

Laporan Kasus

**Peranan Pemeriksaan CT Angiografi Thorax pada Kasus Hemoptisis**  
*The Role Of Thorax CT Angiography Examination In Haemoptysis Cases*

Amelia Anggia Putri<sup>1</sup>, Dini Rachma Erawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Radiologi FK Universitas Brawijaya – RSUD dr Saiful Anwar Malang

Diterima 27 Agustus 2025; direvisi 31 Oktober 2025; publikasi 26 Juni 2026

INFORMASI ARTIKEL

Penulis Koresponding:

Amelia Anggia Putri, Departemen Radiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Malang.

Email:

[amelia.anggia@gmail.com](mailto:amelia.anggia@gmail.com)

ABSTRAK

Pendahuluan : Hemoptisis merupakan salah satu gejala klinis yang sering dijumpai pada pasien tuberkulosis (TB), terutama pada kasus TB paru yang telah berlangsung kronis. Di Indonesia, sebagai salah satu negara dengan prevalensi Tuberculosis tertinggi di dunia, kejadian hemoptisis pada pasien Tuberculosis masih menjadi tantangan dalam penanganan klinis dan sistem pelayanan kesehatan. Pencitraan arteri pulmonal dengan CT Angiografi thorax dibandingkan CT scan tanpa kontras adalah alat yang efektif untuk evaluasi hingga pengobatan hemoptisis idiopatik maupun akibat tuberkulosis.

Ilustrasi Kasus: Kasus serial tiga pasien dengan gejala klinis hemoptisis yang melakukan pemeriksaan CT Angiografi thorax di RSUD Saiful Anwar.

Diskusi: Kasus serial tiga pasien dengan riwayat hemoptisis didapatkan sumber perdarahan dari arteri bronkial, dimana penyebab yang mendasari adalah infeksi Tuberculosis.

Kesimpulan: Tiga kasus serial pasien dengan hemoptisis yang memberikan gambaran dilatasi dan berliku-liku dari arteri bronkial. Pentingnya penggunaan CT angiography thorax dalam menentukan letak arteri yang menyebabkan hemoptisis, dapat membantu tatalaksana hemoptisis. Arteri yang berbeda memiliki manifestasi dan pendekatan manajemen yang berbeda.

**Kata Kunci:** Hemoptisis, CT Scan Angiografi thorax, Arteri Bronkial, Arteri Ekstra-bronkial

ABSTRACT

*Introduction: Haemoptysis is one of the most common clinical symptoms in tuberculosis (TB) patients, especially in chronic pulmonary TB cases. In Indonesia, as one of the countries with the highest prevalence of tuberculosis in the world, the incidence of haemoptysis in tuberculosis patients remains a challenge in clinical management and health care systems. Imaging of pulmonary arteries with CT angiography of the thorax compared to CT scan without contrast is an effective tool for evaluation and treatment of idiopathic and tuberculosis-induced haemoptysis.*

*Case illustration: Case series of three patients with clinical symptoms of haemoptysis who underwent CT Angiography examination of the thorax at Saiful Anwar Hospital.*

*Discussion: Case series of three patients with a history of haemoptysis found the source of bleeding from the bronchial arteries, where the underlying cause was Tuberculosis infection.*

*Conclusion: three case series of patients with haemoptysis that gave a dilated and tortuous picture of the bronchial arteries. The importance of using CT angiography of the thorax in determining the location of the artery causing haemoptysis, may help the management of haemoptysis. Different arteries have different manifestations and management approaches.*

**Keywords:** Haemoptysis, CT Scan Angiography thorax, Artery Bronchial, Artery Extrabronchial



## **PENDAHULUAN**

Hemoptisis mengacu pada keluarnya darah yang berasal dari saluran pernapasan bagian bawah. Ini merupakan gejala yang mengkhawatirkan bagi pasien dan sulit untuk didiagnosis dan diobati. Pencitraan sangat penting untuk mengidentifikasi penyebab dan lokasi hemoptisis, yang dapat berupa parenkim, saluran napas, atau pembuluh darah.<sup>(1)</sup> Arteri pulmonalis dan arteri bronkialis (BA) merupakan sistem arteri ganda paru-paru, di mana arteri pulmonalis berkontribusi terhadap 90% suplai arteri. Akan tetapi, BA bertanggung jawab atas hemoptisis pada lebih dari 90% kasus.<sup>(2)</sup>

CT scan telah dinilai sebagai alat non-invasif yang penting dalam evaluasi pasien dengan hemoptisis dan dinilai sebagai "biasanya sesuai" untuk hemoptisis yang mengancam jiwa dan yang tidak mengancam jiwa dalam kriteria kelayakan American College of Radiology (ACR). Banyak pasien yang datang dengan hemoptisis memiliki kondisi yang mendasari seperti fibrosis kistik atau tumor yang dapat menyebabkan hemoptisis; dalam kasus ini, peran CT adalah untuk mengevaluasi bukti adanya sumber baru yang dapat dilokalisasi atau diobati untuk memandu terapi yang terbaik. Namun, pada pasien lain, hemoptisis mungkin merupakan gejala awal yang muncul, tanpa diagnosis yang diketahui. Dalam kasus ini, CT dapat digunakan untuk mengevaluasi perdarahan dan sumbernya, tetapi juga dapat membantu menentukan penyebab atau diagnosis banding. Setelah dugaan penyebab hemoptisis teridentifikasi, pilihan penatalaksanaan meliputi kombinasi terapi medis, bronkoskopi, bedah, dan endovascular.<sup>(1,3)</sup>

Sirkulasi arteri bronkial bertekanan tinggi adalah sumber hemoptisis pada 90% kasus. Arteri bronkial paling sering berasal dari aorta desendens setinggi vertebra T5-T6. Arteri bronkial anomali (yang muncul di luar area antara vertebra T5 dan T6) dapat muncul dari arkus aorta, arteri subclavia,

cabang brachiocephalic, arteri intercostal, batang tiroserviks dan costoserviks, arteri mamaria interna, arteri perikardiofrenika dan frenikus inferior, aorta abdomen, dan arteri koroner (prevalensi yang dilaporkan adalah 8-35%). Arteri bronkial, yang mengacu pada tekanan darah sistemik, mengalami perubahan pada penyakit paru infeksi atau inflamasi kronis, yang menyebabkan peningkatan risiko perdarahan. Infeksi dan peradangan kronis atau berulang menyebabkan arteri bronkial menjadi melebar dan berliku-liku. Dengan infeksi dan/atau peradangan, anastomosis vaskular normal antara arteri bronkial dan pembuluh darah paru menjadi lebih menonjol sehingga menyebabkan aliran darah yang lebih besar melalui arteri bronkial yang melebar. Selain itu, pembuluh darah baru dan kolateral, yang dipromosikan oleh pelepasan faktor pertumbuhan angiogenik seperti faktor pertumbuhan endotel vaskular, memiliki dinding yang tipis dan rentan pecah.<sup>(4,5)</sup>

Sumber vaskular lain dari hemoptisis termasuk jaminan sistemik non-bronkial yang direkrut secara sekunder akibat peradangan paru kronis. Arteri sistemik non-bronkial adalah sumber perdarahan pada 5% kasus. Penemuan sistemik non-bronkial yang berasal dari aorta toraks desendens, interkostal, subklavia, brakiosefalika, mammae interna, dan arteri aksila berbeda dengan arteri bronkial anomali karena jalurnya tidak sejajar dengan bronkus. Pada sekitar 5% kasus, arteri pulmonalis merupakan sumber hemoptisis (misalnya, pecahnya aneurisma Rasmussen, yang berasal dari sirkulasi arteri pulmonalis). Secara jarang, aorta (aneurisma aorta yang pecah atau fistula aortobronkial) dan vena bronkial dan pulmonalis dapat menyebabkan hemoptisis.<sup>(6,7)</sup>

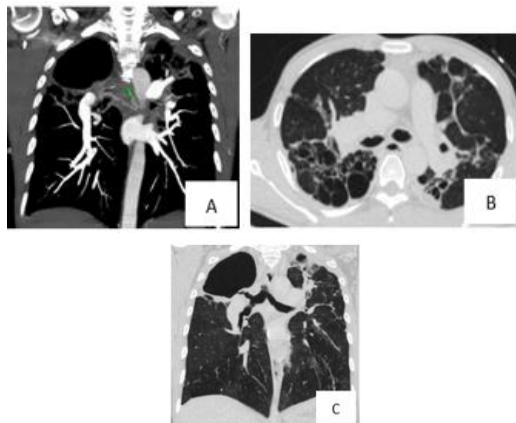
## **ILUSTRASI KASUS**

Seluruh pasien yang terlibat dalam laporan kasus ini telah diberikan penjelasan menyeluruh mengenai tujuan pemeriksaan

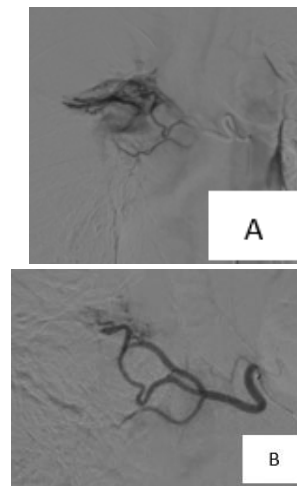
CT Angiografi thorax, bagaimana prosedur serta efek samping yang mungkin terjadi dari pemeriksaan tersebut. Setelah memahami informasi tersebut, setiap pasien secara sukarela menandatangani informed consent sebelum dilakukan pemeriksaan, serta bersedia apabila data yang ada digunakan untuk keperluan penelitian. Penelitian telah mendapatkan persetujuan etik dengan nomor NO. 400/024/CR/102.7/2025 dari komisi etik RSUD Dr. Saiful Anwar Malang.

### Kasus 1

Tn S usia 50 tahun datang dengan keluhan batuk darah selama 1 tahun dan berkurang 2 bulan ini. Batuk dengan volume 5-10 cc. Pasien memiliki riwayat TB paru dan sudah melakukan pengobatan selama 6 bulan dan dikatakan sembuh. Hasil laboratorium koagulasi dan hemostasis dalam batas normal (INR 1,01, APTT 27,8 detik (kontrol 23,9 detik). Pasien dilakukan CT Thorax angiografi didapatkan TB paru aktif lesi luas dengan multipel kavitas dan bronchiectasis disertai bronchocavitary fistula lobus superior paru bilateral. Tortuous dari cabang a. bronchialis kanan (lobus superior paru kanan) mengesankan causa hemoptoe.



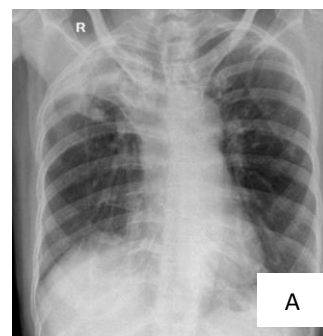
**Gambar 1.** CT Scan angiografi thorax (a) potongan coronal menunjukkan turtous pada a. bronchialis kanan (b) Potongan coronal (c) potongan axial menunjukkan TB Paru aktif lesi luas dengan multiple cavitas dan bronkiectasis disertai broncocavitary fistula lobus superior paru bilateral



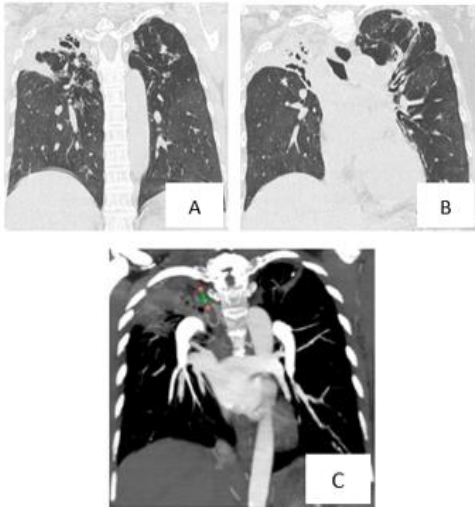
**Gambar 2.** (a) tampak hipervaskularisasi dan blushing pada cabang a. bronchialis dextra (b) post tindakan embolisasi a. bronkial dextra

### Kasus 2

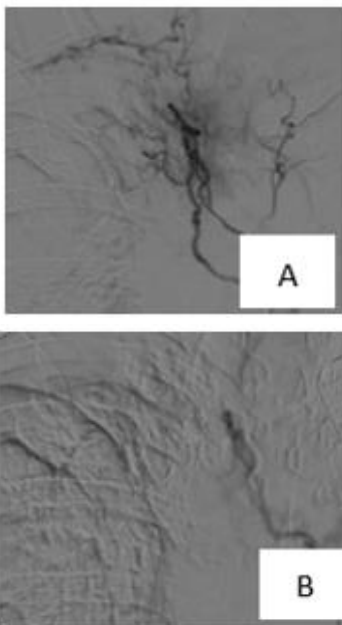
Ny M usia 35 tahun datang dengan keluhan batuk darah. Hasil pemeriksaan hemostasis dalam batas normal. Radiografi thorax menunjukkan fibroinfiltrat dan cavitas multiple pada lapangan atas paru kanan disertai opasitas homogen bentuk wedge shape pada lapangan atas paru kanan yang menarik fisura minor ke superior. Hasil CT angiografi paru didapatkan dilatasi dan tortuous a. bronchialis kanan, fibrokalsifikasi paru bilateral dengan atelektasis segmental (cycatrical atelectasis) dan bronchiectasis, ec post TB.



**Gambar 3.** Radiografi thorax menunjukkan TB Paru dengan atelectasis lobus superior paru kanan disertai efusi pleura minimal kanan dd penebalan pleura.



**Gambar 4.** CT Scan angiografi thorax (a,b) potongan coronal tampak fibrokalsifikasi paru bilateral dengan atelectasis dan brokiectasis ec post TB (b) potongan coronal menunjukkan dilatasi dan turtous pada cabang a. bronkialis dex-tra



**Gambar 5.** (a) tampak blushing pada cabang a. bronchialis dextra (b) post tindakan embolisasi a. bronkial dextra

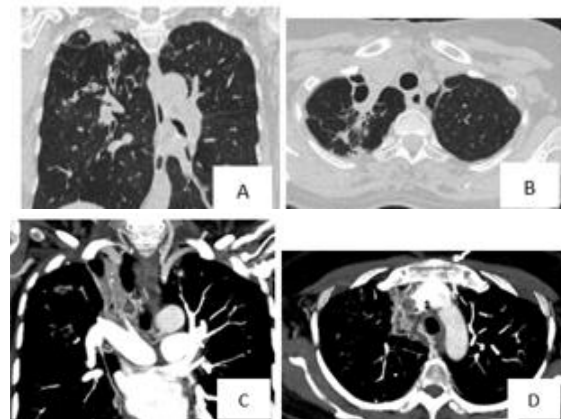
### Kasus 3

Pasien Ny N / 59 tahun dengan keluhan batuk darah sejak 2 minggu. Batuk disertai darah pada 10 hari ini tidak setiap batuk mengeluarkan darah. Volume batuk darah kurang lebih 1 sendok setiap kali batuk. Hasil laboratorium dalam batas normal. Radiografi thorax tampak fibroinfiltrat pada lapangan atas paru kanan disertai opasitas lobulated pada hilus kanan dan dari

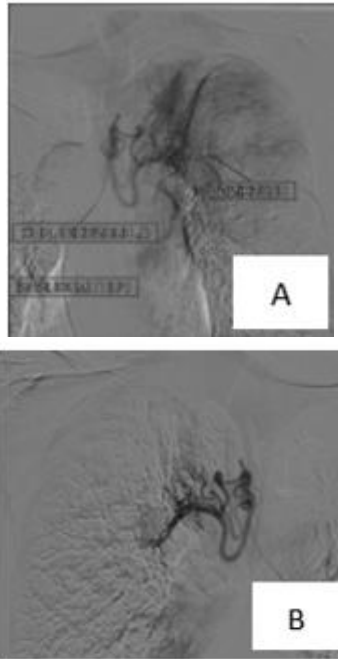
hasil CT Scan Angiografi thorax, didapatkan konsolidasi dengan cavitas multipel pada segmen 1 disertai dilatasi bronchus dengan gambaran signet ring cell pada segmen 1,2,3. dan gambaran ground glass opacity sebagian dengan gambaran *tree in bud pattern* pada segmen 4. Paru kiri tampak ground glass opacity dengan gambaran *tree in bud pattern* disertai dilatasi bronchus pada segmen 1/2 dan fibrosis pada segmen 1/2 dan kalsifikasi pada segmen 3.



**Gambar 6.** Radiografi thorax menunjukkan TB paru aktif minimal lesion dan opasitas lobulated batas tegas pada regio hilus kanan mengesankan penarikan a. pulmonalis kanan dan nodul perihilar kanan



**Gambar 7.** CT Scan Angiografi thorax.(a) potongan coronal (b) potongan axial tampak konsolidasi dengan cavitas dan tree in bud pattern, fibrosis paru bilateral, disertai traction bronchiectasis mengesankan TB paru, (c) potongan coronal (d) potongan axial menunjukkan dilatasi dan turtoisitas cabang-cabang a. bronchial dan a. thoracic interna kanan.



**Gambar 7.** (a) tampak blushing pada cabang a. bronchialis dextra (b) post tindakan embolisasi cabang-cabang a. bronkial dextra

## PEMBAHASAN

Menurut *American College of Radiology Appropriateness Criteria*, pencitraan yang dapat dilakukan pada pasien hemoptisis adalah CT dengan kontras atau CTA dengan kontras. Tujuan pencitraan pada hemoptisis adalah untuk mengidentifikasi secara akurat lokasi dan penyebab perdarahan serta dapat memandu dalam tindakan intervensi.<sup>(1,8)</sup>

Sirkulasi arteri bronkial bertekanan tinggi adalah sumber hemoptisis pada 90% kasus. Arteri bronkial paling sering berasal dari aorta desendens pada corpus vertebra T5-T6. Arteri bronkial anomali (yang muncul di luar area antara vertebra T5 dan T6) dapat muncul dari arkus aorta, arteri subklavia, batang brakiosefalika, arteri interkostal, batang tiroserviks dan kostoserviks, arteri mamaria interna, arteri perikardiofrenika dan frenikus inferior, aorta abdomen, dan arteri koroner (prevalensi yang dilaporkan adalah 8-35%).<sup>(9)</sup>

Pada kasus ini, arteri bronkial merupakan sumber hemoptisis. Infeksi dan peradangan kronis atau berulang menyebabkan

arteri bronkial menjadi melebar dan berliku-liku. Dengan infeksi dan/atau peradangan, anastomosis vaskular normal antara arteri bronkial dan pembuluh darah paru menjadi lebih menonjol sehingga menyebabkan aliran darah yang lebih besar melalui arteri bronkial yang melebar. Sumber hemoptisis vaskular lainnya termasuk sistemik non-bronkial yang secara sekunder akibat peradangan paru kronis. Arteri sistemik non-bronkial adalah sumber perdarahan pada 5% kasus. Aliran sistemik non-bronkial yang berasal dari aorta toraks desendens, interkostal, subklavia, brakiosefalika, mammae interna, dan arteri aksila berbeda dengan arteri bronkial anomali karena jalurnya tidak sejajar dengan bronkus.<sup>(9,10)</sup>

Setelah lokasi perdarahan ditemukan melalui CT, vaskularisasi arteri sistemik nonbronkial harus diupayakan secara sistematis, terutama untuk arteri sistemik nonbronkial yang berpotensi memvaskularisasi area yang terlibat, seperti arteri frenikus inferior (lobus bawah dan segmen bawah lingula), arteri interkostal (penebalan posterior), dan arteri mammae interna (segmen anterior lobus atas, lobus tengah kanan, dan lingula). Beberapa tanda klinis dan MDCT menunjukkan bahwa asal perdarahan bronkial adalah arteri pulmonalis, seperti hemoptisis yang menetap meskipun telah dilakukan embolisasi arteri sistemik yang tepat, adanya rongga proksimal, dan visualisasi arteri pulmonalis yang berbatasan dengan rongga (terutama pada tumor nekrotik) harus diselidiki.<sup>(11,12)</sup>

Hemoptisis masif pada tuberkulosis paru berasal dari erosi pembuluh darah dalam sirkulasi paru, dan arteri interkostal. Lesi vaskular tuberkulosis dapat mencakup arteritis paru atau bronkial dan trombosis, serta dilatasi arteri bronkial (aneurisma Rasmussen). Istilah "Aneurisma Rasmussen" mengacu pada pembentukan aneurisma akibat infeksi kavitas yang menyebar ke dalam adventitia dan media arteri bronkial, menyebabkan peradangan dan penipisan dinding pembuluh darah. Aneurisma ini

kemudian pecah ke dalam rongga, mengakibatkan hemoptisis massif.<sup>(13)</sup> Pada kasus ini, tidak terjadi aneurisma pada tuberkulosis tetapi masih dapat terjadi perdarahan pada lesi arteri bronkial dan non-bronkial. Pada tuberkulosis paru, hemoptisis dapat terjadi karena bronkiektasis, yang lebih umum terjadi karena erosi pada arteri bronkial, atau jarang terjadi pada arteri pulmonalis, yang juga dikenal sebagai aneurisma Rasmussen. Pemindaian CT angiografi paru digunakan sebagai pilihan diagnostik alternatif ketika bronkoskopi tidak tersedia atau tidak dapat mengungkapkan sumber perdarahan. Karena reservoir pernapasan yang buruk pada sebagian besar kasus TB paru, radiologi intervensi lebih disukai daripada tindakan pembedahan.<sup>(14)</sup>

## SIMPULAN

Dari tiga kasus serial pasien dengan hemoptisis menunjukkan gambaran dilatasi dan tortuositas arteri bronkial pada pemeriksaan imaging. Hal ini menegaskan pentingnya peran CT angiografi toraks dalam mengidentifikasi lokasi arteri yang menjadi sumber perdarahan, mengevaluasi etiologi hemoptisis, serta membantu perencanaan tatalaksana yang tepat pada hemoptisis. Perlu dicatat bahwa keterlibatan arteri yang berbeda dapat menampilkan manifestasi radiologis yang bervariasi dan memerlukan pendekatan manajemen yang spesifik sesuai dengan karakteristik anatomi dan patofisiologi masing-masing.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada RSUD Dr Saiful Anwar, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya serta para dokter dan staf pengajar Prodi Radiologi dan semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan dan penyelesaian artikel ini.

## Conflict of Interest

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini, baik secara finansial maupun non-finansial, yang dapat mempengaruhi hasil dan interpretasi dari artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Olsen KM, Irizarry B, Applegate KE, Duszak R Jr, Gunn ML, Kazerooni EA, et al. ACR appropriateness criteria@ hemoptysis. *J Am Coll Radiol.* 2020;17(5 Suppl):S148-S159
2. Kaufman CS, Kwan SW. Bronchial artery embolization. *Semin Intervent Radiol.* 2022;39:210-7.
3. Marquis KM, Dang T, Johnston E, Nguyen ET, Gomes MM, Dennie C, et al. CT for evaluation of hemoptysis. *Radiographics.* 2021;41(3):742-61.
4. Yoon W, Kim JK, Kim YH, Chung TW, Kang HK. Bronchial and nonbronchial systemic artery embolization for life-threatening hemoptysis: a comprehensive review. *Radiographics.* 2002;22(6):1395-409.
5. Mondoni M, Carlucci P, Job S, Parazzini EM, Cipolla G, Ballerin L, et al. Observational, multicentre study on the epidemiology of haemoptysis. *Eur Respir J.* 2018;51(1):1702032.
6. Larici AR, Franchi P, Occhipinti M, Contegiacomo A, del Ciello A, Calandriello L, et al. Diagnosis and management of hemoptysis. *Diagn Interv Radiol.* 2014;20(4):299-309.
7. Khalil A, Parrot A, Nedelcu C, Fartoukh M, Marsault C, Carette MF. Severe hemoptysis: from diagnosis to embolization. *Diagn Interv Imaging.* 2015;96(7-8):775-88.
8. Atchinson PRA, Hatton CJ, Roginski MA, Backer ED, Long B, Lentz SA. The emergency department evaluation and management of massive hemoptysis. *Am J Emerg Med.* 2021;50:148-55. doi:10.1016/j.ajem.2021.07.041
9. Fartoukh M, Manali ED, Souweine B, Parrot A, Khalil A, Froudarakis M, et al. Early prediction of in-hospital mortality of patients with hemoptysis: an approach to defining severe hemoptysis. *Respiration.* 2012;83(2):106-14.
10. Kathuria H, Desai H, Patel A, Shah P, Talwar A, Kumar G, et al. Management of life-threatening hemoptysis. *J Intensive Care.* 2020;8:11.
11. Sakr L, Dutau H. Massive hemoptysis: an update on the role of bronchoscopy in diagnosis and management. *Respiration.* 2010;80(1):38-58.
12. Radchenko C, Alraiyes AH, Shojaee S. A systematic approach to the management of massive hemoptysis. *J Thorac Dis.* 2017;9(Suppl 10):S1069-76.
13. Shebani A, Al-Tarbsheh AH, Al-Hurani RM, Shebani FI, Al Faqeeh W, Al Bawardy S, et al. Massive hemoptysis in pulmonary tuberculosis from Rasmussen pseudoaneurysm. *Cureus.* 2022;14(10):e30324.
14. Zhu H, Qiao Z, Yang Y, Liu Y, Zhang Q, Zheng S, et al. Case report: hemoptysis caused by pulmonary tuberculosis complicated with bronchial artery-pulmonary artery fistula in children. *Front Pediatr.* 2021;9:587342.