

IDENTIFIKASI MIKROBA PADA AIR DAN DAMPAKNYA TERHADAP KESEHATAN KULIT SANTRI

Za'imusysyaddad Omar Zain¹, Zeila Gardiani²

MA Unggulan K.H. Abd. Wahab Hasbulloh, Jombang;

¹Email: marzain6729@gmail.com; ²Email: zeilagardiani@gmail.com

Abstract: Water is essential for daily needs, yet it can be contaminated by microorganisms that may affect health. This study aimed to identify the microbes found in the water at An Nashriyah Islamic boarding school (pesantren), Bahrul Ulum, Tambakberas, Jombang, East Java, and to examine their potential impact on the skin health of the students (santri). A descriptive qualitative approach was used. Water samples were taken over one week from two sources, the bathroom tap and the bathroom water tank, and observed under a light microscope at 10×10 magnification. Microorganisms were identified by comparing their morphology with a senior high school biology textbook. The first observation revealed bacilli (monobacilli, diplobacilli, and streptobacilli) and cyanobacteria (*Oscillatoria* sp.). The second observation revealed coccus-, bacillus-, and spiral-shaped bacteria, as well as protozoa of the rhizopod and flagellate classes. The pH was 7.05 in the tank water and 7.43 in the tap water. Some of the bacterial groups observed include genera known to cause skin infections, such as *Staphylococcus* and *Streptococcus*. Because identification was based on morphology only, confirmation through culture, Gram staining, and biochemical tests is recommended, together with regular water-quality monitoring and improved sanitation at the pesantren.

Keyword: *bacteria, microbial identification, pesantren, protozoa, skin health, water*

Abstrak: Air merupakan kebutuhan pokok sehari-hari, tetapi dapat tercemar mikroorganisme yang berpotensi memengaruhi kesehatan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi mikroba pada air di Pondok Pesantren An-Nashriyah, Bahrul Ulum, Tambakberas, Jombang, Jawa Timur, serta menelaah dampak potensialnya terhadap kesehatan kulit santri. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Sampel air diambil selama satu minggu dari dua sumber, yaitu kran dan bak kamar mandi, lalu diamati dengan mikroskop cahaya perbesaran 10×10. Mikroorganisme diidentifikasi dengan membandingkan morfologinya dengan buku biologi SMA/MA. Pengamatan pertama menemukan bakteri berbentuk basil (monobasil, diplobasil, dan streptobasil) serta sianobakteri (*Oscillatoria* sp.). Pengamatan kedua menemukan bakteri berbentuk kokus, basil, dan spiral serta protozoa dari kelas Rhizopoda dan Flagellata. pH air bak sebesar 7,05 dan pH air kran sebesar 7,43. Sebagian kelompok bakteri yang teramati mencakup genus yang dikenal dapat menyebabkan infeksi kulit, seperti *Staphylococcus* dan *Streptococcus*. Karena identifikasi hanya berdasarkan morfologi, konfirmasi melalui kultur, pewarnaan Gram, dan uji biokimia disarankan, disertai pemantauan kualitas air secara berkala dan perbaikan sanitasi di pesantren.

Kata kunci: *air, bakteri, identifikasi mikroba, kesehatan kulit, pesantren, protozoa*

A. Pendahuluan

Air termasuk sumber daya alam yang dapat diperbarui, tetapi mudah terkontaminasi oleh aktivitas manusia. Karena itu, penggunaan air tidak selalu menguntungkan makhluk hidup yang memanfaatkannya. Air dapat tercemar, antara lain oleh pembuangan sampah sembarangan, air comberan, dan air limbah lainnya, sehingga menimbulkan efek buruk berupa penyakit pada manusia dan makhluk hidup lainnya (Darmono, 2008, hlm. 28).

Menurut Dwiyoatmo (2007, hlm. 12), pencemaran air adalah perubahan keadaan atau kondisi di suatu tempat penampungan air, seperti danau, laut, sungai, dan air tanah, yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Secara umum terdapat dua proses pencemaran air, yaitu pencemaran langsung dan tidak langsung. Pencemaran langsung meracuni air melalui bahan pencemar yang mengganggu kesehatan manusia, tumbuhan, hewan, tanah, dan udara serta keseimbangan ekologis kualitas air. Pencemaran tidak langsung terjadi ketika sejumlah zat kimia bereaksi di udara, tanah, atau air sehingga menyebabkan pencemaran.

Mikroorganisme patogen yang membahayakan kesehatan makhluk hidup antara lain bakteri patogen yang sering ditemukan pada air yang terpolusi kotoran manusia dan hewan, seperti *Escherichia coli*, *Streptococcus* fekal, dan *Clostridium perfringens*. Selain itu, sampah organik yang menumpuk di perairan sering memicu pertumbuhan bakteri anaerob, seperti *Clostridium* dan *Desulfovibrio* (Fardiaz, 1992, hlm. 39–40).

Mikrobiologi adalah cabang biologi yang mempelajari jasad renik, yaitu organisme berukuran mikroskopis, baik uniseluler maupun multiseluler, termasuk morfologi dan fisiologinya. Bakteri merupakan salah satu makhluk hidup yang bersifat mikroskopis (Sri, 2015, hlm. 100). Pengamatan langsung melalui kegiatan praktikum membantu pemahaman yang lebih nyata terhadap materi mikrobiologi.

Hsb dkk. (2017) mengidentifikasi bakteri dari Sungai Batang Bungo, Provinsi Jambi, dan memperoleh enam isolat bakteri yang terdiri atas lima genus, yaitu *Paracoccus*, *Actinomyces*, *Dermatophilus*, *Clostridium*, dan *Bacillus*. Mandayani dkk. (2023) menganalisis mikroba penyebab penyakit kulit pada penampungan air di sebuah pesantren di Lombok Barat dan mengidentifikasi bakteri *Aeromonas hydrophila*, *Escherichia coli*, dan *Plesiomonas shigelloides* pada air tandon, serta jamur *Aspergillus*. Kedua penelitian tersebut dilakukan di lokasi lain, sehingga mikroba pada air di Pondok Pesantren An Nashriyah perlu dikaji tersendiri.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi mikroba yang terdapat pada air di Pondok Pesantren An Nashriyah, Bahrul Ulum, Tambakberas, Jombang, Jawa Timur, serta menelaah dampak potensialnya terhadap kesehatan kulit santri.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui pengamatan mikroorganisme pada air kamar mandi Pondok Pesantren An Nashriyah, Bahrul Ulum, Tambakberas, Jombang. Penelitian berlangsung selama satu minggu dan terdiri atas dua tahap, yaitu pengambilan sampel dan identifikasi mikroorganisme. Sampel air diambil dari dua sumber yang berbeda, yaitu kran dan bak kamar mandi. Data diperoleh dengan mengamati dan mengidentifikasi mikroorganisme menggunakan mikroskop, kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan membandingkan struktur dan bentuk mikroorganisme yang teramati dengan buku Biologi untuk SMA/MA Kelas X (Irnaningtyas, 2016).

Alat dan bahan. Penelitian ini menggunakan mikroskop (dengan lensa okuler dan lensa objektif), kaca objek, kaca penutup, botol sampel, pipet, botol semprot, alkohol 70%, pH meter, dan air kamar mandi.

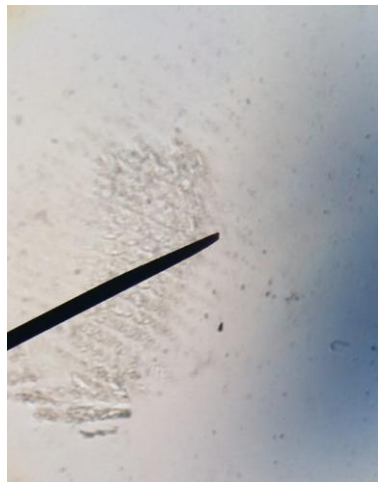
Prosedur penelitian. Penelitian dilakukan melalui tahapan berikut.

1. **Sterilisasi alat dan bahan.** Kaca objek, kaca penutup, dan tangan peneliti disemprot dengan alkohol 70% (250 ml) agar tidak terjadi kontaminasi oleh mikroorganisme lain yang tidak diinginkan.
2. **Pengambilan sampel air.** Botol sampel dimasukkan ke dalam air endapan di kran dan bak kamar mandi hingga terisi penuh, ditutup tanpa ada gelembung udara, lalu dimasukkan ke dalam wadah pendingin berisi *ice pack* untuk menghambat pertumbuhan mikroba dan mencegah kontaminasi selama pengangkutan ke laboratorium.
3. **Identifikasi mikroorganisme.** Sampel diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 10×10 . Identifikasi dilakukan dengan membandingkan struktur dan bentuk mikroba yang teramati dengan buku Biologi untuk SMA/MA Kelas X (Irnaningtyas, 2016).
4. **Pengukuran pH.** Derajat keasaman (pH) air bak dan air kran kamar mandi diukur menggunakan pH meter.

C. Hasil dan Pembahasan

a. Pengamatan Pertama: Morfologi Bakteri

Pengamatan pertama berupa morfologi bakteri di bawah mikroskop dengan perbesaran 10×10 pada air yang diambil dari bak dan kran kamar mandi. Pada kedua sampel ditemukan mikroorganisme berupa bakteri. Kesamaan hasil ini diduga karena jenis air yang digunakan sama. Bakteri yang teramati termasuk kelompok eubakteri berbentuk basil dan sianobakteri (*Oscillatoria* sp.). Berdasarkan susunan selnya, bakteri basil dibedakan menjadi monobasil, diplobasil, dan streptobasil (Gambar 1 dan Gambar 2).



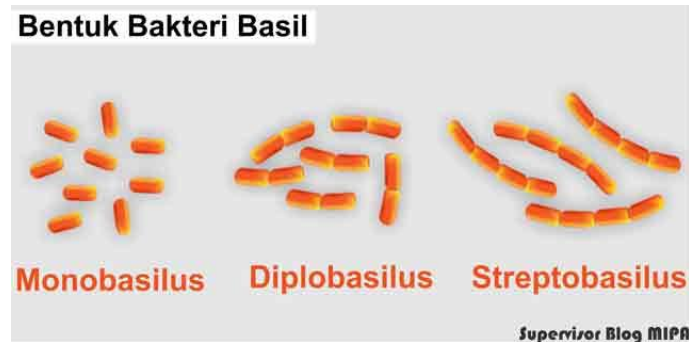
Gambar 1. Bakteri pada mikroskop (Sumber: dokumentasi penulis)

Contoh-contoh spesies berikut merupakan anggota kelompok bentuk masing-masing menurut literatur, bukan spesies yang dipastikan ditemukan pada sampel.

Diplobasil (*diplobacillus*) adalah bakteri basil (batang) yang hidup berpasangan. Contohnya *Renibacterium salmoninarum*, penyebab *bacterial kidney disease* (penyakit ginjal bacterial) pada ikan, dan *Moraxella lacunata*, penyebab konjungtivitis.

Streptobasil (*streptobacillus*) adalah bakteri basil yang hidup bergandengan memanjang seperti rantai. Contohnya *Acetobacter xylinum* (kini *Komagataeibacter xylinus*) yang digunakan dalam pembuatan *nata de coco*, *Bacillus anthracis* penyebab antraks, dan *Streptobacillus moniliformis* penyebab demam gigitan tikus.

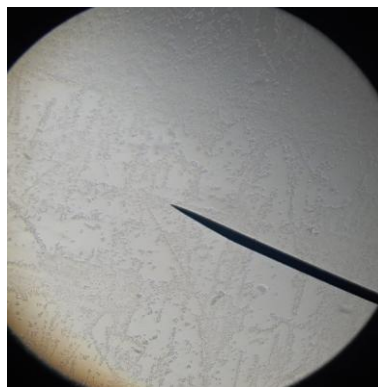
Monobasil (*monobacillus*) adalah bakteri basil yang hidup tunggal. Contohnya *Cutibacterium acnes* (sebelumnya *Propionibacterium acnes*) yang berperan dalam timbulnya jerawat.



Gambar 2. Contoh bentuk bakteri basil (Sumber: Supervisor Blog MIPA, 2017a)

b. Pengamatan Kedua: Bakteri dan Protozoa

Pengamatan kedua juga berupa morfologi bakteri di bawah mikroskop dengan perbesaran 10×10 . Pada pengamatan ini ditemukan protozoa dan bakteri. Berdasarkan bentuknya, bakteri terbagi menjadi tiga macam, yaitu kokus (bulat), basil (batang), dan spiral. Bakteri kokus dibedakan lagi menjadi enam macam, yaitu monokokus, diplokokus, streptokokus, tetrakokus, stafilokokus, dan sarsina (Campbell, 2000) (Gambar 3 dan Gambar 4).



Gambar 3. Bakteri pada mikroskop (Sumber: dokumentasi penulis)

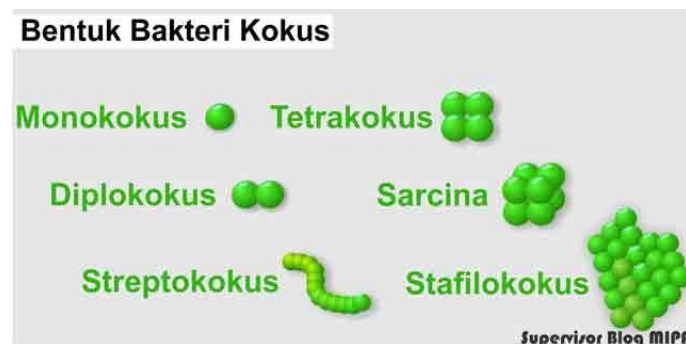
Diplokokus (*diplococcus*) adalah bakteri kokus yang hidup berpasangan. Bentuk ini terjadi ketika bakteri kokus membelah diri pada satu arah dan tetap melekat berpasangan. Contohnya *Streptococcus pneumoniae* (sebelumnya disebut *Diplococcus pneumoniae*), penyebab radang paru-paru, dan *Neisseria gonorrhoeae*, penyebab penyakit kencing nanah.

Streptokokus (*streptococcus*) adalah bakteri kokus yang berkoloni dan saling berikatan memanjang seperti rantai. Bentuk ini terjadi jika bakteri kokus membelah diri pada satu garis ke satu atau dua arah dan tetap melekat berbaris. Contohnya *Streptococcus pneumoniae* (penyebab pneumonia, meningitis, dan infeksi telinga), *Streptococcus pyogenes* (penyebab radang tenggorokan), *Streptococcus agalactiae*

(penyebab infeksi pada bayi baru lahir dan penderita imunitas lemah), dan *Streptococcus mutans* (penyebab karies gigi).

Tetrakokus (*tetracoccus*) adalah bakteri kokus yang berkelompok, dengan setiap kelompok terdiri atas empat sel berbentuk bujur sangkar yang saling melekat. Bentuk ini terjadi apabila bakteri kokus membelah diri pada dua arah. Contohnya *Pediococcus cerevisiae*.

Stafilokokus (*staphylococcus*) adalah bakteri kokus yang berkelompok dengan pola tidak teratur, menyerupai gerombolan buah anggur. Bentuk ini terjadi apabila bakteri kokus membelah diri ke segala arah. Contohnya *Staphylococcus aureus* (penyebab infeksi kulit dan keracunan makanan) dan *Staphylococcus epidermidis* (penyebab infeksi pada kulit, saluran pernapasan, dan pencernaan).



Gambar 4. Contoh bentuk bakteri kokus (Sumber: Supervisor Blog MIPA, 2017a)

Mikroorganisme lain yang ditemukan pada air bak dan air kran kamar mandi adalah amoeba dan *Trypanosoma*, yang masing-masing mewakili kelompok Rhizopoda dan Flagellata, dua kelompok protozoa yang paling dikenal. Rhizopoda (*Sarcodina*) adalah protozoa yang bergerak dengan pseudopodia (kaki semu), yaitu penjurulan sitoplasma. Amoeba merupakan hewan mikroskopis uniseluler yang hidup sebagai massa kecil bersifat amorf dengan bentuk yang berubah-ubah, umumnya di lingkungan air tawar seperti kolam dan sungai.

Flagellata berasal dari kata *flagellum* yang berarti bulu cambuk. Semua organisme dalam filum ini memiliki flagel yang berfungsi sebagai alat gerak, alat peraba, dan alat penangkap makanan. Flagellata merupakan kelompok protozoa yang unik karena sebagian anggotanya memiliki klorofil sehingga ada yang mengelompokkannya ke dalam alga. Berdasarkan ada tidaknya klorofil, flagellata dibagi menjadi fitoflagellata dan zooflagellata. Salah satu zooflagellata adalah *Trypanosoma brucei gambiense* (sebelumnya disebut *Trypanosoma gambiense*), penyebab penyakit tidur pada manusia.

c. Kesehatan Kulit dan Kualitas Air

Hubungan antara bakteri dan kesehatan kulit bersifat kompleks karena bakteri dapat berperan sebagai penyebab sekaligus pelindung kondisi kulit. Bakteri patogen, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Cutibacterium acnes*, dapat menyebabkan infeksi kulit, jerawat, dan peradangan. Krisis air bersih juga berdampak pada meningkatnya penyakit menular, malnutrisi dan *stunting*, serta menurunnya kualitas hidup; penanganannya perlu mencakup peningkatan akses dan kualitas air bersih serta kesadaran dan partisipasi masyarakat (Kanda dkk., 2024).

Penyakit kulit dapat disebabkan oleh mikroorganisme patogen, termasuk jamur, yang hidup dan berkembang biak di dalam sampah (Dewi dkk., 2020; Soemirat, 2009). Kaitan antara lingkungan pembuangan sampah dan penyakit kulit juga telah dikaji oleh Yuniarti

dkk. (2018). Menurut Budiono (2011, sebagaimana dikutip dalam Listautin, 2012), penyakit kulit adalah penyakit pada bagian tubuh terluar dengan gejala berupa gatal dan kemerahan, yang disebabkan oleh berbagai hal, misalnya bahan kimia, sinar matahari, infeksi, daya tahan tubuh yang lemah, mikroorganisme, dan kebersihan diri.

Hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa air bak mandi di kamar mandi Pondok Pesantren An Nashriyah bernilai 7,05, yaitu mendekati netral, sedangkan air dari kran bernilai 7,43, yaitu sedikit basa (Gambar 5). Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh bahan pipa, proses penyaringan, dan keberadaan mineral tertentu dalam air. Kualitas air tidak hanya ditentukan oleh pH, tetapi juga oleh keberadaan mikroorganisme. Penulis menemukan bahwa air dari kran mengandung beberapa bakteri patogen, yaitu *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.



Gambar 5. Pengukuran pH air menggunakan pH meter (Sumber: dokumentasi penulis)

Perbedaan pH dan kualitas mikrobiologis ini berpotensi memengaruhi kesehatan kulit santri. Kulit sehat dilindungi oleh mantel asam (*acid mantle*) yang bersifat sedikit asam. Pemakaian rutin air dengan pH yang lebih tinggi, seperti 7,43, bersama keberadaan bakteri patogen dapat mengganggu keseimbangan alami tersebut dan meningkatkan risiko iritasi serta infeksi, terutama pada kulit sensitif. Dampak yang dapat timbul adalah sebagai berikut.

1. **Gangguan pada mantel asam.** Paparan berulang air yang sedikit basa dapat menetralkan mantel asam sehingga pertahanan alami kulit melemah dan kulit lebih rentan terhadap infeksi dan iritasi. Gangguan ini juga dapat memengaruhi pembaruan sel kulit sehingga kulit tampak kusam dan tidak sehat.
2. **Kulit kering dan sensitif.** Air basa dapat melarutkan lipid alami yang membentuk lapisan pelindung dan menjaga kelembapan kulit. Hilangnya lipid menyebabkan kulit kering, kasar, dan mudah iritasi. Pada penderita eksem atau dermatitis, paparan air basa dapat memperburuk gejala.
3. **Peningkatan risiko infeksi.** Gangguan pada mantel asam membuka jalan bagi bakteri oportunistik untuk berkembang biak di kulit. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan folikulitis (infeksi folikel rambut), impetigo (infeksi kulit yang menular), dan selulitis (infeksi pada lapisan kulit yang lebih dalam). *Pseudomonas aeruginosa* dapat menyebabkan infeksi pada luka bakar, luka terbuka, dan folikel rambut; infeksi ini dapat menyebar cepat dan menimbulkan komplikasi serius, terutama pada orang dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah.

Oleh karena itu, pemilihan sumber air yang tepat sangat penting untuk menjaga kesehatan kulit santri. Pemahaman ini dapat membantu santri dan pengelola pesantren mengoptimalkan penggunaan sumber air yang ada sekaligus menjaga kesehatan mereka.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena identifikasi mikroorganisme hanya didasarkan pada pengamatan morfologi di bawah mikroskop dengan perbesaran 10×10. Penentuan genus dan spesies secara pasti memerlukan kultur, pewarnaan Gram, dan uji biokimia atau molekuler.

D. Kesimpulan

Berdasarkan dua pengamatan morfologi, pada air bak dan kran kamar mandi Pondok Pesantren An-Nashriyah ditemukan bakteri dan protozoa. Pengamatan pertama menemukan bakteri berbentuk basil (monobasil, diplobasil, dan streptobasil) serta sianobakteri *Oscillatoria* sp. Pengamatan kedua menemukan bakteri berbentuk kokus, basil, dan spiral serta protozoa dari kelas Rhizopoda dan Flagellata. Sebagian kelompok bakteri tersebut mencakup genus yang dikenal dapat menyebabkan penyakit, seperti *Staphylococcus* dan *Streptococcus* yang dapat menimbulkan infeksi kulit, termasuk selulitis. Nilai pH air bak sebesar 7,05 dan air kran sebesar 7,43. Dengan kondisi tersebut, pemakaian air secara rutin berpotensi memengaruhi kesehatan kulit santri.

Pengelola pesantren disarankan memantau kualitas air secara berkala serta menjaga kebersihan bak dan saluran air. Penelitian selanjutnya disarankan mengidentifikasi mikroorganisme hingga tingkat spesies melalui kultur, pewarnaan Gram, dan uji biokimia atau molekuler, serta menghubungkannya dengan data kesehatan kulit santri.

Referensi

- Dewi, A., dkk. (2020). Pelatihan penggunaan alat pelindung diri (APD) pada petugas pengumpul sampah rumah tangga di Kecamatan Tanjung Priok. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat SINERGI*, 2(1), 1–9.
- Hsb, A. U., dkk. (2017). Identifikasi bakteri yang berasal dari Sungai Batang Bungo di Desa Tanjung Gedang Kabupaten Bungo Provinsi Jambi sebagai bahan pengayaan praktikum mikrobiologi. Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, 1–10.
- Irnaningtyas, D. (2016). *Biologi untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Kanda, A. S., dkk. (2024). Dampak krisis air bersih terhadap kesehatan dan strategi dalam mengatasi permasalahan di perkampungan Ciwantani RW 17. *Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Manajemen*, 114–120.
- Malina, A. C., dkk. (2017). Kajian lingkungan tempat pemilahan sampah di Kota Makassar. *Jurnal Inovasi dan Pelayanan Publik Makassar*, 1(1), 14–27.
- Mandayani, B. D. A. T., dkk. (2023). Analisis mikroba penyebab penyakit kulit pada penampungan air di *basement trainer* Yusuf Abdussatar Kabupaten Lombok Barat. *JSN: Jurnal Sains Natural*, 1(4), 87–92.
- Nurhayati, N., dkk. (2018). *1700 plus bank soal biologi SMA/MA* (A. Ratih, Ed.). Bandung: Yrama Widya.
- Supervisor Blog MIPA. (2017a). *Bentuk bakteri*. <https://www.biologijk.com/2017/07/bentuk-bakteri.html>
- Supervisor Blog MIPA. (2017b, 14 Oktober). *Struktur tubuh Paramecium caudatum, gambar dan fungsinya lengkap*. <https://www.biologijk.com/2017/10/struktur-tubuh-paramecium-caudatum.html>
- Yuniarti, T., dkk. (2018). Dampak tempat pembuangan akhir sampah Putri Cempo Surakarta terhadap penyakit kulit pada masyarakat Mojosoongo. *INFOKES*, 8(1), 26–29.