

## LAPORAN PENELITIAN

### **Nilai *Area Under the Curve* dan Akurasi *Interleukin-18* untuk Diagnosis *Acute Kidney Injury* pada Pasien Politrauma (Penelitian Data Sekunder)**

**Tinni Trihartini Maskoen, Sahat Maruli Andre Simatupang, Reza Widiyanto Sudjud**

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif  
Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung

#### **Abstrak**

Politrauma merupakan cedera berat yang mengenai dua atau lebih area tubuh dengan *Injury Severity Score* (ISS) sama dengan atau lebih besar dari 16. Politrauma dapat menyebabkan hipovolemia dan hipoksia akibat perdarahan akut sehingga terjadi disfungsi organ multipel termasuk ginjal yang menyebabkan terjadi *Acute Kidney Injury* (AKI). Diagnosis AKI saat ini ditegakkan dengan penilaian kenaikan kreatinin serum yang terdeteksi setelah kerusakan ginjal terjadi. *Interleukin-18* (IL-18) merupakan penanda biologis awal untuk mendeteksi AKI. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai *Area Under the Curve* (AUC) dan akurasi IL-18 untuk diagnosis AKI pada pasien politrauma di Instalasi Gawat Darurat (IGD) RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung. Uji diagnosis ini dilakukan dengan metode analisis data sekunder pada sebagian data penelitian *Academic Leadership Grant* (ALG) dan data rekam medis pasien politrauma di IGD RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung dari Januari 2017–Juni 2017 terhadap 30 sampel data penelitian. Analisis data menggunakan kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) dengan program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS)<sup>®</sup> versi 24.0 *for windows*. Hasil penelitian menunjukkan pada *cut of point* 374,37 ng/mL, IL-18 menghasilkan nilai sensitivitas 77,8%, spesifisitas 76,2%, nilai AUC 0,81 dan akurasi 76,6%. Simpulan penelitian ini adalah nilai AUC untuk diagnosis AKI pada pasien politrauma memberikan hasil yang baik, sedangkan nilai akurasi untuk diagnosis AKI pada pasien politrauma memberikan hasil yang sedang.

**Kata kunci:** *Acute Kidney Injury*, akurasi, *Area Under the Curve*, *Injury Severity Score*, *Interleukin-18*, politrauma

### **The Value of *Area Under the Curve* and *Interleukin-18* Accuracy for Diagnosis of *Acute Kidney Injury* in Politrauma Patients (Secondary Data Research)**

#### **Abstract**

Politrauma is a severe injury that affects two or more areas of the body. The term is defined by an *Injury Severity Score* (ISS) equal to, or greater than 16. When the body experience polytrauma then medical conditions such as acute hemorrhage can lead to hypovolemia and hypoxia that can lead to multiple organ dysfunction including the kidney that will cause *Acute Kidney Injury* (AKI). AKI currently diagnosed by increasing of serum creatinine detected after renal impairment occurs. *Interleukin-18* (IL-18) is a biological marker for early detection of AKI. The purpose of this study was to assess the value of *Area Under the Curve* (AUC) and IL-18 accuracy for the diagnosis of AKI in polytrauma patient in Emergency Department (ED) dr. Hasan Sadikin Bandung. A diagnostic test was performed by secondary data analysis method on some research data of *Academic Leadership Grant* (ALG) and medical record data of polytrauma patients at ED RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung from January 2017 to June 2017. There were 30 samples data enrolled. Data analysis were performed by receiver operating characteristic (ROC) curve with *Statistical Product and Service Solution* (SPSS)<sup>®</sup> version 24.0 for windows. The results showed that a cut of point at 374.37 ng/mL for plasma IL-18 has sensitivity 77.8%, specificity 76.2%, AUC 0.81 and 76.6% accuracy. The conclusion of this study were the value of AUC for the diagnosis of AKI in polytrauma patients gives good results, while the accuracy for the diagnosis of AKI in polytrauma patients gives moderate results.

**Key words:** Accuracy, *Acute Kidney Injury*, *Area Under the Curve*, creatinine, *Injury Severity Score*, *Interleukin-18*, polytrauma

---

**Korespondensi:** Sahat Maruli Andre, dr., SpAn Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran /Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Hasan Sadikin Bandung, Email

## Pendahuluan

Politrauma menggambarkan pasien yang mengalami suatu cedera berat yang diikuti dengan cedera lain, misalnya dua atau lebih cedera berat yang dialami pada minimal dua area tubuh. Beberapa penulis mendefinisikan politrauma menggunakan pengukuran yang lebih objektif menggunakan *Injury Severity Score* (ISS) dengan nilai  $ISS \geq 16$ .<sup>1</sup>

Pada saat tubuh mengalami politrauma maka kondisi medis seperti perdarahan akut dapat menyebabkan hipovolemia dan hipoksia. Apabila kondisi ini tidak diatasi dengan adekuat maka akan terjadi penurunan pengantaran oksigen ke jaringan sehingga menyebabkan disfungsi organ multipel termasuk ginjal sehingga terjadi *Acute Kidney Injury* (AKI).<sup>2</sup>

Secara konseptual AKI merupakan penurunan cepat (dalam jam hingga minggu) laju filtrasi glomerular (LFG) yang umumnya berlangsung reversibel, diikuti kegagalan ginjal untuk mengekskresi sisa metabolisme nitrogen, dengan/ tanpa gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit.<sup>3</sup> Saat ini derajat beratnya AKI didasarkan pada peningkatan kadar serum kreatinin, penurunan LFG dan penurunan produksi urin, seperti yang dikemukakan pada kriteria *Risk, Injury, Loss, End-Stage Kidney Disease* (RIFLE) dan *The Acute Kidney Injury Network* (AKIN).<sup>4</sup> Peningkatan kreatinin dan penurunan produksi urin terjadi dalam beberapa hari setelah cedera. Keadaan tersebut menggambarkan kelemahan perangkat diagnosis yang ada saat ini yang dapat menyebabkan keterlambatan diagnosis dan tata laksana sehingga berpengaruh pada prognosis penderita. Keterlambatan intervensi lebih lanjut seperti tindakan *renal replacement therapy* (RRT) akan meningkatkan morbiditas dan mortalitas pada pasien politrauma. Untuk itu diperlukan pemeriksaan penanda biologis (biomarker) baru untuk mendeteksi AKI.<sup>5</sup>

Biomarker ideal untuk mendeteksi AKI haruslah cepat dan mudah diukur, teliti dan akurat, mampu menentukan derajat disfungsi, spesifik untuk ginjal, meningkat di awal terjadinya disfungsi, dan mempunyai sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi.<sup>5</sup> Usaha untuk mendeteksi AKI pada fase awal telah menghasilkan

beberapa biomarker yang menjanjikan seperti *Interleukin-18* (IL-18), *Cystatin C*, *Kidney Injury Molecule-1* (KIM-1), *Neutrophil Gelatinase Associated Lipocalin* (NGAL), dan *Liver-Fatty Acid Binding Protein* (L-FABP).<sup>7</sup>

*Interleukin-18* adalah sebuah sitokin proinflamasi yang terutama dihasilkan dengan mengaktifasi netrofil, sel mononuklear, makrofag dan sel non imun, termasuk sel tubular proksimal.<sup>8</sup> *Interleukin-18* merupakan mediator penting AKI yang dapat ditemukan pada urin dan plasma dalam 6–24 jam setelah kerusakan ginjal.<sup>9</sup> *Interleukin-18* merupakan penanda biologis yang telah dipelajari secara mendalam dalam model reperfusi iskemik dan telah dibuktikan pada tikus bahwa AKI dimediasi oleh IL-18.<sup>10</sup> Nilai akurasi prediksi dari IL-18 untuk AKI sudah banyak dilakukan dalam berbagai bidang klinis, seperti pada operasi jantung, kasus kritis di ICU, kateterisasi jantung, dan pada transplantasi organ. Pada penelitian yang dilakukan oleh Unal menemukan spesifisitas serum IL-18 di atas 80% (AUC 0,73) untuk mengindikasikan AKI pada operasi jantung.<sup>11</sup> Kemampuan IL-18 untuk memprediksi kejadian AKI dapat dilihat dari nilai AUC bila mendekati angka 1 akan memberikan interpretasi hasil yang sangat baik dan nilai akurasi mendekati 100% akan memberikan interpretasi hasil yang sangat kuat.<sup>12</sup> Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai AUC dan akurasi IL-18 untuk diagnosis AKI pada pasien politrauma di IGD RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung.

## Subjek dan Metode

Penelitian ini merupakan uji diagnostik menggunakan data sekunder dengan rancangan studi potong-lintang dari semua data sekunder penelitian yang memenuhi kriteria penelitian dengan melakukan pengambilan data pada satu waktu. Objek penelitian ini terdiri dari 30 data sampel yang meliputi sebagian data penelitian *Academic Leadership Grant* (ALG) dengan judul “Faktor Prognostik NGAL, *Cystatin C*, KIM-1, IL-18 dan pCO<sub>2</sub> gap Baru Terhadap Kejadian AKI dan Mortalitas pada Pasien Politrauma di Emergensi Rumah Sakit Umum Pusat dr. Hasan

Sadikin Bandung”, serta rekam medis pasien politrauma yang masuk ke IGD RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung, dari bulan Januari 2017 – Juni 2017 yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk kriteria eksklusi.

Kriteria inklusi adalah pasien politrauma, usia 18–65 tahun, ISS  $\geq 16$ , nilai CVP  $\geq 10$  cmH<sub>2</sub>O, dan ada data nilai IL-18 dan nilai kreatinin. Kriteria eksklusi adalah pasien *Chronic Kidney Disease* (CKD) dengan riwayat hemodialisis, penyakit keganasan, kelainan jantung kronis dan diabetes mellitus. Kriteria pengeluaran adalah data penelitian ALG dan rekam medis yang tidak lengkap.

Setelah mendapat persetujuan penggunaan data dari peneliti utama ALG dan Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung, dilakukan pengambilan sebagian data penelitian ALG tersebut dan data rekam medis pasien politrauma di IGD RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung dari bulan Januari 2017–Juni 2017. Setelah itu dilakukan pencatatan data meliputi usia, jenis kelamin, nilai ISS, mekanisme trauma, nilai CVP, nilai IL-18 dan nilai kreatinin. Data yang didapatkan kemudian dilakukan uji statistik untuk menghitung sensitivitas, spesifisitas, nilai duga positif, nilai duga negatif, nilai AUC, dan akurasi pemeriksaan IL-18 sebagai penanda AKI. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2018 – Februari 2018.

Nilai AUC dapat dipakai untuk mengukur akurasi uji diagnostik secara umum dengan batasan nilai AUC 0–1. Nilai AUC yang semakin mendekati 1 menunjukkan bahwa uji diagnostik itu semakin baik. Interpretasi kategori nilai AUC pada uji diagnostik adalah sebagai berikut:  $>0,5-0,6$  = sangat lemah,  $>0,6-0,7$  = lemah,  $>0,7-0,8$  = sedang,  $>0,8-0,9$  = baik,  $>0,9-1$  = sangat baik. Sementara kriteria interpretasi nilai akurasi pada uji diagnostik adalah sebagai berikut:  $>50\%-60\%$  = sangat lemah,  $>60\%-70\%$  = lemah,  $>70\%-80\%$  = sedang,  $>80\%-90\%$  = kuat,  $>90\%-100\%$  = sangat kuat.<sup>12</sup> Uji statistik terhadap data diolah melalui program menggunakan *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 24.0 for windows.

## Hasil

Total didapatkan 30 sampel penelitian. Tidak ada data yang dikeluarkan. Karakteristik pasien penelitian berusia rata-rata  $32,66 \pm 15,37$  tahun, jenis kelamin laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan perempuan, mekanisme trauma terbanyak disebabkan karena kecelakaan lalu lintas, nilai median ISS 21 dan nilai CVP rata-rata  $14,23 \pm 1,48$  (Tabel 1).

Pada penelitian ini didapatkan 9 dari 30 sampel didiagnosis AKI berdasarkan kriteria RIFLE dengan nilai *cut off* kreatinin serum adalah 1,3 mg/dL. Nilai *cut off* IL-18 pada penelitian ini ditentukan oleh nilai rata-rata/*mean* dari nilai IL-18 pada sampel AKI yang berdasarkan kriteria RIFLE yaitu 374,37 ng/mL (Tabel 2).

Angka kejadian AKI pada pasien politrauma di IGD dilihat berdasarkan kenaikan kadar kreatinin serum (kriteria RIFLE) dan peningkatan kadar IL-18. Kejadian AKI berdasarkan kriteria RIFLE didapatkan 9 dari 30 sampel sedangkan angka kejadian AKI berdasarkan peningkatan

**Tabel 1 Karakteristik Umum Pasien**

Variabel	n=30
Usia (tahun)	
Mean±Std	32.66±15.365
Median	27.00
Range (min-max)	17.00-65.00
Jenis kelamin	
Laki-laki	29
Perempuan	1
Mekanisme trauma	
Jatuh dari Ketinggian	2
KLL	24
Ledakan	1
Luka Bacokan	1
Tertimpa besi / reruntuhan	2
ISS	
Median	21
Range (min-max)	17.00-38.00
Nilai <i>Central Venous Pressure</i> (cmH <sub>2</sub> O)	
Mean±Std	14.23±1.478
Median	14.00
Range (min-max)	12.00-17.00

**Tabel 2 Kadar IL-18 dan Nilai *Cut off* IL-18 pada Pasien AKI positif berdasarkan RIFLE (Kreatinin  $\geq 1,3$ )**

Kreatinin (mg/dL)*	IL-18 (ng/mL)**	Cut off IL-18
1,44	354,16	374,37*
2,50	447,69	
1,39	401,62	
2,20	627,61	
1,50	351,73	
1,40	387,30	
1,60	1732,41	
1,56	359,89	
1,82	394,52	

Keterangan : \* Kriteria RIFLE

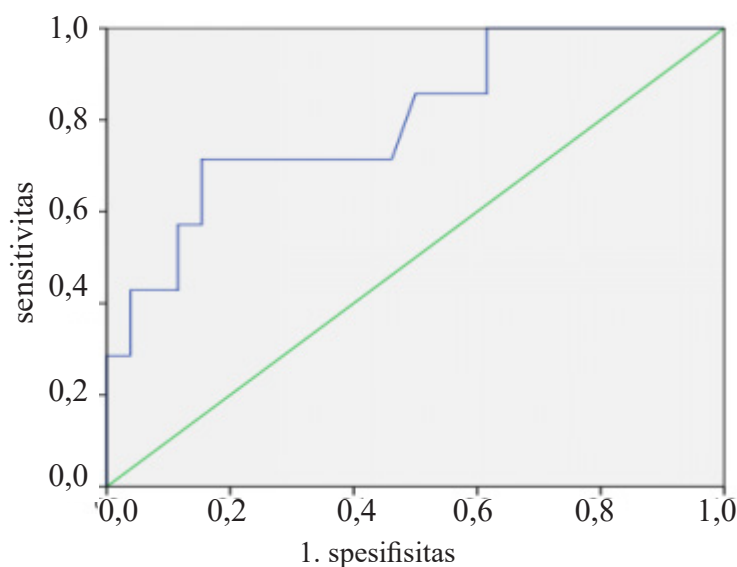
\*\* *Mean* dari nilai IL-18 pada sampel AKI positif berdasarkan kriteria RIFLE**Tabel 3 Uji Diagnostik AKI**

Kadar IL-18 ( $\geq 374,37$ ng/mL)	Kadar Kreatinin ( $\geq 1,3$ mg/dL)		Total n
	AKI + n	AKI - n	
AKI +	7	5	12
AKI -	2	16	18
Total	9	21	30

kadar IL-18 lebih banyak yaitu 12 dari 30 sampel (Tabel 3).

Hasil uji diagnostik AKI berdasarkan kadar IL-18 dan kreatinin serum didapatkan nilai berupa

sensitivitas, spesifisitas, nilai duga positif (NDP), nilai duga negatif (NDN), *Area Under the Curve* (AUC) dan akurasi yang dianalisis menggunakan kurva *receiver operating characteristic* (ROC)

**Gambar 1 Kurva ROC IL-18**

**Tabel 4 Hasil Nilai Uji Diagnostik AKI Berdasarkan Pemeriksaan Kadar IL-18 dan Kadar Kreatinin**

Uji Diagnostik	Nilai Diagnostik
Sensitivitas	77,8 %
Spesifisitas	76,2 %
Nilai Duga Positif (NDP)	58,3 %
Nilai Duga Negatif (NDN)	83,3 %
Area Under Curve (AUC)	0,81%
Akurasi	76,6 %

dengan piranti lunak *statistical product for service solution* (SPSS) versi 24.0 *for windows* didapatkan hasil seperti pada Gambar 1 dan Tabel 4.

## Pembahasan

Berdasarkan karakteristik umum pasien politrauma didapatkan bahwa sampel penelitian ini bersifat heterogen. Rata-rata usia subjek penelitian adalah 32,6 tahun. Hasil ini sesuai dengan data WHO tahun 2011 yang menyebutkan sebanyak 67% korban kecelakaan lalu lintas berada pada usia produktif, yakni 22–50 tahun.<sup>13</sup> Pada penelitian ini sebagian besar pasien politrauma yang masuk di IGD adalah laki-laki dengan persentase 96,7%. Hasil ini lebih tinggi dari hasil penelitian di Houston Amerika dengan 67,8% dari semua kasus trauma terjadi pada laki-laki.<sup>14</sup> Tingginya kasus trauma pada laki-laki disebabkan oleh kebiasaan mengendarai kendaraan bermotor lebih sering dilakukan laki-laki.<sup>14</sup>

Pada penelitian ini mekanisme trauma terbanyak disebabkan kasus kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh tabrakan sepeda motor dan kendaraan bermotor lain sebanyak 80% . Hasil penelitian mempunyai kesamaan dengan penelitian lain yang mendapatkan angka kejadian politrauma 67% yang disebabkan kecelakaan lalu lintas.<sup>15</sup>

Nilai median ISS pada penelitian ini adalah 21 dengan mekanisme trauma terbanyak disebabkan kasus kecelakaan lalu lintas. Berbeda dengan penelitian di Houston Amerika, mekanisme trauma terbanyak disebabkan oleh jatuh dari ketinggian dengan rata-rata ISS 26. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme trauma

berhubungan dengan tingkat keparahan cedera yang dinilai menggunakan metode ISS.<sup>14</sup>

Angka kejadian AKI pada penelitian ini berdasarkan kriteria RIFLE adalah 30% (9 sampel). Hasil penelitian ini dibandingkan dengan hasil penelitian lain, memiliki beberapa kesamaan. Pada sebuah penelitian melaporkan bahwa 40% dari seluruh pasien yang menjalani operasi jantung menderita AKI berdasarkan kriteria RIFLE.<sup>11</sup> Penelitian lain melaporkan angka kejadian AKI berdasarkan kriteria RIFLE pada pasien politrauma yang masuk ke ICU sebanyak 50% pasien.<sup>15</sup>

Pada Penelitian ini diagnosis AKI berdasarkan kriteria RIFLE (peningkatan serum kadar serum kreatinin) dan nilai *cut-off point* IL-18. Kelompok AKI adalah subjek dengan kadar kreatinin serum  $\geq 1,3$  mg/dL dan kadar IL-18  $>374,37$  ng/mL. Berdasarkan kriteria ini didapatkan angka kejadian AKI pada pasien politrauma yang masuk ke IGD berdasarkan kriteria RIFLE adalah sebanyak 9 sampel dan angka kejadian AKI berdasarkan kadar IL-18 adalah 12 sampel. Dapat disimpulkan bahwa angka kejadian AKI berdasarkan kriteria RIFLE maupun kadar IL-18 pada penelitian ini terdapat perbedaan, sehingga dapat dikatakan bahwa IL-18 dapat mendiagnosis AKI lebih awal dibandingkan dengan kreatinin. Hal ini sesuai dengan kepustakaan yang menyatakan bahwa kadar kreatinin serum saat ini tidak lagi sensitif dalam menegakkan diagnosis AKI. Peningkatan kreatinin tidak menggambarkan proses kerusakan yang sebenarnya pada ginjal. Beberapa hasil penelitian yang membandingkan parameter kreatinin serum dengan kadar serum IL-18 pada penderita AKI dilaporkan bahwa peningkatan kadar serum IL-18 terjadi lebih awal dibandingkan dengan peningkatan kadar

kreatinin serum.

Politrauma dapat menyebabkan hipovolemia dan hipoksia akibat perdarahan akut sehingga terjadi iskemik organ termasuk ginjal.<sup>2</sup> Pada ginjal, iskemik merupakan penyebab AKI yang paling sering dijumpai yang menyebabkan inflamasi. Iskemia merangsang pelepasan suatu senyawa dari jaringan yang rusak yang disebut *danger-associated molecular patterns* (DAMP) yang akan mengaktifkan *Toll-like receptors* (TLR). *Toll-like receptor* merupakan jalur utama pada respons imun *innate* yang mengawali cedera ginjal. *Toll-like receptor* berikatan dengan ligan endogen yang dilepaskan oleh jaringan yang rusak. Transduksi sinyal setelah aktivasi TLR menghasilkan aktivasi faktor transkripsi *nuclear factor- $\kappa$ B* (NF- $\kappa$ B), yang selanjutnya akan memproduksi mediator inflamasi dan *chemokines*. Peningkatan mediator inflamasi seperti *tumor necrosis factor* (TNF) dan IL-18 akan meningkatkan ekspresi dari intraseluler *adhesion molecule-1* dan *P-selectin* dari sel endotel sehingga terjadi perlekatan sel radang terutama sel neutrofil, yang dapat mengarah pada kematian sel.<sup>16</sup> Kerusakan sel epitel akibat iskemia paling jelas terlihat pada tubulus proksimal. Kerusakan sel tubulus menyebabkan kebocoran kembali (*backleak*) dari cairan intratubuler masuk ke dalam sirkulasi peritubuler, sehingga kadar IL-18 pada AKI akan meningkat karena terjadi kerusakan sel-sel epitel tubulus ginjal.<sup>17</sup>

Kreatinin adalah penanda yang saat ini digunakan untuk menilai LFG. Kerusakan pada tubulus ginjal tidak selalu menghasilkan perubahan kadar kreatinin serum. Pada beberapa kasus dengan kerusakan tubulus yang berat terdapat jeda waktu antara terjadinya kerusakan ginjal dan meningkatnya kadar kreatinin serum.<sup>18</sup> Kadar kreatinin akan menunjukkan kadar tidak normal hanya jika LFG telah hilang minimal 50% dan dibutuhkan waktu sampai 24 jam untuk mencapai konsentrasi yang dapat terdeteksi di darah.<sup>19</sup> Kreatinin serum juga dipengaruhi oleh massa dan metabolisme otot, ras, usia, jenis kelamin, dan asupan protein. Hal ini menyebabkan kreatinin serum kurang sensitif sebagai penanda AKI. Oleh karena itu, diperlukan suatu pemeriksaan yang mampu menggambarkan

penurunan fungsi ginjal secara lebih dini dan tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor di luar ginjal.<sup>18</sup>

Uji diagnostik merupakan sebuah cara untuk menentukan seseorang menderita suatu penyakit atau tidak, berdasarkan tanda dan gejala pada orang tersebut. Uji diagnostik dapat dianalisis dengan menentukan sensitivitas, spesifisitas, nilai duga positif, nilai duga negatif, AUC dan rasio probabilitas. Sensitivitas menunjukkan kemampuan tes dalam untuk menunjukkan individu yang sakit dari seluruh populasi yang sakit atau proporsi individu dengan suatu penyakit yang menunjukkan hasil tes positif. Spesifisitas menunjukkan kemampuan tes untuk menunjukkan individu yang tidak menderita suatu penyakit dari seluruh populasi yang tidak sakit atau proporsi individu yang tidak menderita suatu penyakit yang menunjukkan hasil tes negatif. Nilai duga negatif adalah proporsi atau presentase individu yang memiliki hasil tes negatif dan tidak menderita penyakit. Nilai duga positif merupakan proporsi atau presentase individu yang memiliki hasil tes positif dan betul tidak menderita suatu penyakit.<sup>12</sup>

Pada penelitian ini sensitivitas IL-18 plasma adalah 77,8%, yang berarti bahwa pasien yang diduga mengalami AKI memiliki kadar IL-18 yang meningkat dari nilai *cut off point* yang telah ditentukan sebelumnya dan 77,8% dari subjek tersebut dipastikan menderita AKI. Nilai spesifisitas dari uji diagnostik penelitian ini adalah 76,2%, yang berarti bahwa subjek yang tidak menderita AKI dengan hasil uji IL-18 negatif maka dipastikan tidak menderita AKI sebesar 76,2%.

Nilai duga positif pada penelitian ini sebesar 58,3%, maka subjek yang hasil uji IL-18 positif memiliki 58,3% peluang untuk menjadi AKI. Nilai duga negatif untuk penelitian ini sebesar 83,3%, yang berarti bahwa pada subjek dengan hasil kadar IL-18 negatif maka 83,3% berpeluang tidak akan menjadi AKI.

Dengan menggunakan kurva *receiver operating characteristic* (ROC) dapat ditentukan nilai AUC IL-18 sebesar 0,81 dan nilai akurasi sebesar 76,6%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kadar serum IL-18 mempunyai nilai interpretasi AUC yang baik dan nilai akurasi yang

sedang. Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan hasil penelitian lain berbeda dalam hal nilai AUC yang lebih tinggi. Hasil sebuah penelitian lain mendapatkan hasil pemeriksaan serum IL-18 dapat memprediksi kejadian AKI pada operasi jantung dua jam setelah penyapihan dari *cardiopulmonary bypass* (CPB) dengan nilai AUC 0,73.<sup>11</sup> Hal ini dapat terjadi karena perbedaan *cut of point* pada tiap penelitian. Dan perbedaan *cut of point* pada tiap penelitian disebabkan perbedaan karakteristik sampel yang digunakan dalam penelitian.

### Simpulan

Pemeriksaan IL-18 plasma pada pasien politrauma didapatkan nilai sensitivitas sebesar 77,8%, spesifisitas 76,2%, nilai duga positif 58,3%, nilai duga negatif 83,3%, nilai AUC 0,81 dan akurasi 76,6%. Dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa IL-18 dapat dipergunakan untuk mendiagnosis AKI pada pasien politrauma.

### Daftar Pustaka

- Butcher NE., Balogh ZJ. The definition of polytrauma: the need for international consensus. *Injury*. 2009;40:S12–S22.
- Butcher, NE, Balogh ZJ. Update on the definition of polytrauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;70(1):107–11.
- Mehta RL, Chertow GM. Acute renal failure definitions and classification: time for change?. *J Am Soc Nephrol*. 2003;14:2178–87.
- Han WK. Biomarkers for early detection of acute kidney injury. *Current Biomarker Findings*. 2012;1:77–85.
- Lameire N, Biesen WV, Vanholder R. The rise of prevalence and the fall of mortality of patients with acute renal failure: what the analysis of two databases does and does not tell us. *J Am Soc Nephrol*. 2006;17:923–5.
- Brady HR, Brenner BM. Acute renal failure. Dalam Kasper DL, Fauci AS, Longo DL, Braunwald E, Hauser SL, Jameson JL, editor. *Harrison's principle of internal medicine*. Ed 16. New York: McGraw-Hill, Inc; 2005. hlm. 1644–53.
- Molitoris BA, Melnikov VY, Okusa MD, Himmelfarb J. Technology insight: Biomarker development in acute kidney injury – What can we anticipate? *Nat Clin Pract Nephrol*. 2008;4(3):154–65.
- Wu H, Craft ML, Wang P, Wyburn KR, Chen G, dkk. IL-18 Contributes to Renal Damage after Ischemia-Reperfusion. *J Am Soc Nephrol*. 2008 Dec;19(12): 2331–2341.
- Lombi F, Muryan A, Canzonier R, Trimarchi H. Biomarkers in acute kidney injury: Evidence or paradigm? *Nefrologia*. 2016;36(4):339–346.
- Schley G, Koberle C, Manuilova E, Rutz S, Forster C, dkk. Comparison of Plasma and Urine Biomarker Performance in Acute Kidney Injury. *PLoS One*. 2015;10(12).
- Unal EU, Ozen A, Boysan E, Sercan T, Veysel B, dkk. Serum Interleukin 18 as an Early Marker of Acute Kidney Injury Following Open Heart Surgery. *Turk Gogus Kalp Dama*. 2014; 22(3):483-488.
- Dahlan MS. Analisis Penelitian Diagnostik. Dalam: *Penelitian Diagnostik*. Edisi ke-1. Jakarta: Salemba Medika; 2009. hlm. 19–30.
- World Health Organization. Injuries and violence: the fact; 2014. [diunduh 20 Agustus 2017]. Tersedia dari: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/149798>.
- Elmenyar A, El Hennawy H, Al-Thani H, Asim M, Abdelrahman H, et al. Traumatic injury among females: Does gender matter? *JTMO*. 2014;8(8):1–8.
- Gomes E, Rui A, Claudia D, Rui A, Altamiro CP. Acute kidney injury in severe trauma assessed by RIFLE criteria: a common feature without implications on mortality? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2010;18:1.
- Khajuria A, Tay C, Shi J, Zhao H, Ma D. Anesthetics attenuate ischemia—reperfusion induced renal injury: Effects and mechanisms. *Acta Anaesthesiologica Taiwanica*. 2014;176e184.
- Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II edisi V*. Jakarta: Interna Publishing; 2009.

18. Molitoris BA, Melnikov VY, Okusa MD, Himmelfarb J. Technology insight: Biomarker development in acute kidney injury – What can we anticipate? *Nat Clin Pract Nephrol.* 2008;4(3):154–65.
19. Schrier RW, Wang W, Poole B, Mitra A. Acute Renal Failure: definitions, diagnosis, pathogenesis and therapy. *J Clin. Invest* 2004;114:5–14.