

## POTENSI BAKTERI ENDOGEN DALAM MEMINIMALISIR SENYAWA AMONIA DI SUNGAI KALITOTIK LAMONGAN

Miatri Megasari<sup>a,1</sup>, Eko Sulistiono<sup>a,2</sup>, Nur Lathifah Syakbanah<sup>a,3</sup>, Denaya Andrya Prasydia<sup>a,4</sup>

<sup>a</sup>Universitas Islam Lamongan, Lamongan

Correspondent Author: Eko Sulistiono (email: [ekosulistiono@unisla.ac.id](mailto:ekosulistiono@unisla.ac.id))

### ABSTRACT

*The Kaliotic River is the water that flows in several villages in the Lamongan area. The Kaliotic River is a stream of water that is used as a disposal site for liquid waste left over from agriculture and leftover fish markets. The condition of the Kaliotic river which is used as a garbage disposal site is the basis of this research. This research was conducted with the aim of analyzing the potential of endogenous bacteria in the degradation of Kaliotic river waste. Based on the problems that exist in the Kaliotic river, this research was conducted using a quantitative descriptive method and using a true experimental method. Based on the isolation results, isolates were produced, namely isolates suspected to be ammonia degrading bacteria (bacteria A). Ammonia levels also decreased at point 1 by 17.6%; at the 23.3% point; and at point 3 that is 16.21%. The results of the bacterial potency test using a bacterial isolate concentration of 2% each and 98% water sample and can minimize ammonia compounds but do not comply with quality standards.*

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



### Article History

Received 2023-03-31

Revised 2023-05-23

Accepted 2023-07-01

### Keywords

Waste;

Phosphate Content;

Ammonia Content;

Degradation.

### Pendahuluan

Sungai Kalitotik merupakan sungai yang melintasi desa Dapur, desa Dlagu dan desa Glugu Kabupaten Lamongan. Sebagian besar penduduk daerah tersebut bermata pencaharian sebagai petani. Masyarakat di kabupaten Lamongan juga banyak yang bekerja di bidang industri atau perdagangan, salah satu contohnya adalah pasar ikan. Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat harus disertai dengan kebutuhan lahan yang juga ikut mengikat [1]. Sisa pembuangan pertanian dan sisa pembuangan pasar ikan di buang ke dalam aliran sungai Kalitotik. Pembuangan limbah pertanian dan limbah pasar ikan dapat menyebabkan pencemaran yang dapat memberi dampak buruk pada manusia dan lingkungan. Penurunan kualitas air sungai yang dapat menyebabkan dampak pada penurunan daya guna produktivitas dan sumberdaya adalah pembuangan limbah cair yang tidak terkendali ke dalam sungai (2).

Limbah merupakan bahan organik dan anorganik yang tidak dimanfaatkan lagi, sehingga jika tidak ditangani atau diolah dengan serius akan menyebabkan masalah yang serius bagi lingkungan (3). Air limbah mengandung bahan organik, jika langsung dibuang ke badan air

tanpa adanya pengolahan maka dapat menyebabkan pencemaran, seperti bau tidak sedap dan terganggunya makhluk hidup di dalam air karena hidupnya bergantung pada lingkungannya [4]. Kegiatan pupuk pertanian dan limbah pasar ikan dapat menghasilkan limbah yang mengandung senyawa amonia. Senyawa amonia dalam air dapat bersumber dari air seni dan tinja, zat organik secara mikrobiologis dan dari buangan sisa industri juga dari sisa kegiatan masyarakat [5].

Sungai kaliotik merupakan aliran yang mendapat buangan dari limbah pertanian dan limbah industri. Hal ini diduga menjadi penyebab bahwa sungai Kaliotik tercemar senyawa amonia. Sungai Kaliotik yang tercemar akan menyebabkan dampak buruk bagi masyarakat Lamongan dan lingkungan disekitarnya. Pencemaran sungai Kaliotik dapat menimbulkan bau tidak sedap atau bau amis yang menyengat di hidung, air yang tercemar juga dapat menyebabkan kulit gatal, diare, dan sebagainya. Sungai yang tercemar perlu dilakukan penanganan untuk meminimalisir senyawa tercemar agar tidak memberikan dampak buruk bagi lingkungan dan masyarakat. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk meminimalisir cemaran (DO, BOD, Senyawa Amonia) pada sungai Kaliotik. Upaya untuk meminimalisir cemaran dengan melakukan tahap isolasi bakteri endogen (bakteri lokal yang mampu mendegradasi atau meminimalisir senyawa amonia).

## Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilakukan secara langsung dengan pengamatan dan pengolahan sampel dari lokasi, yang menggunakan variabel bebas, variabel terikat, variabel kontrol, dan variabel pengganggu. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data primer yang diambil pada tiga titik di sungai Kaliotik dan pada dua waktu pengambilan sampel yang berbeda. Titik 1 pengambilan sampel air sungai adalah di wilayah yang dekat dengan pembuangan limbah pertanian, titik 2 adalah wilayah diantara pembuangan limbah pertanian dan limbah pasar ikan, pada titik 3 yaitu di wilayah yang dekat dengan pembuangan limbah pasar ikan. Variabel bebas pada penelitian ini adalah potensi bakteri endogen dalam meminimalisir senyawa amonia, variabel terikat adalah nilai uji senyawa amonia, variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu teknik pengambilan sampel dan uji yang dilakukan, serta variabel pengganggu pada penelitian ini adalah musim dan debit air sungai Kaliotik.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan studi lapangan dan studi laboratorium. Studi lapangan dilakukan dengan pengamatan dan pengambilan sampel secara langsung di sungai Kaliotik dan studi laboratorium dilaksanakan mulai dari tahap isolasi bakteri, identifikasi bakteri hingga uji perlakuan kualitas air sungai dilaksanakan di laboratorium Kesehatan Lingkungan Universitas

Islam Lamongan. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah DO meter, BOD meter dan alat uji senyawa amonia, serta bolpoin, kerta, botol steril untuk pengambilan sampel air (*wankler*) dan kamera sebagai alat dokumentasi.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil uji parameter DO, BOD dan Senyawa Amonia sampel air sebelum perlakuan

Pengambilan sampel air dari sungai Kaliotik sebelum diisolasi dilakukan pengujian parameter terlebih dahulu. Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah DO, BOD dan senyawa Amonia. Berikut merupakan tabel hasil uji parameter sampel air sungai Kaliotik.

Tabel 1. Hasil uji parameter sampel air sungai Kaliotik

Senyawa	Standart Baku Mutu	Lokasi pengambilan sampel air		
		Titik 1	Titik 2	Titik 3
DO	>3 mg/L	5,5 mg/L	6 mg/L	6,3 mg/L
BOD	6 mg/L	134 mg/L	128 mg/L	118 mg/L
Senyawa Amonia	0,5 mg/L	23,2 mg/L	6 mg/L	11,1 mg/L

Pada tabel 1. Merupakan hasil uji parameter DO, BOD, dan Kadar Amonia. Mengacu pada [6] bahwa standart baku mutu DO adalah nilai minimal 3 mg/L. hasil uji senyawa DO menunjukkan bahwa nilainya melebihi nilai minimal yang ditentukan dan memenuhi standart baku mutu. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan oksigen terlarut dalam air cukup tinggi. Kebutuhan oksigen dalam air tinggi, dikarenakan oleh beberapa faktor diantaranya adalah jumlah makhluk hidup dalam air tinggi karena keadaan lingkungan dan kandungan pencemar dalam air. Sedangkan hasil uji senyawa BOD menunjukkan hasil yang cukup tinggi dan melebihi standart baku mutu yang ditentukan. Kebutuhan oksigen terlarut dalam air untuk mengurai bahan organik tinggi menunjukkan bahwa potensi makhluk hidup dalam air dalam menguraikan cemaran juga cukup tinggi. Hasil uji senyawa amonia juga menunjukkan nilai yang melebihi standart baku mutu pada semua titik. Senyawa amonia yang tinggi dapat disebabkan karena kondisi lingkungan. Aliran sungai kaliotik yang di buangi limbah pertanian dan limbah pasar ikan menjadi penyebabnya. Limbah cair dari industri perikanan yang mengandung banyak lemak dan protein juga dapat memicu nilai senyawa amonia menjadi tinggi [7]. Waktu pengambilan sampel air sungai di musim kemarau juga dapat menyebabkan senyawa amonia menjadi lebih tinggi dibandingkan ketika musim hujan. Hal ini didukung oleh [8] bahwa ketika musim panas dapat menyebabkan aktivitas bakteri meningkat sehingga dapat mempengaruhi senyawa amonia menjadi tinggi.

### Hasil uji isolasi bakteri dari sampel air sungai Kaliotik Lamongan

Setelah dilakukannya uji parameter sampel air sungai Kaliotik, tahap yang dilakukan adalah isolasi bakteri. Isolasi bakteri pendegradasi amonia dilakukan dengan pengambilan sampel air sungai Kaliotik, kemudian sampel air diisolasi di laboratorium dengan melakukan pengenceran terlebih dahulu. Setelah tahap pengenceran, kemudian dilakukan pengambilan sampel air sebanyak 1 ml dan diinokulasikan pada media NA sebanyak 5%. Tahap isolasi ini dilakukan dengan menggunakan metode streak plate. Isolasi dilakukan dengan tujuan mendapatkan biakan bakteri. hasil isolasi yang menghasilkan biakan bakteri dapat dilihat pada gambar berikut.

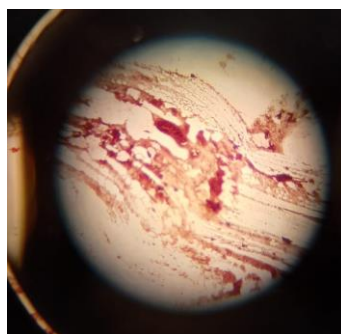


**Gambar 1.** Hasil uji isolasi bakteri endogen di sungai Kaliotik Lamongan

Gambar 1. Menunjukkan hasil isolasi bakteri endogen, isolasi bakteri endogen menghasilkan beberapa jenis biakan bakteri. bentuk koloni bakteri yang dihasilkan adalah rizolt, bulat cembung, dan gerumbul. Tahap selanjutnya yang dilakukan setelah biakan bakteri tumbuh adalah biakan bakteri diinkubator selama 24 jam dan pada suhu 37°C. pemurnian bakteri dilakukan dengan kembali menginokulasikan biakan bakteri pada media NA sebanyak 5% dan menggunakan metode yang sama yaitu streak plate. Kemudian dilakukan pengamatan secara terpisah dan berbeda dengan tujuan pemurnian bakteri. bakteri pengoksidasi atau bakteri yang dapat meminimalisir senyawa amonia adalah *Nitrosococcus* [9].

### Hasil identifikasi bakteri secara mikroskopis dan makroskopis

Tahap kedua setelah dilakukannya isolasi bakteri adalah identifikasi bakteri, identifikasi dilakukan dengan langkah pertama yaitu secara mikroskopis atau dilaksanakan dengan melakukan pewarnaan gram pada bakteri. pewarnaan gram bakteri dibedakan menjadi dua, yaitu gram positif (berwarna ungu) dan gram negatif (berwarna merah). Berikut merupakan gambar hasil pewarnaan gram bakteri.



**Gambar 2.** Hasil pewarnaan gram bakteri

Pada gambar 2. hasil pewarnaan gram menunjukkan bahwa bakteri yang diisolasi dan sudah dimurnikan merupakan bakteri dengan gram negatif dengan ciri hasil berwarna merah. Gram bakteri negatif biasanya merupakan bakteri patogen. Bakteri dengan gram negatif mempunyai lapisan peptidoglikan pada dinding sel bakteri lebih tebal daripada gram bakteri positif. Hal tersebut yang dapat mempengaruhi gram bakteri negatif lebih sulit untuk dihancurkan. Setelah melakukan pewarnaan gram bakteri, identifikasi tahap selanjutnya adalah secara makroskopis, yaitu mengamati ciri-ciri bakteri dari bentuk bakteri, tepi koloni, permukaan koloni dan warna koloni. Pengamatan bakteri secara makroskopis dilakukan dengan acuan dari buku bergey's manual of Systematic Bacteriology. Berikut merupakan gambar hasil identifikasi bakteri.



**Gambar 3.** Hasil identifikasi atau dugaan bakteri pendegradasi amonia (bakteri A)

Gambar 3. Menunjukkan hasil identifikasi bakteri yaitu dugaan bakteri yang mampu meminimalisir senyawa amonia (bakteri A). ciri-ciri dugaan bakteri pendegradasi amonia (bakteri A) adalah memiliki bentuk batang, memiliki tepi koloni yang licin, dan koloni bakteri berwarna putih.

### Hasil uji Senyawa Amonia sampel air sungai Kaliotik setelah perlakuan

Tahap terakhir yang dilakukan adalah uji kualitas air menggunakan perlakuan dengan 2% dugaan bakteri pendegradasi amonia (Bakteri A) dan 98% sampel air sungai Kaliotik. Berikut merupakan tabel hasil uji senyawa amonia setelah perlakuan.

**Tabel 2.** Hasil uji kadar Amonia setelah perlakuan

Waktu	Standart Baku Mutu	Titik 1	Titik 2	Titik 3
Hari ke-3	0,5 mg/L	21,2 mg/L	5,6 mg/L	10,8 mg/L
Hari ke-7	0,5 mg/L	19,1 mg/L	5,4 mg/L	9,3 mg/L

Hasil uji amonia setelah perlakuan menunjukkan bahwa dugaan bakteri pendegradasi amonia mampu meminimalisir senyawa amonia meskipun belum memenuhi standart baku mutu. Pada hari ke-3 senyawa amonia mengalami penurunan dari hari sebelum perlakuan (kontrol) dan pada hari ke-7 senyawa amonia juga mengalami penurunan dari hari ke-3 pada semua titik. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan senyawa amonia tidak bisa diminimalisir sesuai dengan standart baku mutu adalah pengambilan sampel air di waktu dan musim yang berbeda. Perbedaan waktu dan perbedaan musim pengambilan sampel air dapat mempengaruhi keadaan lingkungan di sungai Kaliotik juga berbeda.

### Simpulan

Berdasarkan hasil isolasi, identifikasi bakteri, dan uji kualitas air setelah perlakuan dengan hasil isolat dugaan bakteri pendegradasi amonia (bakteri A) maka dapat disimpulkan bahwa isolasi bakteri dilakukan pada 3 titik di sungai Kaliotik yang dekat dengan wilayah pembuangan limbah pasar ikan, pembuangan limbah pertanian, dan wilayah diantara keduanya. Hasil identifikasi bakteri menunjukkan bahwa gram bakteri berwarna merah (gram bakteri negatif). Identifikasi selanjutnya adalah karakteristik dugaan bakteri pendegradasi amonia (bakteri A). dugaan bakteri pendegradasi amonia (bakteri A) mempunyai karakteristik yaitu memiliki bentuk batang, memiliki tepi koloni yang licin, dan koloni bakteri berwarna putih.

Penurunan kadar amonia pada titik 1 yaitu menunjukkan nilai 17,6%; pada titik 2 adalah 3,3% dan pada titik 3 menunjukkan nilai 16,21%. Dugaan bakteri pendegradasi amonia (bakteri A) menunjukkan bahwa hasil uji potensi bakteri mampu meminimalisir senyawa amonia, namun belum bisa memenuhi standart baku mutu yang ditentukan. Faktor yang mempengaruhi hal tersebut adalah perbedaan waktu dan musim pengambilan sampel air sehingga cemaran dapat lebih tinggi, media tambahan dalam isolasi bakteri yang digunakan dan jumlah bakteri yang perlu ditambah.

### Daftar Pustaka

- [1] A. A. Gunawan, P., Dinanti, D., Subagiyo, A., Rahmawati, "Place Attachment & Alih Fungsi Lahan Pertanian," *UB Media*, p. 15, 2021.
- [2] Imam, "Evaluasi Dampak Pembuangan Limbah Cair Pabrik Kertas Terhadap Kualitas

- Sungai Klinter Kabupaten Nganjuk,” *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 1, pp. 1–8, 2013.
- [3] C. Adityawarman, A., Salundik, Lucia, “Pengolahan Limbah Ternak Sapi Secara Sederhana di Desa Pattalassang Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan,” vol. 03, no. 3, pp. 171–177, 2015, doi: <https://doi.org/10.29244/jipthp.3.3.171-177>.
- [4] & S. Agung, T. R., “Pengolahan Air Limbah Industri Tahu dengan Menggunakan Teknologi Plasma,” *J. Ilm. Tek. Lingkungan.*, vol. 2 (2), 2019.
- [5] D. . & F. Putri, “Sistem Informasi Pengelolaan Laboratorium IPA di SMP Negeri 1 Manggar,” *J. INSYIPRO*, vol. 4(2), pp. 1–8, 2019.
- [6] Pemerintah Republik Indonesia, “Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup,” *Sekr. Negara Republik Indones.*, vol. 1, no. 078487A, p. 483, 2021, [Online]. Available: <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- [7] O. Pamungkas, “Parameter BOD,” *J. Kesehat. Masy.*, vol. 4, no. April, p. 10, 2016.
- [8] A. S. Rahmawati and R. P. Dewi, “View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk,” *Pengaruh Pengguna. Pasta Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Untuk Substitusi Tepung Terigu Dengan Penambahan Tepung Angkak Dalam Pembuatan Mie KerinG*, vol. 3, pp. 274–282, 2020.
- [9] G. George, *Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology*. 1998.