

TOKSISITAS GAS KARBON MONOKSIDA (CO) TERHADAP MORTALITAS IKAN GUPPY (*Poecilia reticulata*)

Anggun Wulandari¹

¹Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, Jl. Garuda No. 09 Tambakberas Jombang
e-mail: anggun@unwaha.ac.id

ABSTRACT

Carbon Monoxide (CO) is one of the contributor of air pollution which can come from industrial sector and transportation caused by incomplete combustion. The entry of contaminants into the river body can affect the condition of existing organisms in these waters, including damage to the organs in the fish, changing the structure of fish populations, until the death of fish. This study aims to determine the toxicity of carbon monoxide (CO) gas to mortality of guppy fish (*Poecilia reticulata*) with different time. This type of research is an experimental research using a complete randomized design (RAL). Giving of CO gas based on time duration includes control, 2 minutes, 4 minutes and 6 minutes. Treatment was repeated 3 times and observed for 3 days. Object used in this research is guppy (*Poecilia reticulata*) sex of male counted 120 tails. The results showed that CO gases could affect mortality of guppy fish, where only fish in control were able to live until the third day, whereas for fish treated with CO exposure for 2 minutes, 4 minutes and 6 minutes all experienced death. The result of analysis of single anava obtained F value of calculation of treatment (0,2647472) < F table (3,182), so mortality of guppy fish is not affected by length of time of administration of CO gas at each treatment because of equal percentage of mortality in treatment 2 minute, 4 minute, and 6 minutes, while the control treatment showed a significant difference so it can be concluded that CO gas causes all guppy fish to die.

KEYWORDS: KEY WORDS: *toxicity, carbon monoxide, mortality, guppy fish*

ABSTRAK

Karbon Monoksida (CO) merupakan salah satu penyumbang pencemaran udara yang dapat berasal dari sektor industri dan transportasi akibat dari pembakaran yang tidak sempurna. Masuknya bahan pencemar tersebut ke dalam badan sungai dapat mempengaruhi kondisi organisme yang ada di perairan tersebut, antara lain kerusakan pada organ dalam ikan, mengubah struktur populasi ikan, hingga kematian ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui toksisitas gas karbon monoksida (CO) terhadap mortalitas ikan guppy (*Poecilia reticulata*) dengan waktu yang berbeda. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Pemberian gas CO berdasarkan lama waktu meliputi kontrol, 2 menit, 4 menit dan 6 menit. Perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali dan diamati selama 3 hari. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan guppy (*Poecilia reticulata*) jenis kelamin jantan sebanyak 120 ekor. Hasil penelitian menunjukkan pemberian gas CO dapat mempengaruhi mortalitas ikan guppy, dimana hanya ikan yang ada pada kontrol yang mampu hidup sampai hari ketiga, sedangkan untuk ikan yang diberi perlakuan paparan gas CO selama 2 menit, 4 menit dan 6 menit semuanya mengalami kematian. Hasil analisis anava tunggal didapatkan nilai F hitung perlakuan (0,2647472) < F tabel (3,182), sehingga mortalitas ikan guppy tidak dipengaruhi oleh lamanya waktu pemberian gas CO pada setiap perlakuan karena besarnya prosentase mortalitas yang sama pada perlakuan 2 menit, 4 menit, dan 6 menit, sedangkan perlakuan kontrol menunjukkan perbedaan yang

signifikan sehingga dapat disimpulkan bahwa gas CO menyebabkan semua ikan guppy mengalami kematian.

KATA KUNCI: toksisitas, karbon monoksida, mortalitas, ikan guppy

Jombang merupakan salah satu kota di Provinsi Jawa Timur yang penduduknya cukup padat. Selain terkenal sebagai kota santri, perekonomian di Jombang juga banyak bergerak dalam bidang industri, hal ini dapat dilihat dari banyaknya pabrik, diantaranya pabrik sepatu, pabrik gula, pabrik rokok, pabrik tas, dan sebagainya. Kota ini juga merupakan jalur lintas utama ketika menuju ke kota-kota besar lainnya seperti Surabaya, Madiun, dan Lamongan sehingga transportasi di kota ini sangatlah banyak, mulai dari kendaraan bermotor, angkutan umum, bus, truk bahkan kereta api. Akibat dari tingginya kepadatan industri dan transportasi maka akan mengakibatkan tingginya pencemaran udara di daerah tersebut khususnya gas pencemar karbon monoksida (CO).

Karbon monoksida (CO) adalah gas yang tak berwarna, tak berbau, dan tak berasa yang dihasilkan dari proses pembakaran yang tidak sempurna dari material yang berbahan dasar karbon seperti kayu, batu bara, bahan bakar minyak dan zat-zat organik lainnya. CO terdiri dari satu atom karbon yang secara kovalen berikatan dengan satu atom oksigen. Dalam ikatan ini, terdapat dua ikatan kovalen dan satu ikatan kovalen koordinasi antara atom karbon dan oksigen.

Wardhana (2004) memperkirakan presentase pencemar udara terbesar dari sumber transportasi di Indonesia adalah pada gas CO yaitu sebesar 70,50%. Karbon Monoksida dapat mempengaruhi kesehatan, yaitu tekanan fisiologikal, terutama pada penderita penyakit jantung, dan keracunan darah (Soedomo, 2003). CO juga diketahui dapat mempengaruhi sistem syaraf pusat,

janin dan dapat mempengaruhi saluran pernafasan yang dapat menyebabkan kekurangan oksigen dan berujung pada kematian. Gas CO apabila terhisap ke dalam paru-paru akan mengikuti peredaran darah dan akan menghalangi masuknya oksigen (O_2) yang dibutuhkan oleh tubuh. Hal ini dapat terjadi karena gas CO bersifat racun metabolis, ikut bereaksi secara metabolis dengan darah menjadi karboksihemoglobin (COHb). Ikatan karboksihemoglobin jauh lebih stabil dari pada ikatan oksigen dengan darah (oksihemoglobin). Keadaan ini menyebabkan darah menjadi lebih mudah menangkap CO dan menyebabkan fungsi vital darah sebagai pengangkut oksigen terganggu (Yulianti et al., 2013).

Gas karbon monoksida juga dapat masuk ke dalam badan sungai sehingga dapat mempengaruhi kondisi organisme yang ada di perairan tersebut, antara lain kerusakan pada organ dalam ikan, mengubah struktur populasi ikan, hingga kematian ikan (Aryani et al. 2014). Jenis organisme yang relatif dapat hidup dengan baik dan sangat mudah dijumpai di perairan adalah ikan guppy (*Poecilia reticulata*).

Ikan Guppy merupakan salah satu ikan yang melimpah di perairan khususnya di air tawar dan tersebar luas di daerah tropis. Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) saat ini sangat populer sebagai ikan hias. Ikan guppy yang juga banyak dikenal sebagai *million fish* atau *rainbow fish*, adalah ikan yang cukup banyak didistribusikan ke berbagai negara. Ikan guppy berasal dari daerah kepulauan Karibia dan Amerika Selatan, dan dapat digunakan sebagai pengendali nyamuk. Ikan guppy sendiri pertama kali diteliti oleh Wilhelm C.H. Peters pada

tahun 1959 di daerah Venezuela dan diberi nama *Poecilia reticulata*. Nama guppy merupakan hasil penghargaan terhadap Robert John Lechmere Guppy melalui Albert C.L.G. Gunther pada tahun 1866 dengan nama *Girardinus guppii* (sinonim) yang diteliti di kepulauan Trinidad (Nixon dan Sitanggang, 2004).

Ikan guppy mudah berkembang biak dengan perkawinan pada umur 3 bulan, seekor ikan guppy dapat menghasilkan anakan mencapai ratusan ekor selama hidupnya (Susanto, 1990). Jenis ikan jantan dan ikan betina dapat dibedakan melalui penampakan morfologi luar, yaitu jantan memiliki ukuran yang lebih kecil dari betina, warna jantan memiliki variasi warna yang lebih menarik, sedangkan betina memiliki warna yang hampir selalu sama dan tidak menarik. Pada ikan guppy liar yang umum dijumpai, adalah memakan segalanya termasuk jenis alga bentik dan serangga air, sehingga ikan guppy sering dijadikan sebagai sampel organisme bidang ekologi dan studi perilaku (Zipcodezoo, 2015). Menurut de Assis Montag et al. (2011) golongan ikan guppy juga mampu bertahan di lingkungan yang tidak menguntungkan, dan tidak memerlukan lokasi khusus untuk berkembangbiak.

Berdasarkan paparan di atas maka peneliti ingin mengetahui lebih lanjut tentang toksisitas gas beracun (CO) terhadap mortalitas ikan yang terdapat di perairan, yang dalam hal ini diwakili oleh ikan guppy. Sehingga peneliti melakukan penelitian yang berjudul "**Toksisitas Gas Karbon Monoksida (CO) Terhadap Mortalitas Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)**"

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Pemberian gas CO berdasarkan lama waktu meliputi kontrol, 2 menit, 4 menit dan 6 menit. Perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak

3 kali dan diamati selama 3 hari. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan guppy (*Poecilia reticulata*) jenis kelamin jantan sebanyak 120 ekor.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan guppy, gas CO, aerator, akuarium mini, selang ukuran 1m, alat tulis, buku, dan kamera digital untuk dokumentasi hasil penelitian.

1 Persiapan Hewan Coba

Ikan guppy ditangkap dari sungai yang ada di Tambakberas Jombang. Ikan guppy dipilih yang berjenis kelamin jantan dan dilakukan proses aklimatisasi pada aerator dengan suhu 28°C selama 3 hari sebelum perlakuan.

2 Pemberian Gas CO pada Hewan Coba

Penelitian dilakukan di Laboratorium Universitas KH. A. Wahab Hasbullah dengan menyiapkan 12 akuarium mini yang sudah diisi air dengan ketentuan 3 ulangan untuk setiap perlakuan. Perlakuan berupa pemberian gas CO dengan lama waktu masing-masing 0 menit (kontrol), 2 menit, 4 menit dan 6 menit yang diperoleh dari knalpot kendaraan bermotor yang sudah dipasang selang. Sebanyak 10 ekor ikan guppy dimasukkan pada masing-masing akuarium mini dan dihitung mortalitas ikan selama 3 hari.

3 Penghitungan Mortalitas Ikan Guppy

Mortalitas ikan guppy dihitung setiap harinya selama 3 hari, ikan yang mati diambil dan dikeluarkan dari akuarium agar tidak membusuk. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian (Anava) tunggal dengan SPSS.

HASIL dan PEMBAHASAN

Pencemaran diartikan sebagai adanya

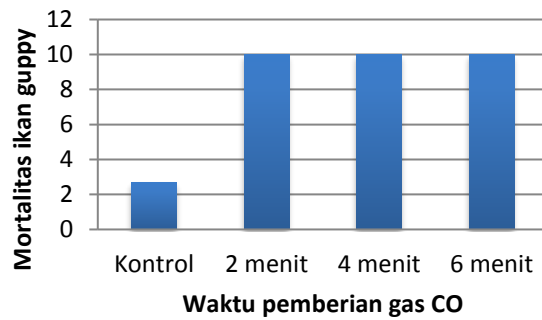
bahan-bahan atau zat-zat asing yang menyebabkan perubahan susunan (komposisi lingkungan dari keadaan normalnya. Salah satu zat pencemar yang berbahaya adalah gas karbon monoksida (CO). Gas CO dapat berbentuk cairan pada suhu di bawah -192°C (Wardhana, 2004). Gas CO sebagian besar berasal dari pembakaran bahan bakar fosil dengan udara, berupa gas buangan. Kota besar yang padat lalu lintasnya akan banyak menghasilkan gas CO sehingga kadar CO dalam lingkungan relatif tinggi.

Hasil penelitian tentang toksisitas gas karbon monoksida (CO) terhadap mortalitas ikan guppy (*Poecilia reticulata*) menunjukkan bahwa gas CO berpengaruh terhadap daya mortalitas individu (ikan guppy) seperti yang terlihat dalam tabel 1. Gas CO yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor tidak seakan-akan terjadi dan meracuni, namun melalui beberapa proses yang nantinya berikatan dengan hemoglobin dan beredar ke seluruh tubuh individu.

Tabel 1. Rerata Mortalitas ikan guppy

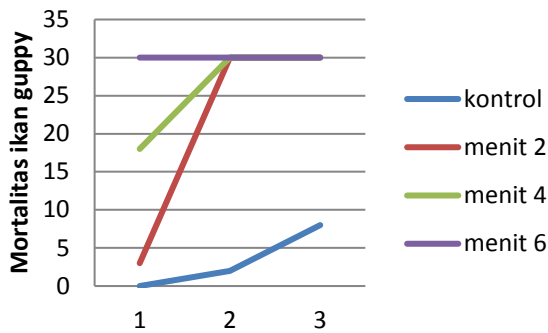
Perlakuan	Hari ke-			Σ
	1	2	3	
Kontrol	0	0,67	2	2,67
Menit 2	1	9,	0	10
Menit 4	6	4	0	10
Menit 6	10	0	0	10

Berdasarkan analisis yang dilakukan, pemberian gas CO dapat mempengaruhi mortalitas ikan guppy, hal ini dibuktikan dengan kematian ikan pada setiap perlakuan setelah diamati selama 3 hari. Berdasarkan data, dapat diketahui bahwa hanya ikan yang ada pada kontrol yang mampu hidup sampai hari ketiga, sedangkan untuk ikan yang diberi perlakuan paparan gas CO selama 2 menit, 4 menit dan 6 menit semuanya mengalami kematian (Gambar 1).



Gambar 1. Mortalitas ikan guppy pada setiap perlakuan

Berdasarkan hasil analisis anava tunggal didapatkan nilai F hitung perlakuan ($0,2647472$) < F tabel ($3,182$), artinya tidak ada perbedaan waktu pemberian gas CO pada mortalitas ikan guppy baik pada perlakuan 2 menit, 4 menit maupun 6 menit karena semua ikan mengalami kematian. Namun yang membedakan kematian ikan tersebut adalah pada hari pertama ikan yang tidak diberikan gas CO semuanya masih bertahan hidup sedangkan ikan yang diberi perlakuan gas CO selama 2 menit sebanyak 1 ekor yang mati dan dihari kedua semua ikan mati. Untuk perlakuan gas CO selama 4 menit, pada hari pertama sebanyak 6 ekor yang mati sedangkan pada hari kedua semua ikan mati. Dan perlakuan untuk gas CO selama 6 menit menunjukkan semua ikan guppy mati dihari pertama. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian gas CO berpengaruh terhadap kematian ikan guppy, dimana semakin banyak gas CO yang diberikan, peluang kematian ikan guppy semakin cepat meskipun hasil analisis anava tunggal tidak berbeda secara signifikan (dapat dilihat lebih jelas pada gambar 2)



Gambar 2. Mortalitas ikan guppy pada setiap harinya

Mortalitas ikan guppy tidak dipengaruhi oleh lamanya waktu pemberian gas CO pada setiap perlakuan, yaitu kontrol, 2 menit, 4 menit, dan 6 menit. Hal ini dibuktikan dengan besarnya prosentase mortalitas yang sama pada perlakuan 2 menit, 4 menit, dan 6 menit, sedangkan perlakuan kontrol menunjukkan perbedaan yang signifikan karena air sebagai lingkungannya tidak mengandung gas beracun.

Fungsi suatu makhluk dikendalikan atau dibatasi oleh faktor lingkungan yang esensial atau oleh gabungan faktor yang ada di dalam jumlah yang paling tidak layak kecilnya, sebagaimana ditunjukkan di dalam Hukum Minimum Liebig. Faktor tersebut mungkin tidak secara kontinyu efektif, tetapi hanya pada beberapa saat kritis dalam tahun atau barangkali hanya selama beberapa tahun yang kritis di dalam suatu daur iklim. Suatu faktor pembatas bukan hanya sesuatu yang tersedianya terlalu sedikit, seperti yang diusulkan oleh Liebig, tetapi yang terlalu banyak pun seperti dalam hal faktor sebagai misalnya panas, cahaya, dan air dapat pula merupakan faktor pembatas. Untuk tiap-tiap spesies ada suatu kisaran dalam suatu faktor lingkungan (Soetjipta, 1993). Pada kasus ini faktor pembatasnya adalah kadar O_2 yang berubah menjadi CO, sehingga ruang pernafasan pada ikan ini juga berkurang.

Karbon monoksida dapat menyebabkan hipoksia jaringan dengan cara bersaing dengan

oksigen untuk melakukan ikatan pada hemeprotein pembawa oksigen (hemoglobin, mioglobin, sitokrom C oksidase, sitokrom P-450). Afinitas karbon monoksida terhadap hemeprotein bervariasi, mulai dari 30 sampai 500 kali lebih kuat dibandingkan afinitas oksigen, tergantung pada hemeproteinnya. Disamping itu, lebih kuatnya afinitas hemoglobin terhadap karbon monoksida menyebabkan dengan adanya karboksihemoglobin mengganggu afinitas oksigen terhadap hemoglobin dengan menggeser kurva disosiasi oksihemoglobin ke kiri sehingga mengurangi pelepasan oksigen ke jaringan. Pada hasil penelitian menunjukkan jika gas CO menyebabkan kematian pada semua ikan guppy yang berarti gas ini memang sangat berbahaya bagi kehidupan.

KESIMPULAN dan SARAN

Hasil penelitian tentang toksisitas gas karbon monoksida (CO) terhadap mortalitas ikan guppy (*poecilia reticulata*) menyatakan bahwa gas racun (CO) berpengaruh efektif terhadap mortalitas ikan guppy (*Poecilia reticulata*) namun tidak ada perbedaan waktu pemberian gas CO selama 2 menit, 4 menit maupun 6 menit karena semua ikan guppy mengalami kematian.

Saran dalam penelitian lebih lanjut adalah sebaiknya digunakan konsentrasi gas CO yang berbeda-beda pada setiap perlakuan dan sampel mortalitas ikan guppy yang diukur harus lebih banyak lagi.

DAFTAR RUJUKAN

Aryani, Sunarto Y, Widiyani T. 2004. *Toksisitas akut limbah cair pabrik batik CV. Giyant Santoso Surakarta dan efek sublethalnya terhadap struktur mikroanatomi branchia dan hepar ikan nila (Oreochromis niloticus T.)*. Biosmart 6 (2): 147-153.

de Assis Montag LF, da Silva Freitas TM, de

- Oliveira Raiol RD, da Silva MV. 2011. *Length-weight relationship and reproduction of the Guppy Poecilia reticulata (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) in urban drainage channels in the Brazilian city of Belém*. *Biota Neotrop* 11 (3): 93-97.
- Nixon, Sitanggang M. 2004. *Mengenal Lebih Dekat Guppy: Ikan Mungil Berekor Indah*. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Soedomo, Moestikahadi. 2003. *Kumpulan Karya Ilmiah Pencemaran Udara*. ITB Press : Bandung.
- Soetjipta. 1993. *Dasar-dasar Ekologi Hewan*. Yogyakarta: UGM.
- Susanto H. 1990. *Budidaya Ikan Guppy*. Kanisius, Yogyakarta.
- Wardhana, Wisnu Arya. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Andi : Yogyakarta.
- Yulianti et al. 2013. *Analisis Konsentrasi Gas Karbon Monoksida (CO) Pada Ruas Jalan Gajah Mada Pontianak*. Universitas Tanjungpura : Pontianak.
- Zipcodezoo. 2015. *Poecilia reticulata* (http://zipcodezoo.com/index.php/Poecilia_reticulata). diakses April 2018