

Secangkir kopi dapat mematikan?

Retno Sawitri¹, Andriani²

^{1,2}*Instalasi Forensik dan Pelayanan Jenazah, Rumah Sakit Fatmawati, Jakarta, Indonesia.* ²*Instalasi Forensik dan Pelayanan Jenazah, Rumah Sakit Fatmawati, Jakarta, Indonesia.*

Abstrak

Sianida merupakan racun dalam bentuk gas, cairan maupun padat yang mudah menguap yang dapat digunakan sebagai pestisida di dalam kapal dan bangunan, pestisida pada tanaman biji-bijian dan kacang-kacangan di ruang kedap udara, industri penyepuhan emas dan perak, proses pencetakan fotografi, dan juga pada tanaman alamiah seperti singkong. Sianida dalam kadar normal, tidak menimbulkan efek yang toksik, tetapi dalam kadar toksik, racun ini dapat menimbulkan kematian. Sianida termasuk ke dalam bahan berbahaya dan beracun sehingga dalam pengelolaan dan peredarannya di Indonesia diatur di dalam Peraturan Pemerintah dan Peraturan Menteri. Berdasarkan penelitian Seto dkk, kandungan sianida dapat ditemukan di dalam kopi dalam kemasan kaleng yang senyawa didalam kopi mengalami reaksi reduktif dengan nitrat yang teroksidasi dari isobutyl alkohol dan nitrit. Larutan kopi dalam kemasan kaleng (0,15% Nescafe Goldblend Original) yang diasamkan menggunakan asam fosforik 10 % dan asam asetat 0,6 M (pH 5) menghasilkan kadar nitrat 50 mM, 1.2 µg/ml dan 0.4 µg/ml sianida. Kadar sianida tersebut masih dibawah dari kadar toksiknya.

Kata kunci: Sianida, Keracunan, Kopi

Abstract

Cyanide is a volatile toxicant in the form of gas, liquid or solid, which can be used as pesticides in ships, buildings, plants and seeds in a vacuum area, gold and silver plating industry, photographic printing process, and also on natural crops such as cassava. Normal level of cyanide, does not cause toxic effect, on the other hand, toxic level of cyanide can cause death. Cyanide is hazardous and toxic material so that the supervision and distribution in Indonesia are stipulated in Government and Ministry Regulation. Based on research by Seto et al, cyanide can be found in canned coffee drink that some of its organic compound has a reductive reaction with nitrate which is oxidized from isobutyl alcohol and nitrite. Canned coffee drink (0,15 % Nescafe Goldblend Original) acidified using phosphoric acid 10 % and Acetate acid 0.6 M (pH 5) produce nitrate level 50 mM, 1.2 µg/ml and 0,4 µg/ml of cyanide. Those cyanide level is below the toxic level.

Key words: Cyanide, Intoxication, Coffee,

PENDAHULUAN

Beberapa bulan lalu, tepatnya pada tanggal 6 Januari 2016, seperti yang diberitakan bahwa seorang wanita meninggal setelah

Koresponden: Sawitri Retno, Instalasi Forensik dan Pelayanan Jenazah, Rumah Sakit Fatmawati, Jakarta, Indonesia.

Email: retnosawitrimd@gmail.com

meminum kopi di sebuah coffee shop di daerah Jakarta Pusat. Wanita tersebut sempat mengalami kejang-kejang sebelum dibawa ke Rumah Sakit terdekat dan pada akhirnya dinyatakan meninggal. Polisi menduga bahwa wanita tersebut meninggal karena suatu hal yang tidak wajar, sehingga memutuskan untuk meminta bantuan dokter

spesialis forensik agar dapat melakukan pemeriksaan otopsi terhadap wanita tersebut. Kemudian diberitakan bahwa dari hasil pemeriksaan ditemukan adanya kandungan sianida di dalam darah.¹ Bagaimana bisa secangkir kopi dapat menyebabkan kematian?

LATAR BELAKANG

Kandungan sianida dapat ditemukan dalam bentuk gas, cairan, dan bentuk padat. Hidrogen sianida (HCN, yang juga dikenal sebagai asam prussic) adalah senyawa anorganik berbentuk cairan yang mudah menguap yang mendidih pada suhu 25,6⁰ C.

Hidrogen Sianida merupakan zat yang tidak berwarna atau cairan berwarna biru pucat atau gas dengan aroma seperti kacang almond.² Hidrogen Sianida biasa digunakan sebagai pestisida pada kapal, bangunan, tempat penggilingan tepung, serta pada proses fumigasi pada biji-bijian dan kacang-kacangan di ruang kedap udara. Hidrogen sianida dapat terbentuk dari hasil pembakaran tidak sempurna dari polimer yang mengandung Nitrogen, seperti plastik, dan wool. Kandungan Sianida lainnya, seperti Natrium dan Kalium Sianida dapat ditemukan pada industri emas dan perak dalam proses ekstraksi, proses pengerasan baja, pewarnaan, percetakan dan fotografi. Sumber sianida lain juga dapat ditemukan pada kasus penguapan dari limbah sianida, pembakaran dari biomassa, serta bahan bakar fosil.²

Sianida juga dapat ditemukan pada tanaman-tanaman alamiah, termasuk buah-buahan dan sayur-sayuran yang mengandung Sianida Glikosida. Bahan-bahan alamiah tersebut dapat melepaskan sianida pada proses hidrolisa apabila tertelan. Contoh dari tanaman yang dapat melepaskan sianida adalah singkong dan sorgum yang merupakan makanan pokok bagi penduduk yang tinggal di daerah tropis.²

Keracunan sianida merupakan salah satu bentuk intoksikasi yang jarang terjadi dan biasanya digunakan untuk bunuh diri. Sebelumnya sianida sudah digunakan sebagai agen senjata kimia, dan dapat berpotensi sebagai agen untuk serangan teroris.^{2,4}

Pengelolaan sianida di Indonesia sendiri diatur di dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 74 tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun, serta peredaran bahan-bahan berbahaya dan beracun juga diatur di dalam Peraturan Menteri Perdagangan RI No. 75/M-DAG/PER/10/2014 tentang Perubahan kedua atas Permen Perdagangan No. 44/M-DAG/PER/9/2009 tentang Pengadaan, Distribusi, dan Pengawasan Bahan Berbahaya.^{7,8}

PATOFISIOLOGI

Paparan sianida dapat terjadi melalui inhalasi atau dengan cara per oral, tetapi sianida dalam bentuk cair dapat diabsorpsi

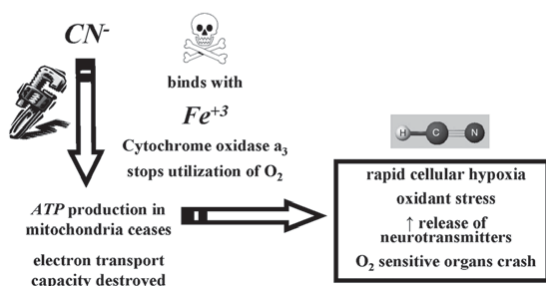
melalui kulit atau mata. Sianida diserap dengan baik melalui saluran pencernaan atau kulit dan penyerapan melalui saluran pernafasan terjadi secara cepat. Setelah diserap, sianida masuk melalui aliran pembuluh darah dan didistribusi secara cepat ke seluruh organ-organ dan jaringan pada tubuh, walaupun kadar sianida tertinggi dapat ditemukan di hati, paru-paru, darah dan otak.^{2,3}

Di dalam sel, sianida berikatan dengan metalloenzym, sehingga menyebabkan enzim-enzim tersebut menjadi tidak aktif. Toksisitas utamanya terjadi akibat adanya inaktivasi dari sitokrom oksidase, sehingga melepas fosforilasi oksidasi mitokondria dan menghambat pernafasan selular, meskipun penyimpanan oksigen tercukupi yang mengakibatkan terjadinya anoksia histotoksik. Metabolisme selular berubah dari aerob menjadi anaerob, yang mengakibatkan diproduksi asam laktat. Oleh sebab itu, jaringan yang memiliki kebutuhan oksigen tertinggi (otak dan jantung) adalah yang paling terpengaruh oleh keracunan akut sianida.^{2,3}

Gambar 1. Mekanisme Sianida⁴

Cyanide mechanism

LD = ~200-300 mg KCN, or 270 ppm HCN



Dosis letal sianida pada keracunan akut adalah 270 ppm (gas), 50 mg (HCN), 200 – 300 mg (NaCN atau KCN). Sedangkan untuk keracunan kronik sianida, dosis letalnya tidak diketahui. Berdasarkan penelitian Singh dkk tahun 1989, seorang pekerja di tempat penyepuhan perak terpapar sebanyak 200 ppm sianida berupa gas menjadi tidak sadarkan diri dan akhirnya meninggal dunia. Pada kasus lain yang diteliti oleh Dudley dkk tahun 1942, paparan gas sianida hingga 270 ppm dapat menyebabkan kematian dengan segera, dan sebesar 181 ppm setelah 10 menit, dan paparan 135 ppm setelah 30 menit menimbulkan kematian.^{4,5}

Paparan akut sianida paling sering terjadi secara oral, baik pada kasus percobaan bunuh diri maupun kasus pembunuhan, dengan mengonsumsi Natrium sianida atau Kalium sianida atau dapat juga keracunan akibat mengonsumsi buah aprikot kernel atau biji almond. Pada kasus pembunuhan yang menggunakan sianida, pemberian sianida melalui oral yang telah dicampur ke dalam makanan atau minuman. Gejala yang dapat muncul setelah mengonsumsi makanan atau minuman yang mengandung sianida dapat berupa nyeri kepala, mual muntah, kesulitan untuk bernafas dan bingung. Gejala-gejala tersebut segera diikuti oleh gejala kejang-kejang, koma, hingga gagal jantung.^{2,4}

Pada kasus kematian akibat intoksikasi sianida, dapat diketahui dengan terciumnya

aroma “Bitter Almond” atau bau seperti amandel, akan tetapi tidak semua dapat mencium aroma tersebut. Selain itu juga dapat ditemukan tanda-tanda pelebaran pembuluh darah disertai perdarahan di trachea, dan atau kerongkongan, edema otak dan paru, erosi pada lambung, dan bintik perdarahan pada selaput otak dan pericardium.² Untuk memastikan dan mendeteksi adanya kandungan sianida, maka dapat diambil sampel untuk pemeriksaan toksikologi dari darah, urine, isi lambung, dan organ-organ lainnya. Selain itu juga dapat diambil sampel dari bahan makanan atau minuman yang diduga mengandung sianida untuk diperiksa kadar yang terkandung di dalamnya. Metode pemeriksaan yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya kandungan sianida adalah Kolorimetri, Florometri, Chemiluminescence (CL), Near-Infrared Cavity Ring Down Spectroscopy (NI-CRDS), Atomic Absorption Spectrometry (AAS), Mass Spectrometry, Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS), GC-NPD, GC-ECD, Quartz Crystal Mass Monitor (QCMM). Akan tetapi, metode yang sering digunakan di Indonesia adalah menggunakan GCMS.^{5,6} Pada kasus yang diteliti oleh Seto dkk, disebutkan bahwa seorang wanita menyadari adanya rasa aneh pada minuman kopi kaleng yang kemudian melaporkannya kepada polisi. Dari hasil pemeriksaan laboratorium menggunakan metode

Headspace Gas Chromatography (HS-GC), dengan menggunakan reagen asam asetat 0.6 M (pH 5.0) didapatkan adanya kandungan sianida sebesar 3.2 µg/ml. Apabila dengan menggunakan metode pemeriksaan *Capillary Electrophoresis (CE)* tidak ditemukan adanya peningkatan konsentrasi alkali dan alkali tanah, maka dapat mempertimbangkan bahwa garam sianida belum tercemar. Pada analisa anion inorganic menggunakan metode *Capillary Electrophoresis (CE)* mendeteksi adanya kandungan nitrit dan nitrat, dibandingkan dengan sampel kontrol dari minuman kopi tersebut, dan dengan menggunakan metode *GCMS* dapat dideteksi adanya kandungan Isobutyl Nitrit (IBN) dan Isobutyl alkohol. Pada penelitian ulang menemukan bahwa IBN dapat dengan mudah dipecah menjadi isobutyl alkohol dan nitrit, yang dioksidasi menjadi nitrat, dan sebagian mengalami reaksi reduktif dengan senyawa pada larutan kopi untuk menghasilkan sianida. Kadar nitrat sebesar 50 mM, 1,2 dan 0,4 µg/ml sianida diproduksi dari larutan kopi (0,15% Nescafe Goldblend Original) yang diasamkan menggunakan asam fosforik 10 % dan asam asetat 0,6 M (pH 5) secara berurutan. Bahan kopi polifenol, asam klorogenat (0,75 mM) masing-masing menghasilkan 2,8 dan 0,6 µg/ml sianida. Kadar sianida dalam larutan kopi polifenol tersebut tidak mencapai kadar toksik dari sianida.¹⁰

DAFTAR PUSTAKA

1. Shears R. *Investigation into Young Woman murdered with Cyanide in her coffee after meeting two friends at Jakarta coffee will focus on their Australian University connections.* *dailymailcouk* [Internet]. 2016 [cited 8 March 2016];. Available from: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-3409564/Investigation-young-woman-murdered-CYANIDE-coffee-meeting-two-friends-Jakarta-cafe-focus-Australian-university-connections.html>
2. Petrova Simeonova F, Fishbein D. *HYDROGEN CYANIDE AND CYANIDES: HUMAN HEALTH ASPECTS. Concise International Chemical Assessment Document 61* [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2004 [cited 17 March 2016]. Available from: <http://www.who.int/ipcs/publications/cicad/en/cicad61.pdf>
3. Leybell I, Borron S. *Cyanide Toxicity.* [Internet]. [cited 11 March 2016];. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/814287-overview>
4. Harris Trestrail, III, RPh, FAACT, DABAT J. *CRIMINAL POISONING INVESTIGATIONAL GUIDE FOR LAW ENFORCEMENT, TOXICOLOGISTS, FORENSIC SCIENTISTS, AND ATTORNEYS.* Totowa, New Jersey: Humana Press; 2007.
5. *Toxicological Profile For Cyanide.* Georgia: U.S. Department Of Health And Human Services; 2006.
6. Ma J, Dasgupta P. *Recent developments in cyanide detection: A review.* *Analytica Chimica Acta.* 2010;673(2):117-125.
7. *Peraturan Pemerintah No. 74 tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun.*
8. *Peraturan Menteri Perdagangan No. 75/M-DAG/PER/10/2014 tentang Perubahan kedua atas Permen Perdagangan No. 44/M-DAG/PER/9/2009 tentang Pengadaan, Distribusi, dan Pengawasan Bahan Berbahaya.*
9. Seto Y, Ohmori T, Kanamori-Kataoka M, Tsuge K, Ohsawa I, Kishi S. *Artificial Production of Cyanide from Coffee and Tea Drinks in The Presence of Nitrite.* *Ann Toxicol Anal* [Internet]. 2008 [cited 21 March 2016];20(3):155-160. Available from: <http://www.ata-journal.org>
10. Seto Y, Kanamori-Kataoka M, Tsuge K, Takaesu H. *False cyanide detection in postmortem toxicology* [Internet]. www.icadts2007.org. 2007 [cited 21 March 2016]. Available from:

http://www.icadts2007.org/print/poster126_cyanidedetection.pdf