



## KARAKTERISTIK PENDERITA TUBERKULOSIS PARU KAMBUH DI RSUD DR. H. CHASAN BOESOIRIE

*Characteristics of Pulmonary Tuberculosis Relapsed Patients at RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie*

Ummuhani Abubakar<sup>1</sup>, Dwi Handoko<sup>2</sup>, Nur Upik En Masrika<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

E-mail: nurupik@unkhair.ac.id

### ABSTRACT

Indonesia ranks second in the world for the number of tuberculosis sufferers. However, these data do not reflect the presentation of new or relapsed cases. Research related to relapsed pulmonary tuberculosis has never been conducted in North Maluku. Objective: to determine the characteristics of relapsed pulmonary tuberculosis sufferers at the Main Hospital of North Maluku Province. Method: this retrospective descriptive observational study was conducted at the pulmonary polyclinic of Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate Hospital based on medical record data from 2016-2021. Results: of the 19 sufferers, 21% were in the age groups 26-35 years and 46-55 years, 63% were male, 68.4% had their last education in high school, 26.3% worked as self-employed, 57.9% had no comorbidities, 57.9% had a history of smoking, and 57.9% did not take medication regularly. Conclusion: relapse of pulmonary tuberculosis occurs most frequently in the age groups 26-35 years and 46-55 years, most frequently in male patients, with a high school education, working as self-employed, most of whom do not have comorbidities, most of whom have a history of smoking and do not take medication regularly.

**Keywords :** relapsed, characteristics, pulmonary, tuberculosis,

### ABSTRAK

Indonesia menempati urutan tertinggi kedua jumlah penderita tuberkulosis terbanyak di dunia. Namun data tersebut belum mencerminkan presentasi kasus baru maupun kambuh. Penelitian terkait tuberkulosis paru kambuh belum pernah dilakukan di Maluku Utara. Tujuan penelitian untuk mengetahui karakteristik penderita tuberkulosis paru kambuh di Rumah Sakit Utama Provinsi Maluku Utara. Penelitian menggunakan metode observasional deskriptif retrospektif ini dilakukan pada poliklinik paru RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate berdasarkan data rekam medis dari tahun 2016 – 2021. Hasil penelitian menunjukkan dari 19 penderita, 21% termasuk ke dalam kelompok usia 26 – 35 tahun dan 46 – 55 tahun, 63% berjenis kelamin laki – laki, 68,4% menempuh pendidikan terakhir di SMA, 26,3% bekerja sebagai wiraswasta, 57,9% tanpa penyakit penyerta, 57,9% memiliki riwayat merokok, dan 57,9% tidak teratur minum obat. Tuberkulosis paru kambuh paling banyak terjadi pada kelompok umur 26 – 35 tahun dan 46 – 55 tahun, paling banyak terjadi pada penderita dengan jenis kelamin laki – laki, berpendidikan terakhir SMA, bekerja sebagai wiraswasta, sebagian besar tidak mempunyai penyakit penyerta, paling banyak memiliki riwayat merokok dan tidak teratur minum obat.

**Kata kunci :** kambuh, karakteristik, paru, tuberkulosis



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

### PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan satu dari beberapa penyakit yang tergolong dalam penyakit tertua, yang juga merupakan salah satu dari 10 penyebab kematian teratas di dunia. TB disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* (MTB). Berdasarkan data *Global Report Tuberculosis* tahun 2020, melaporkan sebanyak 10 juta orang menderita TB. Orang yang meninggal akibat TB diduga sebanyak 1,2 juta jiwa dan 7,1 juta penderita terdiagnosis TB dengan kasus baru dan kambuh. Hal tersebut menunjukkan

bahwa terjadi peningkatan kasus dari tahun 2018 dari 7 juta penderita. Dilaporkan juga terjadi peningkatan sebanyak 0,4 juta penderita yang sebelumnya sudah didiagnosis dengan TB dan telah menjalani pengobatan, berubah menjadi kasus pengobatan ulang atau kambuh. India telah dilaporkan berada di urutan teratas dengan jumlah penderita TB kasus baru dan kambuh terbanyak yaitu 2,2 juta penderita, yang diikuti Indonesia menempati urutan tertinggi kedua dengan total 562.049 penderita (WHO, 2020).

TB paru kambuh didefinisikan sebagai episode berikutnya dari penyakit TB karena reaktivasi atau munculnya kembali strain MTB yang menginfeksi (Parmi, 2020). Adapun faktor yang mempengaruhi kejadian TB paru kambuh yaitu umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, riwayat merokok, alkohol, komorbiditas, riwayat pengobatan yang tidak teratur, dan adanya resistensi obat (Naidoo and Dookie, 2018).

TB paru kambuh terus menjadi masalah yang signifikan dan merupakan indikator penting dari efektivitas pengendalian TB. Provinsi Maluku Utara pada tahun 2016-2020 memiliki total 434 jumlah penderita TB paru kambuh (Dinas Kesehatan Provinsi Maluku, 2021). Kota Ternate pada tahun 2019 dilaporkan memiliki total sebanyak 21 penderita TB paru yang kambuh, dimana proporsi menurut jenis kelamin yang terbagi dengan jumlah laki – laki yaitu 10 penderita dan perempuan yaitu 11 penderita. Berdasarkan data tersebut, melaporkan bahwa jumlah penderita kasus TB paru kambuh berdasarkan umur tersebar diantara umur 15 tahun sampai 65 tahun (Dinas Kesehatan Kota Ternate, 2021). Beberapa penelitian tentang TB paru kambuh sudah dilakukan di Indonesia. Seperti penelitian di Riau tahun 2014 didapatkan 102 penderita TB paru kambuh, dan di Bali tahun 2019 didapatkan 40 penderita. Sementara di Maluku Utara khususnya di Kota Ternate, data tentang TB paru kambuh masih minim.

## METODE

### Desain, tempat dan waktu

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif retrospektif dengan menggunakan metode cross sectional untuk mengetahui karakteristik penderita tuberkulosis paru kambuh di RSUD Dr. H. Chasan Boesoerie Kota Ternate. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2022.

### Jumlah dan cara pengambilan data

Populasi penelitian ini adalah seluruh pasien tuberkulosis paru kambuh yang berobat ke poliklinik paru di RSUD Dr. H. Chasan Boesoerie Kota Ternate tahun 2016 hingga 2021. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi yaitu pasien yang terdiagnosis tuberkulosis paru kambuh yang berobat di poliklinik paru RSUD Dr. H. Chasan Boesoerie Kota Ternate tahun 2016 hingga 2021. Dengan demikian sampel yang memenuhi kriteria dalam penelitian ini adalah sebanyak 19 sampel.

### Jenis dan cara pengumpulan data

Jenis data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medik pasien tuberkulosis paru kambuh yang berobat ke poliklinik paru di RSUD Dr. H. Chasan Boesoerie Kota Ternate tahun 2016 hingga 2021 yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

### Pengelolaan dan analisis data

Penelitian ini menggunakan analisis univariat. Data dikumpulkan dan diolah menggunakan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

## HASIL

Berdasarkan data yang didapatkan di poliklinik paru RSUD Dr. H. Chasan Boesoerie Ternate tahun 2016 – 2021 didapatkan penderita yang mengalami TB paru kambuh sebanyak 19 penderita.

**Tabel 1** Distribusi Demografis Penderita TB Paru Kambuh

| Karakteristik Sampel Penelitian | Total  |                |
|---------------------------------|--------|----------------|
|                                 | Jumlah | Persentase (%) |
| <b>Kelompok Umur</b>            |        |                |
| 12-16 Tahun                     | 1      | 5.2            |
| 17-25 tahun                     | 2      | 10.5           |
| 26–35 tahun                     | 4      | 21.1           |
| 36–45 tahun                     | 3      | 15.8           |
| 46–55 tahun                     | 4      | 21.1           |
| 56-65 tahun                     | 3      | 15.8           |

|                      |    |      |
|----------------------|----|------|
| >65 tahun            | 2  | 10.5 |
| <b>Jenis Kelamin</b> |    |      |
| Laki-laki            | 12 | 63,2 |
| Perempuan            | 7  | 36,8 |
| <b>Pendidikan</b>    |    |      |
| Tidak Sekolah        | 0  | 0    |
| SD                   | 0  | 0    |
| SMP                  | 4  | 21.1 |
| SMA                  | 13 | 68.4 |
| Perguruan Tinggi     | 2  | 10.5 |
| <b>Pekerjaan</b>     |    |      |
| Tidak Bekerja        | 3  | 15.8 |
| PNS                  | 3  | 15.8 |
| Wiraswasta           | 5  | 26.3 |
| Buruh                | 2  | 10.5 |
| Nelayan              | 0  | 0    |
| Pedagang             | 0  | 0    |
| Pelajar/ mahasiswa   | 2  | 10.5 |
| IRT                  | 4  | 21.1 |
| Lainnya              | 0  | 0    |

Berdasarkan tabel 1. distribusi penderita TB paru kambuh berdasarkan umur yang berobat di poliklinik paru RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie tahun 2016 – 2021, didapatkan penderita terbanyak pada umur 26- 35 dan umur 46 – 55 tahun masing – masing sebanyak 4 orang (21,1%). Sebagian besar berjenis kelamin laki – laki yaitu sebanyak 12 orang (63,2%). Sebagian besar dari penderita menempuh pendidikan terakhir di SMA sebanyak 13 orang (68,4%). Berdasarkan riwayat pekerjaan, didapatkan terbanyak sebagai wiraswasta yaitu 5 penderita (26,3%).

**Tabel 2** Distribusi penderita TB paru kambuh berdasarkan penyakit penyerta

| Penyakit Penyerta | Jumlah    | Persentase (%) |
|-------------------|-----------|----------------|
| Tidak ada         | 11        | 57,9           |
| DM                | 3         | 15,8           |
| HIV               | 0         | 0              |
| Bronkhiektasis    | 2         | 10,5           |
| PPOK              | 1         | 5,2            |
| Asma Bronkial     | 1         | 5,2            |
| Pneumonia         | 1         | 5,2            |
| lainnya           | 0         | 0              |
| <b>Total</b>      | <b>19</b> | <b>100</b>     |

Berdasarkan tabel 2, distribusi penderita TB paru kambuh berdasarkan penyakit penyerta di poliklinik paru RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie tahun 2016 – 2021, didapatkan sebanyak 11 penderita (57,9%) tanpa disertai penyakit penyerta. Sisanya 8 penderita dengan penyakit penyerta yang terdiri dari 3 penderita (15,8%) dengan DM, 2 penderita (10,2%) dengan bronkhiektasis, 1 penderita (5,2%) dengan pneumonia, 1 penderita (5,2%) dengan PPOK, dan 1 penderita (5,2%) dengan asma bronchial. Penyakit lainnya seperti gagal jantung dan gagal ginjal tidak didapatkan.

**Tabel 3** Distribusi penderita TB paru kambuh berdasarkan riwayat merokok dan riwayat keteraturan minum obat

| Karakteristik Sampel Penelitian       | Total  |                |
|---------------------------------------|--------|----------------|
|                                       | Jumlah | Persentase (%) |
| <b>Riwayat Merokok</b>                |        |                |
| Merokok                               | 11     | 57.9           |
| Tidak merokok                         | 8      | 42.1           |
| <b>Riwayat Keteraturan Minum Obat</b> |        |                |
| Teratur                               | 8      | 42.1           |
| Tidak Teratur                         | 11     | 57.9           |

Berdasarkan tabel 3, distribusi penderita TB paru kambuh berdasarkan riwayat merokok di poliklinik paru RSUD Dr. H. Chasan Boesoerie tahun 2016 – 2021, didapatkan paling banyak penderita dengan riwayat merokok yaitu sebanyak 11 penderita (57,9%). Sebagian besar penderita memiliki riwayat minum obat yang tidak teratur yaitu sebanyak 11 penderita (57,9%).

## PEMBAHASAN

Distribusi demografis di table 1 Pada penelitian ini didapatkan penderita TB paru kambuh yang datang ke poliklinik paru RSUD Dr. H. Chasan Boesoerie pada tahun 2016 – 2021 tersebar dari umur 15 sampai dengan 70 tahun. Hasil penelitian menggambarkan bahwa umur penderita terbanyak adalah kelompok umur produktif. Hal tersebut berarti bahwa usia produktif lebih beresiko untuk terkena TB paru kambuh. Serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Widya Syah Fitri, dilaporkan bahwa paling banyak penderita TB paru kambuh pada umur 25 – 44 tahun yaitu sebanyak 45 orang. Penelitian yang dilakukan oleh Jo, menemukan hal yang serupa bahwa rata – rata usia penderita TB paru kambuh terbanyak didominasi umur <60 tahun Hal ini menandakan bahwa, orang dengan umur produktif mempunyai resiko lebih besar untuk terkena TB paru kambuh (Jo et al., 2014). Hal tersebut dikarenakan pada umur produktif, orang akan cenderung melakukan aktivitas tinggi, sehingga memiliki resiko yang lebih besar untuk terpapar bakteri MTB yang merupakan bakteri penyebab TB paru (H. and J., 2014).

Distribusi penderita TB paru kambuh berdasarkan jenis kelamin, Dari hasil penelitian didapatkan penderita TB paru kambuh paling banyak adalah berjenis kelamin laki – laki. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Widyastuti di Denpasar, didapatkan bahwa laki – laki lebih mendominasi populasi penderita TB paru kambuh (Widyastuti *et al.*, 2019). Hal ini menandakan bahwa, laki – laki memiliki resiko lebih tinggi dan lebih rentan untuk kembali terinfeksi. Hal ini berkaitan dengan respon imun pada laki – laki dengan perempuan yang berbeda. Berdasarkan fisiologis, hormon esterogen yang bermanfaat dalam sistem kekebalan tubuh lebih banyak tersedia pada perempuan, sedangkan pada laki – laki terdapat hormon testosteron yang bersifat immunosupresif atau dapat menekan sistem imun (Potluri *et al.*, 2017). Selain itu, sebagian besar laki – laki cenderung mempunyai pola dan gaya hidup yang kurang sehat, seperti kebiasaan merokok dan mengonsumsi minuman beralkohol. Hal ini dapat meningkatkan resiko kekambuhan TB paru (Adane *et al.*, 2013).

Distribusi penderita TB paru kambuh berdasarkan pendidikan, berdasarkan hasil penelitian didapatkan penderita TB paru kambuh berdasarkan pendidikan di poliklinik paru RSUD Dr. H. Chasan Boesoerie bahwa sebagian besar penderita TB paru kambuh adalah penderita dengan umur produktif dengan tingkat pendidikan rendah (Pangaribuan *et al.*, 2020). Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Widyastuti, pada hasil penelitiannya, ditemukan bahwa sebagian penderita TB paru kambuh adalah berpendidikan SMA (Widyastuti *et al.*, 2019). Tingkat pengetahuan sangat berpengaruh terhadap perilaku hidup seseorang. Pendidikan yang tinggi, maka akan menambah pengetahuan seseorang. Orang dengan pendidikan tinggi akan lebih mempunyai kesadaran tentang penyakitnya yaitu dengan lebih menerapkan pola hidup sehat, namun hal yang bertolak belakang ditemukan dalam penelitian ini. Hal ini menggambarkan bahwa tingkat pendidikan yang tinggi tidak memberi jaminan bahwa individu tersebut mempunyai kesadaran atas penyakitnya dibandingkan dengan individu yang memiliki pendidikan rendah (Hutari *et al.*, 2015).

Sedangkan untuk distribusi demografis penderita TB paru kambuh berdasarkan pekerjaan iyalah berdasarkan hasil penelitian penderita TB paru kambuh di poliklinik paru RSUD Dr. H. Chasan Boesoerie berdasarkan pekerjaan, didapatkan paling banyak penderita yang bekerja sebagai wiraswasta. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Widyastuti bahwa sebanyak 27,5% dari penderita TB paru kambuh bekerja sebagai wiraswasta (Widyastuti *et al.*, 2019). Semakin rendah tingkat pendapatan individu maka sangat berpengaruh terhadap kualitas hidupnya. Hal ini berkaitan dengan kondisi dan kepadatan hunian dan lingkungan daerah tempat tinggal. Pendapatan yang di bawah rata – rata tidak memungkinkan untuk mendapatkan fasilitas kesehatan yang optimal. Pendapatan yang di atas rata – rata akan lebih mampu untuk menjaga kebersihan lingkungan tempat tinggal, seperti halnya menyediakan lingkungan rumah yang bersih, hunian yang asri, menyediakan air minum yang layak, dan mampu mencukupi pemeliharaan kesehatan yang diperlukan (Nurjana, 2015).

Distribusi penderita TB paru kambuh berdasarkan penyakit penyerta, berdasarkan hasil penelitian penderita TB paru kambuh di poliklinik paru RSUD Dr. H. Chasan Boesoerie berdasarkan pekerjaan, bahwa didapatkan lebih banyak penderita TB paru kambuh tanpa penyakit penyerta. Hal serupa juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Widya Syah Fitri, bahwa didapatkan lebih banyak penderita tanpa penyakit penyerta yaitu berjumlah 59 penderita (57,8%) dari 102 penderita. Hal

ini dikarenakan terjadinya kekambuhan TB paru tidak hanya disebabkan oleh salah satu faktor, melainkan terdapat banyak faktor yang saling berkaitan (Fitri *et al.*, 2014).

Jenis penyakit penyerta yang terbanyak adalah diabetes mellitus (DM) sebanyak 3 penderita (15,8%). Hasil ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Widya Syah Fitri bahwa DM merupakan jenis penyakit penyerta yang paling banyak didapatkan yang berjumlah 27 penderita (72,9%) (Fitri *et al.*, 2014). Penyakit DM dilaporkan meningkatkan kejadian TB paru kambuh. Hal tersebut dikarenakan indeks glikemik yang mengalami kenaikan pada penderita DM dapat menyediakan lingkungan yang dapat mendukung berbagai mikroorganisme agar dapat tumbuh dan berkembang, diantaranya adalah MTB. Kemungkinan penyebabnya adalah karena adanya defek pada sel imun dan pertahanan pejamu. Dilaporkan bahwa terjadi penurunan aktivitas bakterisida leukosit pada penderita DM, terutama penderita dengan kontrol gula darah yang buruk. Hal ini diyakini menjadi penyebab kekambuhan TB paru pada penderita dengan DM (Harahap *et al.*, 2021).

Distribusi penderita TB paru kambuh berdasarkan riwayat merokok, berdasarkan hasil penelitian penderita TB paru kambuh di poliklinik paru RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie, didapatkan lebih banyak penderita yang memiliki riwayat merokok dibandingkan dengan tidak memiliki riwayat merokok. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Agustin di RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan, bahwa dari 47 responden, didapatkan sebanyak 34 penderita dengan kebiasaan merokok. Kebiasaan merokok atau terpajan asap rokok memiliki efek buruk terhadap kondisi paru. Merokok dapat menyebabkan meluasnya kavitas dan pada penderita dengan komorbiditas penyakit paru kronik akan menyediakan lingkungan sekitar paru yang sesuai untuk kelangsungan hidup mikroorganisme (Leung *et al.*, 2015). Selain itu, kebiasaan merokok baik perokok pasif atau aktif dapat mengganggu efektivitas mekanisme pertahanan awal pada sistem respirasi. Asap rokok dapat menstimulasi pembentukan mukus dan menyebabkan pergerakan silia menjadi berkurang. Ketika seluruh sistem mekanisme pertahanan respirasi terganggu, maka akan menyebabkan selaput lendir menjadi bertumpuk. Hal tersebut dapat memberikan kesempatan kepada bakteri untuk tumbuh dan berkembang, diantaranya adalah MTB, yang berikutnya akan menginfeksi kembali (Harahap *et al.*, 2021).

Distribusi penderita TB paru kambuh berdasarkan riwayat keteraturan minum obat, berdasarkan hasil penelitian di poliklinik paru RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie berdasarkan riwayat keteraturan minum obat, didapatkan bahwa penderita TB paru kambuh terbanyak adalah penderita dengan riwayat keteraturan minum obat yang buruk atau tidak teratur minum obat. Hasil yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Widya Syah Fitri, bahwa didapatkan sebanyak 66,7% penderita TB Paru yang tidak teratur minum obat (Fitri *et al.*, 2014).

Riwayat keteraturan minum obat sangat berpengaruh terhadap kejadian kekambuhan TB paru. Tidak teratur dalam pengobatan dapat merupakan penyebab utama kegagalan pengobatan dan kekambuhan. Penderita yang tidak teratur dalam menjalani pengobatan, kemungkinan sembuh akan menjadi lebih lama. Selain itu dapat meningkatkan resiko kekambuhan dan dapat menyebabkan kuman MTB menjadi resisten (Harahap *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan di India dan Afrika Selatan, melaporkan bahwa kemungkinan terjadinya kekambuhan TB paru berkaitan penurunan imunitas atau infeksi dengan *strain* yang sama karena penderita sudah mengalami resistensi OAT (Karminiasih *et al.*, 2016).

## KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penderita TB paru kambuh di poliklinik paru RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate pada tahun 2016 – 2021 didapatkan penderita terbanyak dari umur 26 – 35 tahun dan 46 -55 tahun, paling banyak berjenis kelamin laki – laki, berpendidikan terakhir SMA, bekerja sebagai wiraswasta, paling banyak tidak memiliki penyakit penyerta, memiliki riwayat merokok dan tidak minum obat dengan teratur.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang TB paru kambuh agar memperluas lokasi penelitian di tempat pelayanan kesehatan yang lebih banyak agar dapat memberikan gambaran yang mewakili populasi TB paru kambuh di Maluku Utara.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak Fakultas Kedokteran Universitas Khairun Ternate dan pihak RSUD Dr. H. Chasan Boisoerie Kota Ternate yang telah bekerja sama demi terlaksananya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adane, A. A. et al. (2013) 'Non-adherence to anti-tuberculosis treatment and determinant factors among patients with tuberculosis in northwest Ethiopia', *PLoS ONE*, 8(11). doi: 10.1371/journal.pone.0078791.
- Dinas Kesehatan Kota Ternate. (2021) *Prevalensi TB Paru Kambuh Kota Ternate tahun 2019 - 2020*.
- Dinas Kesehatan Provinsi Maluku Utara. (2021) *Prevalensi TB Paru Kambuh tahun 2016-2020*
- Fitri, W. S., Munir, S. M. and Suyanto (2014) 'Karakteristik Penderita Tuberkulosis Paru relaps yang Berobat di Poliklinik Paru Rumah Sakit Umum Daerah Arifin Achmad Provinsi Riau Tahun 2012-2013', *JOM FK*, 1(2).
- H., L. and J., K. (2014) 'A Study on the Relapse Rate of Tuberculosis and Related Factors in Korea Using Nationwide Tuberculosis Notification Data', *Osong Public Health and Research Perspectives*.
- Harahap, A. H. et al. (2021) 'Faktor Risiko Tuberkulosis Paru Kasus Kambuh di RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan', 5(4), pp. 23–27.
- Hutari, S., Wongkar, M. and ALangi, Y. (2015) 'Hubungan Antara Tingkat Pendidikan, Pengetahuan dan Status Gizi Dengan Pengobatan Tuberkulosis Paru di Puskesmas Tuminting', pp. 1–7.
- Jo, K. W. et al. (2014) 'Risk factors for 1-year relapse of pulmonary tuberculosis treated with a 6-month daily regimen', *Respiratory Medicine*, 108(4). doi: 10.1016/j.rmed. 2014.01.010.
- Karminiasih, N. L. P. et al. (2016) 'Faktor Risiko Kekambuhan Pasien TB Paru di Kota Denpasar: Studi Kasus Kontrol', *Public Health and Preventive Medicine Archive*, 4(1), p. 17. doi: 10.15562/phpma.v4i1.51.
- Leung, C. C. et al. (2015) 'Smoking adversely affects treatment response, outcome and relapse in tuberculosis', *European Respiratory Journal*, 45(3). doi: 10.1183/09031936.00114214.
- Naidoo, K. and Dookie, N. (2018) 'Insights into Recurrent Tuberculosis: Relapse Versus Reinfection and Related Risk Factors', *Tuberculosis*, 1, pp. 3–36. doi: 10.5772/intechopen.73601.
- Nurjana, M. A. (2015) 'Faktor Risiko Terjadinya Tuberkulosis Paru Usia Produktif (15-49 Tahun) di Indonesia', *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 25(3), pp. 163–170.
- Pangaribuan, L. et al. (2020) 'Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Tuberkulosis pada Umur 15 Tahun ke Atas di Indonesia', *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 23(1), pp. 10–17. doi: 10.22435/hsr.v23i1.2594.
- Parmi, P. (2020) 'Case Report : Pulmonary Tuberculosis Relapse', pp. 30–33.
- Potluri, T. et al. (2017) 'Sex reporting in preclinical microbiological and immunological research', *mBio*. doi: 10.1128/mBio.01868-17.
- WHO (2020) *WHO | Global tuberculosis report 2019*, World Health Organization. doi: .1037//0033-2909.126.1.78.
- Widyastuti, N. N. A., Bagiada, I. M. and Andrika, P. (2019) 'Karakteristik penderita tuberkulosis paru relapse yang berobat di poli paru RSUP Sanglah Denpasar Bali periode Mei 2017 hingga September 2018', *Intisari Sains Medis*, 10(2), pp. 328–333. doi: 10.15562/ism.v10i2.386.