

Gema Lingkungan Kesehatan

Vol. 21, No. 1, Juli 2023, pp 78-83

e-ISSN 2407-8948 p-ISSN 16933761

doi: <https://doi.org/10.36568/gelinkes.v21i2.49>

Journal Homepage: <https://gelinkes.poltekkesdepkes-sby.ac.id/>

Analisis Kualitas Mikrobiologi Air Sumur Sekitar Kandang Ternak Ayam (Studi di Desa Bleber Kecamatan Kras Kabupaten Kediri Tahun 2022)

Alvy Shafina Sundusin^{1*}, Khambali¹, Winarko¹, Iva Rustanti¹, Narwati¹, Ferry Kriswandana¹, and Angga Nurdianto²

¹ Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya, Surabaya, Indonesia

² RSUD Bhakti Dharma Husada, Surabaya, Indonesia

* Correspondence: alvyshafinasundusin@gmail.com

ABSTRAK

Kandang ternak ayam yang berdekatan dengan sumur menimbulkan risiko terjadinya pencemaran air. Pencemaran air sumur dapat terjadi akibat kondisi fisik sumur yang buruk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas *Total Coliform* dan *Escherichia coli* dalam air sumur sekitar kandang ternak ayam di Desa Bleber Kecamatan Kras Kabupaten Kediri Tahun 2022. Jenis penelitian adalah observasional dengan pendekatan *cross sectional* dan dianalisis secara deskriptif. Seluruh sumur dengan jarak ≤ 11 meter dari kandang ternak ayam sejumlah 5 sumur dan sumur kontrol dengan jarak yaitu > 11 meter - ≤ 15 meter. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling*. Variabel yang diteliti kualitas air sumur, kondisi fisik sumur, jarak sumur dan arah aliran air tanah dari kandang ternak ayam. Teknik pengumpulan data dengan cara observasi langsung, pengambilan sampel, dan pemeriksaan laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan jarak kandang ternak ayam dengan sumur tidak memenuhi syarat, kondisi fisik sumur tidak memenuhi syarat, arah aliran air tanah mengalir dari selatan ke utara dan timur ke barat. Kandungan *Total Coliform* dan *Escherichia coli* di air sumur tidak memenuhi syarat. Jarak sumur, kondisi fisik sumur, arah aliran air tanah dapat menimbulkan terjadinya pencemaran air tanah. Air sumur Desa Bleber mengandung *Total Coliform* dan *Escherichia coli*. Jarak kandang ternak ayam, kondisi fisik sumur dan arah aliran air tanah dapat menimbulkan risiko terhadap penurunan kualitas mikrobiologi air sumur di Desa Bleber. Masyarakat perlu memerhatikan jarak sumur, kondisi fisik sumur, dan arah aliran air tanah dalam pembangunan sumur maupun kandang ternak ayam untuk menghindari pencemaran air.

Kata kunci: Kandang ternak ayam, Sumur, Kualitas air sumur gali

PENDAHULUAN

Kualitas dan kuantitas air merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam pemenuhan air bersih. Syarat dari air bersih adalah bebas dari pencemaran dengan standar yang telah ditetapkan (Audiani, 2020). Kualitas air harus sesuai standar baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017, yang meliputi parameter fisik, kimia, dan biologi. Parameter fisik meliputi kekeruhan, warna, zat padat terlarut, suhu, rasa, dan bau. Parameter kimia meliputi bahan kimia organik dan anorganik. Parameter biologi meliputi *Total coliform* dan *Escherichia coli*. Elemen penting dari sistem penyediaan air bersih adalah sumber air. Air laut, air hujan, air permukaan, dan air tanah adalah beberapa jenis sumber air yang dapat

dimanfaatkan. Salah satu sumber air utama yang digunakan oleh masyarakat Indonesia, khususnya di daerah pedesaan, adalah air tanah (Sari, 2016).

Masyarakat sering menggunakan air tanah berupa air sumur. Air tanah yang lebih dangkal dari 30 meter disebut air sumur. Dua bentuk sumber air yang populer adalah sumur bor dan sumur gali. Kualitas air sumur harus diperhatikan karena sumur merupakan salah satu cara penyediaan air bersih dengan menggunakan air tanah melalui resapan sehingga peka terhadap pencemaran (Khairunnisa, 2017). Sumur gali adalah konstruksi sumur yang sering digunakan untuk mengumpulkan air tanah untuk kota-kota kecil dan tempat tinggal tunggal pada kedalaman 7 sampai 10 meter di bawah permukaan (Febrianti, 2019).

Keberadaan sumber air sumur harus diperhitungkan. Sumber air sumur harus berjarak lebih dari 11 meter dari sumber pencemaran, dan bangunan harus terlindung. Risiko pencemaran air dapat meningkat oleh beberapa faktor, antara lain penempatan sumber air, model bangunan yang tidak tepat, faktor lingkungan, dan keberadaan sumber pencemar. Beberapa sumber pencemar air antara lain *septic tank*, jamban, tempat penampungan sampah, saluran pembuangan air limbah, dan keberadaan kandang ternak (Marlinda, 2019). Faktor pencemar sumur antara lain kondisi geografis, hidrogeologi, topografi tanah, musim, jenis tanah, kondisi fisik sumur gali, jarak sumur gali dengan sumber pencemar, arah aliran air tanah (Wati, 2017).

Menurut Prasetyo (2018), Bangunan yang digunakan oleh hewan sebagai rumah disebut kandang. Tujuan utama kandang adalah untuk melindungi ternak dari pengaruh cuaca, perubahan iklim, dan gangguan dari hewan liar. Kandang juga berfungsi sebagai ruang kerja bagi peternak untuk merawat ternaknya.

Kandang ternak di area pemukiman berisiko mencemari lingkungan khususnya pada air, hal ini dapat mengakibatkan adanya *water borne disease*. Kandang ternak ayam merupakan salah satu kandang ternak yang berada di Desa Bleber. Hasil survei pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 01 Oktober 2021, bahwa warga Desa Bleber menggunakan sumber air berupa sumur dan ditemukan letak sumur yang memiliki jarak <11 meter dari kandnag ternak ayam warga. Survei pendahuluan tambahan pada tanggal 04 Januari 2022 dilakukan dengan pengambilan sampel di 2 sumur. Sumur pertama dengan jarak >11 meter didapatkan hasil laboratorium memenuhiAU Soemitro Surabaya.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah observasional dengan pendekatan diskriptif dan dianalisis secara deskriptif. Penelitian dilakukan di Desa Bleber Kecamatan Kras Kabupaten Kediri tahun 2022. Sampel yang digunakan adalah seluruh populasi berupa seluruh sumur yang digunakan warga untuk kegiatan sehari-hari dan memiliki jarak ≤ 11 meter dari kandang ternak ayam yang berjumlah 5 sumur Sumur sebagai kontrol adalah sumur yang memiliki jarak > 11 meter sampai ≤ 15 meter dari kandang ternak yang berasal dari Desa Bleber sejumlah 2 sumur. Teahnik penentuan sempel menggunakan pendektan *total sampling*. Variabel yang diteliti kualitas air sumur, kondisi fisik sumur, jarak sumur dan arah aliran air tanah dari kandang ternak ayam. Teknik pengumpulan data dengan cara observasi langsung menggunakan lembar ceklist dan pemeriksaan sampel di laboratorium pemeriksaan laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengukuran pada tabel 1. diketahui bahwa jarak sumur dengan kandang ternak ayam di Desa Bleber sebanyak 5 sumur yang tidak memenuhi syarat (< 11 m) dan 2 sumur sebagai kontrol yang memenuhi syarat (≥ 11 m). Jarak sumur dari kandang ayam harus diperhatikan dengan baik. Pencemaran air pada sumber air, khususnya sumur, akan diakibatkan oleh jarak yang tidak memenuhi spesifikasi. Jarak sumber pencemar dengan sumur perlu dijelaskan kepada masyarakat.

Tabel 1
Pengukuran Jarak Kandang Ternak Ayam Dengan Sumur di Desa Bleber Kecamatan Kras Kabupaten Kediri Tahun 2022

Sampel	Jarak Kandang Ternak Ayam dengan Sumur	
		Keterangan
Sampel 1	6 meter	Tidak memenuhi syarat
Sampel 2	7 meter	Tidak memenuhi syarat
Sampel 3	8 meter	Tidak memenuhi syarat
Sampel 4	10 meter	Tidak memenuhi syarat
Sampel 5	10 meter	Tidak memenuhi syarat
Kontrol 1	15 meter	Memenuhi syarat
Kontrol 2	15 meter	Memenuhi syarat

Menurut Tangkilisan (2017), menyatakan bahwa masih ditemukan air sumur yang kualitas bakteriologisnya tidak memenuhi syarat karena jarak dari sumur gali ke kandang ternak tidak memenuhi syarat sehingga mengakibatkan tercemarnya air sumur gali, dalam penelitian di Kelurahan Motto, Kecamatan Lembeh Utara, 42 sumur gali yang digunakan sebagai sampel air sumur. Pencemaran air dapat dihindari dengan memperhatikan jarak dalam pembangunan sumur ataupun kandang ternak.

Tabel 2
Distribusi Penilaian Kondisi Fisik Sumur Di Desa Bleber Kecamatan Kras Kabupaten Kediri Tahun 2022

Kondisi Fisik Sumur	Jumlah	Presentase (%)
Memenuhi Syarat	2	28,6
Tidak Memenuhi Syarat	5	71,4
Total	7	100

Hasil tabel 2. Penilaian kondisi fisik sumur di Desa Bleber didapatkan hasil sebesar 71,4% tidak memenuhi syarat dan 28,6% memenuhi syarat. Penilaian kondisi fisik sumur dilakukan dengan melihat kondisi dinding sumur, bibir sumur, tutup sumur, SPAL sumur, dan lantai sumur. Kondisi fisik

sumur di Desa Bleber masih belum memenuhi syarat.

Kondisi fisik sumur yang tidak memenuhi syarat dapat berbahaya bagi kualitas air bersih. Kotoran dan bakteri lebih mudah masuk ke dalam air tanah jika kondisi fisik sumur tidak memenuhi syarat yang dapat mencemari kualitas air. Pencemaran kualitas mikrobiologi air dapat berbahaya bagi kesehatan manusia. Menurut Yoga (2020) menyatakan bahwa kualitas air sumur sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik sumur. Posisi sumur, dinding, bibir, dan lantai sumur, adalah kondisi fisik yang harus diperhatikan. Kondisi fisik sumur di Desa Bleber tidak memenuhi syarat. Pemeliharaan sumur dan perbaikan kondisi sumur yang sudah mulai rusak perlu dilakukan, seperti lantai sumur yang sudah tidak kedap air. Pemilihan bahan kedap air yang digunakan dalam konstruksi sumur dapat mencegah atau mengurangi terjadi rembesan pada sumur. Untuk mengetahui ada atau tidaknya rembesan pada sumur dapat dilakukan uji pengurasan sumur.

Tabel 3

Arah Aliran Air Tanah Dari Kandang Ternak Ayam Di Desa Bleber Kecamatan Kras Kabupaten Kediri Tahun 2022

Arah Aliran Air Tanah	Jumlah	Keterangan
Timur ke barat	5	Sampel 3, sampel 4, sampel 5, kontrol 1
Selatan ke utara	2	Sampel 1 dan sampel 2

Tabel 3 menunjukkan hasil observasi arah sumur dengan kandang ternak ayam dengan melihat aliran air sungai di sekitar kandang ternak ayam di Desa Bleber diketahui bahwa 5 sumur memiliki arah aliran dari timur ke arah barat. Sumur yang memiliki aliran dari sebelah selatan ke utara terdapat 2 sumur. Identifikasi arah sumur dari kandang ternak untuk mengetahui arah aliran air tanah dilakukan dengan melihat arah aliran air

sungai Desa Bleber yang terletak di sekitar kandang ternak ayam yang diteliti.

Air mengikuti aliran yang memusat ke sumur sehingga arah aliran air tanah dapat berdampak pada pencemaran yang terjadi. Menurut (Yustiani, Hasbiah and Fuad, 2019), Sumur yang sudah lama atau baru digunakan dapat berpengaruh terhadap pencemaran dari jarak jauh, siklus bakteriologis, karena sumber pencemar tidak hanya bertambah tetapi juga memudahkan untuk meresap ke dalam sumur. Air tanah setelah bergerak disana dalam keadaan terkonsentrasi ke arah sumur. Arah air sumur di Desa Bleber memiliki arah aliran air yang berbeda, dimana terdapat sumur yang berada setelah kandang ternak ayam dan tidak terletak setelah kandang ternak ayam. Sebelum pembangun sumur atau kandang ayam harus mempertimbangkan arah aliran air tanah agar tidak mencemari sumber air terdekat. Dinas kesehatan juga harus melakukan kegiatan penyuluhan kesehatan untuk membangun sumur yang aman dan bermanfaat bagi kesehatan. Penelitian lanjutan dapat dilakukan pada air sumur dari segala arah di sekitar sumber pencemar terutama kandang ternak ayam.

Hasil pengujian sampel air di Laboratorium untuk *Total coliform* dan *Escherichia coli* dengan hasil dalam tabel 5. menunjukkan 5 sampel sumur yang diteliti tidak memenuhi syarat, sedangkan untuk sumur kontrol memenuhi syarat. Air yang mengandung bakteri Koliform dan digunakan secara berlanjut dapat mengakibatkan penyakit seperti diare atau mual. Bakteri koliform menunjukkan bahwa air telah terkontaminasi, yang umumnya melalui tinja. Menurut Novita Sunarti (2015), bakteri coliform digunakan sebagai indikator makanan dan air yang tercemar karena bukti kehadirannya dalam sampel air menunjukkan bahwa air yang tercemar bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan penyakit, terutama diare. (Sirait, 2019). Kandungan coliform dalam air yang melebihi batas maksimum menunjukkan bahwa air tersebut berbahaya bagi kesehatan manusia.

Tabel 4

Hasil Uji Laboratorium *Total Coliform* Dan *Escherichia Coli* Pada Air Sumur Di Desa Bleber Kecamatan Kras Kabupaten Kediri Tahun 2022

Sampel	Hasil uji laboratorium (CFU/100 ml)		Keterangan
	<i>Total coliform</i>	<i>Escherichia coli</i>	
Sampel 1	Terlalu banyak dihitung	33	Tidak memenuhi syarat
Sampel 2	Terlalu banyak dihitung	34	Tidak memenuhi syarat
Sampel 3	177	34	Tidak memenuhi syarat
Sampel 4	130	32	Tidak memenuhi syarat
Sampel 5	80	32	Tidak memenuhi syarat
Kontrol 1	6	0	Memenuhi syarat
Kontrol 2	18	0	Memenuhi syarat

Bakteri koliform dalam air merupakan tanda air telah tercemar. Penggunaan jangka panjang air yang mengandung bakteri coliform dapat mengakibatkan masalah kesehatan. Menurut Anwarudin (2019) menyatakan, Bakteri coliform yang ditemukan dalam air merupakan tanda bahwa air tersebut telah tercemar. Semakin tinggi kualitas air, semakin rendah tingkat bakteri *coliform*.

Menurut Permenkes No. 32 Tahun 207, air sumur di Desa Bleber tidak memenuhi standar karena mengandung total coliform. Masyarakat sebaiknya lebih berhati-hati dalam menggunakan air sumur. Masyarakat dapat mengolah atau memasak air jika ingin dikonsumsi. Pihak kesehatan dapat melakukan kegiatan rutin untuk mengecek kualitas air sumur di Desa Bleber. Dalam penggunaan air sumur harus lebih diperhatikan. Pengolahan air sebelum penggunaannya dapat dilakukan. Dinas kesehatan dapat melakukan penilaian rutin kualitas air sumur di Desa Bleber. Air sumur yang mengandung *Escherichia coli* merupakan air yang terkontaminasi. Air yang terkontaminasi bila digunakan dapat membahayakan kesehatan. Penyakit seperti diare dapat disebabkan oleh *Escherichia coli*. Menurut Achmad (2020) menyatakan bahwa ketika *Escherichia coli* ditemukan di air sumur, menandakan kotoran manusia atau hewan telah mencemari air.. Masyarakat sebaiknya lebih berhati-hati dalam menggunakan air sumur dan tidak mengonsumsi air sumur sebelum diolah terlebih dahulu. Pihak kesehatan dapat melakukan kegiatan rutin untuk mengecek kualitas air sumur di Desa Bleber.

Jarak sumur yang berada dekat dengan kandang ayam menimbulkan risiko kontaminasi mikroba pada air sumur di Desa Bleber. Menurut Tangkilisan (2017), semakin dekat sumur dengan kandang ternak ayam, semakin buruk kualitas mikrobiologi air sumur. Hal ini dikarenakan letak kandang yang berjarak sekitar 11 meter dari sumur. Jumlah bakteri coliform meningkat dengan kedekatan sumur dengan sumber pencemar. Penelitian Insyiroh (2018) menunjukkan terdapat hubungan antara jarak kandang dengan sumur gali terhadap kandungan bakteri *Escherichia coli* di Desa Tirak, Kwadungan. Sumur dengan jarak kandang yang tidak memadai berisiko 2.402 kali lebih tinggi daripada sumur dengan jarak kandang yang tepat. Dapat dikatakan bahwa jarak sumur galian setidaknya 10 meter dari kandang ternak, semakin besar kemungkinan terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Idealnya, jarak antara sumur dan kandang ternak harus kurang dari 10 meter.

Kandang ternak ayam dapat memberikan risiko penurunan kualitas mikrobiologi air sumur di Desa Bleber. Jarak kandang ayam dari Desa Bleber dapat membahayakan kualitas mikrobiologi air sumur. Oleh sebab itu, masyarakat harus menyadari

dan memahami perlunya menjaga kandang ayam jauh dari sumber air bersih, khususnya sumur saat menempatkan atau membangunnya. Tidak adanya sumber pencemaran di sekitar sumur, salah satunya kandang ayam, kualitas air sumur akan tetap baik. Oleh karena itu perlu adanya penyuluhan tentang penanganan kotoran hewan serta sosialisasi atau penyuluhan kesehatan tentang jarak kandang dengan sumur gali.

Kondisi fisik sumur terhadap kualitas mikrobiologi air sumur di Desa Bleber. Semakin baik kondisi fisik sumur, semakin baik pula kualitas mikrobiologi air sumur. Kondisi fisik sumur yang harus lebih diperhatikan yaitu lantai sumur, dinding sumur, dan tutup sumur. Hal tersebut dapat menyebabkan kontaminasi pada air sumur. Menurut Yoga (2020), mengatakan bahwa semakin baik kondisi fisik sumber air bersih maka kandungan bakteriologi air sumur semakin sedikit, sebaliknya jika semakin buruk kondisi fisik sumber air bersih maka kandungan bakteriologi air sumur pun semakin banyak. Penelitian Sari (2020) menyatakan bahwa kondisi fisik sumur terhadap jumlah koliform pada air sumur di Desa Klambir menunjukkan bahwa semakin baik kondisi fisik sumur maka semakin rendah koliform air sumur secara keseluruhan. Kondisi fisik sumur dapat menyebabkan risiko kualitas mikrobiologi air sumur di Desa Bleber menurun. Masyarakat perlu paham mengenai pemeliharaan dan pembuatan sumur yang memenuhi syarat. Sehingga perlu adanya sosialisasi atau penyuluhan dari petugas kesehatan mengenai pemeliharaan sumur dan lingkungan yang ada di sekitar sumur agar bersih. Perlu dilakukan pengecekan konstruksi bangunan sumur terutama pada dinding untuk melihat apakah terjadi rembesan pada sumur.

KESIMPULAN

Jarak sumur dengan kandang ternak di Desa Bleber tidak memenuhi syarat. Kondisi fisik sumur penelitian di Desa Bleber yang tidak memenuhi syarat adalah lantai, bibir, dinding, SPAL dan tutup sumur dan kondisi fisik sumur kontrol memenuhi syarat. Arah aliran air tanah dari kandang ternak ayam di Desa Bleber dari arah timur ke barat dan aliran dari sebelah selatan ke utara. Air sumur di Desa Bleber mengandung *Total Coliform* dan *Escherichia coli* yang tidak memenuhi syarat. Jarak kandang ternak ayam dan kondisi fisik sumur dapat menimbulkan risiko terhadap penurunan kualitas mikrobiologi air sumur di Desa Bleber. Arah aliran air tanah dengan kandang ternak yang memiliki arah aliran yang berasal dari keberadaan kandang ternak ayam dapat menimbulkan penurunan kualitas mikrobiologi air sumur di Desa Bleber.

SARAN

Masyarakat perlu memerhatikan jarak sumur, kondisi fisik sumur, dan arah aliran air tanah dalam pembangunan sumur maupun kandang ternak ayam untuk menghindari pencemaran air. Peneliti lain dapat melakukan penelitian lanjut terkait identifikasi arah aliran air tanah di sekitar kandang ternak dengan melakukan pengecekan muka air sumur. Instansi terkait dapat melakukan pengawasan, penyuluhan dan sosialisai terkait pembangunan sumur yang baik dan benar.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, B. K., Jayadipraja, E. A., & Sunarsih, S. (2020). Hubungan sistem pengelolaan (Konstruksi) air limbah tangki septik dengan kandungan *Escherichia coli* Terhadap kualitas air sumur gali. *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, 9(1), 24-36.
- Anwarudin, W., Suhendi, D., & Azizah, N. (2019). Analisis kualitatif bakteri coliform pada air bak penampungan umum desa taraju kabupaten kuningan. *Jurnal Farmaku (Farmasi Muhammadiyah Kuningan)*, 4(1), 1-7.
- Audiani, Y. (2020). *Uji Kualitas Mikrobiologi Air Sumur Bor Di Desa Sampano Kecamatan Larompong Selatan Kabupaten Luwu* (Doctoral dissertation, Universitas Cokroaminoto Palopo).
- Febrianti, N., Murti Laksono, K., & Barus, B. (2019). Analisis Model Estimasi Tinggi Muka Air Tanah Menggunakan Indeks Kekeringan. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 15(1).
- Dania, I. (2018). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kandungan Bakteri Escherichia Coli Pada Sumur Gali Di Desa Tirak, Kwadungan, Ngawi* (Doctoral dissertation, Stikes Bhakti Husada Mulia).
- Risqita, F. L. I., & Anwar, M. C. (2017). Hubungan Jarak Sumber Pencemar dengan Kualitas Mikrobiologis Air Sumur Gali di Desa Pangebatan, Kecamatan Karanglewas, Kabupaten Banyumas Tahun 2016. *Buletin Keslingmas*, 36(2), 133-137. doi: 10.31983/keslingmas.v36i2.2977.
- Kardinata, H., & Karim, A. (2017). Pengujian Kualitas Air Sumur Bor Secara Mikrobiologis Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. RM. Djoelham Binjai.
- Marlinda, M., Moelyaningrum, A. D. and Ellyke (2019) 'Keberadaan Bakteri Eshericia Coli Dan Coliform Pada Sumur Gali Dan Bor Rumah Pematangan Hewan (RPH)', *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 16(1), pp. 679-688. doi: <https://doi.org/10.31964/jkl.v15i2.155>.
- Novita Sunarti, R. (2015) 'Uji Kualitas Air Sumur Dengan Menggunakan Metode MPN (Most Probable Numbers)', 1(1), pp. 30-34.
- Nurhadini (2016) 'Studi Deskriptif Sumur Gali Ditinjau Dari Kondisi Fisik Lingkungan Dan Praktik Masyarakat Di Kabupaten Boyolali', Universitas Negeri Semarang.
- Prasetyo, K. B., & Isroli, I. (2018). *Kajian Tatalaksana Lingkungan Perkandangan Ayam di PT. Mustika Jaya Lestari di Desa Gadungan Kecamatan Juwana Kabupaten Pati, Jawa Tengah* (Doctoral dissertation, Faculty of Anima land Agricultural Sciences).
- Saldanella, Sutikno, S. and Hendri, A. (2015) 'Pemetaan Pola Aliran Air Tanah Berbasis Sistem Informasi Geografis (Sig) Di Kawasan Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru', *Jom FTEKNIK*, 2(1), pp. 1-8.
- Sari, Y. (2016). *Pengaruh Jarak Kandang Ternak, Konstruksi Sumur Gali, Profil Tanah dan Karakteristik Penggunaan Air terhadap Keberadaan Total Coliform pada air sumur gali di desa klambir, Kecamatan Hamparan Perak Tahun 2016* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Sari, Y., & Situmorang, N. (2020). Pengaruh jarak kandang ternak terhadap total coliform pada air sumur gali di Desa Klambir. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 6(2), 186-195.
- Simaremare, S. (2015). *Analisis Aliran Air Tanah Satu Dimensi (Kajian Laboratorium)* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- Sirait, N, K. (2019) 'Pemeriksaan Total coliform pada Air Bersih di Kabupaten Labuhan Batu Utara', *Universitas Sumatera Utara*. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/25439>
- Tangkilisan, sharon laurenzi mariabie, Joseph, W. B. S. and Sumampouw, O. jufri (2017) 'Hubungan Antara Faktor Konstruksi Dan Jarak Sumur Gali Terhadap Sumber Pencemar Dengan Total Coliform Air Sumur Gali Di Kelurahan Motto Kecamatan Lembah Utara', *jurnal KESMAS*, 7(4). Available at: ejournalhealth.com/index.php/kesmas/article/download/913/896.
- Wati, P. I. (2017) 'Perbandingan Bakteri Coliform Pada SUMur Gali Di Dusun Candi Desa Candimulyo Dan DUsun Tambak Beras Desa Tambak Rejo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang', *Prodi Diploma III Analisis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika*, (8.5.2017).
- Yoga, I. G. A. P. R., Astuti, N. P. W. and Sanjaya, N. N. A. (2020) 'Analisis Hubungan Kondisi Fisik dengan Kualitas Air Pada Sumur Gali Plus di

Wilayah Kerja Puskesmas II Denpasar Selatan',
Higiene, 6(2), pp. 52-63.

Yustiani, Y. M., Hasbiah, A. W. and Fuad, R. (2019) 'Pengaruh Kondisi Fisik Dan Jarak Sumur Gali Dengan Peternakan Sapi Terhadap Kandungan Bakteri Coliform Air Sumur Gali Di Desa Sukajaya Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat', *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, 1(1), p. 19. doi: 10.23969/jcbeem.v1i1.1367.