

LAPORAN PENELITIAN

Korelasi antara Kadar Laktat, P (cv-a) CO₂ dan, Konsentrasi ScvO₂ dengan Volume Residu Lambung pada Pasien Pascaoperasi Risiko Tinggi

Dita Aditianingsih, Peni Yulia, Yohanes WH George, Luciana B Sutanto

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/
Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Cipto Mangunkusumo, Jakarta

Abstrak

Parameter kadar laktat, P (cv-a) CO₂ dan konsentrasi ScvO₂ darah, digunakan untuk menilai hipoperfusi global. Hipoperfusi regional saluran cerna berhubungan dengan peningkatan volume residu lambung. Penelitian ini bertujuan mengetahui korelasi parameter hipoperfusi global (laktat, P (cv-a) CO₂, ScvO₂) dengan volume residu lambung pada pasien pascaoperasi risiko tinggi yang dirawat di ICU RS Cipto Mangunkusumo. Penelitian ini merupakan penelitian potong lintang selama bulan Oktober 2013–Januari 2014. Terdapat 48 subjek selama perawatan pascabedah di ICU dicatat volume residu lambung, kadar laktat, P (cv-a) CO₂, konsentrasi ScvO₂ pada jam ke-0, ke-8, dan 24. Analisis data dilakukan dengan mencari koefisien korelasi antara volume residu lambung dengan kadar laktat, P (cv-a) CO₂, konsentrasi ScvO₂, terdapat korelasi lemah antara kadar laktat dengan volume residu lambung pada jam ke-0 ($r=0,301$, $p<0,05$), jam ke-8 ($r=0,374$, $p<0,01$), dan jam ke-24 ($r=0,314$, $p<0,05$). Tidak terdapat korelasi antara kadar P (cv-a) CO₂ dan ScvO₂ dengan volume residu lambung pada jam ke-0,8 dan 24. Pada pasien pascaoperasi risiko tinggi yang dirawat di ICU tidak terdapat korelasi antara parameter hipoperfusi global (laktat, P (cv-a) CO₂, ScvO₂) dengan volume residu lambung.

Kata kunci: Hipoperfusi global, hipoperfusi splanknik, laktat, pasien pascaoperasi risiko tinggi, P(cv-a)CO₂, ScvO₂, volume residu lambung

Correlation Between Level of Lactate, P (cv - a) CO₂, and Concentration of ScvO₂ with Residual Gastric Volume At High Risk Post-surgical Patients

Abstract

Perioperative hypoperfusion preceded by splanchnic hypoperfusion increased morbidity and mortality in high risk post-surgical patients. Parameter levels of blood lactate, P (cv-a) CO₂ and concentration ScvO₂ can be used to assess global hypoperfusion. Increased gastric residual volume is associated with the occurrence of gastrointestinal regional hypoperfusion. This study aimed to determine the correlation parameter of global hypoperfusion (lactate, P (cv-a) CO₂, ScvO₂) with gastric residual volume in high risk surgical patients admitted to the ICU in Cipto Mangunkusumo Hospital. This cross-sectional study from October 2014–January 2014. There were 48 subjects who underwent gastric residual volume, levels of lactate, P (cv-a) CO₂, ScvO₂ concentration at 0, 8th and 24th hour measurement. Data analysis was conducted to look for correlation coefficient between gastric residual volume with levels of lactate, P (cv-a) CO₂, and ScvO₂. There was a weak correlation between lactate level with gastric residual volume at 0 hour ($r=0.301$, $p<0.05$), 8th hour ($r=0.374$, $p<0.01$) and 24th hour ($r=0.314$, $p<0.05$). There was no correlation between P (cv-a) CO₂ level and ScvO₂ concentration with gastric residual volume at 0, 8th and 24th hour. There was no correlation between the parameters of global hypoperfusion (lactate, P (cv-a) CO₂, ScvO₂) with gastric residual volume among patients with high risk surgery in the ICU.

Key words: Gastric residual volume, global hypoperfusion, high risk surgical patients, lactate, P (cv-a) CO₂, splanchnic hypoperfusion, ScvO₂

Korespondensi: Dita Aditianingsih, dr., SpAn-KIC, Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta, Jl. P Diponegoro No 71 Jakarta, Mobile 081316114154, Email ditaaditia@yahoo.com

Pendahuluan

Pasien pascaoperasi risiko tinggi, yaitu pasien yang menjalani suatu jenis operasi dan mempunyai risiko kematian yang tinggi akibat operasi yakni sebesar 5%–10%, dengan atau tanpa kondisi premorbid yang berupa penyakit kronik atau gangguan fisiologi akut.¹ Mortalitas dalam 30 hari pascaoperasi ini jauh lebih tinggi dibanding dengan risiko kematian rata rata pascabedah (0,7–1,7%).¹

Suatu penelitian mencatat morbiditas pascaoperasi pada pasien ini disebabkan perdarahan, infark miokardium akut, disfungsi multiorgan, sepsis, dan syok sepsis.¹ Keadaan ini dihubungkan dengan gangguan keseimbangan antara penghantaran oksigen dan kebutuhan oksigen. Hipoperfusi pada pasien operasi risiko tinggi dapat disebabkan hipovolemia, disfungsi kardiak, dan peningkatan kebutuhan metabolik terkait pembedahan.^{2,3}

Penanda hipoperfusi yang sering dihubungkan dengan mortalitas pasien di ICU adalah kadar laktat darah, konsentrasi saturasi vena sentral (ScvO₂), dan kadar selisih PCO₂ vena sentral dan arteri (P (cv-a) CO₂). Penelitian lain menunjukkan bahwa peningkatan laktat darah berkaitan dengan tingkat mortalitas dan komplikasi pascaoperasi yang lebih tinggi.⁴ Svedjeholm dkk⁵ mendapatkan bahwa nilai SvO₂<55% pada pasien pasca bedah jantung berhubungan signifikan dengan peningkatan angka kematian, infark miokardium perioperatif, lama penggunaan ventilator, lama rawat ICU dibanding dengan pada pasien dengan nilai SvO₂≥55%. Silva dkk⁶ pada populasi pasien bedah risiko tinggi mendapatkan bahwa P (cv-a) CO₂ lebih dari 5 mmHg berhubungan dengan dengan luaran pascaoperasi yang buruk.

Vasokonstriksi pada daerah hepatosplanknik merupakan respons fisiologis serta neurohumeral awal terhadap hipoperfusi global, yang dapat berlanjut mengakibatkan iskemia regional di traktus gastrointestinal. Penurunan aliran darah pada daerah splanknik dan jaringan lain bertujuan mempertahankan aliran darah serebral dan koroner.⁷ *Gut hypothesis* menjelaskan dua mekanisme keterlibatan saluran cerna terhadap proses terjadinya sepsis hingga disfungsi multiorgan. Mekanisme pertama

yaitu terganggunya perfusi saluran cerna dan oksigenasi jaringan sehingga mengakibatkan rusaknya sawar mukosa usus dan menjadi jalan masuk bakteri ke sirkulasi sistemik. Mekanisme kedua yakni terjadinya cedera reperfusi iskemik di organ saluran cerna yang berakibat dilepaskannya sitokin dan mediator proinflamasi.⁸

Pada pasien sakit kritis juga terjadi peningkatan volume residu lambung. Volume residu lambung adalah cairan lambung yang diambil pipa naso/ orogastrik. Residu lambung yang tinggi disebabkan hipomotilitas lambung akibat vasokonstriksi selektif arteri mesenterika pada keadaan hipoperfusi splanknik, dan pelepasan mediator sitokin. Hsu dkk⁹ mendapatkan bahwa volume residu lambung lebih tinggi terjadi pada pasien dengan skor SOFA dan APACHE yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi parameter hipoperfusi global (laktat, P (cv-a) CO₂, ScvO₂) dengan volume residu lambung pada pasien pascaoperasi risiko tinggi. Dengan penelitian ini diharapkan volume residu lambung dapat menggantikan pH mukosa lambung atau selisih PCO₂ mukosa lambung dan arteri (P (c-a) CO₂) yang biasa diukur dengan tonometri lambung sebagai penanda hipoperfusi splanknik.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian potong lintang yang dilakukan di ICU RS Cipto Mangunkusumo, Jakarta pada periode Oktober 2013–Januari 2014. Populasi target penelitian ini adalah pasien pascaoperasi risiko tinggi (Tabel 1). Dengan populasi terjangkau adalah pasien operasi risiko tinggi yang dirawat di ICU RSCM pada Oktober 2013–Januari 2014.

Kriteria inklusi pada penelitian ini berupa pasien dewasa operasi risiko tinggi berusia ≥18 tahun yang telah dipasang pipa naso/ orogastrik. Pasien pascaoperasi gastrektomi, sindrom kompartemen intraabdomen, perdarahan aktif saluran cerna (hematemesis), ujung pipa naso/ orogastrik tidak di gaster, pasien dengan gastrostomy, pasien mendapat opiod pascabedah, dan ujung kateter vena sentral tidak di vena cava superior dieksklusikan dari penelitian. Pasien

dikeluarkan dari penelitian bila meninggal atau harus mendapatkan resusitasi jantung paru dalam 24 jam pascaoperasi.

Berdasarkan rumus perhitungan sampel analitik korelatif untuk variabel numerik didapatkan jumlah sampel sebanyak 48 orang. Pengambilan sampel yaitu secara *non probabilitas sampling (consecutive sampling)*. Semua pasien pascaoperasi yang memenuhi kriteria operasi risiko tinggi, memenuhi kriteria inklusi dan tidak dieksklusi yang dirawat di ICU RSCM periode Oktober 2013–Januari 2014 diambil sebagai sampel.

Setelah mendapatkan izin dari Komite Etik Penelitian FKUI-RSUPN Ciptomangunkusumo dan persetujuan dari pasien dan keluarga pasien, dilakukan pemasangan pipa nasogastrik ukuran 16 Fr pada waktu induksi anestesia. Konfirmasi posisi pipa dilakukan dengan mendengarkan suara hembusan udara melalui auskultasi di area epigastrik setelah injeksi 50 ml udara. Batasan pipa di cuping hidung dicatat untuk menjaga pipa tidak terdorong ataupun tertarik. Pascabedah setelah sampai di ICU, dilakukan pemeriksaan: darah lengkap, *diff count*, elektrolit (Na, K, Cl), Ur/Cr, albumin, SGOT/PT, GDS, PT/APTT, AGD vena dan arteri, laktat, PCT, dan CXR. Sedasi dan analgetik selama di ICU tidak menggunakan opioid. Analgetik yang digunakan, yaitu tramadol dan bisa dikombinasi dengan parasetamol maupun golongan NSAID.

Karakteristik pasien, jenis operasi, jumlah perdarahan, serta kondisi komorbid pasien dicatat dilembar penelitian. Nilai APACHE II dihitung saat datang. Volume residu lambung didapat dari jumlah volume aspirasi pipa nasogastrik

dan aliran yang keluar dari pipa nasogastrik. Volume residu lambung dicatat saat pasien tiba di ICU, dihitung sebagai nilai pada jam ke-0, dan selanjutnya dihitung kembali pada jam ke-8 dan 24. Pasien diberikan cairan dekstosa 5% melalui pipa nasogastrik dengan kecepatan 30 mL/ jam dalam 24 jam pertama perawatan di ICU. Kadar laktat, AGD vena, dan arteri diukur kembali pada jam ke-8 dan ke-24. Bila terdapat peningkatan volume residu lambung >200 mL setelah 8 jam, dilakukan tindakan resusitasi dan pasien dapat diberikan *rescue therapy* yaitu prokinetik (metoklopramid intravena).

Deskripsi dan analisis data dilakukan dengan menggunakan program *statistical roduct and service solution* (SPSS) versi 18.0. Uji hipotesis untuk mendapatkan korelasi antara kadar laktat, P (cv-a) CO₂ dan konsentrasi ScvO₂ dengan volume residu lambung dilakukan dengan uji nonparametric, yaitu Uji Spearman (r), dengan nilai $r=0,4-0,6$ memiliki korelasi sedang, $0,6-0,8$ memiliki korelasi kuat dan $0,8-1$ korelasi sangat kuat.

Hasil

Jumlah subjek yang dianalisis pada penelitian ini, yaitu 48 orang. Pasien risiko tinggi terbanyak yang ikut dalam penelitian ini adalah pascabedah digestif, pasien emergensi dan sepsis berat (Tabel 2). Parameter hipoperfusi global pada pascabedah pasien bedah risiko tinggi yaitu laktat dan P (cv-a) CO₂ masih di atas nilai normal pada jam ke-0 yang berangsur membaik pada jam ke-24 (Tabel 3). Parameter volume residu lambung baru meningkat bermakna pada jam ke-24, pada

Tabel 1 Kriteria Operasi Risiko Tinggi

Kriteria Operasi Risiko Tinggi Berdasarkan Pasien	Kriteria Operasi Risiko Tinggi Berdasarkan Pembedahan
Gangguan kardiorespirasi berat	Jumlah perdarahan >2,5L
Berusia ≥70 tahun dengan gangguan sedang satu atau lebih sistem organ	Operasi emergensi
Sepsis berat	Anastomosis usus akibat karsinoma
Hipovolemia berat	Aneurisma aorta
Gagal napas	Operasi bedah syaraf >8 jam
Gagal ginjal akut	Trauma multipel

Tabel 2 Karakteristik Subjek Penelitian

	Variabel	n (%)
Jenis kelamin	Laki-laki	23 (47,9%)
	Perempuan	25 (52,1%)
Usia (tahun)		43 (18-75)
IMT (kg/m ²)		20,79 (14,26–32,2)
ASA $\geq$ 3		35 (72,9%)
Skor APACHE II		13 (6–34)
Lama rawat di ICU (hari)		4 (228)
Tipe operasi	Bedah syaraf	3 (6,2%)
	Digestif	15 (31,2%)
	Bedah toraks	4 (8,3%)
	Obstetri ginekologi	12 (25%)
	Urologi	3 (6,2%)
	Vaskular	5 (10,4%)
	Lain-lain	6 (12,5%)
Kriteria operasi risiko tinggi berdasarkan pasien	Gangguan kardiorespirasi berat	7 (14%)
	Berusia $\geq$ 70 tahun dengan gangguan sedang satu atau lebih sistem organ	4 (8,3%)
	Sepsis berat	10 (20,8%)
	Hipovolemia berat	11 (22,9%)
	Gagal napas	1 (2,1%)
	Gagal ginjal akut	2 (4,2%)
Kriteria operasi risiko tinggi berdasarkan pembedahan	Jumlah perdarahan > 2,5L	12 (25%)
	Operasi emergensi	23 (47,9%)
	Anastomosis usus akibat karsinoma	7 (14,6%)
	Aneurisma aorta	2 (4,2%)
	Operasi bedah syaraf >8 jam	3 (6,3%)
	Trauma multipel	1 (2,1%)

8 jam awal perawatan di ICU belum dijumpai peningkatan volume residu lambung yang bermakna.

Dari hasil analisis korelasi, didapatkan volume residu lambung berkorelasi lemah dengan kadar laktat jam ke-0, 8, dan 24 ($r < 0,4$, $p < 0,05$). Volume residu lambung tidak berkorelasi dengan konsentrasi ScvO₂ dan kadar P (cv-a) CO₂ disetiap jam pengukuran (Tabel 4).

Pembahasan

Pencegahan hipoperfusi pada pasien bedah risiko tinggi dilakukan dengan manajemen pra dan

intraoperatif yang baik. Pada pasien operasi risiko tinggi, terutama yang bersifat operasi emergensi, sebisa mungkin tetap dilakukan optimalisasi berupa pemberian cairan yang adekuat praoperasi dan pemantauan kecukupan cairan sebelum dilakukannya tindakan anestesia.

Pada penelitian ini, hasil pengukuran kadar laktat, P (cv-a) CO₂ dan konsentrasi ScvO₂ menunjukkan pada jam ke-0 keadaan pasien masih mengalami hipoperfusi yang ditandai dari hasil 2 dari 3 parameter hipoperfusi di atas nilai normal: kadar laktat 2,65 mmol/L, P (cv-a) CO₂ 7,25 mmHg dan konsentrasi ScvO₂ 73,55 %. Peningkatan P (cv-a) CO₂ menandakan

Tabel 3 Parameter Hipoperfusi Global dan Regional pada Pasien Bedah Risiko Tinggi

Variabel	Jam ke-0	Jam ke-8	Jam ke-24
Variabel hipoperfusi global			
Laktat (mmol/L)	2,65 (0,8–8,9)	2,05 (0,5–7,4)	2 (0,5–4,8)
ScvO ₂ (%)	73,55 (41,3–92,8)	78,6 (48,2–92,3)	78,85 (51,9–93,5)
P (cv-a) CO ₂ (mmHg)	7,25 (0,9–19,1)	5,95 (0,2–18,0)	5,05 (0,4–13,9)
Variable hipoperfusi regional			
Volume residu lambung (mL)	5 (0–470)	0 (0–400)	150 (0–850)

Tabel 4 Korelasi antara Variabel Hipoperfusi Global dengan Volume Residu Lambung

Variabel Hipoperfusi global		Volume residu lambung (mL)		
		jam ke-0	jam ke-8	jam ke-24
Kadar laktat (mmol/L)	(r)	0,301	0,374	0,314
	(p)	0,038	0,009	0,03
Konsentrasi ScvO ₂ (%)	(r)	-0,023	-0,056	-0,098
	(p)	0,877	0,703	0,506
Kadar P(cv-a)CO ₂ (mmHg)	(r)	0,174	-0,054	0,184
	(p)	0,236	0,174	0,209

Keterangan: * Menggunakan uji korelasi spearman

(r) Kekuatan korelasi

(p) signifikan

kurangnya perfusi ke sel dan mengakibatkan oksigenasi sel terganggu yang ditandai dengan peningkatan kadar laktat (Tabel 3). Kadar P (cv-a) CO₂ darah yang tinggi dapat disebabkan karena rendahnya curah jantung akibat hipovolemia yang merupakan risiko operasi.

Pada jam ke-24 didapatkan perbaikan parameter hipoperfusi bila dibanding dengan hasil jam ke-0 dan ke-8 yang menunjukkan bahwa telah dilakukan manajemen pascaoperatif yang baik di ICU. Manajemen pasien di ICU dalam 24 jam pertama diprioritaskan pada penanganan hipoperfusi akut yang dilakukan berdasarkan *goal directed therapy* menggunakan target parameter makro dan mikro sirkulasi.

Berdasarkan data penelitian ini, hipoperfusi pada pasien pascaoperasi risiko tinggi disimpulkan dengan peningkatan kadar laktat dan P (cv-a) CO₂. Parameter ScvO₂ yang normal tidak

menyingkirkan kondisi hipoperfusi disebabkan konsumsi oksigen (VO₂) pasien operasi risiko tinggi diturunkan dengan cara pembiusan, pemberian sedasi pascaoperasi sehingga saturasi oksigen darah yang kembali ke jantung nilainya masih dalam batas normal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa parameter laktat darah lebih menggambarkan keadaan hipoperfusi dibandingkan nilai P (cv-a) CO₂ dan ScvO₂.

Pada penelitian ini sebagian besar volume residu lambung subjek berada dalam batas normal. Batasan volume residu lambung normal pada pasien kritis yaitu <150 mL.¹⁰ Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Junizar dkk¹¹ yang menunjukkan hanya terdapat 23,3% pasien sakit kritis dengan volume residu lambung tinggi.

Subjek penelitian ini mendapat tatalaksana nutrisi enteral dini. Nutrisi enteral dini yaitu pemberian nutrisi enteral yang diberikan pada

<24 jam.¹² Pemberian nutrisi enteral memberikan keuntungan merangsang perfusi dan motilitas sehingga mencegah peningkatan volume residu lambung. Hal ini sesuai dengan penelitian Metheny dkk¹³ yang menunjukkan bahwa pada 85,2% pasien yang diberikan nutrisi enteral dalam 24 jam pertama dimulainya penelitian, volume residu lambungnya <150 mL.

Pada jam ke-0 didapatkan korelasi lemah ($r=0,301$, $p<0,05$) antara kadar laktat dengan volume residu lambung, sedangkan untuk parameter kadar $P(cv-a)$ CO_2 dan konsentrasi $ScvO_2$ tidak berkorelasi dengan volume residu lambung. Volume residu lambung subjek pada jam ke-0 didapatkan normal, sedangkan parameter hipoperfusi seperti laktat, $P(cv-a)$ CO_2 pada jam ke-0 tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa volume residu lambung tidak dapat dijadikan parameter klinis yang dini untuk terjadinya hipoperfusi.

Volume residu lambung merupakan tanda klinis yang akan terlihat lebih lambat sebagai dampak terjadinya hipoperfusi yang kejadiannya lebih awal. Ditemukannya volume residu lambung yang tinggi dapat menandakan hipoperfusi, namun tidak dapat menentukan waktu terjadinya hipoperfusi.

Pada jam ke-8 terdapat korelasi positif yang lemah ($r=0,374$, $p<0,01$) antara kadar laktat darah dengan volume residu lambung (Tabel 4). Terdapat volume residu lambung normal bersamaan dengan kadar laktat yang normal. Oleh karena pada penelitian ini banyak subjek dengan volume residu lambung normal sehingga tidak dapat diketahui korelasi pada subjek dengan volume residu lambung tinggi.

Pada jam ke-24, mulai dijumpai volume residu lambung kumulatif yang bervariasi. Volume residu lambung tinggi pada pasien sakit kritis dapat disebabkan hipoperfusi. Selain hipoperfusi, sepsis, dan berbagai faktor di ICU dapat mengganggu pengosongan lambung.

Terjadinya hipoperfusi pada pasien dalam penelitian ini hanya sedikit yang diikuti dengan peningkatan volume residu lambung. Hal ini dapat disebabkan karena waktu antara hipoperfusi splanknik dengan terjadinya gangguan pengosongan lambung belum diketahui sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut dengan periode pengamatan yang lebih panjang.

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi antara $ScvO_2$ dan $P(cv-a)$ CO_2 dengan volume residu lambung (Tabel 4). Hal ini disebabkan kedua parameter tersebut lebih menggambarkan penghantaran oksigen global (DO_2) dan tidak menggambarkan metabolisme anaerob.¹⁴ Sehingga, variabel DO_2 global kurang sensitif dalam mendeteksi gangguan pada perfusi regional. Hipoperfusi regional mengakibatkan peningkatan derajat ekstraksi oksigen sel sehingga terjadi pergeseran metabolisme aerob menjadi anaerob yang tergambarkan dengan peningkatan kadar laktat.¹⁵

Banyaknya subjek dengan volume residu lambung yang normal pada penelitian ini dapat disebabkan derajat sakit kritis sebagian besar pasien rendah. Derajat sakit kritis pasien pada penelitian ini saat awal masuk ICU sebagian besar (70,8%) berada pada skor APACHE II <15. Hasil ini berbeda dengan subjek penelitian Hsu dkk⁹ yang subjek penelitiannya memiliki rata-rata skor APACHE II $20\pm0,9$. Penelitian Hsu dkk⁹ menyatakan bahwa pada pasien dengan derajat sakit kritis yang tinggi berdasarkan skor APACHE II, didapatkan volume residu lambung yang meningkat. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut pada pasien dengan skor APACHE II awal yang tinggi untuk mengetahui korelasi antara hipoperfusi global dengan volume residu lambung.

Hasil volume residu lambung yang normal juga dapat disebabkan interpretasi volume residu lambung memiliki kelemahan. Jumlah residu yang terdapat di dalam lambung tidak sepenuhnya tergambar dengan mengukur volume residu lambung yang keluar dari pipa makan. Volume residu lambung dipengaruhi oleh letak ujung pipa dan posisi pasien. Dalam suatu studi yang menggunakan *percutaneous endoscopic gastrostomy* (PEG) untuk pemasangan pipa yang diletakkan pada dinding corpus anterior lambung menunjukkan bahwa hanya pada saat posisi pasien telungkup didapatkan ujung pipa berada pada daerah tempat terkumpulnya cairan lambung, sedangkan cairan lambung akan memenuhi bagian posterior fundus saat pasien berbaring dan memenuhi antrum saat posisi dekubitus lateral kanan. Pada studi yang lain, migrasi ujung pipa diamati terjadi setelah 8 jam

sejak pemasangan awal pipa. Pergeseran ujung pipa hingga melewati lambung ke usus halus menunjukkan pengurangan residu sebesar 50%.¹⁶

Simpulan

Pada penelitian ini tidak ditemukan adanya korelasi antara parameter hipoperfusi global berupa kadar laktat darah, kadar P(cv-a) CO₂ serta konsentrasi ScvO₂ darah dengan volume residu lambung pada pasien pascaoperasi risiko tinggi di ICU.

Daftar Pustaka

1. Cullinane M, Gray AJG, Hargraves CMK, Lansdown M, Martin IC, Schubert M. The 2003 report of the national confidential enquiry into peri-operative deaths. 2003. [Diunduh 13 January 2014]. Tersedia dari: <http://www.ncepod.org.uk/pdf/2003/03full.pdf>.
2. Giglio MT, Marucci M, Testini M, Brienza N. Goal-directed haemodynamic therapy and gastrointestinal complications in major surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth*. 2009;103:637–46.
3. Shoemaker WC, Appel PL, Kram HB. Haemodynamic and oxygen transport responses in survivors and nonsurvivors of high-risk surgery. *Crit Care Med* 1993;21:977–90.
4. Meregalli A, Oliveira RP, Friedman G. Occult hypoperfusion is associated with increased mortality in hemodynamically stable, high-risk, surgical patients. *Crit Care* 2004;8:R60–5.
5. Mentec H, Dupont H, Bocchetti M, Cani P, Ponche F, Bleichner G. Upper digestive intolerance during enteral nutrition in critically ill patients: frequency, risk factors, and complications. *Crit Care Med*. 2001;29:1955–61.
6. Kreymann K, Berger M, Deutz N, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, dkk. ESPEN guidelines on enteral nutrition: intensive care. *Clin Nutrition*. 2006;25:210–23.
7. Hernandez G, Requena T, Bruhn A, Castro R, Roveqno M, Fuentealba A, dkk. Relationships of systemic, hepato-splanchnic, and microcirculatory perfusion parameters with 6-hour lactate clearance in hyperdynamic septic shock patients: an acute, clinical-physiological, pilot study. *Anaesth Intens Care*. 2012;2:44.
8. Ackland G, Grocott MP, Mythen MG. Understanding gastrointestinal perfusion in critical care: so near, and yet so far. *Crit Care*. 2000;269–81.
9. Hsu CW, Sun SF, Lee DL, Lin SL, Wong KF, Huang HH, dkk. Impact of disease severity on gastric residual volume in critical patients. *World J Gastroenterol*. 2011;17:2007–12.
10. Mentec H, Dupont H, Bocchetti M, Cani P, Ponche F, Bleichner G. Upper digestive intolerance during enteral nutrition in critically ill patients: frequency, risk factors, and complications. *Crit Care Med*. 2001;29:1955–61.
11. Junizar J. Mean arterial pressure dan hubungannya dengan status volume residu lambung pada pasien kritis yang mendapatkan nutrisi enteral [Tesis]. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia;2013.
12. Kreymann K, Berger M, Deutz N, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, dkk. ESPEN guidelines on enteral nutrition: intensive care. *Clin Nutr*. 2006;25:210–23.
13. Metheny N, Schallom L, Oliver D, Clouse R. Gastric residual volume and aspiration in critically ill patients receiving gastric feedings. *Am J Crit Care*. 2008;17:512–9.
14. Futier E, Teboul JL, Vallet B. Tissue carbon dioxide measurement as an index of perfusion: what have we missed? *Trends Anaesth Crit Care*. 2011;1:95–9.
15. Mesquida J, Borrat X, Lorente JA, Baigorri F. Objectives of hemodynamic resuscitation. *Med Intensiva*. 2011;35:499–508.
16. Hurt RT, McClave SA. Gastric residual volumes in critical illness: what do they really mean? *Crit Care Clin*. 2010;26:481–90.