

## ISOLASI CEMARAN ENTEROBAKTER PADA AIR TANAH GAMBUT DI WILAYAH KUBU RAYA

Sugito<sup>1</sup>, Edy Suwandi<sup>2</sup>, Suwono<sup>3</sup>

1,2,3 Jurusan Analis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Pontianak

E-mail: sugitoanalis@gmail.com

### Abstract

**Background.** Peat soil is a type of soil that is formed from the accumulation of half-decayed plant debris. High organic matter content and some minerals with a thickness of approximately 50 cm. The high content of organic matter in peat soils is thought to be one of the factors that play an important role in supporting the process of adaptation of functional microbes. This is because the availability of organic materials needed by functional microbes for growth and metabolism is met.

**Method.** The sampling method used is purposive sampling. Peat water samples were taken in a composite manner from 2 locations with 10 points on the right and 10 points on the creek flow with a distance of about 10 meters at each point with a trench flow length of 100 meters. Samples were taken in the morning, afternoon, and evening from each point then the inspection was carried out at the Polytechnic Laboratory of the Ministry of Health Pontianak.

**Results.** The distribution of Enterobacter in peat soil water samples taken in the morning, afternoon, the evening is still high with based on identification obtained an average percentage of bacteria *Klebsiella Pneumonia* 100%, *Shigella Dysentery* 100%, *Proteus Vulgaris* 80%, *Escherichia Coli* 70% and *Salmonella* 70% and *Salmonella Typhi* 20%. The coagulation test to determine the type or species of a bacterium from the Enterobacter group is carried out with an antisera test.

**Conclusion.** There is a relationship between morning water samples with afternoon and evening. Based on the Kendall Tau test, the value of the p-value smaller than  $\alpha$  (0.05) is 0.009.

**Keywords:** Peat water, enterobacter, antisera test

### Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan pokok untuk keberlangsung makhluk hidup. Setiap makhluk hidup tidak terlepas dengan kebutuhan air. Kebutuhan ini sesuai dengan fungsi dan pemanfaatan air yang akan digunakan dalam memenuhi kehidupan setiap manusia maupun makhluk hidup. Dibeberapa Negara berkembang kebutuhan air setiap harinya meningkat jumlah dan kualitasnya dalam memenuhi kebutuhan hidup<sup>1</sup>.

Pemenuhan kebutuhan air di masyarakat dapat diperoleh dari beberapa sumber air, seperti air permukaan, air tanah, air hujan dan air olahan. sebagian masyarakat yang tinggal di daerah lahan gambut lebih sering menggunakan air permukaan, dimana air permukaan lebih mudah diperoleh seperti air sumur, air sungai atau aliran air parit (anak sungai), air danau, air waduk, air rawa dan pemanfaat air hujan yang dipergunakan untuk rumah tangga dan konsumsi<sup>2</sup>.

Air hujan yang jatuh ke tanah sebagian ada yang tergenang di permukaan tanah dan sebagian meresap ke dalam tanah, hal ini tergantung dari kondisi tanah. Air juga merupakan suatu sarana tempat perkembangbiakan mikroorganisme, dimana air dapat tercemar dari sisa-sisa makanan (sampah), makhluk hidup, kotoran hewan atau manusia dan aktivitas manusia yang menghasilkan limbah industri<sup>2</sup>.

Kasus infeksi mikroorganisme dapat terjadi melalui transmisi langsung dan tidak langsung. Penularan secara langsung oleh mikroorganisme patogen dapat terjadi melalui sentuhan, adanya *droplet nuclei* saat bersin, batuk, berbicara atau saat transfusi darah dengan darah yang terkontaminasi mikroba patogen sedangkan transmisi tidak langsung yaitu dengan adanya media perantara baik berupa barang atau bahan, air, udara, makanan dan minuman<sup>3</sup>. Menurut data laporan Dinas Kesehatan Kabupaten Kubu Raya Tahun 2014, terdapat sebanyak 19 Puskesmas wilayah kerja yang berada di Kubu Raya. Tahun 2014, berjumlah 512 (100%) kasus diare, terdiri dari kelompok < 1 tahun (15,83%); terjadi pada kelompok usia 1-4 tahun (34,76%) dan terjadi pada kelompok > 5 tahun (49,41%)<sup>4</sup>. Hasil

penelitian menunjukkan jumlah populasi bakteri tertinggi pada permukaan tanah perkebunan kelapa sawit umur 6 tahun yaitu  $1,06 \times 10^6$  CFU, sedangkan populasi bakteri pada permukaan tanah perkebunan kelapa sawit umur 3 tahun yaitu  $1,16 \times 10^5$  CFU. Hasil pemurnian biakan didapatkan 12 isolat murni yang seluruhnya merupakan bakteri gram negatif, 7 isolat berbentuk coccus dan 5 berbentuk bacil<sup>5</sup>. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang identifikasi bakteri hingga tingkat spesies.

Penggunaan air gambut di beberapa Daerah Kalimantan Barat cukup tinggi terutama bagi masyarakat di pedesaan yang terletak jauh dari pengolahan air bersih, khususnya di masyarakat Desa Rasau Jaya Umum, sebagaimana warga masih cukup banyak menggunakan aliran air tanah gambut, dimana masyarakat menggunakan air tersebut untuk keperluan mandi, mencuci, kakus, kebutuhan pertanian, peternakan dan home industri. Hal ini tidak terlepas dengan pencemaran air di aliran air parit (anak sungai) tersebut, terutama pembuangan limbah rumah tangga, aktivitas masyarakat seperti pertanian, peternakan, dan home industry serta adanya beberapa warga masyarakat yang masih bertempat tinggal di tepian aliran air parit (anak sungai) desa rasau jaya umum. Air

tanah gambut yang merupakan sumber air yang potensial memiliki dengan tingkat keasaman air yang tinggi, sehingga dapat merusak gigi dan sebagai penyebaran pertumbuhan mikroorganisme serta dapat menyebabkan sakit perut jika dikonsumsi berlebih. Sementara tingginya kandungan bahan organik dari air tanah gambut dapat menimbulkan bau<sup>6</sup>.

### Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Cross Sectional* dengan populasi penelitian yaitu air gambut pada aliran parit (anak sungai) yang terdapat di wilayah Desa Rasau Jaya Umum, Kecamatan Rasau Jaya Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Metode pengambilan sampel yang digunakan yaitu *purposive sampling*. Sampel air gambut diambil secara komposit dari 2 lokasi dengan 10 titik sebelah kanan

dan 10 titik sebelah kiri pada aliran anak sungai dengan jarak berkisar 10 meter pada setiap titiknya dengan panjang aliran parit 100 meter. Sampel diambil pada pagi, siang, dan sore hari dari setiap titik kemudian pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Poltekkes Kemenkes Pontianak.

### Hasil dan Pembahasan

Masyarakat di Desa Rasau Jaya Umum menggunakan air tanah gambut untuk kebutuhan sehari-hari seperti kebutuhan mandi, mencuci dan kakus, untuk kebutuhan pertanian, home industri atau aktivitas lainnya. Aliran air parit (air sungai) ini berhubungan langsung dengan sungai Kapuas.

Perlakuan penelitian dengan cara menginokulasikan sampel air ke media penyubur, pewarnaan gram, pertumbuhan bakteri ke media selektif diferensial dan uji biokimia.

**Tabel 1. Hasil pengamatan morfologi bakteri *Enterobacteriaceae* secara mikroskopis pada pewarnaan gram**

Golongan Enterobakter			
No	Komponen pengamatan	Hasil Pengamatan	Keterangan
1.	Bentuk bakteri	Basil, Cocobacil	Semua golongan
2.	Susunan bakteri	menyebar	<i>Enterobacteriaceae</i>
3.	Warna bakteri	Merah	bersifat gram negative,
4.	Sifat bakteri	Gram Negatif (-)	dengan berbentuk basil

Sumber : Data Primer

Genus *Enterobacteriaceae* memiliki Struktur dinding peptidoglikan lebih sedikit dan lebih tipis, maka pada saat pemberian etanol (alcohol) bakteri gram negative menyebabkan

terekstraksinya lipid sehingga memperbesar daya rembes atau permeabilitas dinding sel. Kompleks ungu kristal yang telah memasuki dinding sel selama awal pewarnaan dapat diekstraksi, sehingga dengan pemberian larutan karbonfuchsein sel dengan mudah menyerap<sup>7</sup>.

**Tabel 2. Pertumbuhan koloni Family *Enterobacteriaceae* di media diferensial dan selektif**

Golongan Enterobakter	CIRI-CIRI PERTUMBUHAN BAKTERI ENTEROBACTER PADA MEDIA		
	MCA	EMBA	SSA
<i>Escherichia sp</i>	Koloni sedang-besar, merah bata, keping-cembung, keruh, smooth	Koloni sedang, keping, hijau metalik, smooth.amis.	
<i>Salmonella sp</i>	Koloni tidak berwarna, keping, kecil-sedang, smooth Koloni jernih, keping, sedang, bulat, smooth.	Koloni jernih, sedikit lebih besar dari koloni pada MC, keping,	Koloni jernih, kecil berwarna hitam, keping, smooth, bulat.
<i>Shygella sp</i>	Koloni jernih, keping, sedang, bulat, smooth.	Koloni jernih, tidak berwarna, sedang, keping, smooth, bulat.	Koloni jernih, tidak berwarna, kecil-kecil, keping, smooth
<i>Klebsella sp</i>	Koloni besar, smooth, mucoid, cembung, merah muda/merah bata, Jika koloni diambil/ditarik dengan ose akan kelihatan seperti benang.	Koloni, kecil, bulat, hijau kehitaman, mucoid, berlendir.	
<i>Proteus sp</i>	Koloni sedang-besar, tidak berwarna atau merah muda, kadang-kadang		

Sumber : Data Primer

Sebagian spesies *Enterobacteriaceae* meragikan glukosa menjadi asam dengan atau tanpa disertai pembentukan gas, dan

pembentukan figmen pada koloni-koloni kuman enterik yang tumbuh. Pertumbuhan *Escherichia sp* pada media EMBA menunjukkan koloni

sedang, berkepin dan bewarna hijau metalik sedangkan pada media MCA koloni sedang ada yang besar, warna merah bata, keru dan cembung. Koloni *Klebsiella sp* ukuran besar merah mucoid, atau merah mudah – bata, bila diambil atau ditarik dengan ose kelihatan seperti benang dan cembung. Sedangkan pada *Proteus sp* koloninya

sedang atau besar, tidak bewarna atau kadang-kadang merah mudah. Untuk bakteri *Salmonella sp* dan *Shygella* tidak meragikan glukosa koloni tidak bewarna (jernih) namun pada media SSA mampu membentuk H<sub>2</sub>S yang bewarna hitam ditengah koloni pada bakteri *Salmonella sp*.

**Tabel 3 Kemampuan bakteri *Enterobakter (Escheriachie sp, Salmonella sp, Shygella sp, Klebsella sp, Proteus sp)* pada media biokimia**

Bakteri	Hasil uji biokimia pada media					
	TSIA	UREA	SC	SIM	MR	PV
<i>Escherichia sp</i>	Acid/Acid Gas+ / S-	-	-	-/+ (+)	-	-
<i>Salmonella sp</i>	Alka/Acid Gas- / S+	-	-	+/- (+)	+	-
<i>Shigella sp</i>	Alka/Acid Gas- / S-	-	+	-/(+/-) -	+	-
<i>Klebsiella sp</i>	Acid/Acid Gas+ / S-	+	+	-/- (+)	+/-	+
<i>Proteus sp</i>	Alka/Acid Gas+ / S-	+	+	-/+ (+)	+	-

Sumber : Data Primer

Uji TSIA menunjukkan bakteri *Escherichia sp* dan *Klebsiella sp* mampu memfermentasikan glukosa dan laktosa menjadi asam pada lereng, dasar, menghasilkan gas dan tidak membentuk sulfur, motilitas (+), indol (+), Urea dan simon sitrat (-), sedangkan *Klebsiella sp* indol (-), urea dan simon sitrat (+). Speseis *Salmonella* dan *Shigella* tidak memfermentasikan glukosa menjadi lereng alkali (basa), dasar asam, tidak menghasilkan gas (-), membentuk sulfur (+), motilitas (+), indol, urea, dan simon sitrat (-), sedangkan Spesies *Shygella* sulfir, motilitas, urea (-), indol

reaksinya lemah (+/-). Pada spesies *Proteus*, membentuk lereng alkalis, dasar asam dengan menghasilkan gas (+) dan sulfur (-), namun indol, motilities, ures dan simon sitrat (+).

Hasil dari uji sampel air pagi hari, siang dan sore hari terhadap cemaran Bakteri *Enterobakter* di air tanah gambut Desa Rasau Jaya Umum, kemudian diuji secara komputerisasi menggunakan uji kendall tau.

**Tabel 4 Hasil Analisis Uji *Kendall Tau* hubungan sampel air pagi dengan siang dan sore hari terhadap cemaran Bakteri *Enterobakter* di air tanah gambut**

		SplPagi	SplSiang	SplSore
Kendall's tau_	Correlation Coefficient	1.000	.629(**)	.483(*)
	Sig. (2-tailed)	.	.004	.031
	N	20	20	20

Sumber : Data Primer

Dari hasil analisis hubungan antara sampel air pagi hari dengan siang hari. Berdasarkan Uji Kendall Tau diperoleh nilai *p value* lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) yaitu 0.004, yang artinya ada hubungan antara sampel air pagi dengan siang hari terhadap cemaran bakteri *Enterobakter* di air tanah gambut karena bakteri yang berasal dari cemaran kotoran manusia dan hewan serta limbah yang berada di perairan mampu bertahan hidup hingga beberapa minggu. Sehingga pada siang hari ketika matahari bersinar terang, terjadi pelepasan oksigen melalui proses fotosintesis oleh mikroorganisme yang berlangsung intensif pada lapisan eufotik lebih besar dari pada oksigen yang dikonsumsi oleh proses respirasi. Sehingga Kadar oksigen terlarut dapat melebihi kadar oksigen jenuh (saturasi) maka perairan mengalami <sup>2</sup>.

Dari hasil analisis hubungan antara sampel air pagi dengan sore

hari. Berdasarkan *uji Kendall Tau* diperoleh nilai *p value* lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) yaitu 0.031, maka dinyatakan ada hubungan antara sampel air pagi hari dengan sore hari terhadap cemaran bakteri *Enterobakter* di air tanah gambut. dimana cemaran kotoran manusia dan hewan, serta limbah sisa-sisa olahan, sampah-sampah organik yang mengkontaminasi perairan dan merupakan media untuk keberlangsung hidup bakteri golongan *Enterobacteriaceae* di perairan air tanah gambut. Setiap mikroorganisme (bakteri) hidupnya ada yang memerlukan oksigen atau tanpa oksigen, dengan kadar oksigen rendah atau tinggi. Dimana kadar oksigen meningkat maksimum di perairan terjadi pada sore hari dan kadar minimum terjadi pada pagi hari, hal ini menyebabkan terjadinya fluktuasi kadar oksigen terlarut<sup>2</sup>. Dengan demikian dapat mengganggu kehidupan mikroorganisme (bakteri) di perairan,

namun sebagian bakteri dari golongan *Enterobakter* masih mampu hidup secara aerob dan fakultatif anaerob. Karena difusi oksigen dari atmosfer ke perairan berlangsung relative lambat

meskipun terjadi adanya pergolakan massa air, sehingga fotosintesis mikroorganismenya masih dapat berlangsung.

**Tabel 5 Hasil Analisis Uji Kendall Tau hubungan sampel air pagi dengan siang dan sore hari terhadap cemaran Bakteri *Enterobakter* di air tanah gambut**

		SplSiang	SplSore
Kendall's tau_	SplSian	1.000	.560(**)
	g		
	Correlation Coefficient		
	Sig. (2-tailed)	.	.009
	N	20	20

Sumber : Data Primer

Dari hasil analisis hubungan antara sampel air siang dengan sore hari. Berdasarkan hasil uji Kendall Tau diperoleh nilai *p value* lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) yaitu 0.009, artinya ada hubungan antara sampel air pagi dengan sore hari pada cemaran bakteri *Enterobakter* di air tanah gambut. Adanya pencemaran kotoran manusia dan hewan, serta limbah sisa-sisa olahan, sampah-sampah organik dapat terakumulasi di perairan sehingga mikroorganismenya (bakteri) hidup dan berkembang sesuai dengan kebutuhan media di air untuk bakteri golongan *Enterobaktereae* di perairan air tanah gambut<sup>8</sup>. Pada siang hari ketika matahari bersinar terang, terjadi pelepasan oksigen oleh proses fotosintesis yang berlangsung intensif pada lapisan eufotik lebih besar dari

pada oksigen yang dikonsumsi oleh proses respirasi. Kadar oksigen terlarut dapat melebihi kadar oksigen jenuh (saturasi) sehingga perairan mengalami supersaturasi<sup>9</sup>. Sehubungan dengan itu sumber oksigen terlarut dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer (sekitar 35%) dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton<sup>10</sup>.

Dengan ada aktivitas fotosintesis di perairan mikroorganismenya (bakteri) dari golongan *Enterobakter* masih mampu hidup di permukaan perairan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganismenya (bakteri) di perairan diantaranya ;  
pH dan Asiditas

Pada umumnya bakteri tumbuh dengan baik pada pH netral dan alkalis diantaranya nilai pH sekitar 7 – 8,5.

Nilai pH rendah sangat mempengaruhi proses biokimia di perairan untuk perkembangan mikroorganisme (bakteri) dan dapat menyebabkan toksisitas suatu senyawa kimia, dimana senyawa ammonium yang terionisasi banyak ditemukan pada perairan yang memiliki pH rendah. Sebagian besar biotik akuatik sensitive terhadap perubahan pH.

Suhu

Aktivitas mikroorganisme memerlukan suhu optimum yang berbeda-beda, namun kecepatan dekomposisi meningkat pada kisaran suhu 5°C – 35°C. Setiap peningkatan suhu sebesar 10°C akan meningkatkan proses dekomposisi dan konsumsi oksigen menjadi dua kali lipat. Proses dekomposisi biasanya terjadi pada kondisi udara yang hangat.

Oksigen terlarut

Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer, semakin besar suhu dan ketinggian (altitude), serta semakin kecil tekanan atmosfer, maka kadar oksigen terlarut semakin kecil<sup>11</sup>. Dengan demikian bakteri aerob dan fakultatif anaerob dapat tumbuh kurang subur. Apabila terjadi proses

dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan anorganik di perairan dapat mengurangi kadar oksigen terlarut hingga mencapai Nol (Anaerob), maka tidak semua mikroorganisme (bakteri) dapat tumbuh di perairan. Apabila kadar oksigen terlarut di dalam air mengalami fluktuasi secara harian (diurnal) dan musiman, tergantung pada pencampuran (mixing) dan pergerakan (turbulensi), massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah (effluent) yang masuk di dalam air. Dimana kadar oksigen air laut cenderung lebih rendah dari pada kadar oksigen di perairan air tawar.

Wilayah atau daerah perairan pasang surut

Wilayah atau daerah perairan pasang surut dapat mempengaruhi perkembangan mikroorganisme, dimana air laut dengan kadar oksigen cenderung lebih rendah dari pada kadar oksigen di perairan air tawar, memasuki sungai dengan mengalir menuju aliran air parit (anak sungai) pada pagi, siang, sore dan malam. Hal ini juga dapat mempengaruhi perkembangan mikroorganisme (bakteri), aerob dan fakultatif aerob.

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pengolahan data dapat disimpulkan ada hubungan antara sampel air pagi dengan siang dan sore hari. Berdasarkan *uji Kendall Tau* diperoleh nilai *p value* lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) adalah 0.009.

### Daftar Pustaka

1. Nugraha Sadeli Utama. Proyeksi Kebutuhan Air Baku Kota Tasikmalaya Pada Tahun 2025. *J Infrastruktur*. 2019;3(2):137–45.
2. Effendi H. Telaah Kualitas Air. Sembilan. Yogyakarta: Kanisius; 2017.
3. Darmadi. Infeksi Nosokomial Problematika dan Pengendaliannya. Jakarta: Salemba Medika; 2008.
4. Kesehatan D. Profil Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat. 2014;(7).
5. Irfan M. Isolasi dan enumerasi bakteri tanah gambut di perkebunan kelapa sawit pt. tambang hijau kecamatan tambang kabupaten kampar. 2014;5(1):1–8.
6. Wenten IG. Membran Untuk Pengolahan Air. 2015.
7. Novitasari iqnasia windy. Naskah publikasi uji aktivitas antibakteri infusa daun mangga bacang (. 2015;
8. Kamal N. Kajian Pengaruh Media Penambat Pada Reaktor Biogas. 2019;l.
9. Sinaga ELR, Muhtadi A, Bakti D. Profil Suhu, Oksigen Terlarut, dan pH Secara Vertikal Selama 24 Jam di Danau Kelapa Gading Kabupaten Asahan Sumatera Utara. *Omni-Akuatika*. 2016;12(2).
10. Astuti LP, Warsa A, Satria H. Kualitas Air Dan Kelimpahan Plankton Di Danau Sentani, Kabupaten Jayapura. Kualitas Air Dan Kelimpahan Plankt Di Danau Sentani, Kabupaten Jayapura. 2009;11(1):66–77.
11. Mainassy MC. The Effect of Physical and Chemical Parameters on the Presence of Lompa Fish (*Thryssa baelama* Forsskål) in the Apui Coastal Waters of Central Maluku District. *J Perikan Univ Gadjah Mada*. 2017;19(2):61.