

Validasi Skor Indeks Risiko Arozullah Untuk Memprediksi Komplikasi Paru Pasien Pasca Operasi Di RSCM

Sofian K. Marsawidjaya¹; Ujainah ZN²; Aries Perdana³; Murdani A⁴

¹Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM

²Divisi Respirologi dan Penyakit Kritis, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, FKUI/RSCM

³Departemen Anestesiologi FKUI/RSCM

⁴Departemen Ilmu Penyakit Dalam, FKUI/RSCM

ABSTRACT

Background: Postoperative pulmonary complication had important effect in increasing morbidity, mortality as well as length of stay. Several factors contributing to those such as patient's health status, type of operation and type anaesthesia used. There were risk score developed by Arozullah that can be used to predict the possibility of respiratory failure and postoperative pneumonia. Due to the differences of the characteristic population, the study needed internal validation to discover the performance of the Arozullah score.

Objectives: To assess the performance of calibration and discrimination of Arozullah's model risk score in predicting complications of respiratory failure and pneumonia postoperative in patients undergoing non-cardiac surgery in Cipto Mangunkusumo General Hospital (RSCM)

Methods: A cohort retrospective study was conducted in patients undergoing non-cardiac surgery in RSCM from January to December 2015. Considered variables were type of surgery, age, emergency surgery, history of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), serum albumin, ureum, functional status, weight loss, history of smoking, alcohol use, blood transfusions pre surgery, general anaesthesia, history of cerebrovascular disease, acute impaired sensorium, chronic steroid use. Outcomes assessed were complications of respiratory failure and pneumonia in 30 days post-operative. Performance calibration were assessed with Hosmer-Lemeshow test and performance discrimination were assessed with area under the curve (AUC).

Result: There were 403 subjects met the inclusion criteria with 74 of subjects had pulmonary complications (18.4 %). There are 52 subjects had respiratory failure, 34 subjects had pneumonia post operative, and 12 subjects had both complication. Hosmer-Lemeshow test on the complications of respiratory failure showed $p=0.333$ and the AUC value is 0.911. While pneumonia complications showed $p=0.617$ and AUC value is 0.789.

Conclusion: Arozullah score perioperative had good performance in predicting respiratory failure and pneumonia 30-days postoperative in RSCM.

Keywords: respiratory failure, pneumonia, non-cardiac surgery, validation, risk index score perioperative Arozullah

ABSTRAK

Latar Belakang: Komplikasi paru pasca operasi (PPC-Post operative Pulmonary Complications) memiliki kontribusi penting dalam peningkatan angka morbiditas, mortalitas, dan lamanya perawatan. Terdapat beberapa faktor risiko terkait diantaranya: status kesehatan pasien, jenis dan teknik operasi, dan jenis anestesi yang digunakan. Insiden yang paling sering dilaporkan diantaranya: gagal napas, pneumonia, atelektasis, dan eksaserbasi penyakit paru kronis. Model skor indeks risiko yang dikembangkan Arozullah dapat digunakan untuk memprediksi komplikasi paru pasca operasi diantaranya gagal napas dan pneumonia. Oleh karena terdapat perbedaan karakteristik populasi pasien, maka perlu dilakukan validasi untuk mengetahui performa model skor tersebut.

Tujuan: Menilai performa kalibrasi dan diskriminasi model skor indeks risiko komplikasi paru Arozullah dalam memprediksi komplikasi gagal napas dan pneumonia pasca operasi pada pasien yang menjalani operasi non-kardiak di Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Cipto Mangunkusumo (RSCM).

Metode: Penelitian ini merupakan studi kohort retrospektif pada populasi pasien yang menjalani operasi non-kardiak di RSCM dari bulan Januari sampai Desember 2015. Variabel yang dinilai adalah jenis operasi, usia, operasi darurat, riwayat Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK), kadar albumin darah, kadar ureum darah, status fungsional, penurunan berat badan >10% dalam 6 bulan, perokok, penggunaan alkohol, transfusi darah pre operasi >4 kolf, anestesi umum, riwayat *cerebrovascular disease*, gangguan sensorium akut, dan penggunaan steroid kronis. Luaran yang dinilai adalah komplikasi gagal napas dan pneumonia 30 hari pasca operasi. Performa kalibrasi dinilai dengan uji *Hosmer-Lemeshow*. Performa diskriminasi dinilai dengan *area under the curve* (AUC).

Korespondensi:
dr. Ujainah ZN SpPD KP
Email:
a_uyainah@hotmail.com

Indonesian Journal of

CHEST

Critical and Emergency Medicine
Vol. 3, No. 2
Apr - Jun 2016

Hasil: Selama penelitian didapatkan 403 subyek memenuhi kriteria penerimaan dengan 74 subyek mengalami kejadian komplikasi paru (18,4%). Sebanyak 52 subyek mengalami gagal napas, 34 subyek dengan komplikasi pneumonia, dan 12 subyek yang mengalami komplikasi keduanya. Uji *Hosmer-Lemeshow* pada komplikasi gagal napas menunjukkan $\chi^2=9,107$ ($p=0,333$) dan nilai AUC 0,911 (IK95% 0,870-0,953). Uji *Hosmer-Lemeshow* pada komplikasi pneumonia menunjukkan $\chi^2=6,266$ ($p=0,617$) dengan nilai AUC 0,789 (IK95% 0,717-0,880).

Simpulan: Model skor perioperatif paru Arozullah mempunyai performa yang baik dalam memprediksi komplikasi gagal napas dan pneumonia 30 hari pasca operasi pasien di RSCM.

Kata kunci: gagal napas, pneumonia, operasi non-kardiak, validasi, model skor perioperatif paru Arozullah

PENDAHULUAN

Komplikasi paru pasca operasi (*PPC-Postoperative Pulmonary Complications*) memiliki kontribusi penting dalam peningkatan angka morbiditas, mortalitas, dan lamanya perawatan pasien, seperti halnya dengan komplikasi jantung pasca operasi. Terdapat beberapa faktor risiko yang berperan penting untuk terjadinya komplikasi ini dan memiliki dampak secara klinis maupun ekonomi cukup signifikan pada pelayanan kesehatan publik. Beberapa faktor risiko tersebut diantaranya adalah usia, merokok, penyakit komorbid, dan kondisi malnutrisi yang merupakan faktor risiko dari pasien. Sedangkan faktor risiko dari sisi operasi diantaranya jenis, teknik, dan lama operasi, serta jenis anestesi yang digunakan.¹⁻⁴

TINJAUAN TEORITIS

Proses evaluasi perioperatif paru merupakan bagian yang penting pada tatalaksana pasien yang akan menjalani pembedahan baik elektif maupun darurat. Tujuan dari evaluasi perioperatif secara umum adalah (1) mengidentifikasi kondisi medis pasien yang dapat meningkatkan terjadinya komplikasi pasca operasi; (2) memahami dan menatalaksana keadaan-keadaan yang dapat menyebabkan terjadinya komplikasi pasca operasi serta mengoptimalkan kondisi medis pasien; (3) menganjurkan pemeriksaan preoperatif yang diduga dapat mempengaruhi dalam stratifikasi risiko dan manajemen pasien; dan (4) menganjurkan modalitas pasca operasi yang dapat menurunkan risiko terjadinya komplikasi.⁵

Insiden komplikasi paru pasca operasi cukup tinggi dengan angka bervariasi dari 2% hingga 80%. Jin dkk pada tahun 2015 melaporkan dari 1.673 pasien yang menjalani pembedahan, sebanyak 163 pasien (9,7%) mengalami komplikasi paru pasca operasi dan 1,84% diantaranya mengalami kematian. Canet pada tahun 2010 melaporkan insiden komplikasi paru pasca operasi bervariasi antara 2,4% sampai

39,6% dengan tingkat mortalitas 30 hari pasca operasi sebesar 19,5%.^{2,4,6-11}

Arozullah dalam dua penelitian besarnya menyarankan suatu skor indeks risiko multifaktorial komplikasi paru pasca operasi yang digunakan untuk memprediksi risiko pneumonia dan gagal napas pasca operasi. Penelitian Arozullah ini merupakan penelitian terbesar pertama mengenai faktor-faktor risiko kejadian komplikasi paru pasca operasi yang sekaligus membuat suatu model indeks risiko. Sampel populasi penelitian risiko multifaktorial Arozullah merupakan pasien dari beberapa multisenter *Veterans Affairs Medical Centers* di Amerika Serikat dimana umur rerata 60-70 tahun dan jenis kelamin populasi lebih banyak laki-laki daripada wanita.^{3,12,13}

Skor Arozullah ini diperkenalkan pertama kali di divisi Pulmonologi Departemen Ilmu Penyakit Dalam (IPD) Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Rumah Sakit Umum Pusat Nasional (RSUPN) Cipto Mangunkusumo (FKUI/ RSCM) tahun 2008 dan telah digunakan secara rutin untuk evaluasi perioperatif paru pada pasien yang dioperasi di RSCM tahun 2010 sampai sekarang. Namun penilaian evaluasi pasien perioperatif dengan menggunakan model skor Arozullah ini belum dijadikan protokol (*Standard Operating Procedure*) baru sebatas kesepakatan intra divisi.

METODE PENELITIAN

Subyek penelitian merupakan populasi terjangkau yang memenuhi kriteria penerimaan, yaitu pasien perioperatif yang menjalani operasi non-kardiak di RSCM yang memiliki data komponen model skor Arozullah yang lengkap. Perkiraan besar sampel minimal ditetapkan dengan rumus *rule of thumbs*. Besar sampel minimal yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah 375 pasien. Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan metode *consecutive sampling* dari tahun yang datanya paling aktual yaitu tahun 2015 dimulai dari ulan Desember retrospektif

ke belakang. Pasien yang memenuhi kriteria inklusi akan dilihat data 30 hari pasca operasi untuk dilihat luarannya (komplikasi paru berupa gagal napas atau pneumonia pasca operasi). Performa dari model skor Arozullah dalam memprediksi komplikasi paru pasca operasi dinyatakan dengan χ^2 uji *Hosmer-Lemeshow*. Kemampuan untuk mendiskriminasi dilakukan dengan nilai AUC (*area under the receiver-operating characteristic curve*). Seluruh pengolahan dan analisis data akan dilakukan dengan perangkat SPSS versi 20.

HASIL PENELITIAN

Selama penelitian telah dilakukan pendataan rekam medis pasien yang menjalani operasi non-kardiak di RSCM yang menggunakan model skor perioperatif Arozullah untuk memprediksi terjadinya komplikasi paru pasca operasi berupa gagal napas dan pneumonia sejak tahun 2015. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Februari-April 2016. Data selama satu tahun (Januari-Desember 2015) didapatkan jumlah pasien operasi dewasa non-kardiak sebanyak 854 pasien dan yang memenuhi penilaian skor perioperatif sebanyak 424 pasien. Pasien yang berhasil kami *follow up* sebanyak 403 pasien (95,05%), sedangkan sisanya tidak kami temukan pada registrasi pasien kontrol di Poli RSCM. Komplikasi paru pasca operasi terjadi pada 74 pasien (18,4%) yang terdiri dari 52 pasien (12,9%) dengan komplikasi gagal napas dan 34 pasien (8,4%) dengan komplikasi pneumonia. Karakteristik subyek penelitian seperti terlihat pada Tabel 1 dan sebaran faktor risiko subyek yang mengalami komplikasi gagal napas dan pneumonia dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Pada pasien yang kami teliti tidak semua pasien perioperatif dilakukan perhitungan skor perioperatif paru Arozullah. Sehingga data yang kami peroleh sebanyak 424 pasien yang dihitung skor Arozullah dan lengkap dengan komponen model indeks risiko Arozullah. Namun hanya 403 pasien yang berhasil di *follow up* sampai 30 hari pasca operasi. Prediksi komplikasi gagal napas dan pneumonia berdasarkan kelas skor Arozullah dapat dilihat pada gambar 1 dan 2, sedangkan persentase angka kejadian gagal napas dan pneumonia pasca operasi dapat dilihat pada tabel 4 dan 5. Performa kalibrasi (akurasi) model skor Arozullah dalam memprediksi komplikasi gagal napas pasca operasi berdasarkan pada uji *Hosmer-*

Lemeshow mencapai $\chi^2=9,107$ ($p=0,333$). Sedangkan performa diskriminasi (presisi) model Arozullah yang dinyatakan dengan nilai AUC adalah 0,911 (IK95% 0,870-0,953). Gambar 3 menunjukkan diskriminasi berdasarkan kurva ROC pada komplikasi gagal napas.

Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian

Karakteristik	n = 403	Persentase (%)
Usia rerata, tahun (SB)	45,76	SB (14,02)
Laki - laki	156	38,7
Wanita	247	61,3
Jenis Operasi		
AAA	1	0,25
Abdominal atas	135	33,4
Thoraks	31	7,69
Leher	42	10,42
Saraf	68	16,87
Vaskular	30	7,44
Lainnya	96	23,82
Jenis Anestesi		
Umum	326	80,89
Lainnya	77	19,11
Operasi Darurat	53	13,15
Status Fungsional		
Total	42	10,42
Parsial	170	42,18
Mandiri	191	47,4
Albumin (g/dL)		
<3	77	19,1
>3	326	80,9
Ureum (mg/dL)		
>64,2	42	10,4
47,1-64,2	27	6,7
17,1-<47,1	234	58,1
<17,1	100	24,8
BB turun >10%	67	16,63
Ggn. Sensorium	28	6,95
Riw PPOK	9	2,23
Riw CVD	20	4,96
Transfusi	34	8,44
Steroid	27	6,69
Perokok	70	17,37
Alkohol	2	0,49
DOS (jam), (min-maks)	3,57	0,25-13
ASA		
1	28	6,94
2	232	57,57
3	126	31,26
4	17	4,22

Keterangan: SB singkatan dari Simpang Baku, AAA (Aneurisma Aorta Abdominal), PPOK (Penyakit Paru Obstruksi Kronik), CVD (cerebro Vascular Disease), DOS (Duration Of Surgery), BB (Berat Badan), ASA (American Society of Anesthesiologist)

Performa kalibrasi (akurasi) model Arozullah dalam memprediksi komplikasi pneumonia pasca operasi berdasarkan pada uji *Hosmer-Lemeshow* performa kalibrasi mencapai $\chi^2=6,266$ ($p=0,617$). Sedangkan performa diskriminasinya (presisi) yang dinyatakan dengan nilai AUC adalah 0,789 (IK95% 0,717-0,880). Gambar 4 menunjukkan diskriminasi model skor Arozullah berdasarkan kurva ROC pada komplikasi pneumonia pasca operasi.

Hasil Tambahan Penelitian Terhadap Performa Model Skor Arozullah

Pada penelitian ini didapatkan hasil lain yang juga penting walaupun tidak dicantumkan dalam usulan penelitian sebelumnya. Hasil tambahan

tersebut yaitu dengan menambahkan faktor risiko lain untuk meningkatkan performa model skor Arozullah dalam memprediksi komplikasi paru berupa kejadian gagal napas dan pneumonia pasca operasi. Variabel tersebut meliputi derajat ASA, lamanya proses operasi, dan pengurangan faktor risiko kadar albumin dan ureum khusus untuk luaran gagal napas. Pada gambar 5 menunjukkan kurva ROC hasil penambahan variabel ASA dan lamanya operasi pada komplikasi gagal napas Arozullah. Pada gambar 6 menunjukkan ROC hasil penambahan variabel derajat ASA dan lamanya proses operasi pada komplikasi pneumonia. Pada gambar 7 menunjukkan ROC dengan pengurangan variabel kadar albumin dan ureum pada komplikasi gagal napas.

Tabel 2. Sebaran Faktor Risiko Komplikasi Gagal Napas

Faktor Risiko	n = 52	(%)
Usia		
1 >=80	0	0
2 70-79	4	18,2
3 60-69	11	23,9
4 50-59	11	11,5
5 <50	26	10,9
Jenis Operasi		
1 AAA	0	0
2 Abdomen Atas	31	23
3 Thoraks	4	12,9
4 Saraf	6	8,8
5 Leher	2	4,8
6 Vaskular	6	20
7 lainnya	3	3,1
Status Fungsional		
1 Total	18	42,9
2 Parsial	28	16,5
3 Mandiri	6	3,1
Riw PPOK		
Ya	2	22,2
Tidak	50	12,7
Kadar Albumin (mg/dL)		
1 <3	30	39%
2 >=3	22	6,70%
Kadar Ureum (mg/dL)		
1 64,2	22	52,4
2 47,1-<64,2	6	22,2
3 <17,1	4	4
4 17,1-<47,1	20	8,5
Operasi Darurat		
Ya	25	47,2
Tidak	27	7,7

Tabel 3. Sebaran Faktor Risiko Komplikasi Pneumonia

Faktor Risiko	n=34	(%)
Usia		
1 >=80	0	0
2 70-79	2	9,1
3 60-69	7	15,2
4 50-59	8	8,3
5 <50	17	7,1
Jenis Operasi		
1 AAA	0	0
2 Abdomen Atas	11	8,1
3 Thoraks	3	9,7
4 Saraf	7	10,3
5 Leher	7	16,7
6 Vaskular	2	6,7
7 lainnya	4	4,2

Tabel 3. Sebaran Faktor Risiko Komplikasi Pneumonia (lanjutan)

Faktor Risiko	n=34	(%)
Status Fungsional		
1 Total	10	23,8
2 Parsial	13	7,6
3 Mandiri	11	5,8
Jenis Anestesi		
1	31	9,5
2	3	3,9
Kadar Ureum (mg/dL)		
1 64,2	8	19
2 47,1-<64,2	1	3,7
3 <17,1	5	5
4 17,1-<47,1	20	8,5
Operasi Darurat		
Ya	9	17
Tidak	25	7,1
Riw. PPOK		
Ya	0	0
Tidak	34	8,4
BB turun >10% dalam 6 bulan		
Ya	7	10,4
Tidak	27	8
Keterbatasan Sensorium		
Ya	4	14,3
Tidak	30	8
Riw. CVD		
Ya	3	15
Tidak	31	8,1
Transfusi PRC/WB >4 unit pre Operasi		
Ya	1	2,9
Tidak	33	8,9
Steroid		
Ya	5	18,5
Tidak	29	7,7
kons.Rokok 1 tahun terakhir		
Ya	16	22,9
Tidak	36	10,8
Alkohol dalam 2 minggu terakhir		
Ya	0	0
Tidak	34	8,5

Keterangan :

SB singkatan dari Simpang Baku, AAA (Aneurisma Aorta Abdominal), PPOK (Penyakit Paru Obstruksi Kronik), CVD (cerebro Vascular Disease), DOS (Duration Of Surgery), BB (Berat Badan), ASA (American Society of Anesthesiologist), PRC (packed Red Cell), WB (Whole Blood)

Pembahasan

Pada penelitian ini direkrut 403 pasien yang menjalani operasi non-kardiak di RSCM, sebanyak 74 pasien (18,4%) mengalami komplikasi pasca operasi berupa gagal napas sebanyak 12,9% dan pneumonia sebanyak 8,4%. Komposisi tersebut kurang lebih sama dengan penelitian dari Fleisher pada tahun 2014 dengan angka kejadian komplikasi pasca paru sebanyak 19%, begitu juga dengan penelitian dari Leo dan penelitian Fogh yaitu pasien yang mengalami komplikasi paru pasca operasi sebanyak berturut turut 20% dan 18%. Angka kejadian ini lebih besar dibandingkan dengan penelitian Arozullah sebesar 3,4% dan 1,7%.^{11,14,15}

Tabel 4. Persentase Kejadian Gagal Napas berdasarkan Kelas Skor Arozullah

Kelas	n (%)	Gagal Napas n (%)	Arozullah (%)
Kelas 1 (0-10)	124 (30,8)	2 (1,6)	0,5
Kelas 2 (11-19)	126 (31,3)	6 (4,8)	2,2
Kelas 3 (20-27)	65(16,1)	9 (13,8)	5,0
Kelas 4 (28-40)	71 (17,6)	23 (32,4)	11,6
Kelas 5 (>40)	17 (4,2)	12 (70,6)	30,5

Tabel 5. Persentase Kejadian Pneumonia berdasarkan Kelas Skor Arozullah

Kelas	n (%)	Pneumonia	
		n (%)	Arozullah (%)
Kelas 1 (0-15)	123 (30,5)	6 (4,9)	0,24
Kelas 2 (16-25)	162 (40,2)	11 (6,8)	1,20
Kelas 3 (26-40)	105 (26,1)	13 (12,4)	4,0
Kelas 4 (41-55)	13 (3,2)	4 (30,8)	9,4
Kelas 5 (>55)	0(0)	0(0)	15,3

Perbedaan ini bisa disebabkan perbedaan karakter populasi penelitian. Persentase pasien yang menjalani operasi abdomen bagian atas pada penelitian ini sebesar 33,4%. Jumlah ini lebih besar dibandingkan penelitian Arozullah sebesar 14,1% dan 13%. Kemudian jumlah pasien yang menjalani operasi darurat sebesar 13,15% dibandingkan penelitian Arozullah sebesar 9,3% dan 8,6%. Pasien yang menggunakan anestesi umum pada penelitian ini lebih besar dibandingkan Arozullah, yakni sebesar 80,89% dibandingkan 76,6% dan 76,4%. Perbedaan sistem pelayanan di setiap rumah sakit tiap negara, khususnya proses tatalaksana pasien perioperatif di negara maju dan di Indonesia khususnya RSCM dapat menyebabkan angka kejadian komplikasi paru pasca operasi baik gagal napas maupun pneumonia pada penelitian kami lebih tinggi. Kemudian pada faktor risiko lain yang tidak terdapat dalam model skor indeks risiko Arozullah adalah derajat ASA dan lamanya waktu operasi. Pada penelitian kami didapatkan pasien yang menjalani operasi dengan derajat ASA ≥ 2 sebanyak 93,05% dan rerata lamanya operasi sebesar 3,57 jam, yang artinya rata rata pasien pada penelitian kami memiliki waktu operasi yang lama (*prolonged surgery*). ASA ≥ 2 dan lamanya waktu operasi >3jam memiliki kontribusi untuk terjadinya komplikasi paru pasca operasi lebih besar dibanding ASA <2 dan waktu operasi >3 jam.^{1,3,13,15}

Pada penelitian ini didapatkan pasien dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak dibandingkan dengan laki laki (61,3%). Hasil serupa juga dilaporkan pada penelitian Sogame,¹⁶ jenis kelamin wanita lebih banyak dibandingkan laki laki sebesar 61,9%. Begitu juga penelitian Jin di China (2015)⁴ dan penelitian

dari Saracoglu di Turki⁶ yang menunjukkan proporsi perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki, sebesar (54%). Lain halnya dengan penelitian Arozullah dkk pada tahun 2001, hanya 3,2% menyertakan pasien perempuan pada penelitian komplikasi pneumonia pasca operasi dan mengeluarkan jenis kelamin perempuan pada penelitian komplikasi gagal napas pada tahun 2000. Hal tersebut dikarenakan tempat pengambilan sampel populasi di VAMCs, dimana pasien veteran tentara laki laki lebih banyak dari pada perempuan, hal ini yang menjadikan salah satu keterbatasan penelitian Arozullah.^{3,4,6,13}

Rerata usia pada semua pasien penelitian ini adalah 45,7 tahun dengan simpangan baku (SB) 14,02. Sedangkan untuk rerata usia pasien yang mengalami komplikasi paru pasca operasi yaitu gagal napas dan pneumonia sebesar 47,6 tahun (SB 14,18). Hal ini berbeda dengan penelitian dari Arozullah, pada penelitian tersebut didapatkan rerata usia 68,9 +/-10,9 pada kejadian pneumonia pasca operasi maupun rerata usia 65.8 +/- 10,1 pada kejadian gagal napas. Hal ini dikarenakan pada penelitian Arozullah menggunakan sampel pasien yang berasal dari multisenter VAMCs. Sedangkan penelitian kami di RSCM dengan pasien yang beragam usia, tidak hanya pasien usia geriatri, dengan usia yang terendah 18 tahun dan tertua 78 tahun. Pada ACP *Guidelines*¹ menyatakan bahwa setiap pasien berusia 60 tahun keatas meskipun sehat namun meningkatkan risiko kejadian komplikasi paru pasca operasi.^{1,3,13}

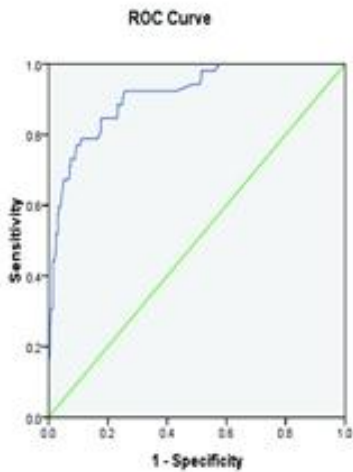
Penelitian kami menunjukkan adanya peningkatan kejadian komplikasi gagal napas 30 hari pasca operasi seiring dengan peningkatan skor Arozullah. Hal ini konsisten dengan penelitian Arozullah sebelumnya.

Tabel 6. Prediksi Gagal Napas Berdasarkan Kelas Skor Arozullah

	Jumlah pasien total n-(%)				
	kelas 1 (0-10)	kelas 2 (11-19)	kelas 3 (20-27)	kelas 4 (28-40)	Kelas 5 (40)
RSCM 2015	124 (30,8%)	126 (31,3%)	65 (16,1%)	71 (17,6%)	17 (4,2%)
Arozullah	39.567 (48%)	18.809 (23%)	13.865 (17%)	7.976 (10%)	1.502 (2%)

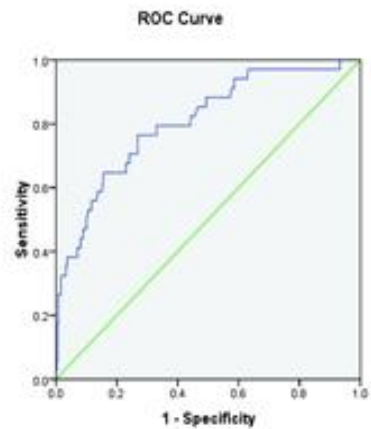
Tabel 7. Prediksi Pneumonia berdasarkan kelas skor Arozullah

	Jumlah pasien total n-(%)				
	kelas 1 (0-15)	kelas 2 (16-25)	kelas 3 (26-40)	kelas 4 (41-55)	Kelas 5 (>55)
RSCM 2015	123 (30,5%)	162 (40,2%)	105 (26,1%)	13 (3,2%)	0 (0%)
Arozullah	69.333 (43%)	55.757 (35%)	32.103 (20%)	3.517 (2%)	95 (0,1%)



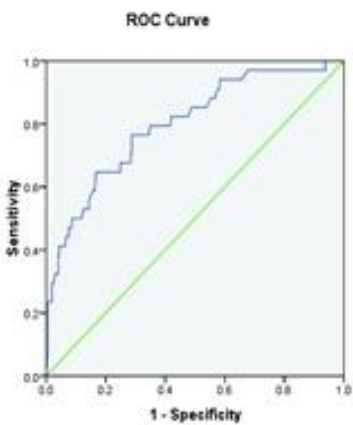
Gambar 1. Kurva ROC pada pasien komplikasi Gagal Napas

AUC 0,911 (IK95% 0,870 - 0,953)



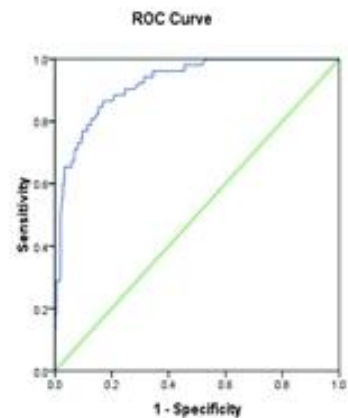
Gambar 4. ROC Tambahan Variabel ASA dan lamanya Operasi Pada Komplikasi Pneumonia Arozullah

AUC 0,806 (IK95% 0,726 - 0,885)



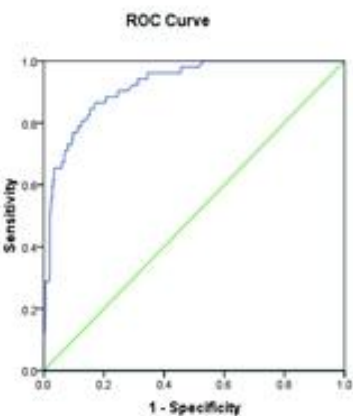
Gambar 2. kurva ROC pada pasien dengan Komplikasi Pneumonia

AUC 0,789 (IK95% 0,717 - 0,880)



Gambar 5. ROC Pengurangan Variabel Kadar Albumin dan Ureum Pada Komplikasi Gagal Napas Arozullah

AUC 0,884 (IK95% 0,835 - 0,933)



Gambar 3. Kurva ROC Tambahan Variabel ASA dan lamanya Operasi Pada Komplikasi Gagal Napas Arozullah

AUC 0,922 (IK95% 0,887 - 0,958)

Meskipun sama-sama memiliki kecenderungan peningkatan kejadian gagal napas seiring dengan peningkatan skor Arozullah, penelitian kami memiliki persentase lebih tinggi pada setiap skor risikonya dibandingkan dengan penelitian Arozullah pada tahun 2000. Adanya perbedaan tersebut bisa disebabkan angka insiden komplikasi paru pasca operasi pada penelitian ini lebih besar di bandingkan dengan populasi Arozullah yakni 12,9% berbanding 3,4%. Hal ini juga bisa disebabkan karakteristik populasi penelitian berbeda, meskipun rerata faktor risiko usia lebih muda dibandingkan penelitian Arozullah, namun ada beberapa faktor risiko lain yang dapat mempengaruhi, diantaranya persentase pasien yang menjalani operasi abdomen bagian atas pada penelitian ini 33,4%, jumlah ini lebih besar dibandingkan

penelitian Arozullah sebesar 14,1%. Kemudian jumlah pasien yang menjalani operasi darurat sebesar 13,15% dibandingkan penelitian Arozullah sebesar 9,3%. Pasien yang menggunakan anestesi umum pada penelitian ini lebih besar dibandingkan penelitian Arozullah, yakni sebesar 80,89% dibandingkan 76,4%.

Perbedaan sistem pelayanan di setiap rumah sakit, khususnya tatalaksana pasien perioperatif di tiap negara dapat menyebabkan angka kejadian komplikasi gagal napas pada penelitian kami lebih tinggi. Faktor risiko lain yang tidak terdapat dalam model skor indeks risiko Arozullah adalah derajat ASA dan lamanya waktu operasi. Pada penelitian kami didapatkan pasien yang menjalani operasi dengan derajat ASA ≥ 2 sebanyak 93,05% dan rerata lamanya operasi sebesar 3,57 jam dan yang artinya rata-rata pasien pada penelitian kami memiliki waktu operasi yang lama (*prolonged surgery*). Pada kelompok kelas 2,3,4 dan 5 persentase kejadian gagal napas dalam penelitian ini lebih besar dibandingkan populasi penelitian Arozullah. Pada kelompok kelas 2 dan 3 didapatkan seluruh pasien masuk dalam derajat ASA ≥ 2 dan pada kelas 2 sebanyak 83% menjalani operasi yang lama (>3 jam). Pada kelas 5 didapatkan dominan pasien menjalani operasi dengan derajat ASA 4 yakni sebesar 75%. Kelas ASA ≥ 2 dan lamanya waktu operasi >3 jam memiliki kontribusi penting untuk terjadinya komplikasi paru pasca operasi lebih besar dibanding ASA <2 dan waktu operasi >3 jam. Pada penelitian Arozullah tidak terdapat variabel faktor risiko derajat ASA maupun *duration of Surgery*.^{1,3,13,17}

Kejadian komplikasi pneumonia pasca operasi pada penelitian kami menunjukkan adanya peningkatan kejadian 30 hari pasca operasi seiring dengan peningkatan skor Arozullah untuk komplikasi pneumonia. Namun pada skor kelas 5 (>55) terdapat perbedaan, karena pada populasi penelitian kami tidak ada pasien yang memiliki skor >55 (kelas 5). Hal ini konsisten dengan penelitian Arozullah tahun 2001, meskipun sama-sama memiliki kecenderungan peningkatan kejadian pneumonia seiring dengan peningkatan skor Arozullah, penelitian kami memiliki persentase lebih tinggi pada setiap skor risikonya dibandingkan dengan penelitian Arozullah tahun 2001. Adanya perbedaan tersebut bisa disebabkan angka insiden komplikasi paru pasca operasi pada penelitian ini lebih besar di bandingkan dengan populasi Arozullah yakni 8,4% berbanding 1,7%. Hal ini juga bisa disebabkan karakteristik populasi

penelitian berbeda. Adanya perbedaan pada kelas 5 tersebut dikarenakan adanya kesepakatan di divisi Pulmonologi Ilmu Penyakit Dalam RSCM bahwa pada pasien perioperatif dengan skor Arozullah yang tinggi, bagi yang menjalani operasi elektif, kami sarankan untuk ditunda untuk memperbaiki faktor risiko yang dapat dimodifikasi. Intervensi kebijakan pre operatif seperti ini dapat mempengaruhi persentase kejadian pneumonia pasca operasi.^{1,3,13}

Performa Model Skor Arozullah Terhadap Komplikasi Gagal Napas

Performa suatu stratifikasi risiko dinilai dari performa kalibrasi (akurasi) dan diskriminasi (presisi) model tersebut. Performa kalibrasi dapat dilihat berdasarkan uji *Hosmer-Lemeshow* model tersebut terhadap studi asal. Nilainya makin baik apabila mendekati angka 1. Sedangkan performa diskriminasi dapat dilihat dari nilai AUC pada kurva ROC (*receiver-operating characteristic*). Nilai AUC berkisar antara 0 sampai 1 di mana nilai tersebut akan semakin baik bila semakin dekat dengan nilai 1.¹⁸

Pada penelitian mengenai komplikasi gagal napas mempunyai performa model kalibrasi dan diskriminasi yang baik. Performa kalibrasi (akurasi) dalam memprediksi komplikasi gagal napas pasca operasi berdasarkan pada uji *Hosmer-Lemeshow* performa kalibrasi mencapai $\chi^2 = 9,107$ ($p=0,333$). Sedangkan performa diskriminasi (presisi) dinyatakan dengan nilai AUC adalah 0,911 (IK95% 0,870 - 0,953). Hasil ini hampir sama dengan penelitian Arozullah (2000) pada fase I uji *Hosmer-Lemeshow* performa kalibrasi 3,37 ($P>0,76$) dengan $c=0,834$. Pada validasi dengan fase II uji *Hosmer-Lemeshow* performa kalibrasi 0,97 ($P>0,98$) dengan $c=0,828$.

Performa Model Skor Arozullah Terhadap Komplikasi Pneumonia

Sedangkan pada penelitian komplikasi pneumonia, model Arozullah mempunyai performa kalibrasi (akurasi) berdasarkan pada uji *Hosmer-Lemeshow* mencapai $\chi^2 = 6,266$ ($p=0,617$). Sedangkan performa diskriminasi (presisi) dengan nilai AUC adalah 0,789 (IK95% 0,717 - 0,880). Hasil ini hampir sama dengan penelitian Arozullah (2001) pada fase I uji *Hosmer-Lemeshow* performa kalibrasi 7,5 ($P>0,2$) dengan $c=0,805$. Pada validasi dengan fase II uji *Hosmer-Lemeshow* performa kalibrasi 12,9 ($P=0,12$) dengan $c = 0,817$.

Hasil Tambahan Penelitian Terhadap Performa Model Skor Arozullah

Selain dengan model skor perioperatif Arozullah ada beberapa cara untuk menilai prediksi kejadian komplikasi paru pasca operasi. Pada penelitian ini setelah dilakukan penambahan variabel derajat ASA dan lamanya operasi, didapatkan hasil performa kalibrasi (akurasi) berdasarkan pada uji *Hosmer-Lemeshow* performa kalibrasi mencapai 4,381 ($p=0,821$). Sedangkan performa diskriminasi (presisi) skor Arozullah yang dinyatakan dengan nilai AUC adalah 0,922 (IK95% 0,887-0,958). Sedangkan pada prediksi pneumonia, modifikasi ini didapatkan hasil performa kalibrasi (akurasi) berdasarkan pada uji *Hosmer-Lemeshow* performa kalibrasi mencapai 10,487 ($p=0,232$). Sedangkan performa diskriminasi (presisi) skor Arozullah yang dinyatakan dengan nilai AUC adalah 0,806 (IK95% 0,726 - 0,885).

Sedangkan pada luaran gagal napas dengan mengurangi variabel kadar ureum dan albumin ternyata tidak mengubah performa skor, dengan hasil performa kalibrasi (akurasi) berdasarkan pada uji *Hosmer-Lemeshow* mencapai 12,628 ($p=0,125$). Sedangkan performa diskriminasi (presisi) skor Arozullah yang dinyatakan dengan nilai AUC adalah 0,884 (IK95% 0,835-0,933). Namun, faktor risiko kadar albumin dengan *cut off* <3 g/dL dan kadar ureum <17,1 dan >64,2 mg/dL memiliki kekuatan prediktor yang penting. Diperkuat oleh Qaseem (2006) pada guideline ACP menyatakan kadar albumin dan ureum merupakan data penunjang yang berpengaruh pada risiko komplikasi paru pasca operasi. Oleh karena itu untuk tujuan *patient safety* kedua variabel ini harus tetap ada.¹

Kelebihan pada penelitian ini adalah merupakan penelitian pertama yang melakukan uji validasi dan penilaian performa instrumen prognostik model skor perioperatif Arozullah pada pasien operasi non-kardiak di Indonesia yang memiliki karakteristik yang berbeda dengan pasien di negara Amerika Serikat. Dengan diketahuinya performa skor tersebut, dapat diketahui apakah model skor perioperatif paru Arozullah dapat diaplikasikan pada populasi Indonesia. Dengan diaplikasikannya skor Arozullah ini, dapat dilakukan stratifikasi risiko perioperatif pasien untuk menentukan tindakan selanjutnya, yang diharapkan dapat menurunkan kejadian komplikasi paru pasca operasi khususnya kejadian gagal napas dan pneumonia di Indonesia.

Keterbatasan pada penelitian ini sebagaimana lazim yang dijumpai pada desain kohort retrospektif adalah kelengkapan dan keandalan data tergantung dari status yang diisikan oleh dokter yang berbeda-beda sehingga anamnesis pasien yang bersifat subyektif bisa tercatat berbeda. Sebagai penelitian retrospektif penelitian ini mengambil data sekunder dari status rekam medik pasien yang menjalani operasi non-kardiak elektif maupun darurat. Selain itu, terdapat beberapa pasien dengan data komponen model skor Arozullah seperti data kadar albumin preoperatif yang tidak diperiksa dan tidak tercantum pada status rekam medik sehingga termasuk data yang tidak lengkap dan dikeluarkan dari sampel serta tidak semua pasien bisa di *follow up* sampai 30 hari pasca operasi.

SIMPULAN

1. Model skor perioperatif paru Arozullah mempunyai performa kalibrasi (akurasi) dan performa diskriminasi (presisi) yang baik dalam memprediksi gagal napas 30 hari pasca operasi pasien di RSCM.
2. Model skor perioperatif paru Arozullah mempunyai performa kalibrasi (akurasi) yang baik dan performa diskriminasi (presisi) yang baik dalam memprediksi pneumonia 30 hari pasca operasi pasien di RSCM.
3. Performa model skor perioperatif Arozullah di RSCM sama dengan penelitian Arozullah dalam memprediksi komplikasi gagal napas pasca operasi.
4. Performa model skor perioperatif Arozullah di RSCM sama dengan penelitian Arozullah dalam memprediksi komplikasi pneumonia pasca operasi.

SARAN

Penilaian terhadap perioperatif paru pada pasien yang menjalani operasi non-kardiak sebaiknya dengan menggunakan model skor perioperatif Arozullah dan sebaiknya dimasukkan ke dalam protokol atau SOP (*standard operating procedure*) rumah sakit sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan stratifikasi risiko dan tata laksana selanjutnya. Pada tambahan hasil penelitian ini, variabel derajat ASA dan lamanya waktu operasi ternyata tampak menambah

performa kekuatan model skor perioperatif Arozullah sehingga disarankan untuk melakukan penelitian mengenai modifikasi model skor perioperatif Arozullah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Qaseem A, Snow V, Fitterman N, et al. Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: a guideline from the american college of physicians. *Ann Intern Med.* 2006; 144:575-80
2. Canet J, Gallart L, Gomar C, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology.* 2010; 113:1338-50
3. Arozullah AM, Khuri SF, Henderson WG, et al. Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery. *Ann Intern Med.* 2001; 135:847-57
4. Jin Y, Xie G, Wang H, et al. Incidence and risk factors of postoperative pulmonary complications in noncardiac chinese patients: A Multicenter Observational Study in University Hospitals. *BioMed Research International.* 2014;2015: 1-10
5. Sudoyo AW, Harimurti K. Konsultasi perioperatif bagi spesialis penyakit dalam: falsafah dan prinsip. Mansjoer A, Sudoyo AW, Alwi I, et al, editor. *Kedokteran perioperatif: evaluasi dan tata laksana di bidang ilmu penyakit dalam.* Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam Jakarta. 2007: 3-7
6. Saracoglu A, Yavru A, Kucukgoncu S, et al. Predictive factors involved in development of postoperative pulmonary complications. *Turk J Anaesth Reanim* 2014; 42: 313-9
7. Hong SK, Hwang S, Lee SG, Lee LS, Ahn CS, Kim KH, Moon DB, and Ha TY. Pulmonary complications following adult liver transplantation. *Transplant Proc.* 2006; 38: 2979-81
8. Shander A, Fleisher LA, Barie PS, Bigatello LM, Sladen RN, and Watson CB. Clinical and economic burden of postoperative pulmonary complications: patient safety summit on definition, risk-reducing interventions, and preventive strategies. *Critical care medicine.* 2011;39(9): 2163-72.
9. Serejo LGG, Da Silva-Junior FP, Bastos JPC, de Bruin GS, Mota RMS, and de Bruin FPC. Risk factors for pulmonary complications after emergency abdominal surgery. *Respiratory Medicine.* 2007;101(4): 808-13.
10. Conde MV, Manaker S, Finlay G. Overview of the management of postoperative pulmonary complications. *Uptodate.* 2016:[1p.]
11. Fisher BW, Majumdar SR, and McAlister FA. Predicting pulmonary complications after nonthoracic surgery: a systematic review of blinded studies. *Am J Med.* 2002;112:219-25
12. Amin Z. Evaluasi dan tata laksana perioperatif paru. Mansjoer A, Sudoyo AW, Alwi I, Editor. *Kedokteran perioperatif: evaluasi dan tata laksana di bidang ilmu penyakit dalam.* Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam Jakarta. 2007: 31-40
13. Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, and Khuri SF. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. The National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program. *Ann Surg.* 2000; 232:242-53
14. Leo F, Venissac N, Pop D, Anziani M, Leon ME, and Moroux J. Anticipating pulmonary complications after thoracotomy: the FLAM score. *J Cardiothoracic Surg.* 2006: 1-34
15. Agostini P, Cieslik H, Rathinam S, Bishay E, Kalkat MS, Rajesh PB, et al. Postoperative pulmonary complications following thoracic surgery: are there any modifiable risk factors?. *Thorax.* 2010;65:815-8
16. Fleisher LA, and Linde-Zwirble WT. Incidence, outcome, and attributable resource use associated with pulmonary and cardiac complications after major small and large bowel procedures. *Perioperative Medicine.* 2014: 3-7
17. Chan PO, Clara MLB, Dumia II MVD, Chrisostomo A. Association between hypoalbuminemia and failure to wean from mechanical ventilator. *J Int Med.* 2011: 49
18. Altman DG, Vergouwe Y, Royston P, and Moons KGM. Prognosis and prognostic research: validating prognostic model. *BMJ.* 2009;338:1432-5

Ina J **CHEST** Crit and Emerg Med | Vol. 3, No. 2 |
Apr - Jun 2016