

KARAKTERISTIK AIR KOLAM PASCA TAMBANG BATUBARA YANG DIMANFAATKAN UNTUK BUDIDAYA PERAIRAN

(Characteristics Of Water Quality Of Coal Post-Mining Pool Which Used For Fish Cultivation)

Henny Pagoray, dan Ghitarina

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Email : pagoray.henny@gmail.com

ABSTRACT

Utilization of after the coal mine pool for the cultivation need to know the quality, so it can be known whether the appropriate media for fish life. The purpose of this study was to determine the characteristics of water quality of coal post-mining pool used for fish cultivation. The sampling method was in situ and ex situ, and then analyzed in the laboratory. The water were analyzed were temperature, pH, O₂, NH₃-N, NO₃, NO₂-N, PO₄, -P, and H₂S. Analysis of water quality compared to the quality of standard regulation of Province of Kalimantan Timur No. 02 / 2011 on Water Quality Management and Water Pollution Control. The results of the analysis showed that pH, NH₃ and H₂S exceed the quality standards.

Keywords: *Water quality, after the coal mine pool, fish cultivation*

PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan batubara merupakan salah satu kegiatan yang menjadi perhatian, dimana kolam bekas penambangan batubara sudah dimanfaatkan untuk pemeliharaan ikan (budidaya ikan). Usaha ini sudah banyak dilakukan oleh sebagian masyarakat, khususnya di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Di wilayah tersebut masyarakat memanfaatkan kolam bekas penambangan yang berasal dari perusahaan batubara. Diketahui bahwa lahan bekas penambangan mengalami perubahan akibat tereksposnya lapisan batuan yang tersusun atas senyawa sulfida, misalnya firit. Lapisan ini akan teroksidasi sehingga melepaskan ion sulfat dan ion hidrogen yang dapat menurunkan pH air dan tanah yang dapat meningkatkan kelarutan unsur-unsur mikro, sehingga lingkungan tidak sesuai lagi dengan peruntukannya (Marschner, 1995; Havlin, *et al.*, 1999). Berdasarkan hal tersebut, maka kolam pasca tambang yang dimanfaatkan untuk budidaya perlu diketahui kualitas airnya sebagai habitat dari ikan yang dibudidayakan.

Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui karakteristik kualitas air kolam pasca tambang batubara yang dimanfaatkan untuk budidaya ikan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan lahan pasca penambangan batubara yang digunakan untuk budidaya ikan di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Adapun lokasi yang digunakan untuk daerah penelitian yaitu lahan pasca tambang batubara Loa Ipuh Kelurahan Loa Ipuh Kutai Kartanegara.

Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan yaitu: H₂SO₄, HNO₃, HCL, NaOH, HCLO₄, standar nitrat, standar fosfat, standar nitrit.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu: Thermometer, pH meter, DO meter, alat-alat untuk titrasi (pipet, gelas ukur), kamera, plankton net, water sampler, timbangan, botol flakon, freezer, kantong

plastik, cold box, Spektrofotometer, AAS, mikroskiop, alat pemanas (*hot plate*).

Pengambilan Sampel dan Analisis Data

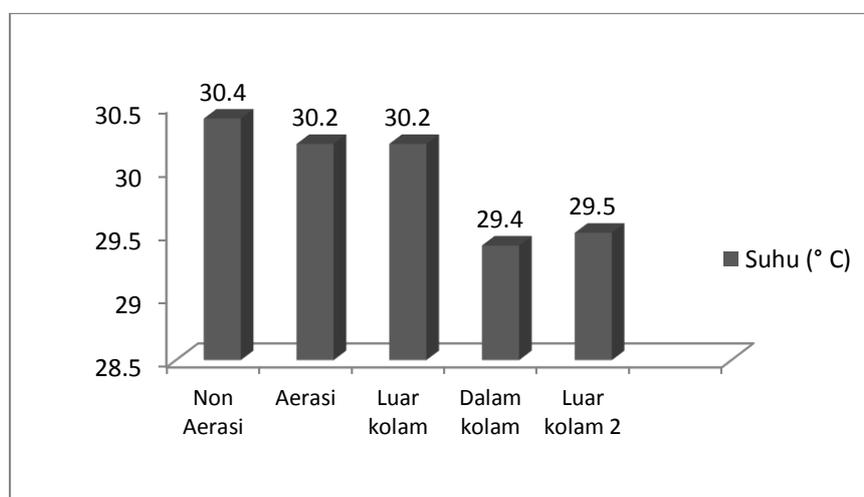
Pengambilan sampel air untuk mengetahui gambaran secara umum kualitas air baik secara *in situ* (langsung) maupun secara *ex situ* (di laboratorium). Parameter yang dianalisis secara *in situ* yaitu: suhu, pH, oksigen terlarut; sedangkan parameter yang dianalisis di laboratorium yaitu: kekeruhan, NH₃-N, NO₃-N, NO₂-N, PO₄-P, H₂S.

Hasil analisis kualitas air di laboratorium dibandingkan dengan standar baku mutu Perda Provinsi Kaltim No. 02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu

Kualitas air adalah sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain dalam air yang dinyatakan dengan parameter kualitas air meliputi parameter fisik dan kimia. Secara keseluruhan, dari 10 parameter kualitas air yang dianalisa pada kolam pasca tambang, ada beberapa parameter yang berada di luar kisaran yang diperkenankan berdasarkan baku mutu yang ditetapkan dalam Perda Provinsi Kaltim No.02 Thn 2011 Lampiran V tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Hasil analisis kualitas air (suhu) dapat di lihat pada pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil analisis kualitas air parameter suhu

Suhu perairan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur metabolisme serta penyebaran organisme, dan mempengaruhi sifat fisik kimia perairan. Kenaikan temperatur dapat menurunkan kandungan oksigen serta menaikkan daya toksik yang ada dalam suatu perairan tertentu. Setiap perubahan suhu cenderung untuk mempengaruhi banyak proses kimiawi yang terjadi secara bersamaan pada jaringan tumbuhan dan hewan, karenanya juga mempengaruhi biota secara keseluruhan. Semakin tinggi suhu maka semakin meningkat

metabolisme organisme yang hidup di perairan dan semakin meningkat kebutuhan oksigen, tetapi kemampuan haemoglobin untuk mengikat oksigen semakin berkurang. Walk *et al.*, (2000) menyatakan bahwa suhu tinggi akan berpengaruh langsung terhadap proses fisiologis pada beberapa jenis ikan dan menurunkan kelimpahannya di perairan.

Suhu air pada kolam pasca tambang batubara berada pada kisaran 29,4 - 30,4 °C, kisaran suhu ini masih memenuhi standar baku mutu yang dipersyaratkan standar baku mutu Perda Prov. Kaltim No. 02 Tahun 2011

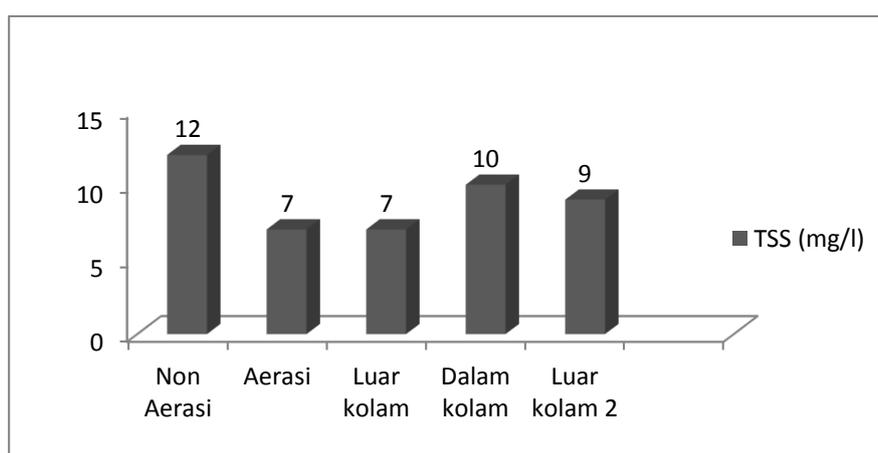
Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air.

Total Suspended Solid (TSS)

Total Suspended Solid (TSS) dan Kekeruhan yang tinggi dapat menghalangi sinar matahari untuk masuk ke dalam perairan sehingga proses fotosintesa tidak dapat berjalan normal (terhambat) yang menyebabkan rendahnya kadar oksigen terlarut yang dihasilkan. Disamping itu, kekeruhan dan TSS yang tinggi juga dapat menyebabkan suhu perairan menjadi tinggi karena proses penyerapan panas juga menjadi

tinggi yang menyebabkan terjadinya peningkatan daya penguapan dan metabolisme organisme air yang berarti peningkatan penggunaan oksigen.

Kandungan total padatan tersuspensi (TSS) di semua titik sampling pada kolam pasca tambang batu bara Loa Ipuh masih memenuhi standard baku mutu, dimana kadar TSS di lokasi tersebut berkisar antara 7 mg/L – 12 mg/L. Kadar TSS pada kolam yang diberi aerasi sama dengan kadar TSS di bagian luar Kolam, yaitu 7 mg/L. Hasil analisis dapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil analisis kualitas air parameter TSS

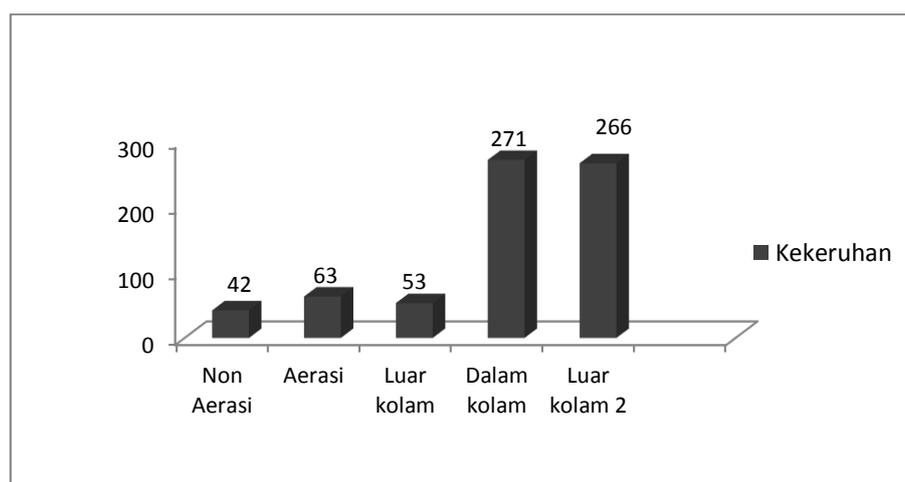
Kekeruhan

Kekeruhan dapat disebabkan oleh kehadiran bahan-bahan organik ataupun anorganik, baik yang tersuspensi maupun terlarut, seperti serpihan, partikel halus, tanah, plankton, dsb. Hal ini bisa bersumber dari hasil kegiatan pelapukan batu, limpasan dari tanah (erosi), dan pengaruh antropogenik (sampah, limbah domestik, industri atau air rawa yang kaya akan bahan organik).

Tingkat kekeruhan air pada kolam pasca tambang batu bara berkisar antara 42 NTU – 271 NTU, dimana kisaran ini dianggap dapat mempengaruhi pasokan oksigen terlarut yang berasal dari hasil fotosintesa karena kekeruhan dianggap dapat mengurangi

penetrasi cahaya matahari masuk ke dalam kolom air, sehingga mempengaruhi proses fotosintesa.

Pengaruh meningkatnya kekeruhan adalah berkurangnya penetrasi cahaya yang berdampak pada menurunnya produktivitas primer seperti phytoplankton dan makrophyta benthik dan menurunnya efisiensi pakan dari ikan-ikan predator akibat kesulitan melihat. Pagoray *et al.* 2015, menyatakan bahwa kondisi plankton baik jumlah, keanekaragaman dan kelimpahan sangat rendah pada kolam pasca tambang batubara. Hasil analisis kekeruhan dapat di lihat pada Gambar 3.

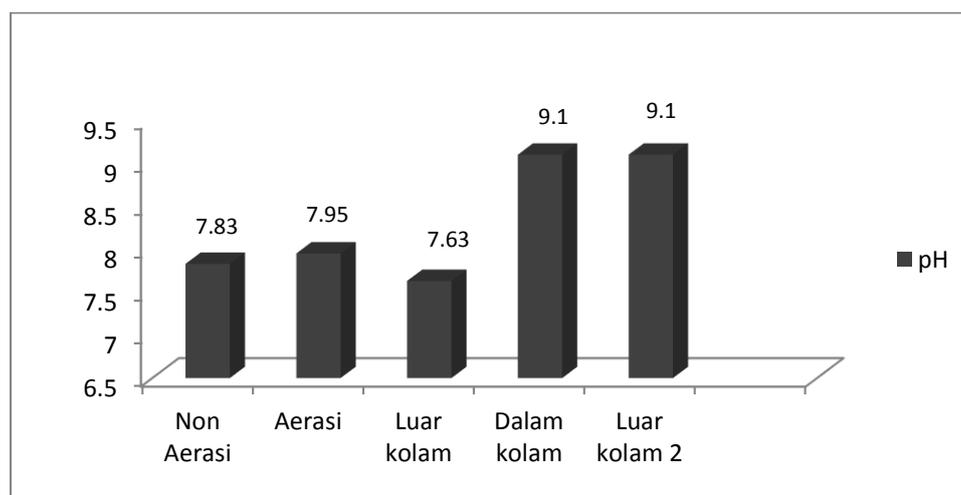


Gambar 3. Hasil analisis kualitas air parameter kekeruhan

pH

Besarnya nilai pH dalam suatu perairan dapat dijadikan indikator adanya keseimbangan unsur-unsur kimia dan unsur hara yang sangat bermanfaat bagi kehidupan biota perairan. Pada perairan dengan pH rendah, senyawa ammonium yang dapat terionisasi banyak ditemukan (ammonium tidak bersifat toksik). Pada suasana alkalis (pH tinggi) lebih banyak ditemukan ammonia yang tidak terionisasi dan bersifat toksik.

Kisaran pH air pada titik sampling di kolam pasca tambang batubara berkisar antara 7.63 – 9.1, dimana kisaran ini masih melebihi standard baku mutu yang dipersyaratkan. Nilai pH di bagian luar Kolam lebih rendah jika dibandingkan pada bagian dalam kolam. Hal ini disebabkan karena pada kolam bagian dalam pemberian kapur lebih terkontrol, sehingga sedikit ada perbedaan. Hasil analisis pH dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil analisis kualitas air parameter pH

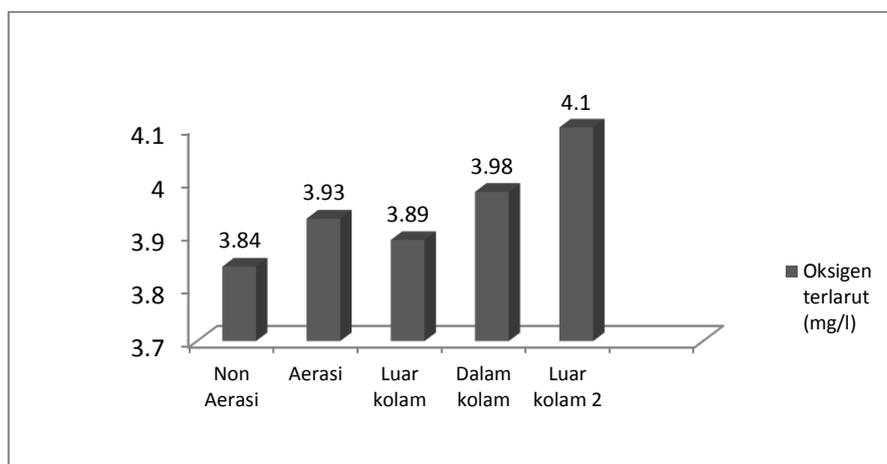
Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut (O_2) adalah konsentrasi gas oksigen yang terlarut dalam air, dimana konsentrasi oksigen terlarut dalam

suatu perairan sangat ditentukan oleh laju fotosintesis. Kelarutan gas (terutama oksigen) ke dalam air dipengaruhi oleh suhu, tekanan parsial dan gas-gas yang ada di udara maupun

di air, salinitas dan senyawa yang mudah teroksidasi. Oksigen sangat esensial bagi pernafasan dan merupakan satu diantara komponen utama bagi metabolisme ikan dan

biota perairan lainnya. Hasil analisis kandungan oksigen terlarut pada kolam pasca tambang batubara berada pada kisaran 3,84 – 4,1 mg/l. Dapat dilihat pada Gambar 5.



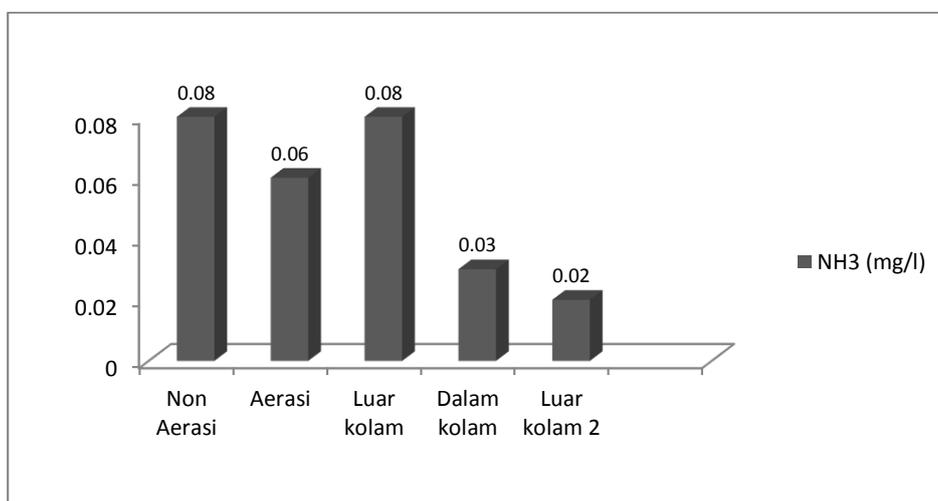
Gambar 5. Hasil analisis kualitas air parameter Oksigen terlarut (O_2)

Ammonia

Ammonia (NH_3) di perairan berasal dari hasil pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat dalam tanah dan air; dapat pula berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) yang dilakukan oleh mikroba dan jamur. Pada umumnya dalam memanfaatkan nitrogen, organisme akuatik mempunyai kecenderungan untuk secara bertahap dan berturut-turut

mengambil ammonia, nitrat dan nitrit (Riley dan Chester, 1971).

Konsentrasi ammonia pada kolam pasca tambang batubara di Loa Ipuh berada pada kisaran 0,02 – 0,08 mg/l. Kadar ammonia yang terdeteksi pada kolam pasca tambang batubara Loa Ipuh melebihi standar baku mutu Perda Prov. Kaltim No. 02 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air. Hasil analisis dapat di lihat pada Gambar 6.

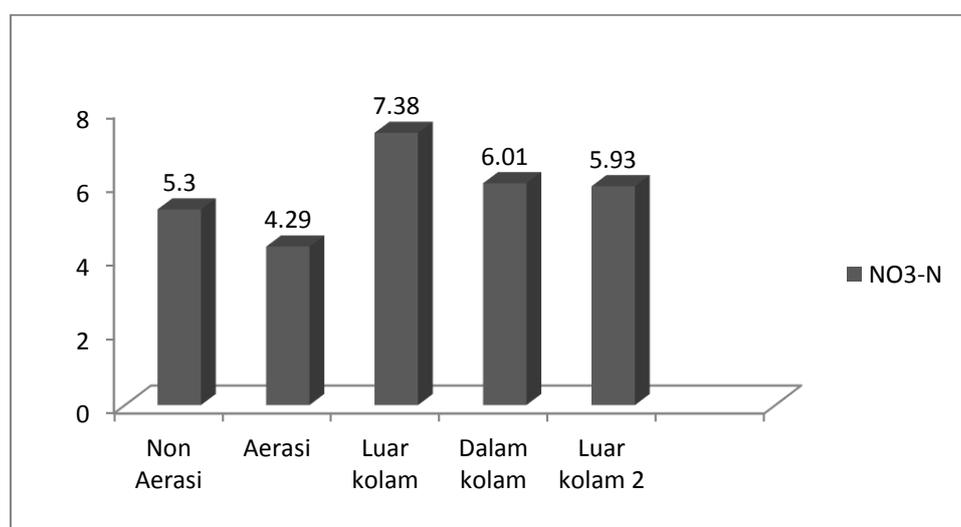


Gambar 6. Hasil analisis kualitas air parameter NH_3

Nitrat

Nitrat (NO_3) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh bakteri *Nitrobacter*. Nitrat secara langsung tidak membahayakan bagi ikan.

Kadar nitrat pada kolam pasca tambang batubara berada pada kisaran 4,29 – 7.38 mg/l. Kisaran nilai ini masih memenuhi standard baku mutu yang ditetapkan yaitu 10 mg/l (standar baku mutu Perda Prov. Kaltim No. 02 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air). Kehadiran nitrat dalam perairan dapat berasal dari pembusukan sisa tanaman dan hewan air. Kadar nitrat yang sangat tinggi dapat menyebabkan penurunan kualitas air, rendahnya oksigen terlarut, penurunan populasi ikan, bau busuk, dan rasa tidak enak. Hasil analisis kadar Nitrat dapat dilihat pada Gambar 7.



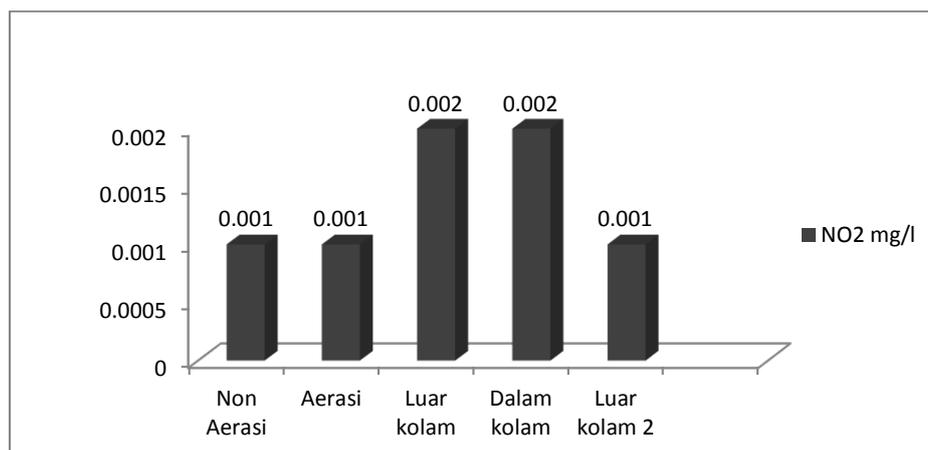
Gambar 7. Hasil analisis kualitas air parameter NO_3 (Nitrat)

Nitrit

Nitrit (NO_2), keberadaan nitrit menggambarkan berlangsungnya proses biologis perombakan bahan organik di perairan, dimana nitrogen dalam bentuk ammonia dirombak oleh bakteri nitrosomonas menjadi nitrit. Kadar nitrit yang tinggi dapat menyebabkan kekebalan tubuh (immunitas) organisme menurun sehingga organisme gampang terinfeksi penyakit.

Kisaran nilai nitrit ini masih berada pada batas yang diperbolehkan berdasarkan

baku mutu yang ditetapkan. Hasil analisis kadar Nitrit dapat dilihat pada Gambar 8. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Wang *et al.* (2004), kadar nitrit yang tinggi dapat mengganggu keseimbangan antara antioksidan dan prooksidan pada udang *Macrobrium nipponense*. Selain itu nitrit juga dapat bereaksi dengan hemoglobin yang menyebabkan terbentuknya methemoglobin sehingga darah tidak dapat mengikat dan mentransport oksigen ke tissue (jaringan tubuh).

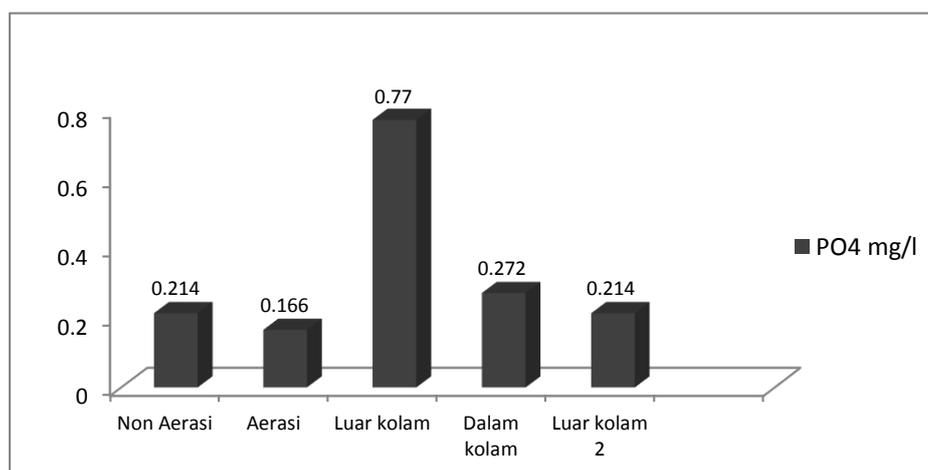


Gambar 8. Hasil analisis kualitas air parameter Nitrit (NO₂)

Fosfat

Fosfat adalah bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan merupakan unsur esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan alga sehingga dapat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan. Hasil analisis kadar fosfat pada kolam pasca

tambang batubara yang dimanfaatkan untuk budidaya perairan berada pada kisaran 0.166 – 0,77 mg/L. Hasil analisis dapat dilihat pada Gambar 9. Hasil analisis dengan nilai fosfat yang demikian, ikan masih dapat mentolerir kadar tersebut.



Gambar 9. Hasil analisis kualitas air parameter Pospat (PO₄)

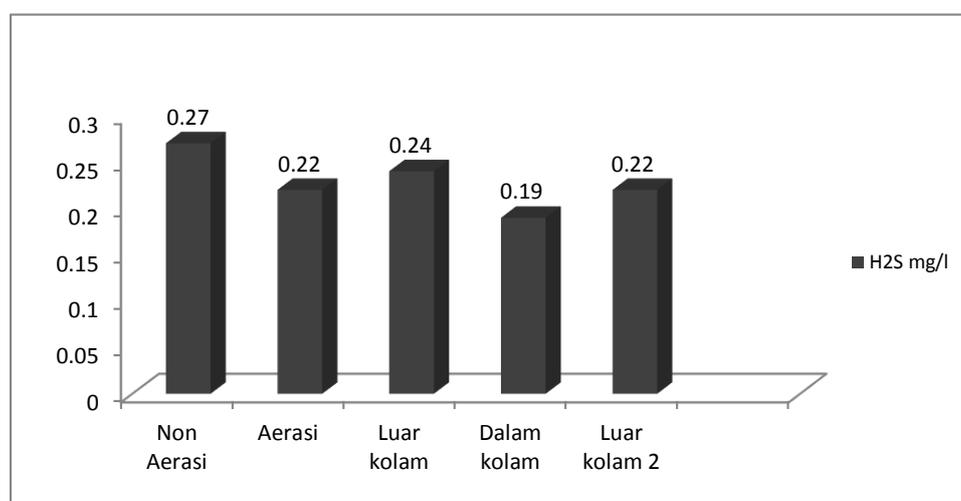
H₂S

Kadar H₂S pada kolam pasca tambang batubara di lokasi Loa Ipuh berada pada kisaran 0,22 – 0,27 mg/L. Kisaran nilai H₂S ini telah melebihi ambang baku mutu yang diperkenankan, yaitu tidak melebihi 0.002 mg/L (standar baku mutu Perda Prov. Kaltim

No. 02 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air). Hasil analisis sulfida pada kolam pasca tambang batu bara termasuk parameter yang berpengaruh terhadap keberlanjutan dari budidaya yang dilakukan di kolam pasca tambang batubara (Pagoray *et al*, 2014).

Terdeteksinya Sulfida pada lokasi sampling mengindikasikan adanya proses dekomposisi bahan organik, yaitu proses reduksi sulfat oleh bakteri pada kondisi aerob.

Senyawa ini bersifat mudah larut, dan dapat menimbulkan bau busuk serta bersifat toksik jika kadarnya tinggi.



Gambar 10. Hasil analisis kualitas air parameter Asam Sulfida (H₂S)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis kualitas air secara fisik, suhu masih sesuai dengan standar sedangkan kekeruhan cukup tinggi. Hasil analisis kualitas air secara kimia ada parameter yang melebihi standar baku mutu yaitu pH, NH₃ dan H₂S.

Saran

Saran perlu dilakukan monitoring terhadap kolam pasca tambang batubara yang digunakan untuk usaha budidaya ikan sehingga hasil budidaya dapat berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Marschner H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd ed. Academic Press, London.

Pagoray, H., Ghitarina, Maidie A., Udayana D., Ita Z., 2014. Pemnafaatan Lahan Pasca Tambang Batubara Untuk Usaha Budidaya Ikan Yang Berkelanjutan.

Jurnal Dinamika Pertanian Vol. XXIX No. 2 : 191 – 198.

Pagoray, H. Ghitarina, Udayana D., 2015. Kualitas Plankton Pada Kolam Pasca Tambang Batubara Yang dimanfaatkan Untuk Budidaya Perairan. Jurnal Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian, Vol. 40 No. 2: 108 – 113.

Perda Kaltim, 2011. Standar Baku Mutu Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran,

Riley JP, Chester R. 1971. *Introduction to Marine Chemistry*. Academic Press. London dan New York

Walks DJ, Li HW, Reeves GH. 2000. Trout. Summer flows and irrigation canals: A study of habitat condition and trout population within A complex system.

management and ecology of river fisheries. University of Hull. United Kingdom. p 115-126

Wang, Y., Xia H., Fu, J. Sheng, G. 2004. *Science of the Total Environment* 328 (2004) 195–206