisiko bias pada hasil penelitian.

## SIMPULAN

Tinjauan sistematis ini menganalisis efektifitas pengukuran tekanan intra abdominal sebagai penanda toleransi nutrisi enteral pada pasien icu dewasa yang terpasang ventilator. Pada hasil tinjauan studi disimpulkan bahwa pengukuran tekanan intra abdominal merupakan salah satu strategi efektif yang dapat digunakan untuk memprediksi toleransi nutrisi enteral pada pasien ICU dewasa.

## SARAN

Pemantauan tekanan intra abdominal juga menurunkan komplikasi terkait nutrisi enteral dan hasil klinis yang signifikan dibandingkan dengan pemantauan menggunakan pengukuran volume residu lambung. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk menganalisis lebih rinci mengenai dampak tekanan intraabdominal terhadap nutrisi enteral

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Dorzi, H. M., & Arabi, Y. M. (2021). Nutrition Support for Critically Ill Patients. In *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 45. 47–59. John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/jpen.2228>
- Berger, M. M., & Hurni, C. A. (2022). Management of Gastrointestinal Failure in The Adult Critical Care Setting. In *Current Opinion in Critical Care*, 28(2), 190–197.

- Lippincott Williams and Wilkins.  
<https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000924>
- Doudakmanis, C., Stamatiou, R., Makri, A., Loutsou, M., Tsolaki, V., Ntoliou, P., Zakyntinos, E., & Makris, D. (2023). Relationship between Intra-Abdominal Pressure and Microaspiration of Gastric Contents in Critically Ill Mechanically Ventilated Patients. *Journal of Critical Care*, 74. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2022.154220>
- Du, L., Zhao, Y., Yin, C., Liu, S., Cui, Z., & Zhang, M. (2021a). Original Article Application of Intra-Abdominal Pressure Monitoring in Early Enteral Nutrition After Abdominal Surgery. In *Am J Transl Res*, 13(6). [www.ajtr.org](http://www.ajtr.org)
- Du, L., Zhao, Y., Yin, C., Liu, S., Cui, Z., & Zhang, M. (2021b). The Applied Research on the Intra-Abdominal Pressure Monitoring in Early Enteral Nutrition in Patients With Severe Pneumonia. In *Am J Transl Res*, 13(6). [www.ajtr.org](http://www.ajtr.org)
- Guan, X., Chen, D., & Xu, Y. (2024). Clinical Practice Guidelines for Nutritional Assessment and Monitoring of Adult ICU Patients in China. *Journal of Intensive Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.jointm.2023.12.002>
- Kausen, T., Gutting, M., Lasch, F., Boethig, D., von Gise, A., Dingemann, J., Koeditz, H., Jack, T., Sasse, M., Beerbaum, P., & Boehne, M. (2021). Continuous Intra-Gastral Monitoring of Intra-Abdominal Pressure in Critically Ill Children: A Validation Study. *Intensive Care Medicine Experimental*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40635-021-00386-8>
- Koontalay, A., Suksatan, W., Sadang, J. M., & Prabsangob, K. (2021). Optimal Nutritional Factors Influencing The Duration of Mechanical Ventilation Among Adult Patients with Critical Illnesses in An Intensive Care Unit. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 14, 1385–1393. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S319553>
- Li, J., Wang, L., Zhang, H., Zou, T., Kang, Y., He, W., Xu, Y., & Yin, W. (2023). Different Definitions of Feeding Intolerance and Their Associations with Outcomes of Critically Ill Adults Receiving Enteral Nutrition: A Systematic Review And Meta-Analysis. In *Journal of Intensive Care*, 11(1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s40560-023-00674-3>
- Li, Z. R., Wang, H. F., & Lu, F. Y. (2024). The Development, Feasibility and Credibility of Intra-Abdominal Pressure Measurement Techniques: A Scoping Review. In *PLoS ONE* 19(3). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297982>
- Peng, R., Li, H., Yang, L., Zeng, L., Yi, Q., Xu, P., Pan, X., & Zhang, L. (2021). The Efficacy and Safety of Prokinetics in Critically Ill Adults Receiving Gastric Feeding Tubes: A Systematic Review And Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 16(1 January). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245317>
- Preiser, J. C., Arabi, Y. M., Berger, M. M., Casaer, M., McClave, S., Montejo-González, J. C., Peake, S., Reintam Blaser, A., Van den Berghe, G., van Zanten, A., Wernerman, J., & Wischmeyer, P. (2021). A Guide to Enteral Nutrition in Intensive Care Units: 10 Expert Tips For The Daily Practice. In *Critical Care*, 25(1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03847-4>
- Omnia, R.E., Furat, H.M., & Sabah, N.E. (2022). Assessment of Nurses' Knowledge and Practice Regarding Intra-Abdominal Pressure Measurement and Abdominal Compartment Syndrome Prevention. *African Journal of Health, Nursing and Midwifery*, 5(4), 43–59. <https://doi.org/10.52589/ajhnm-n7wueqqn>



- Singer, P., Blaser, A. R., Berger, M. M., Calder, P. C., Casaer, M., Hiesmayr, M., Mayer, K., Montejo-Gonzalez, J. C., Pichard, C., Preiser, J. C., Szczeklik, W., van Zanten, A. R. H., & Bischoff, S. C. (2023). ESPEN Practical and Partially Revised Guideline: Clinical Nutrition in The Intensive Care Unit. *Clinical Nutrition*, 42(9), 1671–1689. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.07.011>
- Smit, M., van Meurs, M., & Zijlstra, J. G. (2022). Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome in Critically Ill Patients: A Narrative Review of Past, Present, and Future Steps. In *Scandinavian Journal of Surgery*, 111(1). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/14574969211030128>
- Smith, M., Smith, M., & Robinson, K. N. (2022). Using Nurse-Driven Protocols to Eliminate Routine Gastric Residual Volume Measurements: A Retrospective Study. *Critical Care Nurse*, 42(4), e1–e10. <https://doi.org/10.4037/ccn2022584>
- Song, M., Zhao, P., & Hu, W. (2022). Application Effect of Intra-Abdominal Pressure Monitoring System in Early Enteral Nutrition Nursing of ICU Patients. *Contrast Media and Molecular Imaging*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3545278>
- Tayebi, S., Wise, R., Pourkazemi, A., Stiens, J., & Malbrain, M. L. N. G. (2022). Pre-Clinical Validation of A Novel Continuous Intra-Abdominal Pressure Measurement Equipment (SERENNO). *Life*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/life12081161>
- Urden, L. D. (2022). *Critical Care Nursing: Diagnosis and Management*. <http://evolve.elsevier.com/Urden/CriticalCareNursing/>
- Yasuda, H., Kondo, N., Yamamoto, R., Asami, S., Abe, T., Tsujimoto, H., Tsujimoto, Y., & Kataoka, Y. (2021). Monitoring of Gastric Residual Volume During Enteral Nutrition. In *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013335.pub2>