

JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology



Kejadian Hipoksemia dan Faktor Yang Berpengaruh Pada Tindakan Bronkoskopi Diagnostik Kasus Tumor Paru

Peningkatan Kadar KL-6/MUC1 Serum, Netrofil dan Limfosit Sputum Pada Pekerja di Pasar Burung Splendid Malang

Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Perbaikan Foto Toraks Pada Pasien Tuberkulosis Paru Fase Intensif di Kota Medan

Prevalensi dan Determinan Kejadian Depresi pada Pasien *Multi-Drug Resistance Tuberculosis*: Studi di RSUP Dr. Kariadi Semarang

Karakteristik dan Faktor yang Mempengaruhi Angka Tahan Hidup Satu Tahun Pasien Tumor Sel Germinal Mediastinum

Pengaruh Tekanan dan Lama Penyelaman Terhadap Faal Paru Pada Penyelam Profesional dan Bukan Penyelam Profesional

Hubungan Antara Ekspresi MAGE-A3 dengan Gambaran Histopatologi Pada Penderita NSCLC

Penyakit Virus Corona 2019

JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology

SUSUNAN REDAKSI

Penasehat

M. Arifin Nawas
Faisal Yunus

Penanggung Jawab / Pemimpin Redaksi

Feni Fitriani

Wakil Pemimpin Redaksi

Winariani

Anggota Redaksi

Amira Permatasari Tarigan
Jamal Zaini
Farih Raharjo
Mia Elhidsi
Ginangjar Arum Desianti
Irandi Putra Pratomo
Fanny Fachrucha

Sekretariat

Yolanda Handayani
Suwondo
SST : Surat Keputusan Menteri Penerangan RI
No.715/SK/DitjenPPG/SST/1980 Tanggal 9 Mei 1980

Alamat Redaksi

PDPI Jl. Cipinang Bunder, No. 19, Cipinang Pulo Gadung
Jakarta Timur 13240 Telp: 02122474845
Email : editor@jurnalrespirologi.org
Website : <http://www.jurnalrespirologi.org>

Diterbitkan Oleh

Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI)
Terbit setiap 3 bulan (Januari, April, Juli & Oktober)

Jurnal Respirologi Indonesia

Akreditasi A
Sesuai SK Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia
Nomor: 2/E/KPT/2015 Tanggal 1 Desember 2015
Masa berlaku 15 Desember 2015 - 15 Desember 2020

JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology

VOLUME 40, NOMOR 2, April 2020

DAFTAR ISI

Artikel Penelitian

- Kejadian Hipoksemia dan Faktor Yang Berpengaruh Pada Tindakan Bronkoskopi Diagnostik Kasus Tumor Paru 66
Andre Prawira Putra, Menaldi Rasmin, Wahyu Aniwidyaningsih
- Peningkatan Kadar KL-6/MUC1 Serum, Netrofil dan Limfosit Sputum Pada Pekerja di Pasar Burung Splendid Malang 75
Zam Zam Firmansyah, Tri Wahyu Astuti, Garinda Alma Duta
- Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Perbaikan Foto Toraks Pada Pasien Tuberkulosis Paru Fase Intensif di Kota Medan 82
Budi Jefri, Bintang YM Sinaga, Parluhutan Siagian, Putri Chairani Eyanoer
- Prevalensi dan Determinan Kejadian Depresi pada Pasien *Multi-Drug Resistance Tuberculosis*: Studi di RSUP Dr. Kariadi Semarang 88
Mahalul Azam, Arulita Ika Fibriana, Fitri Indrawati, Indah Septiani
- Karakteristik dan Faktor yang Mempengaruhi Angka Tahan Hidup Satu Tahun Pasien Tumor Sel Germinal Mediastinum 97
Elisna Syahrudin, Mia Elhidsi, Erni Mudhiati, Jamal Zaini
- Pengaruh Tekanan dan Lama Penyelaman Terhadap Faal Paru Pada Penyelam Profesional dan Bukan Penyelam Profesional 103
Jerry Indra Setiawan, Suradi, Yusup Subagio Sutanto
- Hubungan Antara Ekspresi MAGE-A3 dengan Gambaran Histopatologi Pada Penderita NSCLC 112
Mokhammad Mukhlis, Isnin Anang Marhana
- Tinjauan Pustaka**
- Penyakit Virus Corona 2019 119
Diah Handayani, Dwi Rendra Hadi, Fathiyah Isbaniah, Erlina Burhan, Heidy Agustin

Kejadian Hipoksemia dan Faktor Yang Berpengaruh Pada Tindakan Bronkoskopi Diagnostik Kasus Tumor Paru

Andre Prawira Putra, Menaldi Rasmin, Wahyu Aniwidyaningsih

Bagian Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia,
Rumah Sakit Umum Pusat Persahabatan, Jakarta

Abstrak

Latar Belakang: Bronkoskopi adalah prosedur yang umum digunakan sebagai tindakan membantu penegakkan diagnosis kasus tumor paru. Hipoksemia disebut sebagai salah satu komplikasi yang sering terjadi pada bronkoskopi diagnostik oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui angka kejadian hipoksemia, faktor yang mempengaruhi dan dampak klinis yang mungkin timbul.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain potong lintang pada pasien tumor paru yang menjalani bronkoskopi diagnostik dan dilakukan selama Januari-April 2019 di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Rujukan Respirasi Nasional Persahabatan Jakarta. Sebanyak 195 pasien diikutsertakan dan dilakukan pengamatan terhadap nilai saturasi oksigen pada tahap premedikasi, durante, pasca tindakan. Hipoksemia adalah subjek dengan saturasi oksigen <90% dan diamati berbagai faktor yang dianggap berpengaruh dan dampak klinis yang terjadi.

Hasil: Jumlah kejadian hipoksemia pada bronkoskopi diagnostik sebanyak 40 kasus (20,5%). Waktu kejadian hipoksemia paling banyak pada tahap durante tindakan (20%) dengan median lama hipoksemia berlangsung 15 detik. Proporsi waktu muncul hipoksemia terjadi paling banyak pada 10 menit pertama tindakan (11,3%). Faktor demografi yang bermakna terhadap kejadian hipoksemia adalah jenis kelamin ($P=0,04$) dan riwayat merokok ($P=0,005$). Faktor yang dianggap berpengaruh dan memiliki hubungan bermakna dengan kejadian hipoksemia antara lain lama waktu tindakan dan timbulnya komplikasi ($<0,05$). Sebanyak 5 pasien dirawat pasca tindakan di ruang intensif dan tidak ada kasus kematian yang dilaporkan.

Kesimpulan: Hipoksemia yang muncul pada bronkoskopi diagnostik kasus tumor paru tidak menimbulkan dampak klinis yang fatal seperti kematian pada penelitian ini. Terdapat sejumlah faktor yang berpengaruh dengan kejadian hipoksemia pada tindakan bronkoskopi diagnostik kasus tumor paru yaitu jenis kelamin, riwayat merokok, lama waktu tindakan dan timbulnya komplikasi. (*J Respir Indo. 2020; 40(2): 66-74*)

Kata kunci: hipoksemia, bronkoskopi diagnostik, tumor paru.

Hypoxemia Event and Related Factor on Diagnostic Bronchoscopy for Lung Tumor Case

Abstract

Background: Bronchoscopy is a commonly medical procedure performed for diagnose lung tumor cases. Hypoxemia often appear as complication related diagnostic bronchoscopy. Therefore, there is a need of research data to knowing related factors and clinical consequences may occur ahead.

Methods: Design of this study is cross sectional with suspicion lung malignancy population who undergoing diagnostic bronchoscopy from January until april 2019 at National Respiratory Center Persahabatan General Hospital Jakarta. Total 195 consecutive patients participated dan observed for oxygen saturation in premedication, during and post-bronchoscopy. Hypoxemia was defined as a desaturation <90% and reviewed several related factor and clinical consequences may appear

Results: Total hypoxemia events on diagnostic bronchoscopy was 40 cases (20.5%). The most frequent occurrence hypoxemia time is during bronchoscopy (20%) with median duration of hypoxemia is 15 seconds. The proportion of time appears hypoxemia is commonly in first 10 minutes' bronchoscopy (11.3%). Demographic factors like gender ($P=0.04$) and smoking history ($P=0.005$) are statistically significant with hypoxemia events. Other factors may have relation dan statically significant are duration of procedure and procedure with complication (<0.05). Total 5 cases observed in intensive care unit after procedure and no death event have reported in this study

Conclusion: This study suggested gender, smoking history, duration of procedure and procedure with complication were related factors with hypoxemic events in lung tumor cases undergoing diagnostic bronchoscopy. Hypoxemia related diagnostic bronchoscopy in this study was not rise into fatal event. (*J Respir Indo. 2020; 40(2): 66-74*)

Keywords: hypoxemia, diagnostic bronchoscopy, lung tumor.

PENDAHULUAN

Bronkoskop serat optik lentur (BSOL) telah menjadi alat yang sangat penting untuk prosedur diagnostik atau terapeutik dalam penatalaksanaan keganasan rongga toraks.¹ Peranan bronkoskopi pada kasus tumor paru dapat membantu langkah diagnostik berupa penegakan jenis, stadium penyakit dan dapat sekaligus menjadi tindakan terapeutik.²

Tumor paru menjadi penyebab terbanyak kasus keganasan diseluruh dunia dengan laporan 1,2 juta kasus baru dan 1,1 juta kematian di tahun 2000.³ Bronkoskopi merupakan prosedur yang aman dilakukan dan memiliki angka mortalitas yang sangat rendah berkisar 0% sampai dengan 0,04% di lebih dari 68.000 tindakan. Komplikasi serius pascabronkoskopi seperti *distress* pernapasan, aritmia, henti jantung, perdarahan masif dan pneumotoraks terjadi kurang dari 1% kasus.⁴

Hipoksemia saat bronkoskopi merupakan komplikasi lain yang umum terjadi dan ditatalaksana dengan pengawasan kadar saturasi oksigen perifer (SpO₂) serta pemberian oksigen terhadap pasien jika diperlukan.⁵ Laporan data dari Amerika Utara menyatakan bahwa 84,2% pasien menggunakan alat oksimeter denyut dan 88,9% pasien memakai bantuan oksigen selama tindakan bronkoskopi berlangsung.⁶

British Thoracic Society (BTS) merekomendasi penggunaan alat oksimeter denyut dan pemberian oksigen untuk mencegah terjadinya hipoksemia selama bronkoskopi berlangsung.⁷ Hipoksemia di saat tindakan bronkoskopi berlangsung menjadi perhatian khusus karena dapat menimbulkan komplikasi yang fatal seperti aritmia jantung, gangguan pembuluh darah koroner, gangguan neurologis dan gangguan pernapasan akut.⁶

Sejumlah penelitian meneliti tentang faktor yang dapat menimbulkan komplikasi hipoksemia di saat bronkoskopi berlangsung antara lain penggunaan obat bersifat depresi napas sebagai premedikasi dan jenis tindakan bronkoskopi yang dilakukan.⁸ Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab timbulnya hipoksemia dan pengaruh

yang ditimbulkan terhadap pasien kasus tumor paru selama tindakan bronkoskopi berlangsung.

Tujuan penelitian ini yaitu Mengetahui kejadian hipoksemia dan faktor yang mempengaruhi selama tindakan bronkoskopi diagnostik pada kasus tumor paru yang berlangsung di RSUP Persahabatan.

METODE

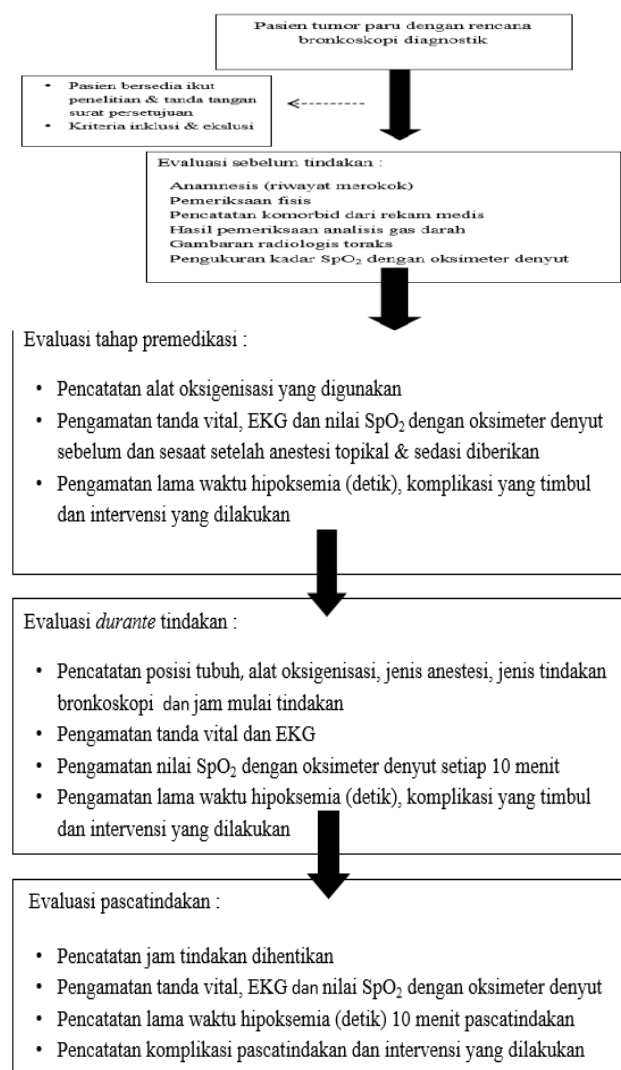
Penelitian dilakukan dengan desain *cross sectional* pada pasien kasus tumor paru di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Rujukan Respirasi Nasional Persahabatan Jakarta yang menjalani bronkoskopi diagnostik.

Populasi penelitian adalah semua pasien yang menjalani prosedur bronkoskopi diagnostik kasus tumor paru di RSUP Rujukan Respirasi Nasional Persahabatan pada kurun waktu 1 Januari 2019 hingga 31 April 2019 atau jumlah sampel telah mencapai 195 orang. Metode sampling yang digunakan adalah *consecutive sampling* yaitu pasien yang datang ke RSUP Rujukan Respirasi Nasional Persahabatan yang menjalani tindakan bronkoskopi diagnostik. *Consecutive sampling* dilakukan dengan cara mengambil subjek tanpa didasarkan atas strata, tidak dilakukan randomisasi dan berdasarkan atas tujuan tertentu.

Kajian etik telah dilakukan terhadap penelitian ini hingga diperoleh persetujuan dari komite etik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (FK UI) dan komite etik RSUP Rujukan Respirasi Nasional Persahabatan.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien yang bersedia dan menandatangani *informed consent*, pasien berusia ≥ 18 tahun, pasien yang dilakukan bronkoskopi diagnostik pada kasus tumor paru, pasien yang tidak terjadi hipoksemia sebelum bronkoskopi yaitu nilai tekanan arteri oksigen (PaO₂) < 60 mmHg dari analisis gas darah dan nilai saturasi oksigen SpO₂ $> 90\%$ dari alat oksimeter denyut saat bernapas dengan udara ruangan, pasien yang tidak terjadi hiperkapnia sebelum bronkoskopi yaitu nilai tekanan arteri karbondioksida (PaCO₂) > 45 mmHg dari analisis gas darah saat bernapas dengan udara ruangan.

Alat yang dipakai dalam penelitian antara lain lembar persetujuan mengikuti penelitian, formulir data penelitian, stopwatch casio Hs-3, alat oksimeter denyut Elitech Fox1, bronkoskop Fujinon EB-58OT, dan alat monitor yang menampilkan hemodinamik, disertai alat oksimeter denyut merek Phillips medizinsysteme boeblingen GmbH 71034 yang telah dikalibrasi. Peneliti melakukan penilaian kepada pasien yang memenuhi kriteria penerimaan sebelum dilakukan tindakan bronkoskopi diagnostik di poliklinik rawat jalan meliputi anamnesis, pemeriksaan fisis, pencatatan hasil pemeriksaan laboratorium, gambaran radiologis toraks dan pencatatan nilai SpO₂. Klasifikasi hipoksemia pada penelitian ini terbagi menjadi hipoksemia ringan (SpO₂ 86-89%), hipoksemia sedang (SpO₂ 81-85%) dan hipoksemia berat (SpO₂ ≤80%).



Gambar 1. Bagan penelitian

Pengamatan dilakukan pada 3 tahap meliputi premedikasi, *durante* dan pasca bronkoskopi. Tahap premedikasi adalah tahap sesaat pasca pemberian anestesi topikal dan sedasi sampai dengan tindakan dimulai. Tahap *durante* dimulai sesaat bronkoskop melewati orofaring. Tahap pasca tindakan adalah saat bronkoskop keluar dari mulut pasien sampai dengan 10 menit selesai tindakan.

Peneliti mengamati dan mencatat alat oksigenisasi yang digunakan. Peneliti juga mencatat tanda vital, gambaran EKG, nilai SpO₂, alat oksigenisasi, posisi tubuh, jenis anestesi, jenis tindakan bronkoskopi, lama tindakan, lama hipoksemia, komplikasi yang timbul dan intervensi yang dilakukan. Bagan penelitian lengkap seperti pada Gambar 1.

HASIL

Jumlah akhir subjek penelitian yangikutsertakan dalam penelitian ini sebanyak 195 orang. dengan median usia subjek penelitian sebesar 57 tahun Subjek laki-laki mencapai 2/3 dari keseluruhan subjek penelitian. Pada Tabel 1 menunjukkan Jumlah tertinggi kejadian hipoksemia adalah pada saat *durante* tindakan sebanyak 39 kasus dan hipoksemia berat juga paling banyak terjadi pada tahap *durante* yaitu 19 subjek (47,5%).

Tabel 1. Karakteristik hipoksemia pada subjek penelitian

Karakteristik	Hasil
Hipoksemia	
Ya	40 (20,5%)
Tidak	155 (79,5%)
Waktu terjadi hipoksemia*	
Hipoksemia saat premedikasi	2 (1,0%)
Ringan (86-89%)	0 (0,0%)
Sedang (81-85%)	2 (5,0%)
Berat (≤80%)	0 (0,0%)
Hipoksemia <i>durante</i> tindakan	39 (20,0%)
Ringan (86-89%)	8 (20,0%)
Sedang (81-85%)	12 (30,0%)
Berat (≤80%)	19 (47,5%)
Hipoksemia pasca tindakan	4 (2,1%)
Ringan (86-89%)	2 (5,0%)
Sedang (81-85%)	1 (2,5%)
Berat (≤80%)	1 (2,5%)

Ket: *Terdapat 2 subjek hipoksemia dari premedikasi dan *durante* tindakan dan 3 subjek hipoksemia dari *durante* dan pasca tindakan

Lama hipoksemia pada 2 subjek di tahap premedikasi memiliki median waktu 215 detik (rentang:10-420 detik), pada 39 subjek di tahap

durante memiliki median waktu 15 detik (rentang:5-900 detik) dan pada 4 subjek di tahap pasca tindakan memiliki median waktu 23 detik (rentang:5-720 detik).

Pada Tabel 2 menunjukkan jenis oksigenasi yang paling banyak digunakan adalah nasal kanula sebanyak 162 subjek (82,6%) diikuti laryngeal mask airway (LMA) sebanyak 26 subjek (13,3%) dan sungkup muka pada 7 subjek (3,6%).

Kelompok hipoksemia lebih banyak terjadi pada kelompok sungkup muka yaitu sebanyak 6 subjek (85,7%). Selain itu, didapatkan hasil waktu munculnya hipoksemia paling tinggi pada saat fase awal *durante* yakni pada menit ke-1 hingga 10 (11,3%). Seiring lama waktu tindakan yang bertambah didapatkan angka kejadian hipoksemia semakin menurun.

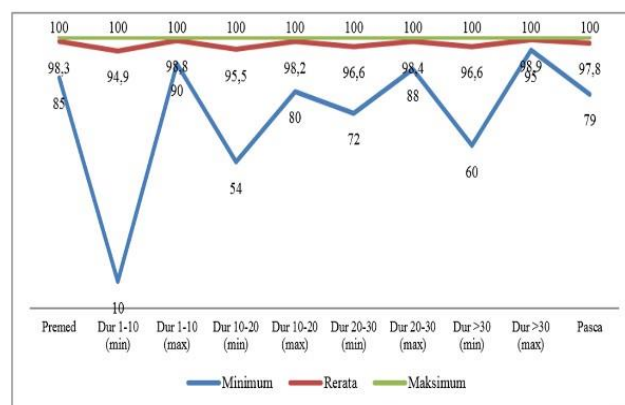
Tabel 2. Karakteristik Jenis Oksigenisasi dan Waktu Munculnya Kejadian Hipoksemia Pada Subjek Penelitian

Karakteristik	Hipoksemia	Tidak Hipoksemia	Total
Jenis oksigenisasi			
Nasal kanula	29 (18,0%)	133 (82,0%)	162 (82,6%)
LMA	5 (19,2%)	21 (80,8%)	26 (13,3%)
Sungkup muka	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (3,6%)
Durasi bronkoskopi			
1-10 menit	22 (11,3%)	173 (88,7%)	195 (100,0%)
10-20 menit	17 (10,4%)	146 (89,6%)	163 (83,6%)
20-30 menit	7 (7,3%)	89 (92,7%)	96 (49,2%)
>30 menit	1 (3,1%)	31 (96,9%)	32 (16,4%)

Pada Gambar 2 didapatkan hasil bahwa nilai SpO₂ bervariasi mulai dari premedikasi hingga pasca tindakan bronkoskopi. Gambar ini memperlihatkan nilai SpO₂ saat premedikasi, *durante*, dan pascatindakan. Tahap *durante* dibagi menjadi 4 tahapan per 10 menit dan nilai SpO₂ dinyatakan dalam nilai rerata, minimal, dan maksimal untuk masing-masing batas bawah dan batas atas SpO₂. Hasil SpO₂ diperoleh nilai rerata yang cukup stabil berkisar antara 94-98% tetapi terjadi desaturasi pada setiap tahap *durante* tindakan dan desaturasi paling rendah sebesar 10% pada fase menit ke-1 hingga 10.

Pada Tabel 3 menampilkan hubungan antara karakteristik demografi dan klinis dengan kejadian hipoksemia pada subjek penelitian yang menjalani tindakan bronkoskopi diagnostik kasus tumor paru yang didapatkan perbedaan bermakna secara statistik terhadap kejadian hipoksemia pada sejumlah faktor yaitu jenis kelamin ($P=0,041$),

riwayat merokok ($P=0,005$), lama waktu tindakan ($P=0,038$) dan tindakan yang disertai komplikasi ($P<0,001$). Faktor lainnya yang diuji menunjukkan hubungan yang tidak bermakna secara statistik terhadap kejadian hipoksemia yang berlangsung yang meliputi antara lain faktor indeks brinkmann ($P=0,999$), lokasi tumor paru ($P=0,369$), riwayat komorbid ($P=0,351$), perbedaan jenis tindakan yang digunakan ($P=0,745$). Jenis anestesi yang digunakan ($P=0,430$) dan Posisi tubuh saat tindakan ($P=0,241$).



Gambar 2. Karakteristik Saturasi Oksigen (SpO₂) Pada Subjek Penelitian

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mendapatkan total kejadian hipoksemia pada tindakan bronkoskopi diagnostik kasus tumor paru sebanyak 40 dari 195 pasien (20,5%). Hasil penelitian yang serupa didapatkan oleh Alamoudi dkk dan Williams dkk yang mendapatkan kejadian hipoksemia saat bronkoskopi diagnostik sebesar 14% dan 14,6%.^{1,9} Hasil penelitian Fang dkk dan Clark dkk memperoleh angka kejadian hipoksemia cukup tinggi yaitu 48% dan 35,3%.^{8,10}

Hasil penelitian lain dengan jumlah sampel yang lebih besar pada 19.895 tindakan bronkoskopi diagnostik oleh Facciolo dkk mencatat terjadi kejadian hipoksemia total pada 23 pasien (0,11%) dan hipoksemia menempati urutan kedua komplikasi yang sering terjadi pada tindakan bronkoskopi.¹¹ Hipoksemia berat terjadi paling banyak pada tahap *durante* bronkoskopi sebanyak 19 kasus (47,5%) dari total 40 kasus yang mengalami hipoksemia.

Tabel 3. Hubungan Karakteristik Subjek Dengan Kejadian Hipoksemia Pada Subjek Penelitian

Karakteristik	Hipoksemia (N=40)	Tidak Hipoksemia (N=155)	P
Usia (tahun)	57 (20–80)	57 (23–74)	0,738 ^a
Jenis kelamin			
Laki-laki	21 (16,3%)	108 (83,7%)	0,041 ^b
Perempuan	19 (28,8%)	47 (71,2%)	
Riwayat merokok			
Ya	18 (14,4%)	107 (85,6%)	0,005 ^b
Tidak	22 (31,4%)	48 (68,6%)	
Indeks Brinkmann			
Berat	4 (15,4%)	22 (84,6%)	0,999 ^c
Sedang&Ringan	14 (14,1%)	85 (85,9%)	
Lokasi tumor paru			
Ipsilateral	39 (20,2%)	154 (79,8%)	0,369 ^c
Kanan	28 (23,3%)	92 (76,6%)	
Kiri	11 (15,0%)	62 (85,0%)	
Bilateral	1 (50,0%)	1 (50,0%)	
Komorbid			
Ada komorbid	5 (29,4%)	12 (70,6%)	0,351 ^c
Penyakit jantung	4 (33,3%)	8 (66,6%)	
Asma	1 (33,3%)	2 (66,6%)	
PPOK	0 (0,0%)	2 (100,0%)	
Tanpa komorbid	35 (19,7%)	143 (80,3%)	
Jenis tindakan bronkoskopi			
Bilasan bronkus	8 (15,0%)	45 (85,0%)	0,741 ^b
Bilasan bronkus+sikatan bronkus	2 (18,2%)	9 (81,8%)	
Bilasan bronkus+biopsi forseps	9 (18,4%)	40 (81,6%)	
Bilasan bronkus+TBNA	3 (27,3%)	8 (72,7%)	
Bilasan bronkus+TBLB	9 (28,1%)	23 (71,9%)	
Tindakan ≥3 teknik	9 (23,0%)	30 (77,0%)	
Jenis anestesi			
Lokal dan sedasi sadar	36 (21,4%)	132 (78,6%)	0,430 ^b
Anestesi umum	4 (14,8%)	23 (85,2%)	
Posisi tubuh			
Telentang	36 (19,6%)	148 (80,4%)	0,241 ^c
Duduk	4 (36,4%)	7 (63,6%)	
Lama waktu tindakan (menit)	26 (10-60)	20 (7-65)	0,038 ^a
Ada komplikasi	9 (75,0%)	3 (25,0%)	<0,001 ^c
Bronkospasme	6 (85,7%)	1 (14,3%)	
Perdarahan >50 mL	1 (33,3%)	2 (66,6%)	
Gagal napas	1 (100,0%)	0 (0,0%)	
Henti jantung	1 (100,0%)	0 (0,0%)	
Tindakan ada komplikasi	31 (17,0%)	152 (83,0%)	

Ket: TBNA = aspirasi jarum tembus bronkus; TBLB = biopsi paru tembus bronkus; LMA=laryngeal mask airway; ETT= pipa endotrakea

^aUji Mann-Whitney

^bUji chi-square

^cUji Fisher's Exact

Hipoksemia berat yang lebih banyak terjadi *durante* dapat disebabkan berbagai penyebab antara lain efek hipoventilasi akibat obat anestesi yang digunakan, rangsangan mekanis bronkoskop atau komplikasi akibat tindakan yang dilakukan.

Tahapan bronkoskopi yang paling banyak mengalami hipoksemia adalah *durante* tindakan yaitu sebanyak 39 dari total 40 kasus hipoksemia sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Williams dkk dan Facciolongo dkk dengan angka hipoksemia tertinggi *durante* bronkoskopi sebesar 88,8% dan 85,9%.^{9,11} Waktu muncul kejadian hipoksemia *durante* bronkoskopi dapat terjadi sesaat bronkoskop baru melewati laring hingga mencapai bronkus karena bronkoskop akan memenuhi hampir seluruh area bronkus yang menciptakan

ketidakseimbangan ventilasi-perfusi paru (V/Q mismatch).^{5,9}

Lama waktu hipoksemia *durante* bronkoskopi pada penelitian ini didapatkan nilai median sebesar 15 detik dengan waktu muncul hipoksemia pada tahap *durante* bronkoskopi pada penelitian ini juga paling banyak terjadi pada awal 10 menit pertama yaitu sebanyak 22 kasus (11,3%) karena faktor obstruksi parsial oleh bronkoskop terutama saat melewati pita suara hingga trakea disertai faktor puncak efek obat topikal (lidokain) dan sedasi (midazolam, propofol dan fentanyl) yang terjadi pada 10 menit pertama dapat terjadi efek samping obat seperti laringospasme atau depresi pernapasan yang menimbulkan hipoksemia.¹²

Sejumlah penelitian telah meneliti keterkaitan jenis tindakan bronkoskopi dengan kejadian hipoksemia. Penelitian oleh Fang dkk menyatakan jenis prosedur bronkoskopi memiliki hubungan bermakna dengan kejadian hipoksemia yang timbul ($P<0,001$).⁸

Hasil penelitian ini bertentangan dengan Fang dkk yang mendapatkan jenis prosedur bronkoskopi tidak berhubungan bermakna secara statistik dengan kejadian hipoksemia ($P=0,741$). Hasil penelitian yang serupa dengan penelitian ini diperoleh oleh Breuer dkk yang menunjukkan kejadian hipoksemia tidak ada perbedaan bermakna dengan jenis tindakan bronkoskopi tertentu seperti pada tindakan biopsi bronkus atau kurasan bronkoalveolar (BAL).¹³ Penelitian ini juga menunjukkan tindakan bilasan bronkus disertai TBLB memiliki angka proporsi kejadian hipoksemia tertinggi (28,1%). Sesuai dengan Facciolo dkk juga mendapatkan TBLB sebagai prosedur yang paling tinggi mengalami komplikasi termasuk hipoksemia.¹¹

Penyebab pertama hipoksemia pada biopsi bronkus yaitu luas diameter bronkus yang berkurang saat bronkoskop masuk melewati karina sampai dengan bronkus menyebabkan hambatan aliran udara, penurunan tekanan oksigen arteri dan V/Q *mismatch* sehingga timbul hipoksemia.^{5,13} Cubitan di lokasi biopsi yang memicu perdarahan sehingga terjadi V/Q *mismatch* dan menyebabkan hipoksemia.¹⁴ Stimulasi oleh biopsi forseps dan tindakan *suction* dapat merangsang reseptor subepitel bronkus yang mencetuskan bronkokonstriksi memicu V/Q *mismatch* yang berujung timbul hipoksemia serta dapat terjadi penurunan volume tidal sebesar 40-75%.^{5,15}

Hasil penelitian ini memperoleh kelompok pasien dengan jenis anestesi lokal dan sedasi sadar lebih banyak mengalami hipoksemia sebanyak 36 pasien (21,4%) berbanding 4 pasien (14,8%) pada kelompok dengan anestesi umum dengan perbedaan yang tidak bermakna secara statistik dan klinis ($P=0,430$) didukung dengan penelitian lain oleh Martinez dkk pada kelompok pasien dengan

bronkoskopi pediatrik ($P=0,280$).¹⁶ Penelitian lain oleh El-Hameed dkk dan Rifaat dkk mendapatkan hasil yang bertentangan dengan kelompok pasien anestesi umum pada BSOL lebih sedikit mengalami hipoksemia dibandingkan kelompok sedasi sadar ($P=0,03$ dan $P=0,0001$).^{17,18} Efek bronkokonstriksi dari lidokain disertai efek depresi pernapasan dari midazolam, fentanyl dan propofol didukung patensi jalan napas yang tidak adekuat menyebabkan kejadian hipoksemia lebih sering terjadi pada kelompok anestesi lokal disertai sedasi sadar.^{12,14,19}

Kami juga mendapatkan faktor perbedaan posisi tubuh saat bronkoskopi tidak berpengaruh secara bermakna terhadap kejadian hipoksemia ($P=0,241$). Hasil yang serupa juga diperoleh penelitian terdahulu oleh Ling dkk dan Golpe dkk ($P>0,05$).^{20,21} Hasil penelitian ini mendapatkan proporsi kejadian hipoksemia lebih tinggi pada kelompok duduk sebesar 36,4% berbanding 19,6% pada kelompok posisi terlentang serupa dengan penelitian Van Zwam dkk yang memperoleh risiko terjadi hipoksemia lebih tinggi terjadi pada posisi duduk dengan nilai risiko relatif (RR) sebesar 1,88 dan dengan perbedaan bermakna ($P<0,05$).²² Posisi tubuh duduk mengalami kejadian hipoksemia lebih tinggi pada hasil penelitian ini karena posisi duduk menjadi pilihan utama operator pada pasien kasus tumor paru yang disertai sesak napas dan keadaan umum yang lebih berat sehingga tidak memungkinkan pasien untuk posisi tidur terlentang saat tindakan berlangsung.

Pada pasien posisi tidur terjadi penurunan PaO₂ sebesar 2-15 mmHg akibat mekanisme V/Q *mismatch* terutama di daerah dorsal. Pada posisi duduk arah ventilasi perfusi mengalir dari area apeks ke basal paru sedangkan aliran ventrodorsal terjadi di saat posisi tidur. Penurunan luas lapang ventilasi di daerah dorsal yang mengikuti gravitasi pada posisi tidur diduga menimbulkan penurunan PaO₂.²³ Volume paru yang mengecil akibat tekanan intraabdominal dan otot diafragma juga turut mendukung terjadinya mekanisme V/Q *mismatch* saat posisi tidur.²⁴ Pada pasien dengan komorbid *obstructive sleep apnoe* (OSA) atau *sleep disorder*

breathing (SDB) juga dapat meningkatkan risiko terjadi hipoksemia saat posisi terlentang. Hipoksemia terutama terjadi akibat hambatan saluran napas atas yang disebabkan faktor anatomi saluran napas atas dan faktor neuromuskular.^{24,25}

Lama waktu tindakan bronkoskopi menjadi faktor yang mempunyai hubungan bermakna secara statistik dengan kejadian hipoksemia ($P=0,038$). Kelompok pasien bronkoskopi yang mengalami hipoksemia memiliki median lama waktu tindakan yang lebih panjang daripada kelompok tidak hipoksemia yaitu 26 menit berbanding 20 menit namun perbedaan 6 menit pada median waktu ini menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna secara klinis. Hasil penelitian lain dari Mouchantaf dkk melaporkan kelompok pasien terjadi hipoksemia saat bronkoskopi memiliki rerata lama waktu tindakan yang lebih pendek yaitu 21,8 menit berbanding 30,2 menit pada kelompok kontrol ($P=0,01$).²⁶

Penelitian ini mendapatkan pasien dengan menggunakan nasal kanula dan LMA ditemukan paling sedikit terjadi kejadian hipoksemia yaitu 18% dan 19,2% bila dibandingkan dengan kelompok sungkup muka (85,7%). Hasil Penelitian yang berbeda diperoleh ElHameed dkk dan Rafaat dkk yang menunjukkan kelompok pasien dengan LMA memiliki proporsi hipoksemia lebih rendah dibandingkan kelompok nasal kanula dengan perbedaan yang bermakna ($P=0,03$ dan $P=0,0001$).^{17,18}

Faktor sungkup muka menjadi oksigenisasi pilihan utama operator pada pasien tumor paru dengan keadaan umum yang berat dan patensi jalan napas bagian atas yang kurang adekuat pada sungkup muka juga menjadi faktor penyebab utama tingginya risiko hipoksemia pada kelompok ini.

Penggunaan nasal kanula dianggap cukup aman untuk mencegah hipoksemia pada penelitian ini yang ditandai dengan nilai proporsi hipoksemia yang rendah sebanyak 29 dari 162 pasien (18%). Alasan nasal kanula dianggap efektif untuk memberi oksigen didasari faktor ruang rugi terdapat di alat yang lebih sedikit dan tidak terdapat efek

claustrophobic dibandingkan jenis oksigenisasi lain seperti sungkup muka.²⁷ Kelompok pasien dengan LMA sendiri memiliki angka kejadian hipoksemia yang juga rendah dengan keunggulan dalam mencegah hipoksemia yaitu dapat menjaga patensi saluran napas atas dan memiliki lumen yang lebih luas sehingga menurunkan efek obstruksi parsial jalan napas atas saat bronkoskop masuk.^{28,29}

Pada penelitian ini didapatkan hubungan bermakna antara munculnya komplikasi dengan kejadian hipoksemia saat bronkoskopi berlangsung ($P<0,01$). Komplikasi terbanyak yang terjadi kejadian hipoksemia adalah bronkospasme dengan total 6 kasus (85,7%). Pada pemantauan penelitian ini tidak didapatkan gangguan irama jantung berat seperti ventrikel takikardia (VT), ventrikel fibrilasi (VF) dan torsa de pointes (TdP) selama kejadian hipoksemia berlangsung. Penelitian ini juga tidak didapatkan kematian akibat tindakan bronkoskopi. Hasil penelitian ini juga memperoleh total 5 pasien (12,5%) kelompok hipoksemia membutuhkan pengawasan di ICU pasca tindakan. Total 1 kasus harus dihentikan tindakan dan dilakukan pemasangan ventilator mekanis di ICU akibat komplikasi henti jantung saat bronkoskopi berlangsung.

Hasil penelitian lain serupa oleh Alaumodi dkk juga mencatat 33 kasus yang mengalami komplikasi akibat bronkoskopi dari total 124 pasien. Penelitian tersebut melaporkan bronkospasme terjadi pada 4 kasus (3%), henti napas 2 kasus (2%) dan tidak terdapat kematian.¹ Pada penelitian lain oleh Facciologno dkk yang mendapatkan total 227 kasus komplikasi pada bronkoskopi dilaporkan terdapat 9 kasus bronkospasme (6,2%), 5 kasus aritmia (2,2%) dan 3 kasus henti jantung (1,3%).¹¹

Suratt dkk melaporkan dari total 48.000 tindakan bronkoskopi didapatkan 10 kasus henti jantung, 27 kasus infark miokardium dan 12 kasus berujung kematian. Suratt dkk melaporkan hipoksemia yang menyebabkan kasus henti jantung dapat dipicu oleh manipulasi bronkoskop selama tindakan berlangsung. Efek dosis obat sedasi yang berlebihan ditemukan sebagai penyebab kematian 3 kasus akibat efek depresi pernapasan yang

menimbulkan hipoksemia. Pemeriksaan analisis gas darah sebelum tindakan harus dilakukan dan pemberian oksigen diberikan terutama pada pasien dengan nilai $\text{PaO}_2 < 70$ mmHg dengan nasal kanula atau modalitas lainnya.³⁰ *British Thoracic Society* menganjurkan pemberian oksigen dan pemantauan hemodinamik serta nilai SpO_2 selama tindakan berlangsung untuk mencegah berbagai dampak klinis yang fatal akibat hipoksemia.⁷

Pada penelitian ini menggunakan metode potong melintang yang memiliki beberapa keterbatasan yang sulit dihindari oleh peneliti yang dapat mempengaruhi hasil penelitian. Desain penelitian ini hanya mendapatkan hubungan faktor yang mempengaruhi kejadian hipoksemia dalam satu waktu dan tidak bisa menggambarkan arah sebab dan akibat.

KESIMPULAN

Jumlah kejadian hipoksemia pada saat tindakan bronkoskopi diagnostik berlangsung pada kasus tumor paru pada penelitian ini sebesar 20,5%. Tidak terdapat dampak klinis yang fatal berupa kematian dari hipoksemia yang terjadi selama tindakan bronkoskopi pada penelitian ini. Faktor-faktor yang dinilai mempengaruhi kejadian hipoksemia tindakan bronkoskopi diagnostik pada kasus tumor paru antara lain jenis kelamin, riwayat merokok, lama waktu tindakan dan munculnya komplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alamoudi OS, Attar SM, Ghabrah TM, Kassimi MA. Bronchoscopy, indications, safety and complications. *Saudi Med J* 2000;21:1043–7.
2. Jusuf A, Haryanto A, Syahrudin E, Endart S, Mudjiantoro S, Sutantio N. Tumor paru jenis karsinoma bukan sel kecil. *Pedoman diagnosis dan penatalaksanaan tumor paru jenis karsinoma bukan sel kecil di Indonesia*. Jakarta: PDPI & POI; 2015. p 1-5.
3. Travis W, Brambilla E, Burke A, Marx A, Nicholson A. WHO classification of tumour of the lung, pleura, thymus and heart. 4th ed. Switzerland: WHO Press; 2015. p 12-3.
4. Casal RF, Ost DE, Eapen GA. Flexible Bronchoscopy. *Clin Chest Med* 2013;34:341–52.
5. Yserbyt J, De Maeyer N, Doooms C, Testelmans D, Muylle I, Bruyneel M, et al. The Feasibility of Tracheal Oxygen Supplementation during Flexible Bronchoscopy. *Respiration* 2016;92:48–52.
6. Jones AM, O'Driscoll R. Do all patients require supplemental oxygen during flexible bronchoscopy? *Chest* 2001;119:1906–9.
7. Du Rand I a., Blaikley J, Booton R, Chaudhuri N, Gupta V, Khalid S, et al. British Thoracic Society guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults: accredited by NICE. *Thorax* 2013;68:i1–44.
8. Fang W-F, Chen Y-C, Chung Y-H, Woon W, Tseng C, Chang H, et al. Predictors of oxygen desaturation in patients undergoing diagnostic bronchoscopy. *Chang Gung Med J* 2006;29:306–12.
9. Williams TJ, Nicoulet I, Coleman E, McAlaney C. Safety and patient acceptability of intravenous midazolam for fibre optic bronchoscopy. *Respir Med* 1994;88:305–7.
10. Clark G, Licker M, Younossian AB, Soccal PM, Frey JG, Rochat T, et al. Titrated sedation with propofol or midazolam for flexible bronchoscopy a randomised trial. *Eur Respir J*. 2009;34:1277–83.
11. Facciolo N, Gasparini S, Facciolo N, Patelli M, Gasparini S, Agli LL. Incidence of complications in bronchoscopy. Multicentre prospective study of 20,986 bronchoscopies. Incidence of complications in bronchoscopy. Multicentre prospective study. *Monaldi Arch Chest Dis* 2009;71:8–14.
12. Momen M, Prasoon J, Jantz M, Lee P, Mackensen B, Sally Y et al. American College of Chest Physicians consensus statement on the use of topical anesthesia, analgesia and

- sedation during flexible bronchoscopy in adult patients. *CHEST* 2011;140:1342-50.
13. Breur HWM, Charchut S, Worth H. Effects of diagnostic procedures during fiberoptic bronchoscopy on heart rate, blood pressure and blood gases. *Klin Wochenschr.* 1989;67:524-29.
14. Hassan G, Quereshi W, Khan GQ, Asmi R. Cardiovascular consequences of fiberoptic bronchoscopy. *JK Sci* 2005;7:10–1.
15. Lee P, Mehta AC, Mathur PN. Management of complications from diagnostic and interventional bronchoscopy. *Respirology.* 2009;14:940-53..
16. Martinez C, Sossa M. Factors associated with complications caused by bronchoscopy in pediatric patients. *Arch Bronconeumol.* 2003;39:501-6.
17. El-Hameed E, Azab N, Koptan H, Nassar H. Comparison between fiberoptic bronchoscopy under general anesthesia using laryngeal mask and local anesthesia with conscious sedation. *Menoufia Med J.* 2019;31:1213-17.
18. Raafat H, Abbas M, Salem S. Comparison between bronchoscopy under general anesthesia using laryngeal mask airway and local anesthesia with conscious sedation: a patient-centered and operatorcentered outcome. 2014;128–37.
19. Rasmin M, Rogayah R, Aniwidyaningsih W, Prasenohadi, Soehardiman D, Alatas MF, et al. Panduan anestesi pada prosedur bronkoskopi serat optik lentur (BSOL). Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Jakarta. 2019.p3-9.
20. Ling I, Piccolo F, Mulrennan S, Phillips M. Posture influences patient cough rate, sedative requirement and comfort during bronchoscopy: an observational cohort study. *Cough.* 2011;10:7-9.
21. Golpe R, Mateos A. Effect of body position on gas exchange after bronchoalveolar lavage. *Respiratory Medicine.* 2005;99:1061-63.
22. van Zwam JP, Kapteijns EFG, Lahey S, Smit HJM. Flexible bronchoscopy in supine or sitting position: a randomized prospective analysis of safety and patient comfort. *J Bronchology Interv Pulmonol* 2010;17:29–32.
23. Tominaga S, Fukuchi Y, Mori Y. Evaluation by ventilation and perfusion scintigraphy in patients who developed postural hypoxemia in the supine position. *Ann Nucl Med.* 1998;12:249-54.
24. Strieder DJ, Kazemi H. Hypoxemia in young asymptomatic cigarette smokers. *Ann Thorac Surg.* 1967;4:523-30
25. Fogel RB, Malhotra A, White DP. Pathophysiology of obstructive sleep apnoe/hipopnoea syndrome. *Thorax* 2004;59:159-63.
26. Mouchantaf F, Shostak E, Lamb C. Predictors of hypoxemic respiratory failure during bronchoscopy. in: *Proceedings of American Thoracic Society (United States); 2010 May; New Orleans. Am J Respir Crit Care Med.* 2010;181:A1611.
27. Maitre B, Jaber S, Maggiore S, Bergot E, Richard J, Bakthiari H, et al. Continuous positive airway pressure during fiberoptic bronchoscopy in hypoxemic adult patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;162;1063-67.
28. Alon D, Pertzov B, Gershman E, Frishman M, Rahman N, Rosengarten D, et al. The safety of laryngeal mask airway-assisted bronchoscopy versus standard nasal bronchoscopy. *Respiration.* 2017;93:279-84.
29. Matsumoto T, Sato Y, Fukuda S, Katayama S, Miyazaki Y, Ozaki M, et al. Safety and efficacy of bronchoalveolar lavage using a laryngeal mask airway in cases of acute hypoxaemic respiratory failure with diffuse lung infiltrates. *Intern Med.* 2015;54:731-35.
30. Suratt P, Smiddy J, Grubert B. Deaths and complications associated with fiberoptic bronchoscopy. *CHEST.* 1976;69:747-51