



Qualitative and Quantitative Identification of Alcohol using the Conway Microdiffusion Method and Gas Chromatography-Flame Ionization Detector (GC-FID) on Evidence at the East Java Regional Police (Polda) Forensic Laboratory

Lailatul Mubarakah[✉], Meilisa Rusdiana Surya Efendi

Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bojonegoro
Universitas Bojonegoro, Jl. Lettu Suyitno No. 2, Glendeng, Kalirejo, Bojonegoro, Jawa Timur 62119

Info Artikel

Diterima : 13-05-2024

Disetujui : 10-07-2024

Dipublikasikan : 26-08-2024

Keywords:

Alkohol

Metode Conway Microdiffusion

GC-FID

Barang Bukti

Bidlabfor

Abstrak

Mengemudi di bawah pengaruh alkohol merupakan masalah keselamatan yang semakin meningkatkan perhatian publik. Alkohol menjadi faktor dalam banyak kategori kecelakaan. Penyidikan dan penyelesaian masalah hukum perlu ditindaklanjuti hingga pada pemutusan perkara di pengadilan. Barang-barang berupa bukti fisik yang berhubungan dengan tempat kejadian perkara, korban, dan tersangka perlu diidentifikasi. Berdasarkan hal tersebut, salah satu topik yang diangkat dalam penelitian ini meliputi hasil identifikasi dan analisis kasus tindak pidana dalam mengonsumsi alkohol yang diuji secara kualitatif dan kuantitatif, sehingga dapat menentukan pada barang bukti saat proses penyidikan ada tidaknya kandungan alkohol yang terdapat di dalamnya. Dalam proses identifikasi kandungan alkohol secara kualitatif dilakukan dengan metode Conway Microdiffusion yang menyatakan bahwa pada barang bukti urin positif alkohol, yang ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau. Sedangkan identifikasi kadar alkohol pada barang bukti dilakukan dengan menggunakan Gas Chromatography-Flame Ionization Detector (GC-FID). Analisis kadar alkohol pada barang bukti menyatakan adanya alkohol jenis etanol sebesar 0,0352 %.

Abstract

Driving under the influence of alcohol is a safety issue of increasing public concern. Alcohol is a factor in many categories of accidents. Investigations and resolution of legal problems need to be followed up until the case is resolved in court. Items in the form of physical evidence related to the crime scene, victims and suspects need to be identified. Based on this, one of the topics raised in this research includes the results of identification and analysis of criminal cases involving alcohol consumption which were tested qualitatively and quantitatively, so that evidence can be determined during the investigation process as to whether there is alcohol content in it. In the process of qualitative identification of alcohol content, it is carried out using the Conway Microdiffusion method which states that the urine evidence is positive for alcohol, which is indicated by the color changing to green. Meanwhile, identification of alcohol levels in evidence is carried out using a Gas Chromatography -Flame Ionization Detector (GC-FID). Analysis of the alcohol content in the evidence stated that the presence of ethanol was 0.0352%.

© 2024 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Universitas Bojonegoro, Jl. Lettu Suyitno No. 2, Glendeng, Kalirejo, Bojonegoro,
Jawa Timur 62119

E-mail: laitulmubarakah4@gmail.com

p-ISSN 2252-6951

e-ISSN 2502-6844

Pendahuluan

Sekitar 3,3 juta kematian dini di seluruh dunia disebabkan karena kecelakaan tiap tahunnya, baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja yang disebabkan oleh konsumsi alkohol. Alkohol menjadi faktor dalam banyak kategori kecelakaan. Dan dampaknya tidak hanya mereka yang mabuk pada saat terjadinya kecelakaan, namun juga mereka yang menjadi korban, termasuk pejalan kaki atau pengendara sepeda yang ditabrak oleh pengemudi, atau bahkan anak-anak (Rasyid *et al.*, 2021).

Mengemudi di bawah pengaruh alkohol dan/atau obat-obatan merupakan masalah keselamatan yang perlu diperhatikan. Ketika seorang petugas polisi memiliki alasan yang masuk akal untuk mengklasifikasikan pengemudi sebagai gangguan (Blandino *et al.*, 2022). Penyidikan dan penyelesaian masalah hukum perlu ditindaklanjuti hingga pada pemutusan perkara di pengadilan (Ekkarandy dan Arafat, 2021). *Scientific Crime Investigation* adalah suatu proses penyidikan yang memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi atau memanfaatkan fungsi forensik dalam sistem pembuktiannya. Pembuktian secara ilmiah yang menjadi alat bukti paling dapat diandalkan dalam proses peradilan pidana terutama pada pengungkapan perkara atau pelaku. Dan ini diakui oleh beberapa ahli Forensik, dimana hasil pemeriksaan barang bukti menjadi alat bukti yang utama apabila pembuktian di pengadilan tidak ditemukan saksi (Putra *et al.*, 2021).

Laboratorium Forensik berkaitan dengan pemeriksaan barang-barang berupa bukti fisik yang berhubungan dengan tempat kejadian perkara, korban, dan tersangka (Fitri *et al.*, 2019). Hasil dari identifikasi yang diperoleh, digunakan untuk menunjang proses hukum. Identifikasi adalah upaya yang dilakukan untuk membantu penyidik menentukan identitas seseorang korban kejahatan atau korban kecelakaan yang tidak mudah dikenali secara visualisasi fisik. Oleh karena itu, identifikasi perlu dilakukan sebagai upaya untuk mencari keterangan yang konkrit (Ekkarandy dan Arafat, 2021).

Dalam sistem peradilan pidana khususnya pada kasus kecelakaan lalu lintas, identifikasi alkohol perlu dilakukan. Pemeriksaan alkohol dapat dilakukan dalam berbagai cairan tubuh termasuk urin (Afraghassani *et al.*, 2019). Menurut Wulandari *et al.*, (2023) spesimen yang baik untuk mendeteksi etanol adalah urin karena mudah diperoleh dan ditangani. Meskipun hanya sebagian kecil alkohol yang diekresikan, alkohol dapat dideteksi lebih lama dalam urin dibandingkan darah. Pada penelitian ini, metode uji yang digunakan untuk mendeteksi alkohol adalah dengan uji dikromat. Setelah diketahui adanya kandungan alkohol dalam sampel, dilakukan uji kuantitatif untuk mengetahui kadar alkohol. Seperti yang dilakukan oleh Rizalina *et al.*, (2018), yang menentukan kadar alkohol pada sampel menggunakan *Gas Chromatography-Flame Ionization Detector* (GC-FID). Metode ini merupakan metode yang sangat sensitif, cepat, dan dapat diandalkan untuk menentukan kadar senyawa volatil di berbagai sampel biologis. Metode ini juga spesifik untuk menentukan kadar etanol, pemisahan campuran alkohol, serta untuk mengidentifikasi adanya alkohol (Mariana *et al.*, 2018).

Untuk mengetahui ada tidaknya kandungan alkohol pada pengemudi di bawah pengaruh alkohol, perlu adanya identifikasi terkait dengan alkohol. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kasus tindak pidana dalam mengonsumsi alkohol, yang diuji secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan metode *Conway Microdiffusion* untuk mengetahui kandungan alkohol dan *Gas Chromatography-Flame Ionization Detector* (GC-FID) untuk mengetahui kadar alkohol pada barang bukti, sehingga dapat menentukan pembuktian saat proses penyidikan.

Metode

Alat

Alat yang digunakan yakni pipet tetes, *Microsyringe* 1 μ L, gelas ukur 100 mL, conway, cawan porselen, labu erlenmeyer 50 mL, alat destilasi, labu ukur 250 mL, labu dasar bulat, gunting, gelas beaker, kromatografi gas *GC-Agilent Technologies 6890-N Network GC System*, kolom HP *InnoWax* panjang 30 m; diameter 0,32 μ m dan laju alir 0,70 ml/menit, detektor ionisasi nyala (*Flame Ionization Detector*, FID), gas pembawa Helium (He), dan *make-up* gas Nitrogen (gas tambahan).

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu Barang Bukti (BB) Darah dan Urin yang diperoleh dari lakalantas, K₂Cr₂O₇ 1%, dan K₂CO₃ jenuh.

Prosedur Kerja

Identifikasi Kandungan Alkohol pada Barang Bukti secara Kualitatif

Kandungan alkohol pada Barang Bukti (BB) darah dan urin diidentifikasi secara kualitatif menggunakan metode *Conway Microdiffusion*. Langkah pertama yaitu mempersiapkan alat dan bahan, yakni 2 set cawan conway dan pipet serta bahan yang digunakan yakni larutan K₂Cr₂O₇ dan K₂CO₃ jenuh. Pada bagian tengah cawan Conway ditambahkan dengan larutan K₂Cr₂O₇ sebanyak 1 ml dan bagian pinggir cawan ditambahkan larutan K₂CO₃ jenuh serta sampel Barang Bukti (BB) urin dan darah. Sampel barang

bukti dihomogenkan 1 putaran secara perlahan hingga sampel barang bukti tercampur dengan larutan K_2CO_3 jenuh. Ditunggu hingga 15-30 menit, kemudian amati perubahan warna pada larutan $K_2Cr_2O_7$. Hasil pengamatan yang diperoleh pada larutan yakni perubahan warna menjadi hijau tua atau biru yang menandakan sampel barang bukti positif mengandung alkohol. Jika tidak ada perubahan warna (kuning) maka barang bukti negatif alkohol.

Identifikasi Kadar Alkohol pada Barang Bukti secara Kuantitatif

Destilasi

Sampel barang bukti urin diidentifikasi kandungan alkoholnya secara kuantitatif. Langkah pertama yaitu 25 mL sampel barang bukti urin ditambahkan ke dalam gelas ukur, dan dimasukkan ke dalam labu alas bulat (labu destilasi). Destilasi dilakukan dengan suhu $60^\circ C$ (standar dari Labfor) dan suhu tersebut dijaga agar tidak kurang maupun lebih. Destilasi dihentikan apabila telah mendapatkan 10 tetes destilat.

Uji GC-FID

Uji ini dilakukan untuk mengetahui berapa kadar alkohol yang terkandung pada sampel barang bukti urin. Cara kerjanya yaitu, destilat yang diperoleh dari hasil destilasi diambil sebanyak 2 μL diinjeksikan pada alat GC-FID, ditunggu selama 10 menit untuk mendapatkan hasilnya.

Hasil dan Pembahasan

Telah dilakukan penelitian pada barang bukti yang diperoleh pada kasus penyalahgunaan minuman beralkohol yakni berupa urin dan darah yang diperoleh dari lakalantas. Pada penelitian ini membahas tentang bagaimana mengidentifikasi dan menganalisis kasus tindak pidana dalam mengkonsumsi alkohol, yang diuji secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan metode *Conway Microdiffusion* untuk mengetahui kandungan alkohol dan *Gas Chromatography-Flame Ionization Detector* (GC-FID) untuk mengetahui kadar alkohol pada barang bukti, sehingga dapat menentukan pembuktian saat proses penyidikan.

Hasil Identifikasi Kandungan Alkohol pada Barang Bukti secara Kualitatif dengan Metode Conway Microdiffusion

Metode *Conway Microdiffusion* digunakan pada tahap awal analisis kandungan alkohol pada barang bukti sebagai bentuk analisis kualitatif, dan merupakan tahap identifikasi ada tidaknya kandungan alkohol dalam barang bukti. Prinsip kerja metode ini yakni dengan mengikat senyawa alkohol dengan cara mereaksikan dengan senyawa lain dan salah satunya yang dapat dilihat dari perubahan warna yang terjadi.

Didasarkan pada reaksi oksidasi yang terjadi pada alkohol oleh $K_2Cr_2O_7$ dengan cara difusi. Dan dihasilkan etanol yang dibebaskan oleh K_2CO_3 jenuh dalam conway yang tertutup rapat. Dalam suasana asam, etanol selanjutnya akan mengalami reaksi oksidasi dengan kalium dikromat. Dapat dikatakan bahwa prinsip dari metode conway didasarkan pada penentuan etanol melalui beberapa tahap yakni, sampel di bagian tepi Conway direaksikan dengan K_2CO_3 jenuh, sementara conway bagian tengah diisi dengan $K_2Cr_2O_7$ asam dan ditutup rapat. *Conway Microdiffusion*, selanjutnya diinkubasi selama 15-30 menit. Larutan asam kalium dikromat di bagian tengah akan mengalami perubahan warna menjadi kuning tua atau hijau (Sari dan Zainul, 2018). Identifikasi awal analisis kandungan alkohol dengan metode *Conway Microdiffusion* dilakukan pada barang bukti yang diperoleh, yakni berupa darah dan urin.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Kandungan Alkohol dengan Metode *Conway Microdiffusion*

No	Kegiatan	Hasil
1.	Uji alkohol dalam darah	Negatif alkohol
2.	Uji alkohol dalam urin	Positif alkohol

Barang Bukti Darah

Alkohol diserap tubuh melalui selaput lender, mulut, paru-paru (meski dalam jumlah kecil), dan saluran pencernaan, terutama di usus halus. Alkohol merupakan zat yang larut dalam air, sehingga jaringan yang banyak mengandung air akan semakin banyak mendapat bagian alkohol (Monteiro Vieira *et al.*, 2018).

Mekanisme yang terjadi setelah mengkonsumsi alkohol adalah terjadi penyerapan di membran mukosa dan di kerongkongan, kemudian alkohol akan masuk ke lambung dan terjadi penyerapan alkohol untuk kemudian ditransfer ke seluruh tubuh melalui darah (Utami *et al.*, 2021). Namun, penyerapan tidak hanya terjadi di lambung, bisa juga di seluruh organ selama pencernaan berlangsung seperti di usus halus. Penyerapan etanol di lambung kira-kira 20% sedangkan sisanya sebanyak 80% diserap oleh usus halus. Hati merupakan organ yang dapat membantu proses metabolisme alkohol, namun jumlah alkohol yang dapat

dipecah terbatas dan cenderung lebih sedikit daripada jumlah yang masuk ke tubuh, sehingga proses metabolisme berjalan lebih lambat dari proses penyerapan (Monteiro Vieira *et al.*, 2018).

Jumlah alkohol yang dikonsumsi menjadi penentu konsentrasi alkohol dalam darah, seperti ada tidaknya makanan di lambung. Konsentrasi kesetimbangan alkohol dalam suatu jaringan bergantung pada kandungan air relatif jaringan tersebut. Kesetimbangan alkohol dalam jaringan, bergantung pada kandungan air, laju aliran darah, dan massa jaringan. Etanol praktis tidak larut dalam lemak dan minyak, meskipun seperti air, dapat melewati membran biologis. Etanol didistribusikan dari darah ke seluruh jaringan dan cairan sesuai dengan kandungan air relatifnya (Monteiro Vieira *et al.*, 2018).

Dengan metode *Conway Microdiffusion*, barang bukti darah negatif mengandung alkohol (Tabel 1.) yang ditandai dengan tidak adanya perubahan warna dikromat pada bagian tengah cawan conway (Gambar 1.).



Gambar 1. Hasil Negatif Alkohol pada BB Darah

Sampel atau barang bukti darah menunjukkan hasil negatif, hal ini disebabkan karena jangka waktu konsumsi alkohol pada barang bukti darah sudah lama, sehingga menunjukkan hasil negatif. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Pebers *et al.*, (2022), bahwa alkohol dapat hilang dari aliran darah sekitar 0,015 per jam. Dan alkohol dapat muncul dalam tes/uji darah hingga 12 jam. Bahwa jumlah, jangka waktu, konsentrasi dan kualitas asupan alkohol dapat mempengaruhi alkohol dalam darah, yang dapat menjadi faktor penyebab banyak kecelakaan, cidera, dan kondisi medis.

Barang Bukti Urin

Dalam urin, jika seseorang telah minum secara berlebihan, alkohol dapat dideteksi dari 12 hingga 130 jam. Dan alkohol dapat dideteksi dalam urin hingga 3 sampai 5 hari melalui tes etil glukuronida (EtG) atau 10 sampai 12 jam melalui metode tradisional (Pebers *et al.*, 2022). Alkohol diserap dari lambung dan usus halus melalui difusi. Sebagian besar penyerapan terjadi dari usus kecil karena luas permukaannya yang besar dan suplai darah yang kaya. Tingkat penyerapan juga bervariasi tergantung dengan waktu pengosongan lambung.

Secara umum, semakin tinggi konsentrasi alkohol dalam minuman, semakin cepat tingkat penyerapannya. Namun, di atas konsentrasi tertentu, tingkat penyerapan dapat menurun karena keterlambatan lewatnya alkohol dari lambung ke usus kecil. Konsumsi minuman beralkohol pada waktu perut kosong yang mengandung 20 sampai 45 persen berdasarkan volumenya diperoleh tingkat penyerapan maksimum. Sedangkan tingkat penyerapan yang rendah apabila alkohol dikonsumsi dengan makanan atau minuman dengan volume tinggi atau berkadar alkohol rendah. Alkohol dapat diserap dalam tubuh, terabsorpsi, dan terdistribusi ke dalam cairan tubuh. Proses pemecahan alkohol dalam tubuh dapat terjadi dengan cara oksidasi alkohol menjadi formaldehid kemudian menjadi asam format dan juga dapat langsung diekskresikan melalui urin atau dapat dilanjutkan dengan proses oksidasi yang merubah alkohol menjadi karbon dioksida (Mariana *et al.*, 2018).

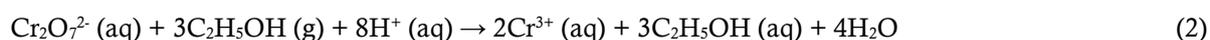
Dengan metode *Conway Microdiffusion*, barang bukti urin positif mengandung alkohol (Tabel 1.) yang ditandai dengan adanya perubahan warna dikromat pada bagian tengah cawan conway menjadi hijau kebiruan (Gambar 2.).



Gambar 2. Hasil Positif Alkohol pada BB Urin

Hasil tersebut diperoleh karena adanya reaksi yang terjadi pada proses uji menggunakan metode *Conway Microdiffusion*. Kalium dikromat berperan sebagai oksidator, yang digunakan untuk mengoksidasi alkohol. Kalium dikromat adalah garam kalium tidak stabil dalam bentuk bebas dan juga merupakan oksidator kuat, khususnya dalam larutan asam. Sehingga dapat digunakan dalam identifikasi alkohol dengan prinsip kerja yang dilakukan adalah reaksi oksidasi alkohol oleh kalium dikromat dalam suasana asam menjadi asam etanoat (Sari dan Zainul, 2018).

Prinsip metode *Conway Microdiffusion* pada penentuan alkohol melalui beberapa tahap, yaitu sampel direaksikan dengan K_2CO_3 jenuh di bagian tepi unit conway, sementara unit conway bagian tengah sudah diisi $K_2Cr_2O_7$ asam dan ditutup rapat. Conway selanjutnya diinkubasi selama 15-30 menit. Pada saat inkubasi berlangsung, alkohol (gas) masuk dalam bagian tengah conway dan bertemu $K_2Cr_2O_7$ dalam suasana asam dan bereaksi sebagai berikut (Novitasari *et al.*, 2012):



Reaksi ini terjadi 2 tahap. Produk antara dalam reaksi ini adalah etanal seperti pada persamaan 1. Kemudian terjadi reaksi oksidasi lagi seperti pada persamaan 2 hingga menghasilkan produk akhir berupa asam karboksilat. Dalam reaksi ini terjadi perubahan warna, dimana ketika sampel ditambahkan dengan kalium dikromat yang berwarna jingga maka campuran akan berubah warna menjadi hijau. Semakin tinggi konsentrasi etanol maka warna hijau campuran semakin pekat (Sari dan Zainul, 2018).

Hasil Identifikasi Kadar Alkohol pada Barang Bukti Menggunakan Gas Chromatography - Flame Ionization Detector (GC-FID)

Analisis kadar alkohol yang terkandung pada barang bukti terdapat 2 tahapan, yang pertama yaitu dengan proses pemisahan secara destilasi sederhana. Pada prosesnya menggunakan perbedaan titik didih antara senyawa alkohol dan senyawa lain yang ada di dalamnya. Setelah mendapatkan destilat, proses selanjutnya yaitu menghitung kadar alkohol menggunakan instrumen *Gas Chromatography-Flame Ionization Detector* (GC-FID).

Destilasi

Pada proses destilasi, bahan yang digunakan yaitu spesimen barang bukti yang sudah diuji kualitatif sebelumnya menggunakan conway, yaitu dengan positif adanya alkohol di dalamnya, yang nantinya akan didapatkan destilat yaitu alkohol yang berjenis etanol atau metanol. Proses destilasi dilakukan pada suhu $60^\circ C$ dimana titik didih tersebut merupakan standar yang digunakan di Laboratorium Forensik Polda Jatim. Namun berdasarkan titik didih murninya, metanol berada pada suhu $\pm 65^\circ C$ (Rizalina *et al.*, 2018) dan titik didih etanol berada pada suhu $78^\circ C$ (Novfowan *et al.*, 2024).

Urin merupakan barang bukti yang sudah diuji kualitatif sebelumnya menggunakan *Conway Microdiffusion*, yaitu dengan positif adanya alkohol di dalamnya, maka dari itu barang bukti urin masuk ke tahap berikutnya yakni destilasi. Pada destilasi, urin hanya ditampung sebesar 10 tetes, hal ini dikarenakan prosesnya yang lebih lama dan untuk mengurangi adanya penguapan berlebih pada destilat. Hasil dari destilasi disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Destilat Urin

Destilasi bertujuan untuk pemurnian zat cair pada titik didihnya, dan memisahkan campuran cairannya dari zat cair lainnya yang mempunyai titik didih yang berbeda. Pada pemisahan dengan cara destilasi, semua komponen yang terdapat di dalam campuran bersifat mudah menguap (volatil). Alkohol bersifat mudah menguap dan umumnya berwujud cair. Semakin pendek rantai karbon utamanya semakin volatil. Seiring bertambah panjang rantai hidrokarbonnya, semakin rendah pula kelarutan alkohol dalam air. Hal ini disebabkan karena alkohol memiliki gugus OH yang bersifat polar dan gugus alkil (R) yang bersifat non polar. Sehingga makin panjang gugus alkil, makin berkurang kepolarannya (Nurhasanah *et al.*, 2019).

Hasil dari proses destilasi yang didapatkan berupa cairan bening sebanyak 10 tetes. Pada 10 tetes ini merupakan senyawa murni dari destilat urin yang selanjutnya akan diukur kadar alkoholnya dan diketahui jenis dari alkohol yang terkandung. Pengukuran kadar dan penentuan jenis alkohol dilakukan menggunakan GC-FID.

GC-FID

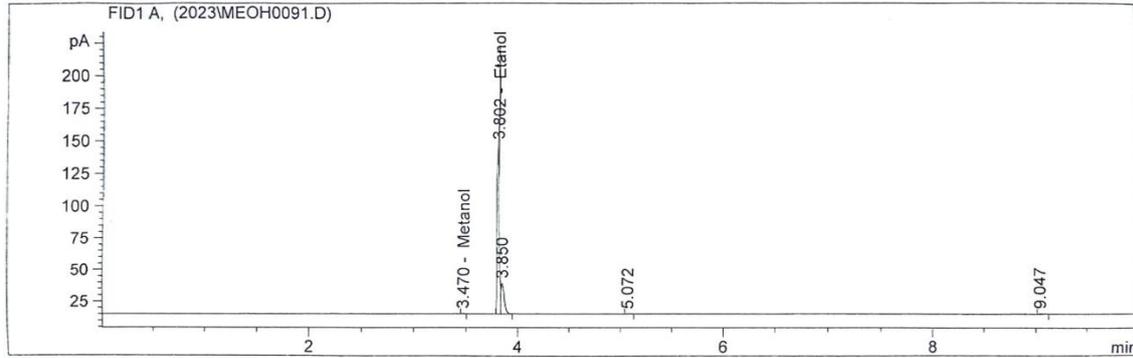
Untuk mengetahui kadar dan jenis alkohol dari barang bukti urin, dilakukan analisis menggunakan GC-FID. Destilat yang diperoleh dari hasil destilasi diambil sebanyak 2 μ L dan diinjeksikan pada alat GC-FID, serta ditunggu selama 10 menit untuk mendapatkan hasilnya.

Kromatografi gas merupakan salah satu metode pengukuran secara kualitatif dan kuantitatif. Metode ini digunakan untuk bahan-bahan yang mudah menguap dan stabil terhadap pemanasan tinggi. Dalam kromatografi gas, terdapat detektor dan yang umum digunakan yakni detektor ionisasi nyala atau *Flame Ionization Detector* (FID). Sensitivitas dari detektor ini mencapai 0,02 coulomb per gram dari hidrokarbon. Detektor ini juga dapat digunakan hampir semua senyawa organik sampai batas rendah satu nanogram, dan respon linier yang terluas berkisar 106. Beberapa kelebihan dari GC-FID yakni adalah metode ini merupakan metode yang sangat sensitif, cepat, dan dapat diandalkan untuk menentukan kadar senyawa volatil di berbagai sampel biologis. Metode ini juga spesifik untuk menentukan kadar etanol, pemisahan campuran alkohol, serta untuk mengidentifikasi adanya alkohol (Mariana *et al.*, 2018).

Analisis Kadar Alkohol pada Barang Bukti menggunakan *Gas Chromatography-Flame Ionization Detector* (GC-FID) menyatakan adanya alkohol jenis Metanol sebesar 0,0000 % (tidak ada) dan Etanol sebesar 0,0352 % yang disajikan pada Tabel 2., dan hasil kromatogram disajikan pada Gambar 4.

Tabel 2. Hasil GC-FID pada BB Urin

No	Barang Bukti (BB)	Jenis Alkohol	Persentase (%)
1.	Urin	Metanol	-
2.		Etanol	0,0352 %



Gambar 4. Hasil GC-FID pada BB Urin

Hasil kromatogram GC-FID menunjukkan bahwa metanol muncul pada waktu retensi 3,470. Berdasarkan titik didih metanol yaitu 64,5°C, metanol akan muncul pada tR 3,4 (Rizalina *et al.*, 2018). Namun untuk kadar metanol dalam BB ini 0,0000 %, hal ini berarti dalam BB urin, pelaku tidak terdeteksi adanya metanol. Jadi dapat disimpulkan bahwa pelaku tidak minum alkohol jenis metanol. Sedangkan hasil kromatogram GC-FID menunjukkan bahwa etanol muncul pada waktu retensi 3,802. Kadar etanol dalam urin sebesar 0,0352 %, hal ini berarti dalam BB urin pelaku terdeteksi adanya etanol. Jadi dapat disimpulkan bahwa pelaku minum alkohol jenis etanol.

Sebanyak $\pm 98\%$ etanol di dalam tubuh akan teroksidasi menjadi asetaldehid dan asetat, sedangkan $\pm 2\%$ diekskresi melewati ginjal dan dikeluarkan melalui urin. Kadar etanol dalam darah bervariasi tergantung pada oksidasi jaringan, sedangkan pemeriksaan kadar etanol dalam urin lebih akurat karena kadar etanol dalam urin lebih stabil (Monteiro Vieira *et al.*, 2018).

Simpulan

Kandungan alkohol pada barang bukti darah yang diidentifikasi secara kualitatif dengan metode *Conway Microdiffusion* negatif alkohol yang ditandai dengan tidak ada perubahan warna. Pada barang bukti urin positif alkohol yang ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau. Sedangkan analisis kadar alkohol pada barang bukti urin secara kuantitatif menggunakan *Gas Chromatography - Flame Ionization Detector* (GC-FID) menyatakan adanya alkohol jenis etanol sebesar 0,0352 %.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Subbid Kimbio Bidang Laboratorium Forensik Polda Jawa Timur selaku Institusi yang menaungi peneliti.

Daftar Referensi

- Afraghassani, S., Sejahtera, & Ambar Wulan, S. (2019). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Glukosa Urin Berbasis Teknologi Sensor Serat Optik Untuk Diagnosis Dini Diabetes. *Glutic*, 6(1), 1–12. <http://journal.unismuh.ac.id/>
- Blandino, A., Cotroneo, R., Tambuzzi, S., Di Candia, D., Genovese, U., & Zoja, R. (2022). Driving under the influence of drugs: Correlation between blood psychoactive drug concentrations and cognitive impairment. A narrative review taking into account forensic issues. *Forensic Science International: Synergy*, 4(October 2021), 100224. <https://doi.org/10.1016/j.fsisyn.2022.100224>
- Fitri, A., Oktaviana, B., Warsa, K., Sunarti, R. N., Amalia, R. A. H. T., & Rezakola, E. (2019). Penentuan Substansi Golongan Darah Pada Rambut, Darah Kering Dan Saliva Dengan Metode Absorpsi- Elusi Dan Absorpsi-Inhibisi. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 2(3), 1–11.
- Mariana, E., Cahyono, E., Rahayu, E. F., & Nurcahyo, B. (2018). Validasi Metode Penetapan Kuantitatif Metanol dalam Urin Menggunakan Gas Chromatography-Flame Ionization Detector. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(3), 277–284.
- Monteiro Vieira, I. M., Passos Santos, B. L., Santos Ruzene, D., Brányik, T., Teixeira, J. A., de Almeida E Silva, J. B., & Pereira Silva, D. (2018). Alcohol and health: Standards of consumption, benefits and harm – A review. *Czech Journal of Food Sciences*, 36(6), 427–440. <https://doi.org/10.17221/117/2018-CJFS>

- Novitasari, D., C., Ani, A., & Ekawati, R. (2012). Pemamfaatan Limbah Ampas Tebu (Bagasse) Untuk Produksi Bioetanol Melalui Proses Sakarifikasi Dan Fermentasi Serentak. *Pelita*, 8(2), 65–74.
- Novfowan, A., D., Mieftah, M., & Kusuma, W. (2024). Scada pada Proses Destilasi dengan Pengendalian Suhu Menggunakan PID. *Jurnal Sistem Kelistrikan*, 11(1), 56-61.
- Nurhasanah, Putriani, E., N., Utami, H., & Ginting, S., B. (2019). Pengaruh Jenis Soluility Promotor dan Waktu Reaksi pada Sintesis α -Terpineol dari Minyak Terpentin Menggunakan Katalis Zeolit Alam Lampung Teraktivasi. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 8(2), 76-80.
- Pebers, M. A., Wahyudi, B., Olla, P. K., & Ningtias, D. R. (2022). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Alkohol Portabel pada Pernafasan Manusia Menggunakan Arduino Nano. *Jurnal Ilmiah Elektronika dan Komputer*, 15(2), 393-402
- Putra, R. M., Rosadi, O., & Faniyah, I. (2021). Optimalisasi Peran Unit Identifikasi Forensik Satreskrim Polresta Padang Dalam Penyidikan Tindak Pidana Pembunuhan. *UNES Journal of Swara Justisia*, 5(1), 77. <https://doi.org/10.31933/ujsj.v5i1.199>
- Ekkarandy, R. D., dan Arafat, M. R. (2021). Identifikasi Forensik Terhadap Korban Kecelakaan Massal (Pesawat) Di Tinjau Dari Ilmu Kedokteran Forensik. *Jurnal Hukum POSITUM*, 6(2), 273–283.
- Rasyid, N. Q., Muawanah, & Suardi. (2021). Metode Sederhana untuk Mendeteksi Keracunan Alkohol dalam Saliva. *Jurnal Madia Analisis Kesehatan*, 12(2), 86–93. <https://doi.org/10.32382/mak.v12i2.2395>
- Rizalina, H., Cahyono, E., Mursiti, S., & Nurcahyo, B. (2018). Optimasi Penentuan Kadar Metanol dalam Darah Menggunakan Gas Chromatography. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(3), 254–261.
- Sari, M., & Zainul, R. (2018). Kalium Dikromat ($K_2Cr_2O_7$) Spektroskopi dan Transpor $K_2Cr_2O_7$. Ina-Rxiv, 1-31.
- Utami, Y. T., Hastuti, S. P., & Nurcahyo, B. (2021). Identifikasi Golongan Darah O dengan Metode Absorpsi Elusi pada Sampel Darah Kering yang Terdapat pada substrat Kain Jeans dalam Waktu dan Lingkungan Berbeda. *Jurnal Biologi Indonesia*, 17(2), 165–173. <https://doi.org/10.47349/jbi/17022021/165>
- Wulandari, A. N. (2023). Modifikasi Metode Kalium Bikromat Untuk Uji Kualitatif Alkohol Dalam Urine. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 6(2), 143–151. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v6i2.15456>