



Tersedia daring pada: <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn>

Kajian *Escherichia coli* Resisten Antibiotik pada Lingkungan Air di Indonesia

Yudith Elma Ch. Mauwalan¹, Novalino H.G Kallau², Meity M. Laut³

¹Student of Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Nusa Cendana, Kupang

²Department of Animal Disease and Veterinary Public Health,
Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Nusa Cendana, Kupang

³Department of Anatomy, Physiology, Pharmacology and Biochemistry,
Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Nusa Cendana, Kupang

Abstract

Keywords:

Water,
Escherichia coli,
AMR,
Resistance,
Antibiotic

Korespondensi:

kallau.nhg@gmail.com

Water is a natural resource that is needed by living things. Escherichia coli is one of the normal flora on digestive tract of humans and animals and is a parameter of drinking water quality because its presence in the water indicates the water is contaminated. Escherichia coli is abundant in water and is a reservoir associated with Antimicrobial Resistance (AMR). This literature review aims to determine the prevalence level of Escherichia coli in the water environment in Indonesia and the level of Escherichia coli resistant to β -lactam antibiotics and aminoglycoside antibiotics. This literature review is obtained from searching and collecting data and information from various reference sources using the Mendeley and Google Scholar applications. Research data on Escherichia coli resistance were analyzed and evaluated and it was found that the prevalence of Escherichia coli in the water environment in Indonesia ranges from 33.33% to 100% and the level of antibiotic resistance in the β -lactam group (Amoxicillin 66.7%-100%, Ampicillin 100% and Penicillin 100%) and Aminoglycosides (Streptomycin 73.3%-86.7%, Tobramycin 100%, Gentamicin 100% and Kanamycin 33.3%) against Escherichia coli in the water resources in Indonesia.

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang dibutuhkan makhluk hidup, oleh karena itu air harus dilindungi agar tetap bermanfaat bagi kehidupan seluruh makhluk hidup. Kurangnya kesadaran masyarakat akan ketersediaan air bersih menimbulkan masalah yang sering terjadi yaitu pencemaran air (Radji *et al.*, 2008).

Kontaminasi air oleh feses manusia maupun hewan merupakan masalah kesehatan yang serius karena sebagian besar penduduk di Indonesia masih menggunakan golongan air tercemar untuk keperluan sehari-hari, dalam bidang mikrobiologi air dapat digunakan sebagai parameter atau indikator alami terhadap timbulnya pencemaran organik (Jawetz *et al.*, 2001).

Escherichia coli (*E. coli*) banyak terdapat dalam air dan merupakan reservoir terkait *Antimicrobial Resistance* (AMR). Hasil penelitian *Antimicrobial Resistance* di Indonesia (AMRIN-Study) terbukti 43% *E. coli* resisten terhadap berbagai jenis antibiotik, di antaranya resisten terhadap ampicilin (34%), ko-trimoksazol (29%) dan kloramfenikol (25%) (Suparmanto, 2005). Namun informasi mengenai resistensi antibiotik yang diuji dari sampel air di Indonesia masih sangat minim. Hal ini yang mendorong penulis untuk melakukan studi literatur mengenai “Kajian *Escherichia coli* Resistensi Antibiotik pada Lingkungan Air di Indonesia”.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan studi kajian literatur. Data dan informasi dikumpulkan dari data base *Google Scholar* dengan bantuan aplikasi *Mendeley*. Sumber data

berupa artikel ilmiah, jurnal, skripsi, *e-book* dan situs web yang berkaitan dengan judul studi kepustakaan. Periode publikasi literatur tahun 2000 sampai tahun 2020. Data dan informasi yang sudah dikumpulkan akan dianalisis secara deskriptif serta dibahas berdasarkan hasil penelitian dari berbagai sumber yang memiliki hubungan dengan judul kajian literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prevalensi *Escherichia coli* di Lingkungan air

Kontaminasi air tanah oleh feses manusia maupun hewan merupakan masalah kesehatan yang serius karena sebagian besar penduduk di Indonesia masih menggunakan golongan air tercemar untuk keperluan sehari-hari (Jawetz *et al.*, 2001). *E. coli* menjadi parameter kualitas air minum karena keberadaannya di dalam air mengindikasikan air tersebut terkontaminasi oleh feses yang kemungkinan juga mengandung mikroorganisme enterik patogen lainnya (Anggraini *et al.*, 2013). Penelitian terkait identifikasi *E. coli* di air telah dilakukan oleh para peneliti sebagai berikut :

Tabel 1. Data prevalensi *Escherichia coli* pada lingkungan air di Indonesia

No	Peneliti (Tahun)	Persentase	Asal Sampel	Lokasi
1	Bambang (2014)	77,77%	Depot air minum isi ulang	Manado
2	Sasongko (2014)	100%	Air sungai	Sleman
3	Pakpahan <i>et al.</i> (2015)	33,33%	Depot air minum isi ulang	Kota Kupang
4	Rahayu dan Gumilar (2017)	40%	Air minum dalam kemasan	Bandung
5	Zikra <i>et al.</i> (2018)	81,25%	Air minum di Rumah makan dan cafe	Padang
6	Hamida <i>et al.</i> (2019)	100%	Air Keran	Jakarta
7	Amyati (2019)	100%	Air Sumur	Bantul, Yogyakarta
8	Tariganet <i>et al.</i> (2019)	100%	Air Sungai	Palembang
9	Novita <i>et al.</i> (2020)	33,33%	Depot air minum isi ulang	Banjarmasin

Berdasarkan Tabel 1. dapat dinyatakan bahwa prevalensi *E. coli* di lingkungan air pada air sungai, air sumur dan air keran menunjukkan presentase yang tinggi sebesar 100% hal ini disebabkan lokasi sumber air yang tidak jauh dari sumber-sumber pencemar seperti *septic tank*, kandang ternak dan tempat pembuangan sampah yang jaraknya <15 meter dari lokasi sumber air (Amyati, 2019; Hamida *et al.*, 2019; Sasongko, 2014).

Hal ini didukung oleh pernyataan Sapulete (2010), semakin dekat jarak sumber pencemar (*septic tank*) dengan sumber air maka akan semakin tinggi populasi *E. coli*. Selain itu, juga disebabkan karena kurangnya pengetahuan pelaku usaha, sanitasi dan juga kebersihan pelaku usaha (Pakpahan *et al.*, 2015).

Data dan Perkembangan resistensi antibiotik Golongan β -laktam

Tabel 2. Data Resistensi *E. coli* terhadap antibiotik golongan β -laktam

No	Peneliti (Tahun)	Antibiotik Golongan β -Laktam			Asal Sampel
		AMP	AMX	PEN	
1	Sasangko (2014)	-	80%	-	Air Sungai
2	Sasangko (2014)	-	66,7%	-	Air Rumah Tangga
3	Hamida <i>et al.</i> (2019)	-	75%	-	Air Keran
4	Normaliska <i>et al.</i> (2019)	-	100%	100%	Air Lingkungan RPH
5	Tarigan <i>et al.</i> (2019)	100%	-	-	Air Sungai

Keterangan :AMP (Ampisilin), AMX (Amoksisilin), PEN (Penisilin).

Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat bahwa presentase resistensi bervariasi namun cenderung meningkat, dimana terjadi resistensi terhadap antibiotik ampisilin, amoksisilin dan penisilin. Penelitian yang dilakukan Hamida *et al.* (2019) *E. coli* mengalami resistensi terhadap antibiotik amoksisilin dimana sampel di ambil dari air keran, resistensi diduga terjadi akibat jarak sumber air dengan *septic tank* yang berdekatan dapat mencemari air bersih. Jarak antara sumber air (sumur) dengan *septic tank* kurang dari 15 meter dapat mempengaruhi kualitas air (Awuy *et al.*, 2018). Semakin dekat jarak sumber pencemar (*septic tank*) dengan

sumber air maka akan semakin tinggi populasi *E. coli* (Sapulete, 2010). *E. coli* resisten terhadap antibiotik amoksisilin sebelumnya juga sudah di laporkan oleh Sasongko (2014) sebagai bakteri pencemar air, dimana menurut Sasongko (2014) resistensi terjadi akibat dari perilaku penggunaan dan bebasnya orang dapat membeli antibiotik. Pada tahun 2019 tingkat persentase resistensi *E. coli* terhadap antibiotik amoksisilin dan penisilin menunjukkan persentase resistensi yang cukup tinggi sampai 100% dalam penelitian Normaliska *et al.* (2019) pada air di lingkungan Rumah Potong Hewan (RPH) (Tabel. 2), sumber kontaminasi di RPH dapat berasal dari tanah, kulit, rambut, isi saluran

pencernaan, darah, air, peralatan dan fasilitas yang digunakan selama proses produksi (Sofos, 2008; Hansson, 2001). Selain itu juga dapat disebabkan oleh penggunaan antibiotik yang tidak tepat pada hewan, misalnya penggunaan antibiotik sebagai imbuhan pakan

jika digunakan terus-menerus akan meningkatkan *strain* bakteri yang resisten terhadap antibiotik.

Data dan Perkembangan resistensi antibiotik Golongan Aminoglikosida

Tabel 3. Data Resistensi *E. coli* terhadap antibiotik golongan Aminoglikosida

No	Peneliti (Tahun)	Antibiotik Golongan Aminoglikosida				Asal Sampel
		TOB	GEN	KAN	STR	
1	Sasangko (2014)	-	-	-	73,3%	Air Sungai
2	Sasangko (2014)	-	-	-	86,7%	Air Rumah Tangga
3	Normaliska <i>et al.</i> (2019)	-	-	-	70%	Air Lingkungan RPH
4	Tarigan <i>et al.</i> (2019)	100%	100%	33,3%	-	Air Sungai

Keterangan : TOB (Tobramisin), GEN (Gentamisin), KAN (Kanamisin), STR (Streptomisin).

Hasil penelitian dari Sasongko (2004) *E. coli* mengalami resistensi terhadap antibiotik streptomisin dengan presentase yang cukup tinggi terutama untuk air rumah tangga (86%) dan air sungai (73,3%) sedangkan hasil Normaliska *et al.* (2019) terjadi penurunan dengan presentase 70%. Resistensi terjadi akibat dari perilaku penggunaan dan bebasnya orang dapat membeli antibiotik, juga dapat disebabkan oleh penggunaan antibiotik yang tidak tepat pada hewan, misalnya penggunaan antibiotik sebagai imbuhan pakan yang mana

digunakan terus-menerus akan meningkatkan *strain* bakteri yang resisten terhadap antibiotik (Normaliska *et al.*, 2019; Sasongko, 2004).

Pada tahun 2019 presentase resistensi gentamisin meningkat sampai 100% dalam penelitian Tarigan *et al.* (2019) pada air sungai. Resistensi terjadi karena kondisi lingkungan permukiman kumuh dan tingginya kepadatan penduduk sekitar sungai dimana menghasilkan limbah yang mencemari sungai. Hasil penelitian Tarigan *et al.* (2019) terjadi resistensi multi obat yaitu gentamisin (100%),

tobramisin (100%) dan kanamisin (33,3%).

Upaya Pengananan Resistensi

1. Penggunaan antibiotik yang rasional dapat membantu mencegah kejadian resistensi antibiotik (Palma *et al.*, 2020). Menurut Humaida (2014) penggunaan antibiotik yang rasional diartikan sebagai penggunaan antibiotik secara tepat dan waspada terhadap efek samping antibiotik. Kriteria penggunaan obat yang rasional adalah tepat diagnosis, tepat indikasi, tepat pemilihan obat, tepat dosis, tepat cara pemberian obat dan tepat pasien.
2. Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pertanian secara resmi telah melarang penggunaan antibiotik sebagai imbuhan pakan ternak dimana tercantum dalam pasal 16 Permentan No. 14 tahun 2017 tentang klasifikasi obat hewan, (penggunaan antibiotik dalam penyembuhan ternak yang sakit dapat dikontrol dan penggunaannya sesuai dengan resep dokter hewan
3. Mengontrol sungai sebagai tempat pembuangan akhir dan menjaga kebersihan dengan tidak membuang sampah sembarangan
4. Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor. 2406/MENKES/PER/2011 tentang pedoman umum penggunaan antibiotik dan pedoman pelayanan kefarmasian untuk terapi antibiotik. Kebijakan ini merupakan tindakan pengendalian pemerintah untuk mencegah pembelian antibiotik

secara bebas tanpa resep dokter (Rather *et al.*, 2017).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian studi literatur di atas dapat disimpulkan bahwa :

1. Tingkat prevalensi *Escherichia coli* yang di isolasi dari lingkungan air berkisar 33,3% - 100%
2. Prevalensi *Escherichia coli* resisten terhadap antibiotik golongan β -laktam yaitu amoksisilin 66,7% - 100%, Ampisilin 100% dan penisilin 100%
3. Prevalensi *Escherichia coli* resisten terhadap antibiotic golongan Aminoglikosida yaitu Streptomisin 73,3% - 86,7%, Tobramisin 100%, Gentamisin 100% dan Kanamisin 33,3%

DAFTAR PUSTAKA

- Amyati. 2019. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada air sumur gali. *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan Andalas*, 6(1):88-94.
- Anggraini R, Salim M dan Mardiah E. 2013. Uji Bakteri *Escherichia coli* Yang Resisten Terhadap Antibiotik Pada Ikan Kapas-kapas Di Sungai Batang Arau Padang, Skripsi, Universitas Andalas, Padang.
- Awuy SC, Sumampouw OJ dan Boky B. 2018. Kandungan *Escherichia coli* pada air sumur gali dengan septic tank di kelurahan Rap-Rap kabupaten Minahasa Utara tahun 2018. *Jurnal Kesmas*, 7(4):1-6.
- Bambang AG. 2014. Analisis cemaran bakteri coliform dan identifikasi *Escherichia coli* pada air isi ulang dari depot air di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(3):325-334.

- Hamida Fathin, Aliya LS, Syafriana V dan Pratiwi D. 2019. *Escherichia coli* resisten antibiotik asal air keran di kampus ISTN. *Jurnal Kesehatan*, 12 (1): 63-72.
- Hansson IB. 2001. Microbiological meat quality in high and low capacity slaughterhouses in Sweden. *Journal of Food Protection*, 64(6):820-825.
- Jawetz E, Melnick and Adelberg EA. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Diterjemahkan oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas kedokteran Universitas Airlangga, 96-98, 223-235, Penerbit Salemba Medika, Jakarta.
- Normaliska Ratna, Sudarwanto MB dan Latif H. 2019. Pola Resistensi Antibiotik pada *Escherichia coli* penghasil ESBL darisampel lingkungan di RPH-r kotabogor. *Jurnal IPB*, 7 (2):42-48.
- Novita R, Rahmiati R, Mutmainah N, Yuliana I dan Khomah H. 2020. Identifikasi *Escherichia coli* pada air galon bermerek dan isi ulang di Banjarmasin. *Jurnal mahasiswa pendidikan dokter*, 3 (1): 111-116.
- Pakpahan RS, Picauly I dan Mahayasa INW. 2015. Cemaran Mikroba *Escherichia coli* dan Total Bakteri Koliform pada air Minum Isi Ulang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 9 (4): 300-307.
- Palma E, Tilocca B and Roncada P. 2020. Antimicrobial Resistance in Veterinary Medicine. *J. of Molecular Sciences*, 21 (6) : 1914
- Radji M, Oktaviana H dan Suryadi H. 2008. Pemeriksaan Bakteriologis air Depo Air Minum isi ulang di Srengseng Sawah Jakarta. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 5: 101-109.
- Rahayu SA dan Gumilar MH. 2017. Uji Cemaran air minum masyarakat sekitar Margahayu Raya Bandung dengan identifikasi bakteri *Escherichia coli*. *Indonesian journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4 (2): 50-56.
- Rather IA, Kim BC, Bajpai and Park YH. 2017. Self Medication and Antibiotic Resistance: crisis, current challenges and prevention. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 24:808-812.
- Sapulete. 2010. Hubungan antara jarak septic tank ke sumur Gali dan kandungan *Escherichia coli* dalam air sumur Gali di kelurahan Tuminting kecamatan Tuminting Kota Manado. *Jurnal Biomedik*, 2(3):179-186.
- Sasongko H . 2014. Uji Resistensi bakteri *Escherichia coli* dari sungai boyong kabupaten sleman terhadap antibiotik amoksisilin, kloramfenikol, sulfametoxasol, dan streptomisin. *Jurnal BIOEDUKATIKA*, 2(1) : 25-29.
- Sofos JN. 2008. Challenges to meat safety in the 21 st century. *Meat Science*, 78:3-13.
- Tarigan LRWB, Muharni, Verawaty M. 2019. Uji Coliform dan Resistensi *Escherichia coli* Terhadap beberapa Antibiotik pada Sampel Air Sungai Sekanak di Kota Palembang. *Prosiding Seminar Nasional Hari Air Dunia 2019*. e-ISSN : 2621-7469.
- Zikra W, Amir A dan Putra E. 2018. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada air minum di Rumah makan dan Cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7 (2): 212-216.