



Tatalaksana TB pada Orang dengan HIV/AIDS (ODHA)

Fany Cahyawati

RSAU dr Efram Harsana, Maospati-Magetan, Jawa Timur, Indonesia

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) dan HIV (*human immunodeficiency virus*) saling berkaitan dan sering menghasilkan koinfeksi TB-HIV. Koinfeksi TB-HIV sering *underdiagnosis* karena gejala infeksi TB pada ODHA (orang dengan HIV/AIDS) tidak spesifik. Pemeriksaan awal meliputi pemeriksaan sputum dahak, pemeriksaan cepat, dan pemeriksaan rontgen dada. Pasien yang telah didiagnosis TB dan HIV harus segera mendapat pengobatan dengan mendahulukan OAT dilanjutkan dengan terapi ARV.

Kata kunci: ARV, koinfeksi TB-HIV, OAT, ODHA.

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) and HIV are interconnected and often lead to TB-HIV co-infection. TB-HIV co-infection is often underdiagnosed because the symptoms of TB infection in PLWHA (people living with HIV/AIDS) are not specific. Preliminary examinations include sputum examination, rapid examination, and chest x-ray examination. Patients diagnosed with TB and HIV should be treated promptly with TB drugs continued by ARV therapy. **Fany Cahyawati. TB Management in People with HIV positive/AIDS**

Keywords: ARV, PLWHA, TB drugs, TB-HIV co-infection.

PENDAHULUAN

Koinfeksi TB dan HIV terjadi ketika seseorang menderita infeksi aktif atau laten TB dan infeksi HIV. Orang dengan HIV positif memiliki risiko 30 kali lebih besar untuk terkena TB dibandingkan dengan orang dengan HIV negatif.¹ Masing-masing infeksi, baik infeksi TB maupun HIV, akan mempercepat proses perburukan yang lain. Infeksi HIV akan mempercepat proses dari TB laten menjadi TB aktif, sedangkan infeksi bakteri TB akan memperburuk keadaan penderita HIV.² Menurut WHO, diperkirakan 1,2 juta orang terinfeksi TB dengan HIV positif pada tahun 2015. Sekitar 57% di antaranya tidak terdiagnosis dan tidak mendapat pengobatan, sehingga menyebabkan 390.000 kematian karena koinfeksi TB/HIV.³

Definisi TB

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri kelompok *Mycobacterium*, yaitu *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini dikenal sebagai bakteri tahan asam (BTA). Penyakit ini dapat menyerang semua orang, baik anak-anak maupun dewasa. Sumber penularan

tuberkulosis adalah pasien TB dengan BTA positif melalui percikan dahak yang dikeluarkannya. Infeksi akan terjadi apabila orang lain menghirup percikan dahak yang mengandung bakteri TB tersebut.

TB merupakan infeksi oportunistik kedua yang paling banyak ditemukan pada kasus HIV/AIDS tahun 2013 setelah kandidiasis. Sementara itu diperkirakan 3,3% pasien TB juga terinfeksi HIV.⁴

Berdasarkan lokasi anatominya, TB terbagi menjadi:

1. Tuberkulosis paru, yaitu tuberkulosis yang mengenai jaringan (parenkim) paru. Efusi pleura dan limfadenitis di rongga dada (pada hilus dan mediastinum) termasuk dalam tuberkulosis ekstra paru.
2. Tuberkulosis ekstra-paru, yaitu tuberkulosis pada organ selain paru. Tuberkulosis ekstra-paru ini dapat mengenai pleura, kelenjar limfe, abdomen, saluran kencing, kulit, sendi, selaput otak, dan tulang.

DIAGNOSIS TB PADA ODHA

Pada daerah dengan prevalensi HIV tinggi dengan kemungkinan koinfeksi TB-HIV, seperti di Indonesia, semua pasien TB ditawarkan untuk melakukan pemeriksaan diagnosis HIV tanpa melihat faktor risiko.⁵ Diagnosis TB pada penderita HIV tidaklah mudah karena gejala klinis TB pada ODHA sering tidak spesifik.^{5,6} Gejala klinis yang paling sering adalah demam dan penurunan berat badan signifikan.⁵ Keluhan batuk pada ODHA sering tidak spesifik seperti pasien TB umumnya. Oleh karena itu, sangat direkomendasikan untuk evaluasi diagnosis TB pada ODHA yang datang dengan keluhan batuk berapapun lamanya.⁶

Di samping itu, pada ODHA lebih sering ditemukan TB ekstra-paru (TB limfadenitis, TB pleura, TB milier, TB abdomen, TB meningitis). Gejala dan keluhannya tergantung pada organ yang terkena, misalnya pembesaran kelenjar limfe pada TB limfadenitis, nyeri dada pada TB pleura, dan kaku kuduk pada TB meningitis.⁶

Baik deteksi dini TB pada ODHA maupun deteksi dini HIV pada pasien TB keduanya penting untuk meningkatkan penemuan



dini koinfeksi TB-HIV. Deteksi dini koinfeksi TB-HIV dapat meningkatkan keberhasilan pengobatan karena dapat dilakukan lebih cepat.

3. Pemeriksaan Mikroskopik

Pemeriksaan mikroskopik dahak untuk ODHA sama dengan pada pasien HIV negatif, yakni dengan metode SPS (Sewaktu-Pagi-Sewaktu). Perbedaannya, pada ODHA apabila minimal satu spesimen menunjukkan hasil positif, pasien tersebut sudah ditetapkan terinfeksi TB.⁵ Kelemahan pemeriksaan mikroskopik dahak ini pada pasien HIV sering memberikan hasil negatif.

4. Pemeriksaan Tes Cepat Xpert MTB/Rif

Karena pemeriksaan mikroskopik sering negatif, perlu dilakukan tes cepat dengan Xpert MTB/Rif.^{5,6} Pemeriksaan ini juga dapat mendeteksi adanya resistensi *rifampicin*, sehingga pengobatan dapat lebih maksimal.^{5,6} Jika memungkinkan, tes cepat ini dapat dilakukan bersamaan dengan tes mikroskopik dahak.

5. Pemeriksaan Biakan Dahak

Untuk pasien HIV dengan pemeriksaan mikroskopik sputum negatif, sebaiknya dilakukan pemeriksaan biakan dahak. Pemeriksaan ini sangat penting untuk konfirmasi diagnosis TB pada pasien ODHA.⁶

6. Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan radiologi standar awal adalah foto toraks PA (postero-anterior) atau AP

(antero-posterior). Pemeriksaan radiologi foto toraks ini penting untuk diagnosis TB pada pasien dengan hasil sputum atau BTA negatif.⁷

Gambaran foto toraks pada pasien TB dengan HIV positif berbeda dengan pasien TB dengan HIV negatif. TB pada orang dengan HIV negatif biasanya mengenai lobus atas paru dan unilateral, sedangkan pasien dengan HIV positif biasanya melibatkan kedua paru.⁸ Pada pasien TB dengan HIV positif, hasil foto toraks sangat bervariasi tergantung pada tingkat imunitas pasien HIV yang diukur melalui CD4.^{7,9} Pada pasien HIV dengan CD4 lebih dari 200 (*mild immunosuppression*), penampakan foto toraks biasanya menunjukkan infiltrat, kavitas, fibrosis paru, atau penyusutan paru pada lobus atas dan/atau bilateral. Gambarnya cenderung menyerupai TB reaktif pada pasien imunokompeten. Pada tahap ini biasanya hasil pemeriksaan sputumnya positif.^{9,10}

Sedangkan gambaran foto toraks pada pasien dengan CD4 yang rendah (*severe immunosuppression*) sering tidak menunjukkan gambaran khas TB dan menyerupai gambaran TB primer.⁸⁻¹⁰ Pemeriksaan sputum biasanya akan negatif. Gambaran foto toraks menunjukkan infiltrat interstitial terutama di lobus tengah dan bawah dan konsolidasi. Pada sebagian pasien, dapat menunjukkan gambaran kavitas, kardiomegali, limfadenopati, efusi pleura, dan gambaran milier. Bahkan beberapa pasien mempunyai hasil foto toraks yang

normal.^{9,10}

7. Pemberian antibiotik sebagai alat bantu diagnosis pada ODHA tidak direkomendasikan lagi karena menghambat diagnosis dan pengobatan TB sehingga meningkatkan risiko kematian ODHA.⁵

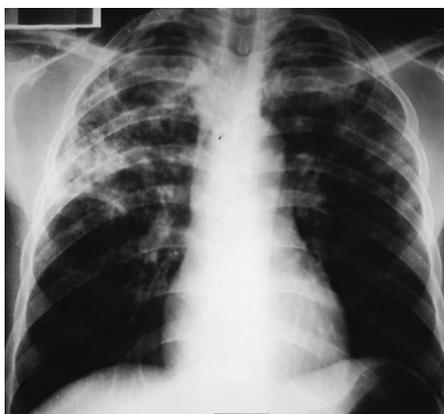
PENGobatan TB PADA ODHA

Di antara pasien TB yang menerima pengobatan, angka kematian pasien TB dengan HIV positif lebih tinggi dibandingkan pada pasien TB dengan HIV negatif. Angka kematian lebih tinggi pada ODHA yang menderita TB dengan sputum negatif dan TB ekstra-paru karena umumnya kondisi pasien tersebut lebih imunokompresi dibandingkan dengan ODHA dengan sputum TB positif.⁵

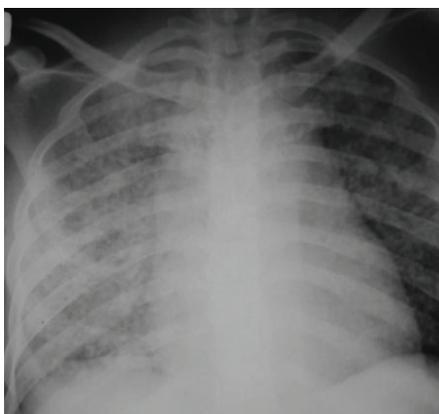
Obat Anti-Tuberkulosis (OAT)

Pengobatan OAT terdiri dari 2 fase, yaitu fase intensif (2-3 bulan) dan fase lanjutan 4 atau 7 bulan. Obat yang dipakai adalah:⁵

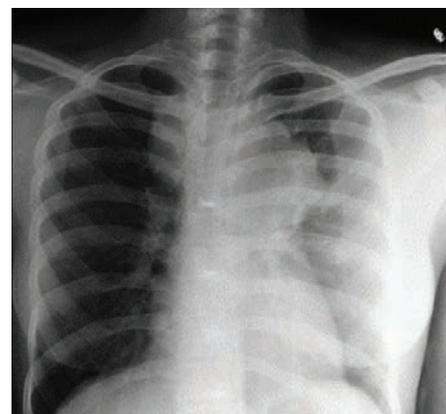
- Obat utama (lini 1): *Rifampicin* (R), *isoniazid* atau INH (H), *pyrazinamide* (Z), *streptomycin* (S), *ethambutol* (E)
 - Kombinasi obat tepat atau *fixed dose combination* (FDC)
- Terdapat dua macam kombinasi obat tepat:⁵
- Empat OAT dalam 1 tablet, yaitu *rifampicin* 150 mg, *isoniazid* 75 mg, *pyrazinamide* 400 mg, dan *ethambutol* 275 mg.
 - Tiga OAT dalam 1 tablet, yaitu *rifampicin* 150 mg, *isoniazid* 75 mg, dan *pyrazinamide* 400 mg.
 - Obat tambahan lainnya (lini 2): *kanamycin*, *quinolone*, *amikacin*, obat lain yang



Gambar 1. Rontgen dada ODHA dengan TB menunjukkan opasitas di area atas dan tengah bilateral.



Gambar 2. Foto rontgen dada TB milier pada pasien dengan jumlah CD4 4/mm³.



Gambar 3. Rontgen dada *generalized lymphadenopathy* dengan limfadenitis TB pada CD4 110/mm³.



masih dalam penelitian: makrolid dan *amoxicillin+clavulanic acid*, derivat *rifampicin* dan INH.⁵

Panduan OAT yang digunakan oleh Program Nasional Pengendalian Tuberkulosis di Indonesia adalah:

- Kategori 1 : 2(HRZE)/4(HR)3
- Kategori 2 : 2(HRZE)S/(HRZE)/5(HR)3E3
- Kategori anak : 2(HRZ)/4(HR) atau 2HRZA(S)/4-10HR
- Obat yang digunakan pada TB resisten obat: OAT lini 1, yaitu *pyrazinamide* dan *ethambutol*, serta OAT lini.

Antiretroviral (ARV)

Obat antiretroviral yang beredar di Indonesia adalah:

- Golongan nucleoside reverse transcriptase inhibitor (NRTI): Zidovudine (AZT), stavudine (d4T), lamivudine (3TC), didanosine (ddI), abacavir (ABC), emtricitabine (FTC)
- Golongan nucleotide reverse transcriptase inhibitor (NtRTI): Tenofovir (TDF)
- Golongan non-nucleoside reverse transcriptase inhibitor (NNRTI): Nevirapine (NVP), efavirenz (EFV)
- Golongan protease inhibitor (PI): Lopinavir/Ritonavir (LPV/r)

Prinsip pemberian ARV antara lain:

- Panduan obat ARV harus menggunakan 3 jenis obat yang terserap dan berada dalam dosis terapeutik. Prinsip ini untuk menjamin efektivitas penggunaan obat.
- Membantu pasien agar patuh minum obat antara lain dengan mendekatkan akses pelayanan ARV.
- Menjaga kesinambungan ketersediaan obat ARV dengan menerapkan manajemen logistik yang baik.

Panduan utama yang ditetapkan pemerintah untuk ARV lini pertama adalah 2 NRTI + 1 NNRTI. Panduan ARV lini pertama ini berlaku untuk ODHA yang belum pernah mendapat ARV sebelumnya (*naiveARV*).⁶

Pilihan ARV lini pertama untuk anak usia 5 tahun ke atas dan dewasa, termasuk ibu hamil dan menyusui, ODHA dengan TB, dan ODHA dengan koinfeksi hepatitis B adalah:⁶

- Panduan pilihan: TDF + 3TC (atau FTC) + EFV (*tenofovir + lamivudine* [atau *emtricitabine*] + *efavirenz*) dalam bentuk FDC (*fixed dose combination*) atau KDT (kombinasi 3 dosis tetap)
- Panduan alternatif: AZT + 3TC + EFV (*zidovudine + lamivudine + efavirenz*) atau AZT + 3TC + NVP (*zidovudine + lamivudine + nevirapine*) atau TDF + 3TC (atau FTC) + NVP (*tenofovir + lamivudine* (atau *emtricitabine*) + *nevirapine*).

Pilihan ARV lini pertama untuk anak kurang dari 5 tahun adalah:⁶

- Pilihan NRTI ke-1: *Zidovudine* (AZT), *stavudin* (d4T), *tenofovir* (TDF)
- Pilihan NRTI ke-2: *Lamivudine* (3TC)
- Pilihan NNRTI: *Nevirapine* (NVP), *efavirenz* (EFV)

Apabila terjadi kegagalan terapi (ODHA sudah menggunakan ARV minimal 6 bulan dengan kepatuhan baik), mungkin terjadi resistensi silang dalam kelas ARV yang sama karena HIV terus berproliferasi meskipun dalam terapi ARV. Jika kegagalan terapi terjadi dengan panduan NNRTI dan 3TC, hampir pasti terjadi resistensi terhadap seluruh NNRTI dan 3TC.⁶ Penggunaan ARV kombinasi 2 NRTI + *boosted* PI menjadi rekomendasi pilihan untuk lini kedua.⁶ Prinsip pemilihan ARV lini kedua adalah pilih kelas obat ARV sebanyak

mungkin, dan bila kelas obat yang sama akan dipilih maka pilihlah obat yang belum dipakai sama sekali sebelumnya.⁶

Panduan ARV lini kedua pada dewasa antara lain:⁶

Panduan pemilihan ARV lini kedua pada anak antara lain:⁶

Jika lini kedua gagal, perlu terapi penyelamatan yang efektif. Seperti pada penentuan gagal terapi lini pertama, penentuan kegagalan terapi lini kedua harus dilakukan saat ODHA menggunakan ARV lini kedua minimal 6 bulan dengan kepatuhan yang baik.⁶

Penentuan indikasi dan memulai lini ketiga memerlukan konsultasi dengan rumah sakit rujukan yang sudah berpengalaman. Namun, obat ARV lini ketiga ini belum tersedia dalam program nasional. Rekomendasi panduan ARV lini ketiga menggunakan jenis obat yang sama baik untuk pasien dewasa maupun anak, yaitu ETR + RAL + DRV/r (*Etravirin + Raltegravir + Darunavir/Ritonavir*).⁶

Terapi OAT dan ARV pada Pasien Koinfeksi TB/HIV

Status HIV pada pasien TB tidak mempengaruhi pemilihan kategori OAT.⁵ Tatalaksana pasien TB dengan HIV sama dengan pasien TB lain karena keefektifan OAT pada ODHA sama dengan pada pasien TB umumnya. Pasien TB dengan HIV positif tetap diberi OAT dan ARV (antiretroviral) dengan mendahulukan OAT untuk mengurangi angka kesakitan dan kematian.⁵

Pemberian OAT pada pasien TB paru (termasuk pasien ODHA) yang belum pernah mendapat pengobatan, dianjurkan menggunakan lini pertama selama 6 bulan, meliputi 2 bulan fase intensif menggunakan HRZE (*isoniazid, rifampicin, pyrazinamide, ethambutol*) diminum setiap hari dan 4 bulan fase lanjutan menggunakan HR (*isoniazid dan rifampicin*) tiga kali seminggu. Pada ODHA dengan TB ekstra paru (limfadenopati, TB abdomen, efusi pleura), OAT diberikan paling sedikit 9 bulan (2 bulan HRZE dan 7 bulan HR). Sedangkan untuk TB ekstra-paru pada sistem saraf pusat (meningitis atau tuberkuloma) dan TB tulang atau sendi, direkomendasikan pengobatan OAT selama 12 bulan. Pada kasus TB meningitis dan perikardial, sebaiknya

Tabel 1. Panduan ARV lini kedua pada dewasa.

Panduan ARV Lini Pertama	Panduan Lini Kedua	
Berbasis AZT atau d4T	TDF + 3TC (atau FTC) + LPV/r	<i>Tenofovir + Lamivudine</i> (atau <i>Emtricitabine</i>) + <i>Lopinavir/ritonavir</i>
Berbasis TDF	AZT + 3TC + LPV/r	<i>Zidovudine + Lamivudine + Lopinavir/ritonavir</i>

Tabel 2. Panduan pemilihan ARV lini kedua pada anak.

Panduan ARV Lini Pertama	Panduan ARV Lini Kedua	
AZT (atau d4T) + 3TC + NVP (atau EFV)	ABC (atau TDF) + 3TC (atau FTC) + LPV/r	<i>Abacavir</i> (atau <i>Tenofovir</i>) + <i>Lamivudine</i> (atau <i>Emtricitabine</i>) + <i>Lopinavir/ritonavir</i>
TDF + 3TC (atau FTC) + NVP (atau EFV)	AZT + 3TC + LPV/r	<i>Zidovudine + Lamivudine + Lopinavir/ritonavir</i>
ABC + 3TC + NVP (atau EFV)		



diberikan terapi tambahan *corticosteroid* IV, lalu diubah menjadi oral tergantung perbaikan klinis. Rekomendasi *corticosteroid* yang digunakan adalah *dexamethasone* 0,3-0,4 mg/kg *tapering-off* selama 6-8 minggu atau *prednisone* 1 mg/kg *tapering-off* selama 3-5 minggu.⁶

Prinsip pengobatan ODHA dengan TB adalah mendahulukan terapi OAT dilanjutkan terapi ARV setelah 2-8 minggu pertama setelah dimulainya pengobatan TB dan dapat ditoleransi dengan baik, tanpa memandang jumlah CD4.^{5,6} Pada ODHA dengan CD4 lebih dari 50/mm³, ARV yang dimulai 2 atau 8 minggu setelah terapi OAT tidak memberikan perbedaan bermakna pada angka morbiditas dan mortalitas. Namun, pada ODHA dengan CD4 kurang dari 50/mm³, ARV harus dimulai dalam 2 minggu setelah mulai pengobatan TB; morbiditas dan mortalitas lebih rendah pada ODHA yang memulai terapi ARV 2 minggu setelah pemberian OAT dibandingkan dengan ODHA yang mendapat ARV setelah 8 minggu.^{1,11}

Efavirenz (EFV) merupakan golongan NNRTI yang baik digunakan untuk panduan ARV pada ODHA dalam terapi OAT karena mempunyai interaksi dengan *rifampicin* lebih ringan dibanding *nevirapine* (NVP).⁶ Obat LPV/r pada panduan ARV lini kedua mempunyai interaksi sangat kuat dengan *rifampicin*, karena *rifampicin* mengaktifkan enzim yang meningkatkan metabolisme LPV/r, sehingga menurunkan kadar plasma LPV/r. Jika *rifampicin* tetap akan digunakan bersama LPV/r, terutama pada meningitis TB, dianjurkan untuk meningkatkan dosis LPV/r menjadi 2 kali dosis normal.⁶ Namun, keduanya bersifat hepatotoksik, sehingga fungsi hati perlu dipantau lebih intensif dan tidak direkomendasikan pada ODHA yang memiliki kelainan hati.⁶

Pengobatan pasien ODHA dengan TB perlu memperhatikan tumpang tindih (*overlapping*) efek samping obat (termasuk efek samping obat yang muncul karena infeksi lain seperti hepatitis), kemungkinan interaksi antar obat, sistem pulih imun (*immune reconstitution*

inflammatory syndrome atau IRIS) yang akan memperburuk kondisi pasien. Pada kondisi ini, beberapa obat harus dikurangi dosisnya atau bahkan dihentikan.⁶ Hal ini menyebabkan pengobatan menjadi lebih lama dan sering mengganggu kepatuhan minum obat. Pemberian OAT pada pasien HIV positif tidak dilakukan di fasilitas kesehatan tingkat pertama, pasien perlu dirujuk ke RS rujukan ARV.⁵ Hal ini karena banyak masalah dan kemungkinan yang harus dipertimbangkan.

Pengobatan Pencegahan INH (PP INH)

Untuk mencegah meningkatnya prevalensi TB pada ODHA, semua ODHA yang telah dievaluasi tidak menderita TB aktif dan ODHA yang memiliki kontak dengan pasien TB harus diobati sebagai infeksi laten TB dengan INH 300 mg/hari selama 6 bulan.⁶ Vitamin B6 juga diberikan dengan dosis 25 mg atau 50 mg setiap 1-2 hari sekali untuk mengurangi efek samping INH. Efek proteksi INH dapat bertahan sampai 3 tahun, sehingga pemberian PP INH ulang dapat dilakukan setelah 3 tahun.⁶

Kontraindikasi PP INH adalah penderita TB aktif, adanya gangguan fungsi hati, neuropati perifer berat, riwayat alergi INH, dan riwayat resisten INH.⁶

Pengobatan Suportif atau Simptomatik

Pengobatan sesuai gejala, seperti penurunan panas, obat batuk, dan obat sesak napas. Pasien juga membutuhkan makanan bergizi dan vitamin tambahan. Pendampingan dan layanan kesehatan jiwa juga diperlukan karena pasien cenderung mengalami masalah psikososial akibat stres atau depresi, isolasi sosial, diskriminasi, kekerasan, dan sulitnya mendapat layanan kesehatan.^{5,6} Hal ini akan berdampak buruk terhadap tingkat kepatuhan berobat.

Evaluasi^{5,6}

1. Evaluasi klinik setiap 2 minggu pada 1 bulan pertama, selanjutnya setiap 1 bulan. Evaluasi ini untuk menilai respons pengobatan serta ada tidaknya efek samping dan komplikasi penyakit. Evaluasi klinik meliputi keluhan, berat badan, dan pemeriksaan fisik.

2. Evaluasi bakteriologi pada TB bertujuan untuk menilai ada tidaknya konversi dahak pada TB. Pemeriksaan dilakukan sebelum pengobatan dimulai, setelah 2 bulan pengobatan (setelah fase intensif), dan pada akhir pengobatan (bulan ke-6 atau 9).
3. Untuk menilai respons pengobatan ARV pada ODHA, dilakukan pemeriksaan CD4 (tiap 6 bulan) dan tes *viral load* HIV RNA (6 bulan setelah inisiasi ARV, setelahnya setiap 12 bulan)
4. Pemeriksaan radiologi pada ODHA yang terinfeksi TB adalah foto toraks pada awal pengobatan, setelah 2 bulan pengobatan, dan pada akhir pengobatan TB.
5. Evaluasi efek samping obat dengan pemeriksaan fungsi hati (SGOT, SGPT, bilirubin), fungsi ginjal (ureum, kreatinin), gula darah, dan darah lengkap untuk data dasar penyakit penyerta atau efek samping pengobatan.
6. Evaluasi terhadap sindrom pulih imun (SPI) atau *immune reconstitution syndrome* (IRIS), yaitu perburukan kondisi klinis sebagai akibat respons inflamasi berlebihan saat pemulihan respons imun setelah pemberian ARV.
7. Pemantauan kepatuhan berobat untuk mencegah resistensi dan komplikasi.
8. Evaluasi penyakit lain (seperti diabetes, hipertensi, jantung) atau infeksi oportunistik pada ODHA.
9. Evaluasi status psikologi pasien, apakah pasien mengalami gangguan psikologi yang dapat mempengaruhi pengobatan.

RINGKASAN

Tuberkulosis (TB) dan HIV merupakan penyakit saling berkaitan dan sering menimbulkan koinfeksi TB-HIV, di mana secara bersamaan seseorang menderita infeksi TB dan infeksi HIV. Penegakan diagnosis TB pada penderita HIV tidak mudah karena gejalanya tidak spesifik. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi pemeriksaan mikroskopik SPS, pemeriksaan tes cepat Xpert MTB/Rif, pemeriksaan biakan dahak, dan pemeriksaan radiologi. Tatalaksana pengobatan pasien TB dengan HIV positif adalah dengan terapi OAT terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan ARV setelah 2-8 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Naidoo K, Baxter C, Karim SSA. When to start antiretroviral therapy during tuberculosis treatment. *Curr Opin Infect Dis*. 2013;26(1):35-42.
2. Mayer KH, Hamilton CD. Synergistic pandemics: Confronting the global HIV and tuberculosis epidemics. *Clin Infect Dis*. 2010;50(Suppl 3):67.



3. WHO. Tuberculosis and HIV [Internet]. 2018 [cited 2018 Jan 2]. Available from: http://www.who.int/hiv/topics/tb/about_tb/en/.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Rencana Aksi Nasional Kolaborasi TB-HIV 2015-2019. 2015.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Pedoman nasional pengendalian tuberculosis. 2014.
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Lampiran Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 87 Tahun 2014 Tentang Pedoman Pengobatan Antiretroviral. 2014.
7. Kisémbó HN, Den Boon S, Davis JL, Okello R, Worodria W, Cattamanchi A, et al. Chest radiographic findings of pulmonary tuberculosis in severely immunocompromised patients with the human immunodeficiency virus. *The British Journal of Radiology* 2012;85:130-9.
8. Badie BM, Mostaan M, Izadi M, Alijani MAN, Rasoolinejad M. Comparing radiological features of pulmonary tuberculosis with and without HIV infection. *J AIDS Clinic Res.* 2012;3:10.
9. Allen CM, Al-Jahdali HH, Irion KL, Al Ghanem S, Gouda A, Khan AN. Imaging lung manifestations of HIV/AIDS. *Ann Thorac Med.* 2010;5(4):201-16.
10. Padyana M, Bhat RV, Dinesha M, Nawaz A. HIV-tuberculosis: A study of chest X-Ray pattern in relation to CD4 count. *N Am J Med Sci.* 2012;4(5):221-5.
11. Torok ME, Farrar JJ. When to start antiretroviral therapy in HIV-associated tuberculosis. *N Engl J Med.* 2011;365:26.