

PENGARUH PEMBUSUKAN TERHADAP DETEKSI METHANOL PADA LAMBUNG TIKUS WISTAR (*RATTUS NOVERGICUS*) JANTAN

Ariyanto Wibowo^{1*}, Ahmad Yudianto^{1,2}, Muhammad Afiful Jauhani³

¹Departemen Kedokteran Forensik dan Medikolegal, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga.

²Magister Ilmu Forensik, Sekolah Pascasarjana, Universitas Airlangga.

³Fakultas Kedokteran, Universitas Jember

Korepondensi: E-mail: afifuljauhani.fk@unej.ac.id

ABSTRACT

Objective: Postmortem alcohol detection will be more difficult if the body has decomposed, because the decomposition process is very likely to affect alcohol content. In Indonesia the prevalence of death due to alcohol abuse is quite high, they usually use methanol because it is cheaper and causes other effects than ordinary alcohol. Sometimes autopsy cannot be done immediately because of various factors, until the body has decomposed. The objective of this study was to find out whether methanol still can be detected in decomposing bodies.

Methods: In this study, 27 male rats (*Rattus novergicus*) were given lethal dose methanol using feeding tube. After death, the body is placed at room temperature (20-25°C) then autopsy is performed on the first day, third day and fifth day which decomposition has occurred. At autopsy we take the gastric juice and detect methanol qualitatively with K₂Cr₂O₇, Normally methanol does not exist in the body even though the decomposition process has occurred.

Result: All gastric juices tested using K₂Cr₂O₇ in all samples showed color changes from yellow to green.

Discussion: In the case of methanol poisoning, methanol can still be detected until the fifth day because the stomach becomes less easily decomposed such that the specimen inside becomes more durable. This is because methanol is metabolized to formaldehyde. Formaldehyde is an inhibitor of decomposing microorganism, the presence of these compounds slows the degradation of the surrounding tissue.

Conclusion: The present study showed that methanol can still be detected qualitatively in gastric juice until the fifth day postmortem even though the body has decomposed.

Keywords: Detection, Methanol, Decompose

ABSTRAK

Latar Belakang: Deteksi alkohol postmortem akan lebih sulit jika tubuh mengalami pembusukan, karena proses pembusukan sangat mungkin mempengaruhi kadar alkohol. Di Indonesia prevalensi kematian akibat penyalahgunaan alkohol cukup tinggi, mereka biasanya menggunakan metanol karena lebih murah dan menyebabkan efek lain daripada alkohol biasa. Terkadang otopsi tidak dapat dilakukan segera karena berbagai faktor, sampai tubuh membusuk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah metanol masih dapat dideteksi dalam tubuh yang membusuk.

Metode: Dalam penelitian ini, 27 tikus jantan (*Rattus norvegicus*) diberi metanol dosis mematikan menggunakan tabung pengisi. Setelah kematian, tubuh ditempatkan pada suhu kamar (20-25 ° C) kemudian dilakukan otopsi pada hari pertama, hari ketiga dan hari kelima dimana dekomposisi telah terjadi. Pada otopsi kami mengambil jus lambung dan mendeteksi metanol secara kualitatif dengan $K_2Cr_2O_7$, methanol normalnya tidak ada dalam tubuh meskipun proses penguraian telah terjadi.

Hasil: Semua cairan lambung yang diuji menggunakan $K_2Cr_2O_7$ pada seluruh sampel menunjukkan perubahan warna dari kuning menjadi hijau

Diskusi: Dalam kasus keracunan metanol, metanol masih dapat dideteksi hingga hari kelima karena lambung menjadi kurang mudah terurai sehingga spesimen di dalamnya menjadi lebih tahan lama. Ini karena metanol dimetabolisme menjadi formaldehid. Formaldehyde adalah penghambat mikroorganisme yang membusuk, keberadaan senyawa ini memperlambat degradasi jaringan di sekitarnya

Kesimpulan: Penelitian ini menunjukkan bahwa metanol masih dapat dideteksi secara kualitatif dalam jus lambung sampai hari kelima pascamortem meskipun tubuh telah membusuk.

Kata Kunci: Pembusukan, Deteksi, Metanol

LATAR BELAKANG

Keracunan methanol adalah keracunan akibat mengkonsumsi methanol yang dapat mengakibatkan gangguan pada tubuh hingga kematian(1). Methanol merupakan alcohol yang paling sederhana dengan rumus kimia CH_3OH , berat molekul 32,04 g/mol dan titik didih dan titik didih 64,5° C (147° F). Zat ini bersifat ringan, mudah menguap, tak berwarna, mudah terbakar, beracun dan berbau khas (1).

Pada kondisi tertentu, penegak hukum sangat mungkin memerlukan bantuan ahli kedokteran forensik guna membuktikan dugaan tersebut (2). Akan tetapi, deteksi zat-zat racun pada kasus postmortem memberikan beberapa kesulitan dibandingkan spesimen yang diperoleh pada saat orang tersebut masih hidup, apalagi bila telah terjadi pembusukan. Karena tidak jarang otopsi baru bisa dilakukan saat jenazah telah mengalami pembusukan. Pada Peraturan Kapolri Nomor 10 Tahun 2009 terkait tata cara dan persyaratan permintaan Pemeriksaan Teknis Kriminalistik TKP pasal 6 ayat 1 huruf B menyatakan “dalam hal tertentudan keadaan mendesak, permintaan pemeriksaan dapat diajukan secara lisan atau melalui telepon , dan permintaan tertulis harus sudah disusulkan paling lama 7 (tujuh) hari kerja setelah pemeriksaan TKP dilaksanakan” (3).

METODE PENELITIAN

True experimental design secara *in vivo* dengan rancangan *post test only group design* di Instalasi Kedokteran Forensik dan Medikolegal RSUD Dr. Soetomo, dengan menggunakan tikus strain wistar jantan berumur 2-3 bulan dengan berat rata-rata 100-200 gram.

Penelitian ini menggunakan 27 ekor tikus yang dibagi dalam tiga kelompok, seluruh kelompok diberikan methanol sesuai perhitungan dosis lethal per gram berat badan secara peroral dengan dosis 0,25cc/gramBB menggunakan sonde hingga mengalami terminasi. Setelah itu hewan dicoba didiamkan dalam suhu ruangan. Kelompok pertama akan dilakukan otopsi dan diambil organ lambungnya untuk diperiksa di Laboratorium Forensik Polda Jatim pada postmortem hari pertama. Kelompok kedua akan dilakukan otopsi dan diambil organ lambungnya untuk diperiksa di Laboratorium Forensik Polda Jatim pada postmortem hari ketiga. Kelompok ketiga akan dilakukan otopsi dan diambil organ lambungnya untuk diperiksa di Laboratorium Forensik Polda Jatim pada postmortem hari kelima.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Hasil Pemeriksaan kadar Methanol

Keterangan:

Kontrol (-) warna kuning apabila tidak terdapat alkohol pada sampel

Kontrol (+) warna hijau apabila terdapat alkohol pada sampel

Sampel 1 perubahan warna kuning menjadi warna hijau

Sampel 2 perubahan warna kuning menjadi warna hijau

Sampel 3 perubahan warna kuning menjadi warna hijau

Deteksi methanol pada lambung tikus wistar jantan yang telah mengalami pembusukan dilakukan secara kualitatif menggunakan metode kalium dikromat, metode ini memberi hasil positif perubahan warna kuning menjadi hijau

Sampel	Deteksi Methanol (metode kalium dikromat)	
	+	-
Hari 1	9 (100%)	0
Hari 3	9(100%)	0
Hari 5	9(100%)	0
TOTAL	27 (100%)	0

Tabel 1. Rekapitulasi hasil deteksi methanol

Tabel di atas menunjukkan semua sampel penelitian pada hari ke 1, 3, dan 5 masih terdeteksi positif metanol sebanyak 27 buah sampel (100%) pada lambung tikus wistar jantan dengan menggunakan metode kalium dikromat.

Pada penelitian ini dari seluruh sampel menunjukkan hasil positif yang berarti hingga hari kelima post mortem, alkohol masih bisa dideteksi meski tubuh sudah dalam keadaan membusuk. Hanya saja semakin lama proses pembusukan akan membuat waktu yang dibutuhkan untuk perubahan warna dari kuning menjadi hijau menjadi lebih lama, hal ini disebabkan kontaminasi alkohol sekunder yang dihasilkan dari pemecahan karbohidrat akibat pembusukan.

Pemecahan karbohidrat terjadi selama tahap awal pembusukan, terutama pada hepar. Glikogen diurai oleh mikroorganisme untuk membentuk monomer glukosa yang kemudian dapat digunakan sebagai sumber karbon oleh jamur, bakteri aerob, dan bakteri anaerob. Jamur memetabolisme glukosa untuk membentuk asam organik seperti asam glukoronat, asam sitrat dan oksalat asam (4). Dalam kondisi aerobik glukosa dipecah melalui intermediat piruvat menjadi ethanol, asam laktat, karbon dioksida, dan air. Pada kondisi anaerobik, asam seperti asam asetat dan asam butirat juga diproduksi bersama sejumlah alkohol yang termasuk 2-butyl-alkohol,, etil alkohol dan aseton. Metana dan hydrogen sulfide juga terbentuk selama degradasi glukosa anaerob (5).

Pada kasus keracunan methanol, methanol masih bisa terdeteksi hingga hari kelima karena lambung menjadi lebih tidak mudah membusuk sehingga specimen di dalamnya menjadi lebih tahan lama. Hal tersebut karena methanol termetabolisme menjadi formaldehid. Formaldehid adalah penghambat mikroorganisme pengurai, kehadiran senyawa ini akan memperlambat degradasi jaringan sekitarnya (5).

2-Butyl-Alkohol dihasilkan oleh pemecahan glukosa pada suasana anaerobic (6). 2-Butyl Alkohol merupakan alkohol sekunder. Pada saat dilakukan oksidasi menggunakan kalium dikromat, alkohol sekunder dioksidasi menjadi keton. Tidak ada reaksi lebih lanjut yang terjadi seperti pada oksidasi alkohol primer, dan tidak menghasilkan atom hydrogen. Tidak adanya atom hydrogen berdampak pada tidak terjadinya perubahan Cr^{2+} menjadi Cr^{3+} , sehingga tidak terjadi

perubahan warna dari kuning menjadi hijau, dan tidak adanya atom hydrogen membuat reaksi oksidasi menjadi lebih poten, sehingga kalium dikromat akan bereaksi dulu dengan 2-Butyl-Alkohol baru kemudian akan bereaksi dengan alkohol primer, yang akan menyebabkan waktu untuk terjadi perubahan warna menjadi lebih lambat (6).

KESIMPULAN

Deteksi pada semua sampel positif yang menunjukkan bahwa meskipun dalam keadaan membusuk tetap dapat dilakukan pendeteksian alkohol(methanol) pada makhluk hidup

DAFTAR PUSTAKA

1. Putrawati AAM, Rahayu NKM. 2010, Visual Acuity of Methanol Intoxicated Patiens Before and After Hemodialysis, Methylprednisolone and Prednisone Therapy. Jurnal Oftalmologi Indonesia Vol 7; p 129-132
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2013 Tentang Pengendalian Dan Pengawasan Minuman Beralkohol
3. Peraturan Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Permintaan Pemeriksaan Teknis Kriminalistik Tempat Kejadian Perkara Dan Laboratoris Kriminalistik Barang Bukti Kepada Laboratorium Forensik Kepolisian Negara Republik Indonesia
4. Knight B. Knight's Forensic Pathology. 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2016. Chapter 2, The Pathophysiologi of Death; p. 55-90.
5. Dent BB, Forbes SL, Stuart BH. 2004. Review of Human Decomption Process in Soil. Enviromental Geology 45: 575-585
6. Omil F, Mendez D, Vidal G, Mendez R. 1999. Toxicity and Anaerobic Biodegradation of Formaldehyde. Enzyme and Microbial technolofy 24:255-262