

## Faktor yang Berhubungan dengan Putus Berobat pada Pasien Tuberkulosis di Kabupaten Sleman Tahun 2015–2018 melalui Kohort Retrospektif

Eko Andriyanto<sup>\*1</sup>, Farida Juliantina Rachmawaty<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Mikrobiologi, Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Indonesia, Indonesia  
Email: <sup>1</sup>187110406@uii.ac.id, <sup>2</sup>017110101@uii.ac.id

### Abstrak

Putus berobat (*lost to follow-up*) pada pengobatan tuberkulosis (TB) menghambat kesembuhan dan berisiko memicu resistansi obat, tetapi data tingkat kabupaten tentang siapa yang putus berobat dan kapan hal itu terjadi masih terbatas. Penelitian ini mengukur proporsi putus berobat serta faktor pasien dan faktor waktu yang berhubungan dengannya di Kabupaten Sleman. Kohort retrospektif disusun dari register TB 03 Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman bagi episode pengobatan yang dimulai pada 2015–2018. Dari 3.448 entri, 38 entri ganda dikeluarkan dan hanya 2.505 episode dengan hasil akhir tercatat yang dianalisis; 905 episode tidak memiliki hasil akhir, 856 di antaranya berasal dari tahun 2018. Hubungan diuji dengan uji eksak dan regresi logistik Firth. Putus berobat terjadi pada 63 episode (2,5%). Dibandingkan tahun 2017, odds putus berobat lebih tinggi pada 2015 (*adjusted odds ratio* [aOR] 3,23; IK95% 1,39–8,19), 2016 (aOR 4,60; IK95% 2,18–11,06), dan 2018 (aOR 7,06; IK95% 2,46–20,23), dan perbedaan ini bertahan pada analisis tanpa tahun 2018 maupun tanpa pasien pindah. Tidak ada putus berobat pada anak berumur di bawah 12 tahun (aOR 0,10; IK95% <0,01–0,77), sedangkan jenis kelamin, lokasi anatomi penyakit, dan tipe pasien tidak berhubungan dengan putus berobat. Median selang dari mulai pengobatan sampai putus berobat tercatat adalah 3,0 bulan, dengan selang terpanjang 7,0 bulan. Pemantauan putus berobat dari register rutin, dengan perhatian khusus pada bulan-bulan awal pengobatan, dapat membantu program menemukan pasien yang berisiko sebelum pengobatannya terputus.

**Kata kunci:** kohort retrospektif, *lost to follow-up*, sleman, surveilans, tuberkulosis

### Abstract

*Loss to follow-up during tuberculosis (TB) treatment prevents cure and may promote drug resistance, yet district-level data on who interrupts treatment and when are limited. This study measured the proportion of loss to follow-up and the patient and temporal factors associated with it in Sleman Regency, Indonesia. A retrospective cohort was assembled from the TB 03 register of the Sleman District Health Office for treatment episodes started in 2015–2018. Of 3,448 entries, 38 duplicate entries were removed and only the 2,505 episodes with a recorded final outcome were analysed; 905 episodes had no recorded outcome, 856 of them from 2018. Associations were tested with exact tests and Firth logistic regression. Loss to follow-up occurred in 63 episodes (2.5%). Compared with 2017, the odds were higher in 2015 (adjusted odds ratio [aOR] 3.23; 95% CI 1.39–8.19), 2016 (aOR 4.60; 95% CI 2.18–11.06), and 2018 (aOR 7.06; 95% CI 2.46–20.23), and the difference persisted after excluding 2018 or transferred-out patients. No child under 12 years was lost to follow-up (aOR 0.10; 95% CI <0.01–0.77), whereas sex, site of disease, and patient type were not associated with the outcome. The median interval from treatment start to recorded loss to follow-up was 3.0 months, and the longest interval was 7.0 months. Monitoring loss to follow-up through routine registers, with particular attention to the first months of treatment, can help programmes identify patients at risk before treatment is interrupted.*

**Keywords:** *lost to follow-up*, retrospective cohort, sleman, surveillance, tuberculosis

## 1. PENDAHULUAN

Tuberkulosis masih menjadi salah satu penyebab kematian akibat infeksi terbanyak di dunia, dengan perkiraan 10,6 juta kasus insiden dan 1,3 juta kematian pada tahun 2022 (World Health Organization, 2023). Menemukan pasien saja tidak cukup apabila pasien tersebut tidak sembuh, karena pasien yang menghentikan pengobatan berisiko mengalami kekambuhan, resistansi obat yang didapat, dan kematian. Pasien yang tidak memulai pengobatan atau pengobatannya terputus selama dua bulan

berturut-turut atau lebih dicatat sebagai *lost to follow-up* (Rahayu et al., 2023; World Health Organization, 2020). Di Indonesia keadaan ini dikenal sebagai putus berobat, sedangkan format register TB 03 yang lebih lama memakai istilah *default*. Ketiga istilah tersebut merujuk pada kejadian yang sama, dan naskah ini selanjutnya memakai istilah putus berobat.

Besaran putus berobat berbeda jauh antartempat dan bergantung pada definisi yang dipakai. Meta-analisis atas penelitian di kawasan Asia mendapatkan prevalensi gabungan interupsi pengobatan TB sebesar 17%, tetapi angka tersebut turun menjadi 10% bila hanya memakai definisi interupsi dua bulan atau lebih (Oh et al., 2023). Waktu terjadinya putus berobat juga tidak tersebar merata. Kohort rutin di Kabupaten Meru, Kenya, melaporkan median waktu sampai putus berobat 68 hari, dengan 45% kejadian berlangsung pada dua bulan pertama tahap intensif (Ngari et al., 2025). Perlu dibedakan antara penelitian yang mengukur putus berobat secara khusus dan penelitian yang mengukur hasil pengobatan tidak berhasil sebagai gabungan dari gagal, meninggal, dan putus berobat. Penelitian di Kota Semarang termasuk golongan pertama: dengan putus berobat sebagai luaran, tahun diagnosis merupakan salah satu prediktornya (AOR=1,541; IK95% 1,228–1,934) di samping status rujukan, kepemilikan jaminan kesehatan, dan sumber obat (Rahayu et al., 2023). Sebaliknya, penelitian di Provinsi Hunan, Tiongkok, yang mendapati kecenderungan hasil tidak berhasil meningkat menurut tahun registrasi (Gilmour et al., 2022), dan penelitian di Nusa Tenggara Barat yang melaporkan keberhasilan pengobatan 92,1% dari 2.225 pasien (Meiyanti et al., 2024), mengukur luaran gabungan, sehingga angkanya tidak dapat dibandingkan langsung dengan angka putus berobat.

Di Indonesia, proporsi putus berobat yang dilaporkan juga beragam. Di Kabupaten Mimika, Papua, putus berobat mencapai 18% dari seluruh pasien yang diobati selama 2014–2020 (Lestari et al., 2022). Di Daerah Istimewa Yogyakarta, kasus yang ditemukan melalui penemuan kasus aktif pada 2021–2022 menunjukkan putus berobat 9% dan hasil tidak dievaluasi 17,1% (Ananda et al., 2023). Di Kota Yogyakarta dan Bandung, proporsi putus berobat meningkat dari 6,4% sebelum pandemi COVID-19 menjadi 9,1% selama pandemi (Mashuri et al., 2024). Meskipun demikian, telaah terhadap data rutin kabupaten mengenai besaran dan penentu putus berobat masih terbatas, padahal kepatuhan pengobatan termasuk dalam sepuluh prioritas penelitian TB nasional (Lestari et al., 2023).

Kohort sebelumnya di Kabupaten Sleman memakai register TB 01 dan TB 03 untuk periode yang sama, yaitu 2015–2018, dengan 3.448 pasien tercatat (Andriyanto et al., 2022). Penelitian tersebut berancangan potong lintang dan menelaah keberhasilan pengobatan sebagai luaran gabungan pada 2.308 pasien, setelah mengeluarkan pasien pindah dan pasien tanpa hasil akhir; putus berobat hanya menjadi salah satu komponen hasil tidak berhasil (59 dari 150 pasien) dan tidak dianalisis tersendiri. Penelitian ini memakai sumber data dan periode yang sama, tetapi berbeda dalam tiga hal: putus berobat dijadikan luaran tersendiri, satuan analisisnya adalah episode pengobatan dalam rancangan kohort retrospektif dengan pemeriksaan entri ganda, dan waktu terjadinya putus berobat serta perbedaan antartahun registrasi ikut ditelaah.

Periode 2015–2018 dipilih karena data register untuk periode tersebut telah tersedia dengan izin penelitian sejak 2019, dan karena periode ini menempati posisi khusus dalam sejarah pencatatan TB. Periode tersebut berada sebelum Sistem Informasi Tuberkulosis (SITB) menggantikan Sistem Informasi Tuberkulosis Terpadu (SITT) sekitar 2019–2020 (Lestari et al., 2022), ketika pencatatan masih berjalan secara hibrida dengan laporan yang dikirim melalui surel dari fasilitas kesehatan ke dinas kesehatan (Pratiwi et al., 2025). Periode ini juga berada sebelum pandemi COVID-19 mengganggu layanan TB (Mashuri et al., 2024). Data periode ini dengan demikian dapat menjadi garis dasar sebelum pandemi dan sebelum SITB, yang dapat dibandingkan dengan data SITB saat ini. Masalah mutu data yang ditemukan dalam register lama, seperti hasil akhir yang tidak tercatat dan format tanggal yang tidak konsisten, juga tetap relevan bagi pemantauan pengobatan saat ini, karena SITB sendiri masih menghadapi kendala pelaporan (Pratiwi et al., 2025). Atas dasar itu, penelitian ini dilakukan untuk mengukur proporsi putus berobat serta mengenali faktor demografis, klinis, dan temporal yang berhubungan dengan putus berobat pada episode pengobatan TB yang terdaftar di Kabupaten Sleman selama 2015–2018.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Rancangan, Sumber Data, dan Batas Pengamatan

Penelitian ini merupakan studi kohort retrospektif berbasis populasi yang memakai register surveilans TB 03 Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Data diperoleh dengan izin penelitian Nomor 070/Kesbangpol/1149/2019 yang diterbitkan pada 21 Maret 2019, dan penarikan data register dilakukan pada April–Mei 2019. Tanggal hasil akhir terakhir yang masuk akal dalam register adalah 17 April 2019, sehingga tanggal ini diperlakukan sebagai batas akhir pengamatan. Dua tanggal hasil akhir yang jatuh setelah penarikan data, yaitu 14 Oktober 2026 dan 30 November 2019, dianggap salah ketik dan diperlakukan sebagai tanggal yang tidak terisi; keduanya berasal dari pasien sembuh sehingga tidak memengaruhi status putus berobat.

Register pada periode tersebut disimpan dalam dua format. Triwulan pertama 2015 sampai triwulan ketiga 2017 memakai format lama, sedangkan triwulan keempat 2017 sampai akhir 2018 memakai format baru dengan susunan kolom yang berbeda. Sebanyak 43 fasilitas kesehatan melaporkan pasien selama periode penelitian, terdiri atas 25 puskesmas dan 18 rumah sakit. Seluruh 25 puskesmas melapor pada setiap tahun, sedangkan jumlah rumah sakit yang melapor bertambah dari 11 pada 2015 menjadi 14 pada 2016, 15 pada 2017, dan 18 pada 2018.

### 2.2. Satuan Analisis dan Penanganan Entri Ganda

Satu baris register TB 03 mewakili satu episode pengobatan yang didaftarkan oleh satu fasilitas, bukan satu orang. Karena itu satuan analisis penelitian ini adalah episode pengobatan. Entri yang identik pada delapan ruas, yaitu tahun registrasi, jenis kelamin, umur, fasilitas, tanggal mulai pengobatan, lokasi anatomi, tipe pasien, dan paduan obat, dianggap sebagai satu episode yang tercatat lebih dari sekali. Pemeriksaan ini menemukan 35 kelompok entri ganda yang mencakup 73 baris; dari setiap kelompok dipertahankan satu entri, sehingga 38 entri dikeluarkan. Bila hanya satu entri dalam kelompok yang memiliki hasil akhir, entri tersebut yang dipertahankan; bila semuanya memiliki hasil akhir, dipertahankan entri yang tercatat lebih dahulu. Empat kelompok memiliki hasil akhir yang berbeda antarentri, dan satu di antaranya melibatkan putus berobat. Pasien yang terdaftar kembali dengan tanggal mulai pengobatan yang berbeda tetap dihitung sebagai episode terpisah, karena masing-masing merupakan pengobatan tersendiri. Terdapat 32 nomor identitas pasien yang muncul dengan tanggal mulai berbeda, dua di antaranya terdaftar kembali setelah putus berobat. Nomor identitas tersebut disusun dari kode fasilitas, singkatan nama, dan tahun lahir, sehingga tidak cukup kuat untuk memastikan bahwa dua entri benar-benar berasal dari orang yang sama.

### 2.3. Kriteria Inklusi dan Alur Seleksi

Seluruh episode yang memulai pengobatan sejak Januari 2015 sampai Desember 2018 dan memiliki hasil akhir pengobatan tercatat diikutsertakan dalam analisis. Dari 3.448 entri register, 38 entri ganda dikeluarkan sehingga tersisa 3.410 episode. Sebanyak 905 episode tidak memiliki hasil akhir tercatat, yaitu 9 episode dari 2016, 40 dari 2017, dan 856 dari 2018, sehingga 2.505 episode dianalisis. Pada empat catatan dari tahun 2015, label hasil akhir kosong tetapi tanggal terisi pada tepat satu dari enam kolom tanggal yang khusus untuk masing-masing hasil akhir; hasil akhir keempat catatan tersebut diambil dari kolom tempat tanggal itu berada, sehingga diperoleh satu kasus putus berobat, dua kasus pindah, dan satu kematian. Karakteristik episode yang dianalisis dibandingkan dengan episode yang dikeluarkan karena tidak memiliki hasil akhir.

### 2.4. Variabel dan Definisi Operasional

Register mencatat jenis kelamin, umur, lokasi anatomi penyakit, tipe pasien, paduan obat, dan fasilitas kesehatan, bersama hasil akhir pengobatan beserta tanggalnya. Putus berobat didefinisikan sebagai putusnya pengobatan selama dua bulan berturut-turut atau lebih (World Health Organization, 2020), yang sepadan dengan kategori *default* pada format lama dan kategori putus berobat pada format baru. Episode yang sembuh, menyelesaikan pengobatan, gagal, meninggal, atau pindah dipakai sebagai

kelompok pembanding. Pasien pindah dimasukkan ke kelompok pembanding karena register mencatat pindah sebagai hasil akhir di unit pelapor dan tidak mencatat bahwa pasien tersebut putus berobat sebelum dipindahkan; meskipun demikian, hasil akhir mereka di fasilitas tujuan tidak diketahui, sehingga analisis pembanding tanpa pasien pindah juga dilakukan.

Umur dikelompokkan menjadi di bawah 12 tahun, 12–25 tahun, 26–45 tahun, 46–65 tahun, dan di atas 65 tahun. Tipe pasien dikelompokkan menjadi baru, pengobatan ulang, dan pindahan. Format baru tidak memiliki ruas jenis fasilitas kesehatan, sehingga jenis fasilitas untuk triwulan-triwulan tersebut diturunkan dari nama fasilitas yang tercatat, yang membedakan puskesmas dari rumah sakit tanpa kerancuan.

Register tidak menyatakan apakah tanggal putus berobat menandai saat pasien berhenti minum obat atau saat petugas menetapkan hasil akhir. Karena penetapan putus berobat mensyaratkan interupsi dua bulan berturut-turut, tanggal yang jatuh kurang dari dua bulan setelah mulai pengobatan tidak mungkin merupakan tanggal penetapan dan lebih mungkin menandai kunjungan terakhir pasien. Selang waktu antara tanggal mulai pengobatan dan tanggal putus berobat tercatat dihitung pada episode yang kedua tanggalnya terisi, dinyatakan dalam bulan dengan panjang 30,44 hari, dan ditafsirkan sebagai selang sampai putus berobat tercatat.

## 2.5. Rekonstruksi dan Pemeriksaan Format Tanggal

Pada format lama, sebagian tanggal telah terkonversi dengan cara yang menukar posisi hari dan bulan. Pemeriksaan terhadap 4.122 sel tanggal pada format tersebut menunjukkan pola yang tegas: 2.464 sel yang tetap berupa teks selalu berangka pertama 13 sampai 31, sedangkan 1.658 sel yang tersimpan sebagai nilai tanggal seluruhnya memiliki hari dan bulan bernilai paling besar 12, tanpa satu pun pengecualian. Pola ini menunjukkan bahwa sumbernya berformat hari-bulan-tahun, lalu terbaca sebagai bulan-hari-tahun pada sel yang angka harinya tidak melebihi 12. Kedua format dipisahkan dan pertukaran posisi tersebut dikembalikan sebelum selang waktu dihitung. Hasil koreksi diperiksa pada episode yang sembuh atau menyelesaikan pengobatan dengan paduan kategori 1, yang lama pengobatannya diketahui sekitar enam bulan. Pada 1.520 episode tersebut, median lama pengobatan setelah koreksi adalah 181 hari (IQR 168–198), 85,1% berada dalam rentang 150–240 hari, dan tidak ada selang bernilai negatif. Bila tanggal dibaca apa adanya tanpa koreksi, terdapat 110 selang bernilai negatif dan hanya 44,8% yang berada dalam rentang tersebut (IQR 158–284 hari). Sebagai pembanding, format baru yang tidak mengalami pertukaran memberikan median 178 hari (IQR 167–188).

## 2.6. Analisis Statistik

Variabel kategorik diringkas sebagai frekuensi dan persentase. Karena kejadian putus berobat sedikit dan beberapa sel memiliki frekuensi harapan kurang dari lima, perbandingan antara kelompok putus berobat dan bukan putus berobat memakai uji eksak Fisher untuk tabel 2×2 dan uji eksak Fisher-Freeman-Halton untuk tabel yang lebih besar. Perbandingan antara episode yang dianalisis dan yang dikeluarkan memakai uji kai kuadrat karena semua sel memiliki frekuensi yang besar.

Faktor yang berhubungan dengan putus berobat dianalisis dengan regresi logistik berpenalti Firth, dengan jenis kelamin, kelompok umur, lokasi anatomi penyakit, tipe pasien, dan tahun registrasi sebagai kovariat; hasilnya dilaporkan sebagai *adjusted odds ratio* (aOR) dengan interval kepercayaan 95% (IK95%) berbasis *profile penalized likelihood* dan nilai P dari uji rasio likelihood berpenalti. Metode ini dipilih karena kejadian putus berobat jarang dan tidak ada kejadian sama sekali pada anak berumur di bawah 12 tahun, keadaan yang membuat estimasi *maximum likelihood* biasa tidak stabil (Suhas et al., 2023). Model *maximum likelihood* biasa juga dijalankan sebagai pembanding, dan kekonvergenannya dilaporkan. Model utama mempertahankan kelima kelompok umur dengan kelompok 46–65 tahun sebagai acuan. Model kedua menggabungkan kelompok di bawah 12 tahun dan 12–25 tahun menjadi satu kelompok 25 tahun ke bawah sebagai acuan; model ini merupakan perubahan pengelompokan umur, bukan sekadar perubahan kelompok acuan, sehingga hasilnya dilaporkan terpisah.

Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengulang model utama pada empat keadaan: tanpa deduplikasi, tanpa episode pindah, tanpa tahun 2018 yang pengamatannya belum lengkap, serta tanpa keduanya. Selang waktu sampai putus berobat diringkas sebagai median dan rentang interkuartil. Nilai

P dua sisi kurang dari 0,05 dianggap bermakna secara statistik. Analisis dikerjakan dengan Python 3.11, memakai SciPy untuk uji kai kuadrat, kode tersendiri untuk uji eksak dan regresi Firth, serta statsmodels untuk regresi logistik biasa.

## 2.7. Etika Penelitian

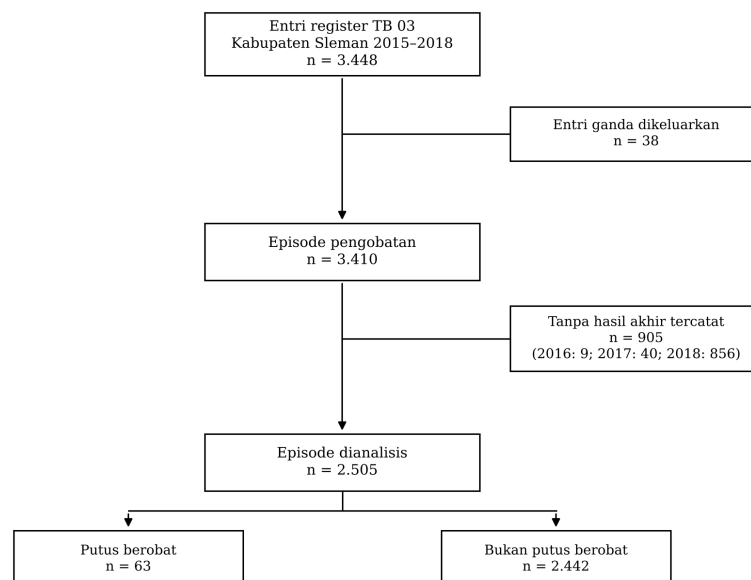
Penelitian ini menggunakan data sekunder teranonimisasi yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman dengan izin untuk keperluan penelitian. Protokol pengumpulan data aslinya telah memperoleh persetujuan Komisi Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada – RSUP Dr. Sardjito (No. Ref. KE/FK/0291/EC/2019). Karena analisis hanya memakai catatan sekunder yang telah teranonimisasi, persetujuan tertulis perorangan tidak diperlukan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Alur Seleksi dan Kelengkapan Pengamatan

Alur pemilihan episode disajikan pada Gambar 1. Dari 3.448 entri register, 38 entri ganda dikeluarkan, dan dari 3.410 episode yang tersisa, 905 episode (26,5%) tidak memiliki hasil akhir tercatat. Ketidaklengkapan ini hampir seluruhnya berasal dari tahun 2018: 856 dari 996 episode yang terdaftar pada 2018 tidak memiliki hasil akhir, sedangkan pada 2015 seluruh episode memiliki hasil akhir, dan pada 2016 serta 2017 hanya 9 dan 40 episode yang kosong.

Kelengkapan pengamatan tahun 2018 juga bergantung pada triwulan mulai pengobatan. Hasil akhir tercatat pada 46,7% (119/255) episode yang mulai diobati pada triwulan pertama 2018, tetapi hanya pada 2,7% (7/257), 4,2% (11/264), dan 1,4% (3/220) episode yang mulai diobati pada triwulan kedua, ketiga, dan keempat. Dari 21 episode triwulan kedua sampai keempat 2018 yang hasil akhirnya tercatat, tujuh meninggal dan empat pindah, yaitu hasil akhir yang dapat terjadi lebih awal daripada kesembuhan atau pengobatan lengkap. Dengan kata lain, episode 2018 yang masuk analisis condong ke arah hasil akhir yang terjadi lebih awal.



Gambar 1. Alur Pemilihan Episode Pengobatan dari Register TB 03 Kabupaten Sleman 2015–2018

Perbandingan antara episode yang dianalisis dan yang dikeluarkan disajikan pada Tabel 1. Proporsi laki-laki sama pada kedua kelompok (56,1%). Episode yang dikeluarkan lebih banyak berasal dari rumah sakit (68,2% berbanding 45,3%), lebih banyak berasal dari kelompok umur 12–25 tahun (25,2%

berbanding 20,0%), dan lebih jarang berupa pasien pindahan (0,9% berbanding 4,6%). Bila hanya periode 2015–2017 yang diperhatikan, ke-49 episode yang dikeluarkan seluruhnya berasal dari rumah sakit, dan 37,8% di antaranya merupakan TB ekstraparu, lebih tinggi daripada 17,3% pada episode yang dianalisis. Temuan ini menunjukkan bahwa kekosongan hasil akhir tidak terjadi secara acak, melainkan terpusat pada tahun 2018 dan pada pelaporan rumah sakit.

Tabel 1. Perbandingan Karakteristik Episode yang Dianalisis dan yang Dikeluarkan karena Tidak Memiliki Hasil Akhir

| Karakteristik                    | Dianalisis (n=2.505) | Dikeluarkan (n=905) | P      |
|----------------------------------|----------------------|---------------------|--------|
| <b>Jenis kelamin</b>             |                      |                     | 1,000  |
| Laki-laki                        | 1.405 (56,1)         | 508 (56,1)          |        |
| Perempuan                        | 1.100 (43,9)         | 397 (43,9)          |        |
| <b>Kelompok umur</b>             |                      |                     | 0,020  |
| <12 tahun                        | 171 (6,8)            | 64 (7,1)            |        |
| 12–25 tahun                      | 500 (20,0)           | 228 (25,2)          |        |
| 26–45 tahun                      | 839 (33,5)           | 274 (30,3)          |        |
| 46–65 tahun                      | 692 (27,6)           | 232 (25,6)          |        |
| >65 tahun                        | 303 (12,1)           | 107 (11,8)          |        |
| <b>Lokasi anatomi</b>            |                      |                     | 0,055  |
| Paru                             | 2.070 (82,6)         | 718 (79,3)          |        |
| Ekstraparu                       | 435 (17,4)           | 183 (20,2)          |        |
| Tidak tercatat                   | 0 (0,0)              | 4 (0,4)             |        |
| <b>Tipe pasien</b>               |                      |                     | <0,001 |
| Baru                             | 2.276 (90,9)         | 832 (91,9)          |        |
| Pengobatan ulang                 | 115 (4,6)            | 31 (3,4)            |        |
| Pindahan                         | 114 (4,6)            | 8 (0,9)             |        |
| Tidak tercatat                   | 0 (0,0)              | 34 (3,8)            |        |
| <b>Jenis fasilitas kesehatan</b> |                      |                     | <0,001 |
| Puskesmas                        | 1.343 (53,6)         | 288 (31,8)          |        |
| Rumah sakit                      | 1.134 (45,3)         | 617 (68,2)          |        |
| Tidak tercatat                   | 28 (1,1)             | 0 (0,0)             |        |
| <b>Tahun registrasi</b>          |                      |                     | <0,001 |
| 2015                             | 564 (22,5)           | 0 (0,0)             |        |
| 2016                             | 899 (35,9)           | 9 (1,0)             |        |
| 2017                             | 902 (36,0)           | 40 (4,4)            |        |
| 2018                             | 140 (5,6)            | 856 (94,6)          |        |

Nilai berupa n (% terhadap jumlah kolom). Nilai P berasal dari uji kai kuadrat setelah kategori tidak tercatat dikeluarkan.

### 3.2. Karakteristik Kohort dan Proporsi Putus Berobat

Dari 2.505 episode yang memiliki hasil akhir tercatat, 63 episode (2,5%) berakhir dengan putus berobat. Hasil akhir lainnya adalah pengobatan lengkap pada 1.169 episode, sembuh pada 1.074, pindah pada 106, meninggal pada 67, dan gagal pada 26. Pasien laki-laki berjumlah 1.405 (56,1%) dan TB paru 2.070 (82,6%). Karakteristik kohort menurut kejadian putus berobat disajikan pada Tabel 2.

Proporsi putus berobat berbeda menurut tahun registrasi, yaitu 2,8% pada 2015, 3,7% pada 2016, 0,8% pada 2017, dan 5,0% pada 2018 ( $P<0,001$ ). Putus berobat juga berbeda menurut kelompok umur ( $P=0,007$ ), paling sering pada kelompok 26–45 tahun (3,6%) dan tidak ditemukan sama sekali pada 171 anak berumur di bawah 12 tahun. Tidak terdapat perbedaan bermakna menurut jenis kelamin (2,6% berbanding 2,5%;  $P=0,898$ ), lokasi anatomi penyakit (2,6% berbanding 2,3%;  $P=0,867$ ), tipe pasien ( $P=0,890$ ), maupun jenis fasilitas kesehatan (2,6% berbanding 2,4%;  $P=0,797$ ). Pada analisis kasar dengan uji kai kuadrat, satu dari sepuluh sel pada variabel umur, dua dari enam sel pada tipe pasien, dan satu dari delapan sel pada tahun registrasi memiliki frekuensi harapan kurang dari lima, sehingga nilai P pada Tabel 2 diambil dari uji eksak.

Tabel 2. Karakteristik Episode Pengobatan Tuberkulosis Menurut Kejadian Putus Berobat, Kabupaten Sleman 2015–2018

| Karakteristik                    | Total (n=2.505) | Putus berobat (n=63) | Bukan putus berobat (n=2.442) | P      |
|----------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|--------|
| <b>Jenis kelamin</b>             |                 |                      |                               | 0,898  |
| Laki-laki                        | 1.405 (56,1)    | 36 (2,6)             | 1.369                         |        |
| Perempuan                        | 1.100 (43,9)    | 27 (2,5)             | 1.073                         |        |
| <b>Kelompok umur</b>             |                 |                      |                               | 0,007  |
| <12 tahun                        | 171 (6,8)       | 0 (0)                | 171                           |        |
| 12–25 tahun                      | 500 (20,0)      | 6 (1,2)              | 494                           |        |
| 26–45 tahun                      | 839 (33,5)      | 30 (3,6)             | 809                           |        |
| 46–65 tahun                      | 692 (27,6)      | 17 (2,5)             | 675                           |        |
| >65 tahun                        | 303 (12,1)      | 10 (3,3)             | 293                           |        |
| <b>Lokasi anatomi</b>            |                 |                      |                               | 0,867  |
| Paru                             | 2.070 (82,6)    | 53 (2,6)             | 2.017                         |        |
| Ekstraparu                       | 435 (17,4)      | 10 (2,3)             | 425                           |        |
| <b>Tipe pasien</b>               |                 |                      |                               | 0,890  |
| Baru                             | 2.276 (90,9)    | 58 (2,5)             | 2.218                         |        |
| Pengobatan ulang                 | 115 (4,6)       | 2 (1,7)              | 113                           |        |
| Pindahan                         | 114 (4,6)       | 3 (2,6)              | 111                           |        |
| <b>Jenis fasilitas kesehatan</b> |                 |                      |                               | 0,797  |
| Puskesmas                        | 1.343 (53,6)    | 35 (2,6)             | 1.308                         |        |
| Rumah sakit                      | 1.134 (45,3)    | 27 (2,4)             | 1.107                         |        |
| Tidak tercatat                   | 28 (1,1)        | 1 (3,6)              | 27                            |        |
| <b>Tahun registrasi</b>          |                 |                      |                               | <0,001 |
| 2015                             | 564 (22,5)      | 16 (2,8)             | 548                           |        |
| 2016                             | 899 (35,9)      | 33 (3,7)             | 866                           |        |
| 2017                             | 902 (36,0)      | 7 (0,8)              | 895                           |        |
| 2018                             | 140 (5,6)       | 7 (5,0)              | 133                           |        |

Kolom Total memuat n (% terhadap kohort); kolom Putus berobat memuat n (% di dalam kategori). Nilai P berasal dari uji eksak Fisher (tabel 2×2) atau uji eksak Fisher-Freeman-Halton (tabel lebih besar), setelah kategori tidak tercatat dikeluarkan.

### 3.3. Faktor yang Berhubungan dengan Putus Berobat

Hasil regresi logistik Firth disajikan pada Tabel 3. Dengan 2017 sebagai acuan, odds putus berobat lebih tinggi pada 2015 (aOR 3,23; IK95% 1,39–8,19), 2016 (aOR 4,60; IK95% 2,18–11,06), dan 2018 (aOR 7,06; IK95% 2,46–20,23). Anak berumur di bawah 12 tahun memiliki odds yang lebih rendah dibandingkan kelompok 46–65 tahun (aOR 0,10; IK95% <0,01–0,77; P=0,020), sedangkan kelompok 12–25 tahun (aOR 0,50; IK95% 0,18–1,18), 26–45 tahun (aOR 1,39; IK95% 0,77–2,59), dan di atas 65 tahun (aOR 1,39; IK95% 0,61–2,99) tidak berbeda bermakna. Jenis kelamin, lokasi anatomi penyakit, dan tipe pasien tidak berhubungan dengan putus berobat.

Model *maximum likelihood* biasa dengan kovariat yang sama tidak mencapai konvergensi dalam 100 iterasi. Koefisien untuk anak berumur di bawah 12 tahun bergerak menuju minus tak hingga dengan galat baku 17.722, sehingga odds ratio dan interval kepercayaannya tidak dapat ditafsirkan. Taksiran untuk kovariat lain pada model tersebut mendekati hasil Firth, misalnya aOR 4,87 untuk 2016 dan 1,41 untuk kelompok 26–45 tahun. Ketidakstabilan ini merupakan alasan regresi Firth dipakai sebagai model utama.

Ketika kelompok di bawah 12 tahun dan 12–25 tahun digabung menjadi satu kelompok acuan 25 tahun ke bawah, seluruh kelompok yang lebih tua memiliki odds yang lebih tinggi, yaitu 3,84 (IK95% 1,73–9,92) untuk 26–45 tahun, 2,76 (IK95% 1,16–7,42) untuk 46–65 tahun, dan 3,84 (IK95% 1,44–11,02) untuk di atas 65 tahun. Penggabungan tersebut mengubah susunan model, karena kelompok acuan baru membawa 171 anak tanpa satu pun kejadian putus berobat. Perbedaan hasil antara kedua model karena itu tidak dapat dijelaskan hanya sebagai pergantian kelompok acuan, dan tidak dapat dibaca sebagai bukti bahwa putus berobat meningkat bertahap menurut umur.

Tabel 3. Regresi Logistik Firth Faktor yang Berhubungan dengan Putus Berobat

| Variabel                                               | aOR  | IK95%      | P      |
|--------------------------------------------------------|------|------------|--------|
| Tahun 2015 (vs 2017)                                   | 3,23 | 1,39–8,19  | 0,006  |
| Tahun 2016 (vs 2017)                                   | 4,60 | 2,18–11,06 | <0,001 |
| Tahun 2018 (vs 2017)                                   | 7,06 | 2,46–20,23 | <0,001 |
| Umur <12 tahun (vs 46–65 tahun)                        | 0,10 | <0,01–0,77 | 0,020  |
| Umur 12–25 tahun (vs 46–65 tahun)                      | 0,50 | 0,18–1,18  | 0,115  |
| Umur 26–45 tahun (vs 46–65 tahun)                      | 1,39 | 0,77–2,59  | 0,273  |
| Umur >65 tahun (vs 46–65 tahun)                        | 1,39 | 0,61–2,99  | 0,417  |
| Laki-laki (vs perempuan)                               | 1,02 | 0,61–1,71  | 0,948  |
| Paru (vs ekstraparu)                                   | 1,17 | 0,61–2,46  | 0,651  |
| Pengobatan ulang (vs baru)                             | 0,68 | 0,14–2,04  | 0,540  |
| Pindahan (vs baru)                                     | 1,09 | 0,29–2,91  | 0,884  |
| <b>Pengelompokan umur alternatif (acuan ≤25 tahun)</b> |      |            |        |
| Umur 26–45 tahun                                       | 3,84 | 1,73–9,92  | <0,001 |
| Umur 46–65 tahun                                       | 2,76 | 1,16–7,42  | 0,021  |
| Umur >65 tahun                                         | 3,84 | 1,44–11,02 | 0,007  |

n=2.505 episode dengan 63 kejadian putus berobat. aOR, adjusted odds ratio; IK95%, interval kepercayaan 95% berbasis profile penalized likelihood; nilai P dari uji rasio likelihood berpenalti. Model disesuaikan untuk jenis kelamin, kelompok umur, lokasi anatomi penyakit, tipe pasien, dan tahun registrasi. Pada pengelompokan umur alternatif, kelompok <12 tahun dan 12–25 tahun digabung menjadi satu kelompok acuan; taksiran kovariat lain pada model tersebut tidak ditampilkan.

### 3.4. Analisis Sensitivitas

Hasil analisis sensitivitas disajikan pada Tabel 4. Tanpa deduplikasi, kohort berisi 2.526 episode dengan 63 kejadian putus berobat, dan taksiran untuk tahun registrasi hampir tidak berubah. Tanpa 106 episode pindah, proporsi putus berobat menjadi 2,6%, dan odds untuk 2015, 2016, serta 2018 tetap lebih tinggi dibandingkan 2017. Tanpa tahun 2018, kohort berisi 2.365 episode dengan 56 kejadian putus berobat (2,4%), dan odds putus berobat tetap lebih tinggi pada 2015 (aOR 3,17; IK95% 1,37–8,05) dan 2016 (aOR 4,61; IK95% 2,19–11,09) dibandingkan 2017. Hasil yang sama diperoleh ketika tahun 2018 dan episode pindah dikeluarkan bersamaan. Hubungan dengan umur di bawah 12 tahun juga bertahan pada seluruh keadaan, dengan aOR antara 0,10 dan 0,12.

Bila seluruh 106 episode pindah dianggap putus berobat, proporsi putus berobat akan menjadi 6,7% (169/2.505). Angka ini merupakan batas atas yang tidak realistis, karena sebagian besar pasien pindah kemungkinan melanjutkan pengobatan di fasilitas tujuan, tetapi memberi gambaran seberapa jauh perlakuan terhadap pasien pindah dapat menggeser proporsi putus berobat.

Tabel 4. Analisis Sensitivitas Hubungan Tahun Registrasi dengan Putus Berobat

| Analisis                            | n     | Putus berobat, n (%) | aOR 2015 (IK95%) | aOR 2016 (IK95%)  | aOR 2018 (IK95%)  |
|-------------------------------------|-------|----------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Analisis utama                      | 2.505 | 63 (2,5)             | 3,23 (1,39–8,19) | 4,60 (2,18–11,06) | 7,06 (2,46–20,23) |
| Tanpa deduplikasi                   | 2.526 | 63 (2,5)             | 3,24 (1,40–8,24) | 4,60 (2,18–11,07) | 7,13 (2,49–20,43) |
| Tanpa episode pindah                | 2.399 | 63 (2,6)             | 3,27 (1,41–8,30) | 4,69 (2,22–11,27) | 7,48 (2,61–21,46) |
| Tanpa tahun 2018                    | 2.365 | 56 (2,4)             | 3,17 (1,37–8,05) | 4,61 (2,19–11,09) | –                 |
| Tanpa tahun 2018 dan episode pindah | 2.270 | 56 (2,5)             | 3,21 (1,39–8,15) | 4,70 (2,23–11,31) | –                 |

Seluruh model memakai regresi logistik Firth dengan kovariat yang sama seperti Tabel 3 dan tahun 2017 sebagai acuan.

### 3.5. Waktu Terjadinya Putus Berobat

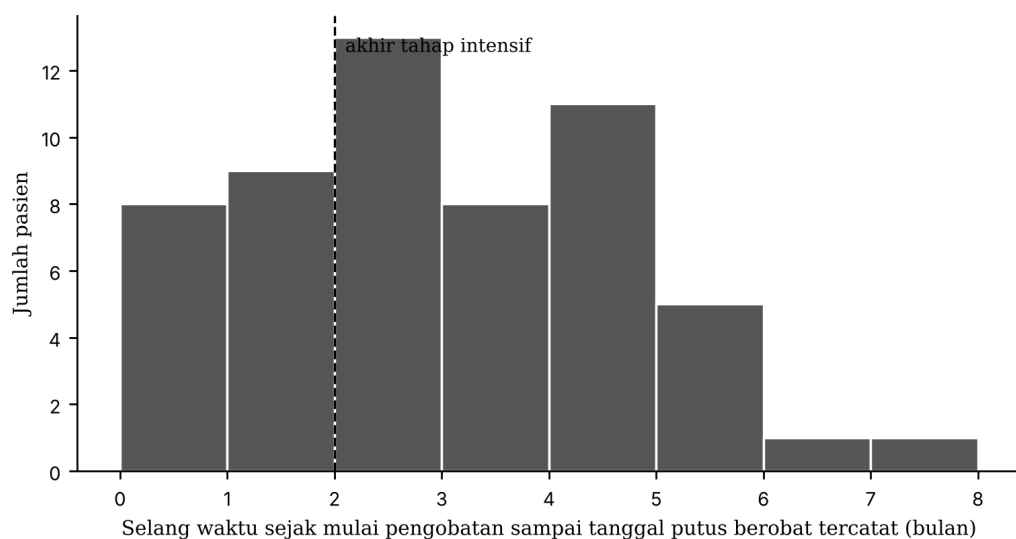
Tanggal mulai pengobatan dan tanggal putus berobat tercatat sama-sama terisi pada 56 dari 63 episode putus berobat. Median selang sampai putus berobat tercatat adalah 3,0 bulan (IQR 1,8–4,3), dengan rentang 0 sampai 7,0 bulan. Sebanyak 17 episode (30,4%) tercatat putus berobat dalam dua bulan pertama, 37 episode (66,1%) antara dua sampai enam bulan, dan 2 episode (3,6%) pada bulan keenam atau sesudahnya (Tabel 5 dan Gambar 2).

Ketujuh belas tanggal yang jatuh kurang dari dua bulan setelah mulai pengobatan tidak mungkin merupakan tanggal penetapan hasil akhir, karena penetapan putus berobat mensyaratkan interupsi dua bulan berturut-turut. Tanggal-tanggal tersebut lebih mungkin menandai kunjungan terakhir pasien. Dua episode memiliki selang 0 dan 1 hari, yang dapat berarti pasien tidak kembali setelah kunjungan pertama atau terjadi kesalahan pencatatan; tanpa episode dengan selang tujuh hari atau kurang, median selang tetap 3,0 bulan (IQR 1,9–4,3; n=54). Analisis ini hanya mencakup episode yang putus berobat, sehingga tidak dapat dipakai untuk menaksir peluang seluruh kohort menyelesaikan pengobatan setelah melewati bulan tertentu.

Tabel 5. Sebaran Selang Waktu Sejak Mulai Pengobatan sampai Putus Berobat Tercatat

| Selang waktu sejak mulai pengobatan | n  | %     |
|-------------------------------------|----|-------|
| Dalam 2 bulan (tahap intensif)      | 17 | 30,4  |
| 2 sampai <6 bulan                   | 37 | 66,1  |
| 6 bulan atau lebih                  | 2  | 3,6   |
| Total                               | 56 | 100,0 |

Dihitung pada 56 dari 63 episode putus berobat yang tanggal mulai pengobatan dan tanggal putus berobatnya sama-sama tercatat.



Gambar 2. Sebaran Waktu Putus Berobat Tercatat pada 56 Episode, Kabupaten Sleman 2015–2018

### 3.6. Pembahasan

Pada episode pengobatan yang hasil akhirnya tercatat, proporsi putus berobat di Kabupaten Sleman adalah 2,5%. Angka ini mendekati proporsi 2,4% yang dilaporkan dari kohort nasional di Korea Selatan (Kim et al., 2023), tetapi lebih rendah daripada 6,4% di Kota Yogyakarta dan Bandung sebelum pandemi (Mashuri et al., 2024), 9% pada penemuan kasus aktif di Daerah Istimewa Yogyakarta (Ananda et al., 2023), 18% di Kabupaten Mimika (Lestari et al., 2022), serta 10% pada meta-analisis Asia yang memakai definisi interupsi dua bulan atau lebih (Oh et al., 2023). Perbandingan ini perlu dibaca dengan hati-hati, karena penyebut pada penelitian ini terbatas pada episode yang hasil akhirnya tercatat dan pasien pindah dihitung sebagai bukan putus berobat. Pasien yang dipindahkan dan tidak diketahui hasil

akhirnya dapat menyembunyikan kejadian putus berobat atau kematian yang tidak terdeteksi selama proses rujukan, seperti yang ditunjukkan pada pasien TB resistan obat di Korea Selatan (Choi et al., 2025), dan kohort di Korea Selatan pun mencatat 11,8% pasien pindah yang hasil akhirnya tidak ditelusuri (Kim et al., 2023).

Perbedaan antartahun registrasi merupakan temuan yang paling kokoh dalam penelitian ini. Odds putus berobat pada 2015 dan 2016 tiga sampai lima kali lebih tinggi dibandingkan 2017, dan perbedaan tersebut bertahan setelah tahun 2018 maupun episode pindah dikeluarkan. Karena tidak ada karakteristik pasien yang tercatat yang mengikuti pola ini, perbedaan antartahun kemungkinan berkaitan dengan faktor di tingkat program, misalnya perubahan praktik pencatatan, ketersediaan tenaga, atau intensitas pendampingan di unit pelapor. Ketiga faktor tersebut tidak diukur dalam register, sehingga penjelasan ini masih berupa dugaan yang perlu diperiksa dengan data supervisi dan ketenagaan program. Dua perubahan yang tercatat selama periode penelitian juga perlu dipertimbangkan, yaitu pergantian format register sejak triwulan keempat 2017 disertai pergantian nama kategori putus berobat, serta bertambahnya rumah sakit yang melapor dari 11 menjadi 18. Penelitian di Kota Semarang yang juga mengukur putus berobat secara khusus mendapati tahun diagnosis sebagai prediktor (Rahayu et al., 2023), dan penelitian di Provinsi Hunan mendapati pola antartahun pada luaran gabungan (Gilmour et al., 2022), sehingga variasi antartahun tampaknya bukan pola yang khas untuk Sleman.

Stratum 2018 tidak dapat ditafsirkan dengan cara yang sama. Hasil akhir pengobatan baru dapat dicatat setelah pengobatan selesai, sehingga pada saat penarikan data sebagian besar episode 2018 belum memiliki hasil akhir, dan episode yang sudah tercatat condong ke arah hasil akhir yang terjadi lebih awal, termasuk putus berobat. Odds yang tinggi pada 2018 karena itu kemungkinan besar sebagian merupakan akibat pengamatan yang belum lengkap, bukan semata-mata peningkatan kejadian putus berobat.

Putus berobat yang tercatat menumpuk pada bulan-bulan awal pengobatan, dengan median 3,0 bulan, dan tidak ada yang tercatat setelah 7,0 bulan. Pola ini sejalan dengan kohort di Kenya yang mendapati 45% kejadian putus berobat berlangsung dalam dua bulan pertama tahap intensif (Ngari et al., 2025). Bila sebagian tanggal dalam register merupakan tanggal penetapan hasil akhir, saat pasien berhenti minum obat sebenarnya terjadi hingga dua bulan lebih awal, sehingga kesimpulan bahwa putus berobat terjadi pada awal pengobatan justru menjadi lebih kuat. Penelusuran kualitatif di Sarawak, Malaysia, menguraikan bahwa interupsi pengobatan berakar pada beban keuangan yang mendorong pasien mendahulukan pekerjaan, reaksi obat yang tidak dikehendaki, dan ketidaktahuan tentang lama pengobatan (Oh et al., 2024). Penelitian pada pasien TB resistan obat di Indonesia juga mendapati sikap negatif terhadap pengobatan, keterbatasan dukungan sosial, ketidakpuasan terhadap layanan, dan keterbatasan ekonomi sebagai faktor yang berhubungan dengan putus berobat (Soedarsono et al., 2021). Pendampingan kepatuhan yang dipusatkan pada bulan-bulan pertama karena itu merupakan langkah yang paling masuk akal untuk diuji di kabupaten ini. Pendekatan wawancara motivasional berbasis *Health Belief Model* telah diuji di Bali dan meningkatkan kepatuhan minum obat sekaligus keberhasilan pengobatan (Parwati et al., 2021), dan meta-analisis mendapati bahwa edukasi kesehatan meningkatkan kepatuhan dengan pengaruh terbesar pada pasien tuberkulosis (OR 6,52; IK95% 3,59–11,84) (Lutfian et al., 2025).

Mengenai umur, hubungan yang dapat dipertahankan adalah bahwa putus berobat sangat jarang pada anak. Tidak ada satu pun dari 171 anak berumur di bawah 12 tahun yang putus berobat, dan setelah penyesuaian tidak ada gradien yang jelas di antara remaja dan orang dewasa. Hubungan yang muncul ketika kelompok anak digabung dengan kelompok 12–25 tahun lebih banyak mencerminkan ketiadaan kejadian pada anak daripada peningkatan risiko pada orang dewasa. Kohort nasional di Brasil juga mendapati bahwa anak cenderung lebih jarang putus berobat dibandingkan remaja (Santos et al., 2024), sedangkan kohort di Korea Selatan mendapati angka putus berobat tertinggi pada kelompok 20–34 tahun tetapi pengaruh umur tidak bermakna setelah penyesuaian (Kim et al., 2023). Jenis kelamin tidak berhubungan dengan putus berobat dalam penelitian ini, sejalan dengan kohort di Eropa Timur yang tidak mendapati hubungan bermakna antara jenis kelamin dan putus berobat setelah penyesuaian (Skouvig Pedersen et al., 2025). Tidak adanya hubungan dengan karakteristik lain mungkin terjadi

karena proporsi putus berobat secara keseluruhan rendah, karena akses terhadap layanan relatif merata di kabupaten ini, atau karena kekuatan statistik terbatas dengan hanya 63 kejadian.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, 905 dari 3.410 episode (26,5%) tidak memiliki hasil akhir tercatat, dan episode yang dikeluarkan berbeda dari episode yang dianalisis, terutama dalam tahun registrasi dan jenis fasilitas. Ketidaklengkapan ini dapat memengaruhi perbandingan antartahun, terutama untuk 2018, dan proporsi 2,5% hanya berlaku bagi episode yang hasil akhirnya tercatat. Kedua, register tidak mencatat alasan putus berobat, kedudukan sosial ekonomi pasien, maupun jarak dari rumah ke fasilitas kesehatan, padahal faktor-faktor tersebut berulang kali muncul dalam penelitian yang memakai wawancara (Oh et al., 2024; Soedarsono et al., 2021). Ketiga, tanggal putus berobat tidak menyatakan dengan jelas apakah yang dicatat adalah kunjungan terakhir atau tanggal penetapan, dan format tanggal pada berkas sumber harus direkonstruksi sebelum dipakai. Keempat, entri ganda dikenali dari kesamaan delapan ruas karena nomor identitas pasien tidak cukup kuat, sehingga masih mungkin ada entri ganda yang tidak terdeteksi atau dua pasien berbeda yang kebetulan identik. Kelima, penelitian ini hanya mencakup satu kabupaten dengan 63 kejadian putus berobat, sehingga taksiran pada subkelompok tidak teliti dan hasilnya tidak dapat begitu saja digeneralisasi ke kabupaten lain. Temuan ini lebih tepat dipakai sebagai gambaran bagi kabupaten dengan susunan layanan dan mutu pencatatan yang serupa.

Di sisi lain, penelitian ini memberikan garis dasar sebelum pandemi COVID-19 dan sebelum penerapan SITB bagi satu kabupaten utuh. Masalah mutu data yang ditemukan, yaitu hasil akhir yang kosong terutama pada pelaporan rumah sakit dan format tanggal yang tidak konsisten, relevan bagi pemantauan pengobatan saat ini, karena SITB pun masih menghadapi gangguan pelaporan (Pratiwi et al., 2025). Kepatuhan pengobatan telah ditetapkan sebagai salah satu prioritas penelitian TB nasional (Lestari et al., 2023), dan pemantauan putus berobat berbasis register rutin seperti yang ditempuh di sini dapat diulang dengan data SITB untuk melihat apakah pola awal pengobatan dan variasi antartahun yang sama masih terjadi.

#### 4. KESIMPULAN

Pada episode pengobatan tuberkulosis yang hasil akhirnya tercatat di Kabupaten Sleman selama 2015–2018, putus berobat terjadi pada 2,5% episode dan sebagian besar tercatat pada bulan-bulan awal pengobatan. Odds putus berobat berbeda antartahun registrasi, dan perbedaan antara 2015–2016 dan 2017 bertahan setelah tahun 2018 yang pengamatannya belum lengkap maupun pasien pindah dikeluarkan. Penjelasan di tingkat program, seperti praktik pencatatan, tenaga, dan pendampingan, masih merupakan dugaan yang perlu diperiksa dengan data program, dan ketidaklengkapan hasil akhir dapat memengaruhi perbandingan antartahun tersebut. Di antara karakteristik pasien, hanya umur yang berhubungan dengan putus berobat, yaitu tidak adanya putus berobat pada anak berumur di bawah 12 tahun; jenis kelamin, lokasi anatomi penyakit, dan tipe pasien tidak berhubungan. Program sebaiknya memusatkan pemantauan dan pendampingan kepatuhan pada bulan-bulan awal pengobatan, serta memastikan hasil akhir dan tanggalnya tercatat lengkap dalam satu format, terutama dari rumah sakit, agar putus berobat dapat dipantau tanpa rekonstruksi data.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, N. R., Triasih, R., Dwihardiani, B., Nababan, B., Hidayat, A., Chan, G., & du Cros, P. (2023). Spectrum of TB disease and treatment outcomes in a mobile community based active case finding program in Yogyakarta Province, Indonesia. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 8(9), Article 447. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8090447>
- Andriyanto, E., Subronto, Y. W., & Laksanawati, I. S. (2022). Predictor factors of tuberculosis treatment success in Sleman Regency of Indonesia. *Medica Hospitalia: Journal of Clinical Medicine*, 9(2), 187–193. <https://doi.org/10.36408/mhjcm.v9i2.756>
- Choi, H., Mok, J., Kang, Y. A., Jeong, D., Kang, H.-Y., Kim, H. J., Kim, H.-S., & Jeon, D. (2025). Comparison of patients who were not evaluated and lost to follow-up with multidrug/rifampin-resistant tuberculosis in South Korea. *Yonsei Medical Journal*, 66(1), 16–24.

<https://doi.org/10.3349/ymj.2024.0048>

- Gilmour, B., Xu, Z., Bai, L., Alene, K. A., & Clements, A. C. A. (2022). Risk factors associated with unsuccessful tuberculosis treatment outcomes in Hunan Province, China. *Tropical Medicine & International Health*, 27(3), 290–299. <https://doi.org/10.1111/tmi.13720>
- Kim, H. W., Min, J., Ko, Y., Oh, J. Y., Jeong, Y.-J., Lee, E. H., Yang, B., Koo, H.-K., Lee, S.-S., Park, J. S., Park, K. J., Chang, J. H., Joh, J., Lee, M. K., & Kim, J. S. (2023). Risk of loss to follow-up among tuberculosis patients in South Korea: Whom should we focus on? *Frontiers in Public Health*, 11, Article 1247772. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1247772>
- Lestari, T., Fuady, A., Yani, F. F., Putra, I. W. G. A. E., Pradipta, I. S., Chaidir, L., Handayani, D., Fitriangga, A., Loprang, M. R., Pambudi, I., Ruslami, R., & Probandari, A. (2023). The development of the national tuberculosis research priority in Indonesia: A comprehensive mixed-method approach. *PLOS ONE*, 18(2), Article e0281591. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281591>
- Lestari, T., Kamaludin, Lowbridge, C., Kenangalem, E., Poespoprodjo, J. R., Graham, S. M., & Ralph, A. P. (2022). Impacts of tuberculosis services strengthening and the COVID-19 pandemic on case detection and treatment outcomes in Mimika District, Papua, Indonesia: 2014–2021. *PLOS Global Public Health*, 2(9), Article e0001114. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0001114>
- Lutfian, L., Wardika, I. J., Mukminin, M. A., Zamroni, A. H., Rizanti, A. P., Chandra, I. N., Widyaningtyas, R., Maressa, A., & Maulana, S. (2025). Effectiveness of health education in improving treatment adherence among patients with chronic communicable diseases: A systematic review and meta-analysis. *Tropical Medicine & International Health*, 30(7), 598–612. <https://doi.org/10.1111/tmi.14133>
- Mashuri, Y. A., Boettiger, D., Wahyuningtias, S. D., Negara, S. N. S., Subronto, Y. W., Liverani, M., Wulandari, L. P. L., Ahmad, R. A., Thabrany, H., Fardousi, N., Kaldor, J., Probandari, A., & Wiseman, V. (2024). “I pity the TB patient”: A mixed methods study assessing the impact of the COVID-19 pandemic on TB services in two major Indonesian cities and distilling lessons for the future. *BMJ Global Health*, 9(5), Article e014943. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2023-014943>
- Meiyanti, M., Bachtiar, A., Kusumaratna, R. K., Alfyyah, A., Machrumnizar, M., & Pusparini, P. (2024). Tuberculosis treatment outcomes and associated factors: A retrospective study in West Nusa Tenggara, Indonesia. *Narra J*, 4(3), Article e1660. <https://doi.org/10.52225/narra.v4i3.1660>
- Ngari, M. M., Mberia, J. K., Kanana, E., Sanga, D., Ngari, M. K., Nyagah, D. N., & Abdullahi, O. A. (2025). Mortality and loss to follow-up among tuberculosis patients on treatment in Meru County, Kenya: A retrospective cohort study. *PLOS Global Public Health*, 5(3), Article e0003896. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0003896>
- Oh, A. L., Makmor-Bakry, M., Islahudin, F., & Wong, I. C. K. (2023). Prevalence and predictive factors of tuberculosis treatment interruption in the Asia region: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Global Health*, 8(1), Article e010592. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2022-010592>
- Oh, A. L., Makmor-Bakry, M., Islahudin, F., Ting, C. Y., Chan, S. K., & Tie, S. T. (2024). Tuberculosis treatment interruption: A qualitative exploration of barriers, challenges, coping strategies and facilitators in Malaysia. *Health Promotion International*, 39(6), Article daae176. <https://doi.org/10.1093/heapro/daae176>
- Parwati, N. M., Bakta, I. M., Januraga, P. P., & Wirawan, I. M. A. (2021). A health belief model-based motivational interviewing for medication adherence and treatment success in pulmonary tuberculosis patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), Article 13238. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413238>
- Pratiwi, R. D., Alisjahbana, B., Subronto, Y. W., Priyanta, S., & Suharna, S. (2025). Implementation of an information system for tuberculosis in healthcare facilities in Indonesia: Evaluation of its effectiveness and challenges. *Archives of Public Health*, 83(1), Article 22. <https://doi.org/10.1186/s13690-025-01507-5>

- Rahayu, S. R., Susilastuti, M. S., Saefurrohim, M. Z., Azam, M., Indrawati, F., Supriyono, M., Miarso, D., Safitri, B. D., Daniswara, S., Merzistya, A. N., Amilia, R., Affandi, M. D., Wahidah, N., Isbandi, Wandastuti, A. D., Laila, A. K., & Muflikhah, Z. (2023). Lost to follow-up among tuberculosis patients during the public-private mix era in rural area of Indonesia. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 33(1), 115–122. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v33i1.15>
- Santos, V. S., de Holanda, J. R. C., Gois-Neto, R. D. S., Maciel, E. L. N., Johansen, F. D. C., Silva-Júnior, J. N. B., Correio, W. A. C. C., Lapa e Silva, J. R., Silva, J. R. S., Gurgel, R. Q., & Wingfield, T. (2024). Social and health factors associated with unfavourable treatment outcomes in children and adolescents with drug-sensitive tuberculosis in Brazil: A national retrospective cohort study. *The Lancet Regional Health – Americas*, 40, Article 100938. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100938>
- Skouvig Pedersen, O., Butova, T., Miasoiedov, V., Feshchenko, Y., Kuzhko, M., Niemann, S., Rosenthal, A., Grinev, A., Rosenfeld, G., Hoppes, M. D., Kilmnick, J., Crudu, V., Ciobanu, N., Codreanu, A., Toxanbayeva, B., Chingissova, L., Yurko, K., Kucheriavchenko, V., Vekshyn, V., . . . Butov, D. (2025). Sex differences in risk factors for unsuccessful tuberculosis treatment outcomes in Eastern Europe from 2020 to 2022: A multi-country retrospective cohort study. *The Lancet Regional Health – Europe*, 55, Article 101354. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2025.101354>
- Soedarsono, S., Mertaniasih, N. M., Kusmiati, T., Permatasari, A., Juliasih, N. N., Hadi, C., & Alfian, I. N. (2021). Determinant factors for loss to follow-up in drug-resistant tuberculosis patients: The importance of psycho-social and economic aspects. *BMC Pulmonary Medicine*, 21(1), Article 360. <https://doi.org/10.1186/s12890-021-01735-9>
- Suhas, S., Manjunatha, N., Kumar, C. N., Benegal, V., Rao, G. N., Varghese, M., & Gururaj, G. (2023). Firth's penalized logistic regression: A superior approach for analysis of data from India's National Mental Health Survey, 2016. *Indian Journal of Psychiatry*, 65(12), 1208–1213. [https://doi.org/10.4103/indianjpsychiatry.indianjpsychiatry\\_827\\_23](https://doi.org/10.4103/indianjpsychiatry.indianjpsychiatry_827_23)
- World Health Organization. (2020). *Definitions and reporting framework for tuberculosis – 2013 revision: Updated December 2014 and January 2020*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241505345>
- World Health Organization. (2023). *Global tuberculosis report 2023*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240083851>

**Halaman Ini Dikosongkan**