

ARTIKEL PENELITIAN

Hubungan *Lactate Clearance* 2 Jam dan 4 Jam dengan Keberhasilan Manajemen Nonoperatif pada Pasien Trauma Tumpul Abdomen dengan Riwayat Syok Perdarahan

Nova Octoria¹, Reno Rudiman², Andriana Purnama²

¹Residen Bedah Umum Universitas Padjajaran, RSUP Dr. Hasan Sadikin, Bandung

²Staf Departemen Bedah Digestif Universitas Padjajaran, RSUP Dr. Hasan Sadikin, Bandung

Abstrak

Latar Belakang: Perdarahan terselubung pada pasien trauma tumpul menjadi penyebab kedua tertinggi kematian. Tidak terdeteksinya cedera abdomen menjadi penyebab morbiditas dan mortalitas lambat pada pasien yang dapat bertahan pada fase-fase awal trauma. Manajemen nonoperatif (NOM) pada trauma organ solid adalah aman dan efektif, dan strategi ini telah menjadi praktek yang digunakan secara luas. *Lactate clearance* memiliki manfaat klinis yang penting pada pasien dengan trauma akut, yang superior terhadap pemeriksaan inisial laktat. Penelitian ini bertujuan untuk mencari hubungan pemeriksaan nilai *lactate clearance* pada jam-jam pertama setelah resusitasi terhadap keberhasilan penanganan manajemen nonoperatif.

Metode: Bentuk penelitian ini adalah cohort prospektif observasional dengan analisis hubungan *lactate clearance* 2 jam dan 4 jam dengan keberhasilan NOM pada pasien trauma tumpul abdomen dengan riwayat syok perdarahan di RS. Hasan Sadikin Bandung. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2015 sampai Juli 2016..

Hasil: Terdapat 34 subjek pada studi ini. Terdapat hubungan yang signifikan antara *lactate clearance* 2 jam (LCD2) dan *lactate clearance* 4 jam (LC4) dengan kesuksesan NOM ($p < 0.001$). Tidak terdapat perbedaan signifikan antara LC2 dan LC4 dalam menentukan kesuksesan NOM ($p > 0,05$).

Kesimpulan: terdapat hubungan yang sangat signifikan antara *lactate clearance* 2 jam (LC2) maupun *lactate clearance* 4 jam (LC4) dalam menentukan keberhasilan manajemen non operatif (NOM) pada pasien dengan syok perdarahan yang disebabkan oleh trauma tumpul abdomen.

Kata kunci: NOM, trauma abdomen tumpul, *lactate clearance*

Pendahuluan

Trauma masih menjadi penyebab kematian terbanyak dalam empat dekade pertama kehidupan, dan menjadi masalah kesehatan utama di setiap negara, tanpa melihat status sosial ekonominya. Trauma tumpul abdomen merupakan kasus yang sering sekali datang ke unit gawat darurat. Dari keseluruhan trauma abdomen, mayoritas (80%) disebabkan oleh trauma tumpul, dan trauma tumpul abdomen ini menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang tinggi. Prevalensi cedera intraabdomen pada pasien dengan trauma tumpul abdomen adalah sebesar 13 persen. Organ yang paling sering terkena adalah organ solid, yaitu liver dan limpa, menyusul organ-organ lainnya seperti pankreas, usus, mesenterium, kandung kemih, diafragma, dan organ-organ retroperitoneal (ginjal, aorta abdominalis).¹ Perdarahan terselubung pada pasien trauma tumpul menjadi penyebab kedua tertinggi kematian. Tidak terdeteksinya cedera abdomen menjadi penyebab morbiditas dan mortalitas lambat pada pasien yang dapat bertahan pada fase-fase awal trauma.²

Penanganan trauma tumpul abdomen telah mengalami perubahan yang signifikan dalam beberapa tahun ini. Telah banyak studi prospektif maupun retrospektif yang

<http://jurnalbedahindo.org/>

menunjukkan bahwa manajemen nonoperatif (NOM) pada trauma organ solid adalah aman dan efektif, dan strategi ini telah menjadi praktek yang digunakan secara luas.^{3,4} Penanganan secara NOM pada pasien dengan trauma tumpul merupakan modalitas pilihan pada pasien dengan hemodinamik stabil, tanpa melihat tingkat keparahan cideranya. Hal ini berhubungan dengan rendahnya angka mortalitas dan morbiditas, tidak menyebabkan meningkatnya lama rawat pasien, kebutuhan transfusi, komplikasi perdarahan, maupun cedera yang berhubungan dengan organ berongga jika dibandingkan dengan manajemen operatif. Pada pasien trauma, dibutuhkan penilaian cepat resusitasi dan diagnosis dini terjadinya hipoperfusi terselubung pada fase awal sehingga diperlukan suatu penanda (*biomarker*) prognostik dini yang dapat mengidentifikasi apakah pasien berada dalam kondisi risiko tinggi menghadapi kematian.⁹ Laktat adalah biomarker diagnostik dan prognostik pada pasien sepsis dan juga trauma. Laktat merupakan hasil metabolisme sel anaerobik, yang meningkat pada keadaan hipoperfusi. Pada keadaan anaerob, piruvat tidak dapat memasuki siklus Krebs di dalam mitokondria dan tidak dapat mengalami fosforilasi oksidatif. Piruvat diubah menjadi laktat melalui enzim laktat dehidrogenase. Pada keadaan hipoperfusi global atau syok dengan

metabolisme anaerob yang dominan, produksi laktat akan melebihi kemampuan hepar dan otot dalam membersihkan laktat sehingga kadar laktat di dalam darah meningkat.^{9,10,11,12}

Lactate clearance (LC) secara umum menggambarkan persentasi penurunan kadar laktat selama interval resusitasi, yang berhubungan dengan penurunan mortalitas pasien terutama pada pasien syok sepsis dan sepsis berat.⁴ Telah banyak studi yang menyebutkan bahwa penilaian *lactate clearance* adalah target terapeutik yang lebih superior dibandingkan variabel derivat oksigen lain. Suatu studi RCT menyebutkan bahwa penggunaan *lactate clearance* sebagai target terapeutik dinilai lebih unggul pada beberapa studi multi-senter pada pasien dengan syok sepsis. Tidak seperti variabel derivat oksigen, kemampuan tubuh untuk membersihkan laktat secara konsisten menentukan survival yang lebih baik pada pasien yang menjalani resusitasi. *Lactate clearance* secara biologis merefleksikan lebih mengenai homeostasis tubuh secara umum dan memberikan data yang lebih berarti mengenai keadekuatan seluruh proses resusitasi yang telah dilakukan. Ambamson *et al* menyebutkan bahwa mortalitas secara signifikan menurun pada pasien dengan kadar laktat yang kembali ke normal dalam 24 jam pertama, namun konsep ini tidak terlalu

cocok dalam mendeteksi hipoperfusi yang dini seperti pada pasien trauma.^{9,11,34,35}

Regnier *et al* menyebutkan bahwa *lactate clearance* memiliki kegunaan klinis yang penting pada pasien dengan trauma akut. Pertama, *lactate clearance* memberikan tambahan informasi prognostik yang penting, yang lebih unggul dibandingkan pemeriksaan laktat inisial. Selain itu juga dapat membantu klinisi untuk menilai keadekuatan proses resusitasi yang telah dilakukan, menilai derajat keparahan dari cedera yang sedang berlangsung, dan respon fisiologis terhadap interaksi antara cedera dan resusitasi yang diberikan. Kedua, studi ini mendukung paradigma evaluasi *lactate clearance* pada fase awal terjadinya trauma, menitik beratkan seberapa cepat tubuh mendeteksi dan bereaksi terhadap produksi laktat. Data menunjukkan bahwa *lactate clearance* terjadi pada 2 jam pertama setelah dilakukan resusitasi, kemudian dalam 2-4 jam berikutnya efek *clearance* menjadi plateau (stagnan). Hal ini berhubungan dengan kadar laktat yang menurun karena resusitasi dan peningkatan *clearance* di hepar. Ketiga, diperlukan nilai ambang *lactate clearance* 20% per jam. Pada batas ini dihubungkan dengan penurunan mortalitas, terutama pasien dengan laktat inisial 2-10 milimol/liter.⁹

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang mencari hubungan pemeriksaan nilai *lactate clearance* pada jam-jam pertama setelah resusitasi terhadap keberhasilan penanganan manajemen nonoperatif dan apakah nilai *lactate clearance* dapat dijadikan pedoman untuk melanjutkan ataupun mengakhiri manajemen nonoperatif sebelum terjadinya perubahan hemodinamik yang muncul di akhir.

Metode

Bentuk penelitian ini adalah kohort prospektif observasional dengan analisis hubungan *lactate clearance* 2 jam dan 4 jam dengan keberhasilan NOM pada pasien trauma tumpul abdomen dengan riwayat syok perdarahan di RS Hasan Sadikin Bandung.

Kriteria inklusi: Pasien syok perdarahan yang disebabkan oleh trauma tumpul abdomen yang dilakukan resusitasi saat datang, baik yang telah diresusitasi di RS sebelumnya maupun belum, dan diputuskan untuk dilanjutkan dengan terapi NOM (*Non Operative Management*) sesuai dengan algoritma penanganan trauma tumpul abdomen di RSHS; usia >14 tahun. Kriteria eksklusi: Pasien dengan cedera kepala berat (GCS 3-8); pasien diketahui memiliki penyakit penyerta sebelumnya, seperti gagal ginjal, <http://jurnalbedahindo.org/>

sirosis hati, keganasan, dan Diabetes Mellitus dengan pengobatan golongan biguanide; pasien dalam kehamilan; atau terdapat *triad of death* (koagulopati, hipotermia, asidosis metabolik). Kriteria *dropout* adalah pasien trauma tumpul abdomen dengan riwayat syok perdarahan yang datang ke rumah sakit, namun dalam waktu < 4 jam diputuskan untuk dilakukan tindakan operatif oleh karena terdapat tanda-tanda nyeri seluruh perut (peritonitis) ataupun syok berulang. Setiap pasien yang sesuai dengan kriteria inklusi akan dilakukan observasi dan pemeriksaan laktat inisial, 2 jam dan 4 jam.

Penelitian ini akan dilaksanakan di unit emergensi bedah RS Hasan Sadikin Bandung mulai bulan Agustus 2015 – Juli 2016. Uji statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah uji korelasi *Spearman* dan uji komparasi *Mann Whitney*.

Hasil

Selama 1 tahun, dari bulan Agustus 2015 – Juli 2016, diperoleh sebanyak 34 pasien syok perdarahan yang disebabkan oleh trauma tumpul abdomen yang ditangani secara NOM (*nonoperative management*) yang berobat ke UGD Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Berdasarkan Tabel 1, dari 34 pasien dengan trauma tumpul abdomen, usia pasien berada pada rentang 15-65 tahun, dengan rentang usia 15-25 tahun sebanyak 19 (55,8%) pasien, usia 25-50 tahun sebanyak 11 (32,4%) pasien, dan usia >50 tahun sebanyak 4 (11,8%) pasien. Berdasarkan jenis kelamin, terdapat 28 (82,4%) pasien berjenis kelamin laki-laki dan 6 (17,6%) pasien perempuan. Berdasarkan jenis trauma, terdapat 11 (32,4%) pasien datang dengan trauma tunggal (hepar, lien, atau ginjal saja), dan 23 (67,6%) pasien dengan trauma multipel. Berdasarkan pemeriksaan laktat inisial saat pasien datang, terdapat 10 (29,4%) pasien dengan kadar laktat darah <2 mmol/L dan sebanyak 24 (70,6%) pasien dengan kadar laktat >2 mmol/L. Berdasarkan mekanisme trauma, terdapat 23 (67,6%) pasien disebabkan kendaraan bermotor, 5 (14,7%) pasien pejalan kaki, 4 (11,8%) pasien jatuh dari ketinggian, dan 2 (5,9%) pasien dengan perkelahian

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata usia pasien pada kelompok NOM berhasil adalah 29,2 tahun dengan rentang 15-65 tahun, dan pada kelompok NOM gagal rata-rata 34 tahun dengan rentang 18-58 tahun. Onset trauma pada kelompok NOM berhasil rata-rata 12,1±14,8 jam dan pada NOM gagal 7,2±3,9 jam. Tekanan sistolik pada kelompok NOM berhasil rata-rata 113,4±12,6 mmHg dan pada kelompok NOM

<http://jurnalbedahindo.org/>

gagal rata-rata 93,6±16,2 mmHg. Pada kelompok NOM berhasil, rata-rata nadi pasien 94,5±9,8 kali/menit, dan pada NOM gagal rata-rata nadi 109,3±11,8 kali/menit. Pemeriksaan laktat inisial pada pasien dengan NOM berhasil rata-rata 2,7 mmol/L dan pada NOM gagal rata-rata 3,1 mmol/L. *Lactate clearance* 2 jam (LC2) pasien dengan NOM berhasil rata-rata 37,4% dan pada NOM gagal rata-rata -47,6%. *Lactate clearance* 4 jam (LC4) pasien dengan NOM berhasil rata-rata 50,8% dan pada NOM gagal rata-rata -78,2%. Lama rawat pasien dengan NOM berhasil rata-rata 6,7 hari dan pada NOM gagal selama 9,2 hari.

Berdasarkan analisis statistik dengan *t-test* dan *Mann Whitney*, didapatkan adanya hubungan yang bermakna ($p < 0,05$) antara nadi, sistolik, dan LOS terhadap keberhasilan manajemen non operatif (NOM) (Tabel 3).

Berdasarkan penghitungan secara statistik dengan uji *Chi square*, diperoleh suatu kesimpulan bahwa terdapat hubungan antara *lactate clearance* 2 jam (LC2) dengan NOM (Tabel 4). Hal ini dapat dilihat dari nilai χ^2 hitung = 20,597 > χ^2 tabel = 3,841 dan nilai p value < 0,001. Dari 19 pasien dengan *lactate clearance* 2 jam (LC2) yang tinggi, seluruhnya NOM berhasil. Dari 15 pasien dengan *lactate clearance* 2 jam (LC2) yang rendah, 4 pasien

diantaranya NOM berhasil dan 11 pasien diantaranya NOM gagal. Besarnya *odds ratio* (OR) sebesar 3,750. Berdasarkan derajat asosiasi dengan koefisien kontingensi (Tabel 5), Karena nilai $C = 0,614$ termasuk ke dalam interval ($0,51 < C < 0,75$), maka korelasi antara *lactate clearance* 2 jam (LC2) dengan NOM termasuk kategori derajat asosiasi kuat.

Berdasarkan penghitungan secara statistik dengan uji chi square, diperoleh pula suatu kesimpulan bahwa terdapat hubungan antara LC4 dengan keberhasilan NOM (Tabel 6). Hal ini dapat dilihat dari nilai χ^2 hitung = 20,267 > χ^2 tabel = 3,841 dan nilai $p < 0,001$. Dari 21 pasien dengan LC4 yang tinggi, semuanya NOM berhasil. Dari 13 pasien dengan LC4 yang rendah, 2 pasien diantaranya NOM berhasil dan 11 pasien diantaranya NOM gagal. Besarnya *odds ratio* (OR) sebesar 6,500. Artinya pasien dengan LC4 yang tinggi memiliki peluang untuk NOM nya berhasil sebesar 6,500 kali lebih besar dari pada NOM gagal. Karena nilai $C = 0,660$ termasuk ke dalam interval ($0,51 < C < 0,75$), maka korelasi antara LC4 dengan NOM termasuk kategori derajat asosiasi kuat.

Dilakukan analisis non parametrik dengan uji *Mann Whitney* perbedaan *lactate clearance* (LC) 2 jam dan 4 jam didapatkan hasil tidak

terdapat perbedaan signifikan antara *lactate clearance* 2 jam (LC2) dan *lactate clearance* 4 jam (LC4) ($p > 0,05$) (Tabel 7).

Diskusi

Selama satu tahun, dari bulan Agustus 2015-Juli 2016, terdapat 34 pasien dengan syok perdarahan yang disebabkan trauma tumpul abdomen yang ditangani secara NOM (*nonoperative management*) yang berobat ke UGD Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung yang memiliki kriteria inklusi dan eksklusi. Berdasarkan umur, pasien terbanyak yang datang adalah pasien dengan usia muda, yaitu pada rentang 15-25 tahun sebanyak 19 pasien (55,8%), dengan rata-rata umur $29,2 \pm 12,3$ pada kelompok NOM berhasil dan rata-rata umur $34,0 \pm 15,3$ pada kelompok NOM gagal. Jenis kelamin terbanyak adalah laki-laki, yaitu sebanyak 28 pasien (82,4%).

Mekanisme trauma terbanyak adalah kecelakaan kendaraan bermotor, yaitu sebanyak 23 pasien (67,6%), diikuti dengan penyebab lain yaitu kecelakaan saat berjalan kaki sebanyak 5 (14,7%), jatuh dari ketinggian sebanyak 4 (11,8%) dan perkelahian sebanyak 2 (5,9%). Hal-hal ini sesuai dengan literatur bahwa kejadian trauma tumpul abdomen terbanyak disebabkan kecelakaan lalu lintas

yaitu sekitar 60-70%, pada usia produktif (usia bekerja), dan berjenis kelamin laki-laki.

Kadar laktat pasien saat datang terbanyak adalah >2 mmol/L, yaitu sebanyak 24 pasien (70,6%). Nilai normal laktat adalah <2 mmol/L dan sesuai dengan literatur, laktat merupakan hasil metabolisme anaerob yang akan meningkat kadarnya dalam kondisi hipoperfusi jaringan, dalam hal ini adalah syok perdarahan. Pasien yang datang ke RSHS adalah dalam kondisi syok perdarahan sehingga terbanyak pasien datang dengan kadar laktat yang tinggi. Berdasarkan grup NOM berhasil dan NOM gagal, terdapat perbedaan nilai laktat inisial, dimana pada grup NOM berhasil rata-rata laktat $2,7 \pm 1,3$ mmol/L dan pada grup NOM gagal rata-rata laktat $3,1 \pm 1,7$ mmol/L. Disini terlihat bahwa pada grup NOM gagal, rata-rata laktat inisial lebih tinggi dari grup NOM berhasil.

Berdasarkan onset saat pasien datang ke RSHS, pada kelompok NOM berhasil rata-rata 12,1 jam dan pada NOM gagal rata-rata 7,2 jam. Penyebab lamanya onset pasien datang disebabkan RSHS merupakan pusat rujukan Jawa Barat sehingga pasien yang datang mayoritas telah ditangani terlebih dahulu di rumah sakit daerah di Jawa Barat sebelum akhirnya dirujuk ke RSHS. Pada pengukuran tekanan darah saat pasien datang, tekanan sistolik pada kelompok NOM berhasil rata-rata <http://jurnalbedahindo.org/>

$113,4 \pm 12,6$ mmHg dan pada NOM gagal rata-rata $93,6 \pm 16,2$ mmHg. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelompok NOM berhasil, pasien yang datang dalam kondisi syok perdarahan kelas II, sedangkan pada NOM gagal, rata-rata pasien datang dalam kondisi syok perdarahan kelas III. Berdasarkan hitung nadi saat pasien datang, baik NOM berhasil maupun NOM gagal, telah terdapat peningkatan nadi yang menunjukkan bahwa pasien yang datang dalam kondisi syok perdarahan kelas II-III. Hal ini berhubungan dengan *outcome* pasien yang terbukti pada hasil uji statistik, apakah pasien dapat dilakukan NOM ataupun gagal NOM.

Berdasarkan perhitungan *lactate clearance* 2 jam (LC2), pada kelompok NOM berhasil LC2 rata-rata adalah 37,4%, sedangkan pada kelompok NOM gagal rata-rata adalah -47,6%. Berdasarkan perhitungan *lactate clearance* 4 jam (LC4), pada kelompok NOM berhasil LC4 rata-rata adalah 50,8% sedangkan pada kelompok NOM gagal rata-rata adalah -78,2%. Berdasarkan studi sebelumnya yang dilakukan Reigner et al terhadap pasien trauma multipel, disebutkan perlunya evaluasi *lactate clearance* pada fase awal terjadinya trauma, dimana kebanyakan *lactate clearance* terjadi dalam dua jam pertama namun kemudian dalam 2-4 jam selanjutnya dalam kondisi *plateau*, selain itu diperlukan nilai ambang *lactate clearance* 20%

perjam. Pada batas ini dihubungkan dengan penurunan mortalitas, terutama pasien dengan laktat inisial 2-10 milimol/liter.⁹ Agak berbeda dengan hasil yang didapat dari sampel pada kelompok NOM berhasil, dimana didapatkan LC2 lebih tinggi yaitu 37,4%, begitu pula dengan LC4 yaitu 50,8%. Berdasarkan lama rawat pasien, pada kelompok NOM berhasil rata-rata 6,7 hari dan pada NOM gagal rata-rata 9,2 hari. Terlihat bahwa pasien yang berhasil ditangani dengan NOM dirawat lebih singkat dibandingkan pasien yang harus menjalani operasi.

Berdasarkan hasil uji statistik terhadap variabel-variabel bebas, yaitu umur, onset, sistolik, nadi, laktat inisial, dan LOS terhadap keberhasilan NOM, didapatkan adanya hubungan yang bermakna ($p < 0,05$) antara nadi, sistolik, dan LOS terhadap keberhasilan NOM. Namun, tidak didapatkan hubungan yang bermakna ($p > 0,05$) antara umur, onset, dan laktat inisial terhadap keberhasilan NOM. Bila dilihat dari distribusi pasien, pasien pada kelompok NOM berhasil rata-rata datang dalam kondisi syok perdarahan kelas II (nadi meningkat namun tensi masih normal), sedangkan pada kelompok NOM gagal, pasien rata-rata datang dalam kondisi syok perdarahan kelas III (nadi meningkat dan tensi turun). Hal ini menunjukkan kondisi hemodinamik pasien saat

datang dapat menjadi gambaran *outcome* apakah bisa dilakukan NOM maupun tidak.

Berdasarkan hasil penghitungan statistik, diperoleh suatu kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang sangat signifikan antara *lactate clearance* 2 jam (LC2) dengan keberhasilan NOM ($p < 0,001$), dimana *odds ratio* (OR) sebesar 3,75 yang artinya pasien dengan LC2 tinggi memiliki peluang NOM berhasil 3,75 kali lebih besar dibandingkan kelompok NOM gagal. Berdasarkan derajat asosiasinya, didapatkan nilai $C = 0,614$ (interval $0,51 < C < 0,75$) yang artinya korelasi antara LC2 dan tingkat keberhasilan NOM memiliki derajat asosiasi kuat.

Berdasarkan hasil penghitungan statistik, diperoleh suatu kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang sangat signifikan antara *lactate clearance* 4 jam (LC4) dengan keberhasilan NOM ($p < 0,001$), dimana *odd ratio* (OR) sebesar 6,5 yang artinya pasien dengan LC4 tinggi memiliki peluang NOM berhasil 6,5 kali lebih besar dibandingkan kelompok NOM gagal. Berdasarkan derajat asosiasinya, didapatkan nilai $C = 0,660$ (interval $0,51 < C < 0,75$) yang artinya korelasi antara LC4 dan tingkat keberhasilan NOM memiliki derajat asosiasi kuat.

Untuk menguji ada atau tidaknya perbedaan antara LC2 dan LC4, dilakukan uji non parametrik (*Mann Whitney*) dan didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara LC2 dan LC4 dalam menentukan keberhasilan NOM.

Kesimpulan

Hasil dari studi ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang sangat signifikan antara *lactate clearance* 2 jam (LC2) maupun *lactate clearance* 4 jam (LC4) dalam menentukan keberhasilan manajemen non operatif (NOM) pada pasien dengan syok perdarahan yang disebabkan oleh trauma tumpul abdomen. Selain itu, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara LC2 maupun LC4 dalam menentukan keberhasilan NOM sehingga baik LC2 ataupun LC4 dapat dipakai dalam memprediksi keberhasilan NOM pada pasien syok perdarahan yang disebabkan oleh trauma tumpul abdomen, namun oleh karena odd ratio (OR) LC4 yang lebih tinggi dari LC2, dimana OR LC4 = 6,5 sedangkan OR LC2 = 3,75, maka LC4 lebih dapat dipilih untuk digunakan sebagai salah satu indikator dalam merawat pasien-pasien trauma tumpul abdomen dengan riwayat syok perdarahan yang ditangani secara NOM.

Daftar Pustaka

1. Nishijima DK, Simel DL, Wisner DH, Holmes JF. Does this adult patient have a blunt intra-abdominal injury? *JAMA* 2012;307:1517.
2. Gilroy D. Deaths from blunt trauma, after arrival at hospital. *Injury* 2005;36:47-50.
3. Velmahos GC, Toutouzas KG, Radin R, Chan L, Demetriades D. Nonoperative management of blunt injury to solid abdominal organs: a prospective study. *Arch Surg* 2003;138:844-51.
4. Stein DM, Scalea TM. Nonoperative management of spleen and liver injuries. *J Intensive Care Med* 2006;21:296-304.
5. Jansen JO, Yule SR, Loundon MA. Investigation of blunt abdominal trauma. *BMJ* 2008;3336:938-42.
6. Shock. Dalam: Brunicaudi FC, Andersen DK, Billiar TR, et al editor. *Schwartz's Principles of Surgery*, 10th ed. Mc Graw Hill. 2015: 109-134.
7. Bursa F, Pleva L. Anaerobic metabolism associated with traumatic hemorrhagic shock monitored by microdialysis of muscle tissue is dependent on the level of hemoglobin and central venous oxygen saturation: a prospective, observational study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation & Emergency Medicine*. 2014; 22: 11-20.
8. Nguyen HB, Loomba M, Yang JJ et al. Early lactate clearance is associated with biomarkers of inflammation, coagulation, apoptosis, organ dysfunction and mortality in severe sepsis and septic shock. *Journal of Inflammation*. 2010;7 : 6-17.
9. Regnier MA, Raus M, Le Manach Y, Asencio Y, Gaillard J, Devillers C, Langeron O, Riou B. Prognostic significance of blood lactate and lactate clearance in trauma patients. *Anesthesiology. Critical Care Medicine*. 2012; 117: 1276-1288.
10. Husain FA, Martin MJ, Mullenix PS. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality and morbidity. *The American Journal of Surgery*. 2003; 185: 485-91.
11. Jarquin AM, Lagunas IL, Gasca CS et al. Lactate clearance is a prognostic factor in patients

- on shock state. *European Journal of General Medicine*. 2012; 9(2):98-103.
12. Marik PE, Bellomo R, Demla V. Lactate clearance as a target of therapy in sepsis: a flawed paradigm. *OA Critical Care*. 2013; 1(1):3-9.
 13. Arnold RC, Shapiro NI, Jones AE. Multicenter study of early lactate clearance as a determinant of survival in patients with presumed sepsis. *Shock*. 2009; 32(1): 35-39.
 14. Puskarich MA, Trzeciak S, Shapiro NI et al. Whole blood lactate kinetics in patients undergoing quantitative resuscitation for severe and septic shock. *Chest Critical Care*. 2013;143: 1548-1553.
 15. Nguyen HB, Kuan WS, Batech M et al. Outcome effectiveness of the severe sepsis resuscitation bundle with addition of lactate clearance as a bundle item: a multi-national evaluation. *Critical Care*. 2011;15:R229.
 16. Haryatama O. Hubungan antara kadar laktat dan *base excess* darah dengan keberhasilan *Non Operative Management* pada pasien trauma tumpul abdomen di Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung. Bandung. 2011.
 17. Management of Shock. Dalam: Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV editor. *Trauma*, 5th ed. Mc Graw Hill. 2013: 189-215.
 18. Bougle A, Harrois A, Duranteau J. Resuscitative strategies in traumatic hemorrhagic shock. *Annals of Intensive Care*. 2013; 3:1-9.
 19. Hanafi B. Current concepts in the management of sepsis in surgical patients: Clinical application of basic sciences, RSHS Bandung.
 20. Baue AE. History of MOF and definition of organ failure. Dalam: Baue AE, Faist E, Fry DE, editor. *Multiple organ failure pathophysiology, prevention and therapy*. New York: Springer-Verlag; 2000:3-11.
 21. Fry DE. Systemic inflammatory response and multiple organ dysfunction syndrome: Biologic domino effect. Dalam: Baue AE, Faist E, Fry DE, editor. *Multiple organ failure pathophysiology, prevention and therapy*. New York: Springer-Verlag; 2000:23-9.
 22. Remick DG. Biological perspective: Pathophysiology of sepsis. *The American Journal of Pathology*. 2007;120: 1435-45.
 23. Manajemen Syok. *ATLS (Advanced Trauma Life Support)*. 2010.
 24. Schwab CW. Selection of nonoperative management candidates. *World J Surg* 2001;25:1389-1392.
 25. Demetriades D, Velmahos G. Technology-driven triage of abdominal trauma: The emerging era of nonoperative management. *Annu Rev Med* 2003;54:1-15.
 26. Pryor JP, Reilly PM, Dabrowski GP, et al. Nonoperative management of abdominal gunshot wounds. *Ann Emerg Med* 2004;43:344-353.
 27. McConnell DB, Trunkey DD. Non-operative management of abdominal trauma. *Surg Clin North Am* 1990;70:677-688.
 28. Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC, et al. Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma* 1999;46:466-472.
 29. Tiling T, Boulion B, Schmid A, et al: Ultrasound in blunt abdominotoracic trauma. In Border JR, ed. *Blunt Multiple Trauma: Comprehensive Pathophysiology and Care*. New York, NY: Marcel Dekker; 1990: 415-433.
 30. Chiu WC, Cushing BM, Rodriguez A, et al: Abdominal injuries without hemoperitoneum: a potential limitation of focused abdominal sonography for trauma (FAST). *J Trauma* 1997;42: 617-23.
 31. Demetriades D, Gomez H, Velmahos G, et al. Routine helical computed tomographic evaluation of the mediastinum in high-risk blunt trauma patients. *Arch Surg* 1998;133:1084-88.
 32. Velmahos G, Demetriades D, Chan L, et al. Predicting the need for thoracoscopic evacuation of residual traumatic hemothorax: chest radiograph is insufficient. *J Trauma* 1999;46:65-70.
 33. Backer DD. Lactic acidosis in critically ill septic patients. Dalam: Ruiz GO, Perafan MA, Faist E, et al. *Sepsis*. 2nd ed. New York: Springer; 2006: 137-146.
 34. Jones AE, Shapiro NI, Trzeciak S, Arnold RC, Claremont HA, Kline JA, Emergency Medicine Shock Research Network (EMShockNet) Investigators. Lactate clearance vs central venous oxygen saturation as goals of early sepsis

- therapy: A randomized clinical trial. *JAMA*. 2010; 303:739-46. [PubMed: 20179283]
35. Donnino MW, Miller J, Goyal N, Loomba M, Sankey SS, Dolcourt B, Sherwin R, Otero R, Wira C. Effective lactate clearance is associated with improved outcome in post-cardiac arrest patients. *Resuscitation*. 2007; 75:229-34 [PubMed: 17583412]
36. Alvarez MG, Marik P, Bellomo R. Stress Hyperlactataemia: Present Understanding and Controversy. 2014; 2:339-47

ISSN: 0216-0951 J Bedah Indonesia. 2017;45:42-56

Correspondence author: Nova Octoria nops051083@gmail.com

Tabel 1: Karakteristik pasien

Keterangan	Keterangan (n = 34)
Usia	
15-25 tahun	19 (55,8)
25-50 tahun	11 (32,4)
>50 tahun	4 (11,8)
Jenis kelamin	
Laki-laki	28 (82,4)
Perempuan	6 (17,6)
Jenis trauma	
Trauma tunggal	11(32,4)
Hepar	5 (45,4)
Lien	5 (45,4)
Renal	1 (9,2)
Trauma multipel	23 (67,6)
Laktat Inisial	
< 2 mmol/L	10 (29,4)
>2 mmol/L	24(70,6)
Mekanisme trauma	
Kendaraan	23 (67,6)
bermotor	5 (14,7)
Pejalan kaki	4 (11,8)
Jatuh dari ketinggian	2 (5,9)
Perkelahian	

Tabel 2: Karakteristik pasien berdasarkan kelompok NOM berhasil dan NOM gagal

Kategori	NOM Berhasil					NOM Gagal				
	N	Min	Max	Mean	Std. Dev	N	Min	Max	Mean	Std. Dev
Umur	23	15	65	29,2	12,3	11	18	58	34,0	15,3
Onset	23	1	48	12,1	14,8	11	1	13	7,2	3,9
Sistolik	23	80	140	113,4	12,6	11	60	120	93,6	16,2
Nadi	23	80	120	94,5	9,8	11	84	120	109,3	11,8
Laktat Inisial	23	1,2	6,8	2,7	1,3	11	1	5,7	3,1	1,7
LC 2	23	5	83,7	37,4	18,9	11	-110	7,01	-47,6	45,7
LC 4	23	7,14	88,4	50,8	19,6	11	-250	7,01	-78,2	73,5
LOS	23	3	20	6,7	3,5	11	5	16	9,2	4,2

Tabel 3: Hubungan umur, onset sistolik, nadi, laktat inisial, dan LOS terhadap keberhasilan NOM

Kategori	NOM	t/Z hitung	P- value (sig)
Umur	NOM Berhasil	-0,811	0,418
	NOM Gagal		
Onset	NOM Berhasil	-0,056	0,956
	NOM Gagal		
Sistolik	NOM Berhasil	3,896	<0,001
	NOM Gagal		
Nadi	NOM Berhasil	-3,848	0,001
	NOM Gagal		
Laktat Inisial	NOM Berhasil	-0,203	0,839
	NOM Gagal		
LOS	NOM Berhasil	-2,331	0,020
	NOM Gagal		

Tabel 4: Hubungan *lactate clearance* 2 jam (LC2) dengan keberhasilan NOM

LC 2	NOM			Total	$\chi^2_{hitung} = 20,597$
	NOM Berhasil	NOM Gagal			
Tinggi	f	19	0	19	df = 1
	%	82,6	0,0	55,9	
Rendah	f	4	11	15	$\chi^2_{tabel} = 3,841$
	%	17,4	100,0	44,1	
Total	f	23	11	34	p < 0,001
	%	100,0	100,0	100,0	

Tabel 5: Kriteria derajat asosiasi

Kriteria	Arti
0,00 - 0,25	Derajat asosiasi lemah
0,26 - 0,50	Derajat asosiasi cukup kuat
0,51 - 0,75	Derajat asosiasi kuat
0,76 - 1,00	Derajat asosiasi sangat kuat

Tabel 6. Hubungan *lactate clearance* 4 jam (LC4) dengan keberhasilan NOM

LC 4	NOM			Total	$\chi^2_{hitung} = 20,268$
	NOM Berhasil	NOM Gagal			
Tinggi	F	21	0	21	df = 1
	%	91,3	0,0	61,8	
Rendah	F	2	11	13	$\chi^2_{tabel} = 3,841$
	%	8,7	100,0	38,2	
Total	F	23	11	34	p < 0,001
	%	100,0	100,0	100,0	

Tabel 7: Perbedaan *lactate clearance* 2 jam (LC2) dan *lactate clearance* 4 jam (LC4)

Kategori	NOM	t/Z hitung	P- value (sig)	Keterangan	Kesimpulan
<i>Lactate Clearance</i>	LC 2	-0,866	0,386	Ho diterima	Tidak Ada Perbedaan