

## PENGARUH KESEHATAN LINGKUNGAN TERHADAP LAJU ENDAP DARAH DAN JUMLAH LIMFOSIT PADA PENDERITA TUBERKULOSIS

Hepiyansori<sup>1</sup>, Ahmad Jais<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Akademi Analis Kesehatan Harapan Bangsa

<sup>1</sup>ansorihepi@gmail.com, <sup>2</sup>jkliwon98@gmail.com

### ABSTRAK

Penyakit tuberkulosis sangat erat kaitannya dengan pengaruh lingkungan, lingkungan yang sehat termasuk kedalam pemeliharaan Kesehatan dalam aspek preventif. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran pemeriksaan laju endap darah (LED) dan jumlah limfosit pada penderita Tuberkulosis dengan memperhatikan faktor kesehatan lingkungan di wilayah kerja puskesmas sukamerindu. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Hasil Penelitian dari 17 sampel menunjukkan 7 sampel Tuberkulosis +1, 6 sampel Tuberkulosis +2 dan 4 sampel Tuberkulosis +III dengan laju endap darah 64, 12 mm/jam. Hasil rata-rata Limfosit 7 sampel tuberkulosis +1 adalah 48,86%, Hasil rata-rata Limfosit 6 sampel tuberkulosis +2 adalah 61,17% dan Hasil rata-rata Limfosit 4 sampel tuberkulosis +3 adalah 90,75%. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan tingginya kadar limfosit dapat dipengaruhi faktor Kesehatan lingkungan penderita, penderita dengan tuberkulosis +3 tinggal pada lingkungan yang tidak terjaga sanitasi lingkungannya.

**Kata Kunci :** Kesehatan Lingkungan, Tuberkulosis, Limfosit

### PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan hal yang sangat penting agar manusia dapat bertahan hidup dan melakukan aktivitas. Pentingnya kesehatan ini mendorong pemerintah untuk mendirikan layanan kesehatan, agar masyarakat dapat mengakses kebutuhan kesehatan. Layanan kesehatan salah satu jenis layanan publik merupakan ujung tombak dalam pembangunan kesehatan masyarakat. Pemerintah mendirikan lembaga kesehatan seperti Puskesmas,

Rumah Sakit Umum Daerah dan Rumah Sakit Umum Pusat (Mubarak, 2019).

Pemeliharaan kesehatan mencakup tiga aspek yaitu preventif (pencegahan), kuratif (pengobatan) dan rehabilitatif (pemulihan setelah sembuh dari suatu penyakit) sedangkan peningkatan kesehatan juga mencakup dua aspek yakni, preventif (pencegahan penyakit) dan promotif (peningkatan kesehatan), peningkatan kesehatan lebih diutamakan saat ini dalam wilayah lingkungan sebagai factor pencegahan dari

berkembangnya penyakit. (Sumantri, 2017).

Penentuan penyakit tidak dapat dipastikan bila hanya melihat gejala dan keluhan yang ditimbulkannya, karena gejala penyakit hampir sama. Penyebab penyakit atau macam penyakit yang diderita harus dilakukan suatu tindakan observasi dan tindakan pemeriksaan yang tepat maka kalangan kedokteran memerlukan berbagai macam pemeriksaan. Salah satu dari macam pemeriksaan tersebut adalah pemeriksaan laboratorium (Sumantri, 2019).

Pemeriksaan laboratorium pada umumnya melewati tiga tahap yaitu tahap pra instrumentasi, instrumentasi dan pasca instrumentasi. Tahap pra instrumentasi meliputi persiapan pasien, pengambilan, penampungan, penyimpanan, dan pengiriman. Hasil pemeriksaan laboratorium banyak dibutuhkan para dokter untuk membantu menegakkan diagnosa, menunjang diagnosa, memantau perjalanan penyakit dan menentukan prognosis. Oleh karena itu pemeriksaan laboratorium yang telah melewati ketiga tahap pemeriksaan harus dilakukan dengan baik menurut prosedur yang telah ada, sehingga

didapat hasil yang teliti dan dapat dipercaya (Fitriani, 2013).

Hematologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang darah dan jaringan pembentuk darah. Laboratorium hematologi berperan dalam mendefinisikan sel darah atau pigmen darah yang normal dan abnormal serta menentukan sifat kelainan tersebut. Pemeriksaan laboratorium dapat mengidentifikasi berbagai penyakit dengan banyaknya pemeriksaan diantaranya pemeriksaan hitung sel darah yang terdiri dari leukosit, eritrosit dan trombosit. Salah satu pemeriksaan hematologi yang sering di minta dalam laboratorium klinik yaitu jenis pemeriksaan hitung jumlah leukosit. Pemeriksaan hitung jumlah leukosit dan Laju Endap Darah sangat membantu untuk mendiagnosa berbagai macam penyakit (Ikhtiar, 2017).

Tuberkulosis (TBC) adalah penyakit infeksi yang diakibatkan oleh kuman *Mycobacterium* yang bersifat sistemik (menyeluruh) sehingga dapat mengenai hampir seluruh organ tubuh dengan lokasi terbanyak di paru-paru yang biasanya merupakan lokasi pertama kali terjadi. Penyakit TBC atau tuberkulosis lebih rentan dengan penderita yang berada

pada sanitasi lingkungan yang buruk sehingga penyakit TBC merupakan penyakit kronis (menahun) telah lama di kenal oleh masyarakat luas dan ditakutkan karena menular (WHO, 2013).

Tuberkulosis merupakan penyebab kematian ke-3 terbanyak di Indonesia. Jumlah penderita TBC paru dari tahun ke tahun di Indonesia terus meningkat diperkirakan setiap tahun ada 539.000 kasus baru dan dari kasus tersebut 101.000 orang meninggal karena tuberkulosis (TBC). Tujuan pengobatan tuberkulosis adalah memusnahkan basil tuberkulosis dengan cepat dan mencegah kekambuhan. Idealnya pengobatan untuk menghasilkan pemeriksaan sputum negatif baik pada uji hapusan dahak maupun biakan kuman dan hasil ini tetap negatif untuk selama-lamanya (Pinontoan, 2019).

Proses diagnosis penyakit TBC dapat dilakukan dengan anamnesis, pemeriksaan fisik yang cermat, dan dilakukan pemeriksaan penunjang. Seperti pemeriksaan radiologi (menemukan infiltrate), laboratorium mikrobiologi (menemukan bakteri *M. Tuberculosis* dengan kultur sputum dan pewarnaan BTA), tes Tuberkulin dan pemeriksaan darah di laboratorium patologi klinik, seperti hitung jumlah

leukosit dan laju endap darah (Windiastuti, 2013).

Tuberkulosis dapat menyebabkan bertambahnya jumlah leukosit berkaitan dengan fungsinya sebagai pertahanan tubuh sehingga pengendapan darah melaju lebih cepat karena bertambahnya jumlah sel darah. Hal ini menyebabkan volume plasma menjadi semakin tinggi. Pemeriksaan Laju endap darah jam pertama dibutuhkan karena data ini dapat dipakai sebagai indikator tingkat kestabilan keadaan nilai keseimbangan biologi penderita sehingga dapat digunakan untuk salah satu respon terhadap pengobatan penderita serta kemungkinan sebagai predeteksi tingkat penyembuhan penderita. (Mardhotillah, 2017).

Berdasarkan latar belakang di atas Sehingga peneliti tertarik mengambil judul tentang “Gambaran pemeriksaan laju endap darah (LED) dan jumlah limfosit pada penderita tuberkulosis (TBC) dalam proses pengobatan di Puskesmas Sukamerindu”

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli-November 2020 di Laboratorium Kimia Klinik Akademi

Analisis Kesehatan Harapan Bangsa Bengkulu.

#### **Alat dan Bahan**

Alat; Spuit 3 ml, Jarum steril, Tourniquet, Kapas kering, Kapas alkohol, Botol vial, Tabung reaksi, Pipet *westergren*, Rak *westergren*, *Pushball* kecil

Bahan; sampel yang diperiksa berupa darah vena penderita Tuberkulosis (TBC) di Puskesmas Sukamerindu, Antikoagulan adalah EDTA dan Na Citrat 3,8%,

#### **Pengambilan Sampel pada darah vena**

1. Dipasang ikatan pembendung (*tourniquet*) pada lengan atas dan pasien mengepalkan serta membuka tangan beberapa kali agar vena terlihat jelas.
2. Pada bagian yang akan ditusuk dengan jarum didesinfektan dengan alkohol 70%.
3. Penusukan pada vena dilakukan searah dengan perpanjangan vena sampai diperkirakan masuk kedalam lumen vena.
4. Darah yang sudah terlihat keluar lalu dengan ibu jari tangan kiri memegang spuit dan 4 jari yang lain menekan siku dan tangan kanan menarik torak sehingga

menghindarkan timbulnya gelembung udara.

5. Apabila darah yang diperlukan sudah cukup makatourniquet dilepas.
6. Diletakkan kapas kering di atas jarum kemudian spuit ditarik dan kapas ditekan.
7. Diharapkan pasien dapat menekan kapas kering pada bekas tusukan tersebut selama beberapa menit.
8. Darah langsung dimasukkan kedalam botol dengan antikoagulan yang telah disediakan

#### **Pemeriksaan LED (Laju Endap Darah).** Pemeriksaan LED menggunakan metode

*westergren* modifikasi, yaitu:

1. Dipipet larutan Na. Citra 3,8 % sebanyak 50 mm atau setara dengan dengan (0,4 ml) menggunakan pipet *westergren* kemudian di masukkan kedalam tabung reaksi.
2. Dipipet darah yang sudah dicampur dengan antikoagulan sebanyak 200 mm atau setara dengan (1,6 ml) menggunakan pipet *westergren* kemudian dimasukkan kedalam tabung yang sudah berisi Na. Citra 3,8 % kemudian dikocok pelan.

3. Dipipet campuran darah tersebut dengan menggunakan pipet yang sama sampai tanda nol.
4. Diletakkan pada rak *westergren* dengan posisi tegak lurus.
5. Perbandingan antara Larutan Na. Citrat 3,8 % dan darah Vena adalah (1:4).
6. Ditunggu selama 1 jam lalu dibaca nilai LED nya dengan nilai Rujukan untuk pria 0-10 mm/jam dan wanita 0-15 mm/jam

#### **Pemeriksaan Jumlah Limfosit**

Prinsip pemeriksaan limfosit menggunakan sediaan apus yaitu dibuat apusan darah pada kaca objek dengan panduan prinsip pewarnaan yang didasarkan pada sifat kimiawi dalam sel. Zat warna yang bersifat asam akan bereaksi dengan komponen sel yang bersifat alkalis demikian pula sebaliknya.

Pewarnaan sediaan apus menggunakan prinsip *Romanosky* yaitu menggunakan dua zat warna yang berbeda yang terdiri dari Azure B (*trimethylthionin*) yang bersifat basa dan eosin Y (*tetrabromoflourescein*) yang bersifat asam seperti yang dianjurkan oleh *The International Council for Standardization in Hematology* dan pewarnaan yang

dianjurkan adalah *Wright-Giemsa* dan *May Grunwald-Giemsa (MGG)*.

Tahapan pemeriksaan limfosit yaitu:

1. Tahapan Pra analitik yaitu
  - a) Persiapan sampel berupa Darah kapiler segar akan memberikan morfologi dan hasil pewarnaan yang optimal pada sediaan apus.
  - b) Darah dengan EDTA (etilen diamin tetra asetat) dapat dipakai karena tidak berpengaruh terhadap morfologi eritrosit dan lekosit serta mencegah trombosit bergumpal.
  - c) Pelaksanaan Tes sebaiknya dilakukan dalam waktu kurang dari 2 jam.
  - d) Tiap 1 ml EDTA digunakan untuk 1 ml darah vena
  - e) Pembuatan Zat warna Wright dengan mencampurkan Zat warna Wright sebanyak 1 gr dan metanol sejumlah 600 ml, proses penambahan metanol sedikit demi sedikit. Tutup rapat untuk mencegah penguapan dan disimpan ditempat yang gelap selama 2 – 3 mg dengan sering-

sering dikocok, saring sebelum dipakai.

- f) Pembuatan larutan dapar pH 6,4 dengan mencampurkan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  sebanyak 2,56 g,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  sebanyak 6,63 g dalam Air suling sebanyak 1 liter.
- g) Apabila larutan dapar tidak tersedia dapat diganti larutan dapar dengan menggunakan air suling yang pHnya diatur dengan penambahan tetes demi tetes larutan Kalium bikarbonat 1% atau larutan HCl 1% sampai indikator Brom Thymol Blue (larutan 0,04 % dalam air suling) yang ditambahkan mencapai warna biru.
- h) Pembuatan Zat warna Giemsa dengan mencampurkan Zat warna giemsa sebanyak 1g dengan Methanol absolut 10 ml. Hangatkan campuran ini sampai  $50^\circ\text{C}$  dan biarkan selama 15 menit, kemudian disaring.
- i) Sebelum dipakaicampuran ini diencerkan sebanyak 20 x dengan larutan dapar pH 6,6.

## 2. Tahapan Analitik

### Cara Membuat Sediaan Apus

- a) Dipilih kaca objek yang bertepi rata untuk digunakan sebagai kaca penghapus.
- b) Pada sudut kaca objek dipatahkan menurut garis diagonal untuk dapat menghasilkan sediaan apus darah yang tidak mencapai tepi kaca objek
- c) Diambil Satu tetes kecil darah diletakkan pada  $\pm 2-3$  mm dari ujung kaca objek.
- d) Kaca penghapus diletakkan dengan sudut 30-45 derajat terhadap kaca objek didepan tetes darah.
- e) Kaca pengapus ditarik ke belakang, sehingga tetes darah ditunggu sampai darah menyebar pada sudut tersebut, dengan gerak yang mantap, kaca pengapus didorong sehingga terbentuk apusan darah sepanjang 3-4 cm pada kaca objek.
- f) Darah harus habis sebelum kaca penghapus mencapai ujung lain dari kaca objek dan apusan darah tidak boleh terlalu tipis atau terlalu tebal.

- g) Ketebalan ini dapat diatur dengan mengubah sudut antara kedua kaca objek dan kecepatan menggeser, makin besar sudut atau makin cepat menggeser, maka makin tipis apusan darah yang dihasilkan.
- h) Apusan darah dibiarkan mengering di udara lalu identitas pasien ditulis pada bagian tebal apusan dengan pensil kaca.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil

Setelah dilakukan pemeriksaan laju endap darah pada pasien di wilayah kerja puskesmas sukamerindu yang memiliki lingkungan dengan sanitasi yang tidak baik didapatkan ha

**Tabel 1 Hasil pemeriksaan LED menggunakan Larutan Natrium Citrat 3,8%**

| Kode             | Jenis Kelamin<br>♂ (Laki-laki)<br>♀ (Wanita) | Hasil | Hasil LED                           |               |
|------------------|----------------------------------------------|-------|-------------------------------------|---------------|
|                  |                                              |       | Natrium Citrat 3,8%<br>--- mm/jam - | Nilai Normal  |
| 1                | ♂                                            | +II   | 60                                  |               |
| 2                | ♂                                            | +II   | 60                                  |               |
| 3                | ♂                                            | +III  | 85                                  |               |
| 4                | ♂                                            | +I    | 40                                  |               |
| 5                | ♂                                            | +I    | 50                                  |               |
| 6                | ♂                                            | +II   | 65                                  |               |
| 7                | ♂                                            | +I    | 40                                  | ♂ : 10 mm/jam |
| 8                | ♂                                            | +III  | 90                                  |               |
| 9                | ♂                                            | +I    | 45                                  |               |
| 10               | ♂                                            | +II   | 60                                  | ♀ : 15 mm/jam |
| 11               | ♂                                            | +II   | 65                                  |               |
| 12               | ♂                                            | +III  | 100                                 |               |
| 13               | ♂                                            | +I    | 40                                  |               |
| 14               | ♂                                            | +II   | 70                                  |               |
| 15               | ♂                                            | +I    | 50                                  |               |
| 16               | ♂                                            | +III  | 80                                  |               |
| 17               | ♂                                            | +I    | 90                                  |               |
| Jumlah Rata-Rata |                                              |       | 64,12 mm/jam                        |               |

Dari tabel 1 dinyatakan pasien

tuberkulosis dengan +I (positif 1), +II (positif 2), +III (positif 3) menunjukkan rata-rata hasil laju endap darah adalah 64,12 mm/jam.

**Tabel 2 Hasil TB Positif +I Pemeriksaan LED Dan Limfosit Metode Diffcount**

| Kode             | Jenis Kelamin | Hasil Positif TB | Hasil LED (mm/jam) | Hasil Limfosit (%) |
|------------------|---------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 4                | ♂             | +I               | 40                 | 46                 |
| 5                | ♀             | +I               | 50                 | 48                 |
| 7                | ♀             | +I               | 40                 | 51                 |
| 9                | ♂             | +I               | 45                 | 53                 |
| 13               | ♀             | +I               | 40                 | 50                 |
| 15               | ♂             | +I               | 50                 | 49                 |
| 17               | ♂             | +I               | 90                 | 45                 |
| Jumlah Rata-Rata |               |                  | 50.71              | 48.57              |

Pada table 2 menunjukkan pasien dengan tuberkulosis +I rata-rata hasil LED adalah 50,71 mm/jam dengan limfosit rata-rata 48,86%.

**Tabel 3 Hasil TB Positif +II Pemeriksaan LED Dan Limfosit Metode Diffcount**

| Kode             | Jenis Kelamin | Hasil Positif TB | Hasil LED (mm/jam) | Hasil Limfosit (%) |
|------------------|---------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 1                | ♂             | +II              | 60                 | 63                 |
| 2                | ♂             | +II              | 60                 | 60                 |
| 6                | ♂             | +II              | 65                 | 65                 |
| 10               | ♀             | +II              | 60                 | 68                 |
| 11               | ♂             | +II              | 65                 | 47                 |
| 14               | ♂             | +II              | 70                 | 64                 |
| Jumlah Rata-Rata |               |                  | 63.33              | 61.16              |

Pada table 3 menunjukkan pasien dengan tuberkulosis +II rata-rata hasil

LED adalah 63,33 mm/jam dengan limfosit rata-rata 61,17%

**Tabel 4 Hasil TB Positif +III Pemeriksaan LED Dan Limfosit Metode Diffcount**

| Kode             | Jenis Kelamin | Hasil Positif TB | Hasil LED (mm/jam) | Hasil Limfosit (%) |
|------------------|---------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 3                | ♂             | +III             | 85                 | 73                 |
| 8                | ♂             | +III             | 90                 | 83                 |
| 12               | ♂             | +III             | 100                | 70                 |
| 16               | ♂             | +III             | 80                 | 82                 |
| Jumlah Rata-Rata |               |                  | 88,75              | 77                 |

Pada table 4 menunjukkan pasien dengan tuberkulosis +III rata-rata hasil LED adalah 88,75 mm/jam dengan limfosit rata-rata 90,75%

**2. Pembahasan**

Sanitasi berupa Kesehatan disekitar lingkungan dapat meliputi wilayah perumahan, pembuangan kotoran, penyediaan air bersih dan sebagainya sangat berperan dalam upaya preventif. Wilayah kerja puskesmas sukamerindu dari hasil data primer yang diperoleh peneliti dari hasil wawancara dan survey diperoleh 17 orang penderita tuberkulosis yang sedang dalam pengobatan dengan variasi yaitu tuberkulosis positif 1(+1), tuberkulosis positif 2(+2) dan tuberkulosis positif 3(+3). Hasil survey peneliti dan wawancara dari petugas Kesehatan dinyatakan sanitasi

diwilayah puskesmas sukamerindu masih belum baik, hal ini karena masih rendahnya pengetahuan dari masyarakat tentang pentingnya sanitasi. Semakin rendah kualitas sanitasi dari pasien tuberkulosis maka semakin lama proses penyembuhan dan terkadang adanya peningkatan positif yang awalnya +1 dapat menjadi tuberkulosis +3.

Berdasarkan hasil pemeriksaan nilai LED pada 17 (tujuh belas) sampel darahpenderita Tuberkulosis (TBC) didapatkan hasil rata-rata laju endap darah adalah 64,12 mm/jam seperti yang tertera pada tabel 1.

Pengukuran kadar limfosit pada masing-masing penderita tuberkulosis jenis positif 1, positif 2 dan positif 3 dibedakan untuk melihat peningkatan kadar limfosit. Pada tabel 2 sampel darah pasien tuberkulosis +1 menunjukkan nilai rata-rata laju endap darah sebesar 50,71 mm/jam dengan kadar limfosit 48,57%. Pada tabel 4 sampel darah pasien tuberkulosis +III menunjukkan nilai rata-rata laju endap darah sebesar 88,75 mm/jam dengan kadar limfosit 77%.

Hubungan tuberkulosis Positif +I, Positif +II dan Positif +III, terhadap total jumlah limfosit dan LED yaitu hasil LED dan limfosit

meningkat karena adanya infeksi kronik dan respon imun normal.

Positif +I mengalami peningkatan dari 40-50 mm/jam pada LED dan limfosit 50-70 %. Positif +II 60-80 mm/jam pada LED dan limfosit 60-70% sedangkan Positif +III terjadi peningkatan 80-130 mm/jam dan limfosit 80-90%. Hal tersebut terjadi karena adanya infeksi bakteri yang semakin banyak. Meningkatnya jenis infeksi bakteri yang menyerang bisa disebabkan karena sanitasi atau Kesehatan lingkungan yang semakin buruk sehingga memperlama waktu penyembuhan penyakit tuberkulosis sehingga nilai LED dan Limfosit terjadi peningkatan.

Peningkatan nilai LED pada pasien tuberkulosis karena infeksi tuberkulosis merupakan infeksi bakteri kronik sedangkan peningkatan limfosit atau limfositosis merupakan respon imun normal di dalam darah dan jaringan limfoid terhadap tuberkulosis. Respon ini menimbulkan limfadenopati dan peningkatan limfosit dalam sirkulasi.

## KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Peningkatan nilai LED pada pasien tuberkulosis terjadi karena infeksi tuberkulosis merupakan infeksi bakteri kronik yang dapat bersumber dari sanitasi yang tidak baik, seperti kesehatan dilingkungan perumahan yang tidak terjaga dengan baik, kesehatan di tempat pembuangan kotoran atau tidak terajaganya kualitas dalam mendapatkan sumber air bersih.
2. Peningkatan limfosit atau limfositosis merupakan respon imun normal di dalam darah dan jaringan limfoid terhadap tuberkulosis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fitriani, E. (2013). Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru (Studi Kasus di Puskesmas Ketanggungan Kabupaten Brebes Tahun 2012). *Unnes Journal of Public Health*, 2(1).
- Ikhtiar, M. (2017). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. CV. Social Politic Genius (SIGn).
- Mardotillah, M., & Zein, D. M. (2017). Silat: Identitas budaya, pendidikan, seni bela diri, pemeliharaan kesehatan. *Jurnal Antropologi: Isu-Isu Sosial Budaya*, 18(2), 121-133.
- Mubarak, W. I., & Chayatin, N.

- (2019). Ilmu kesehatan masyarakat: teori dan aplikasi.
- Pinontoan, O. R., & Sumampouw, O. J. (2019). *Dasar Kesehatan Lingkungan*. Deepublish.
- Sumantri, H. A. (2019). Kesehatan lingkungan dan perspektif Islam.
- Sumantri, H. A., & SKM, M. K. (2017). *Kesehatan Lingkungan-Edisi Revisi*. Prenada Media.
- Triaristina, A. (2019). IMPLEMENTASI MANAJEMEN PEMBELAJARAN TERHADAP KONSEP DIRI DAN PRESTASI AKADEMIK MAHASISWA SEMESTER VIII SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN AISYAH PRINGSEWU: Indonesia. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam Al-Idarah*, 4(1), 16-22.
- World Health Organization. (2013). *Global tuberculosis report 2013*. World Health Organization.
- Windiastuti, I. A., Suhartono, S., & Nurjazuli, N. (2013). Hubungan kondisi lingkungan rumah, sosial ekonomi, dan perilaku masyarakat dengan kejadian filariasis di Kecamatan Pekalongan Selatan Kota Pekalongan. *Jurnal kesehatan lingkungan Indonesia*, 12(1), 51-57.

