

Gambaran Analisis Barang Bukti Ganja Hasil Peredaran Gelap Narkoba di Wilayah Hukum Polda Jatim dengan Metode GC-MS

(Profile of Narcotic Evidence from Black Circulation Market in Law Police Area East Java Using GC-MS Method)

Imam Mukti*, Mochamad Yuwono**, Amiruddin Prawita**

ABSTRACT

In the investigation of narcotics, especially marijuana, Indonesian National Police Forensic Laboratory, conduct an examination of the evidence by using instruments such as GC-MS. The objective of this study was to analyze narcotic evidence using GC-MS and missadministration in East Java. The examination can identify and determine the type of chemical in marijuana evidence of illicit drugs. The sample in this study were drawn randomly from the preliminary evidence seized from the suspect dealers, dealer, or marijuana users who get caught in the jurisdiction in East Java Indonesian National Police in the year 2009–2011. Prior to GC-MS analysis was performed on samples of evidence of illicit drugs, first performed extraction optimization of solvent used. From the results of optimization that can be known that the solvent acetone gives better results compared with other organic solvents. Having obtained the optimal conditions for extraction, then performed the optimization of conditions for GC-MS instrument. Processed data chromatograms obtained by analysis of Principal Component Analysis or PCA using the software by using a Camo-unscramble software version 9.8. From the research results can be known of the clustering results of samples of evidence marijuana illicit drugs into 3 groups.

Key words: marijuana, drugs, GC-MS, PCA, illicit

PENDAHULUAN

Kasus penyalahgunaan narkotika dan psikotropika beberapa tahun ini meningkat pesat. Kota-kota besar di Indonesia seperti Jakarta, Surabaya, Denpasar, dan Yogyakarta dulu dikenal hanya merupakan daerah transit peredaran narkotika dan psikotropika. Namun seiring perkembangan waktu, kota-kota besar di Indonesia sudah merupakan pasar peredaran barang haram tersebut. Dari data penyalahgunaan dan peredaran gelap narkoba di wilayah Polda Jatim menunjukkan kecenderungan peningkatan dari tahun ke tahun, hal ini dapat kita amati dari jumlah kasus, tersangka, barang bukti yang ditemukan, maupun kasus-kasus yang menonjol lainnya.

Data tahun 2005–2009 tercatat jumlah kasus narkoba meningkat dari 1.462 pada tahun 2005 menjadi 2.698 kasus pada tahun 2009, dengan kenaikan rata-rata kasus sebesar 16,9 % per tahun. Dari kasus-kasus tersebut tercatat bahwa jumlah tersangka meningkat dari 2.009 orang pada tahun 2005 menjadi 3.458 orang pada

tahun 2009 atau meningkat rata-rata 14,7 % per tahun (**Badan Narkotika Propinsi Jawa Timur**, 2010). Pada bulan Januari 2010–Agustus 2010 terjadi sebanyak 1.537 kasus atau turun 50% dibandingkan pada tahun 2009 sebanyak 2.698 kasus. Sedangkan untuk tersangka juga mengalami penurunan Januari 2010–Agustus 2010 sebanyak 1.982 juga turun 50% dibanding tahun 2009 terdapat 3.458 tersangka. Penurunan angka penyalahgunaan narkoba disebabkan gencarnya dilakukan penindakan, sosialisasi pada masyarakat tentang bahayanya menggunakan narkoba, dan tingkat dan peran serta masyarakat yang baik dalam memberantas penyalahgunaan narkotika di lingkungannya masing-masing (**Direktorat Narkoba Polda Jatim**, 2010).

Dengan semakin banyaknya kasus yang terjadi, maka permasalahan yang dihadapi di bidang pemeriksaan juga semakin banyak dan kompleks. Sehubungan dengan masih adanya peredaran gelap narkoba jenis ganja dalam masyarakat, sudah menjadi tugas dan kewajiban dari

* Laboratorium Forensik POLRI Cabang Surabaya

** Fakultas Farmasi Universitas Airlangga

petugas kepolisian untuk mengungkap dan memutus rantai peredaran narkoba jenis ganja, demi keselamatan generasi muda Indonesia. Kepolisian hingga saat ini belum memiliki data yang valid tentang barang bukti ganja hasil peredaran gelap narkoba, seperti asal-usul barang bukti ganja dan pola penyebarannya. Belum dapat diperoleh data yang pasti apakah barang bukti tersebut berasal dari sumber yang sama atau bukan. Oleh karena itu sangat penting sekali dilakukan sebuah profiling dengan tujuan untuk membuat data base dari barang bukti ganja hasil peredaran gelap narkoba tersebut. Dengan adanya data base ini dapat dipakai sebagai data intelegen Kepolisian Republik Indonesia untuk mengetahui karakteristik ganja hasil peredaran gelap narkoba, seperti pemetaan wilayah maupun pola pendistribusian barang bukti ganja tersebut.

Dalam teknik pemeriksaan secara kimiawi, instrumen yang dimiliki oleh Laboratorium Forensik Polri diantaranya adalah GC-MS. Penggunaan instrumen GC-MS tersebut dapat mengidentifikasi dan menentukan jenis kandungan kimia dalam barang bukti ganja hasil peredaran gelap narkoba. Dengan menggunakan analisis multivariat terhadap kromatogram yang diperoleh, dapat diketahui pengelompokan barang bukti ganja hasil peredaran gelap narkoba, sehingga akan didapat suatu data distribusi penyebaran barang bukti ganja. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis barang bukti ganja dengan penyalahgunaannya yang didapat dari wilayah hukum kepolisian Jawa Timur.

MATERI DAN METODE

Adapun rancangan penelitian ini adalah penelitian deskriptif, dengan rancangan penelitian non experimental. Penelitian deskriptif dilakukan untuk memperoleh profil dari barang bukti ganja hasil peredaran gelap narkoba dengan metode GC-MS (*Gas Chromatography – Mass Spectrophotometry detector GC-MSD*).

Sampel dalam penelitian ini diambil secara acak dari penyisihan barang bukti yang disita dari tersangka bandar, pengedar, maupun pemakai ganja yang tertangkap di wilayah hukum Kepolisian Daerah Jawa Timur (Polda Jatim) pada bulan Nopember 2009 sampai dengan Maret 2011, bahan kimia yang digunakan: 1) *Acetone* p.a (merck); 2) *Petroleum ether* p.a (merck); 3) *Methanol* p.a (merck); 4) Gas Helium.

Instrumen yang dipakai adalah instrumen yang berada di Laboratorium Forensik Cabang Surabaya sebagai berikut: 1) GC-MSD *Hewlett Packard 5890 Series II plus* dan 5972 *Mass Selective Detector*, dengan kolom kapiler Hp 5-MS (50 m, 0,2 mm, 0,33 μ m); 2) *Agilent Gold Standard Syringe*

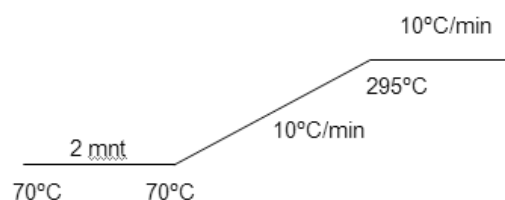
5 μ l. 3) Timbangan analitik *Mettler Toledo* AT 201; 4) *Fisher vortex Genie 2*; 5) *Microcentaur MSE Sanyo*; 6) *Eppendorf*; 7) Tabung reaksi; 8) Pipet volume; 9) Corong kaca (funnel) 7 cm; 10) Erlenmeyer 100 ml.

Penelitian dilakukan di Sub Bidang Narkoba Laboratorium Forensik Cabang Surabaya. Penelitian dilakukan mulai bulan Maret tahun 2011 sampai dengan bulan Agustus tahun 2011.

Sampel barang bukti ganja hasil peredaran gelap narkoba ditimbang ± 1 gram, diekstraksi dengan ± 20 ml *acetone*, dengan cara divortex selama 30 menit pada temperature kamar. Kemudian ekstrak disaring dengan menggunakan kertas saring (**United Nation**, 1987). Perlakuan sampel dilakukan replikasi sebanyak 3 (tiga) kali. Sebelum disuntikkan ke dalam GC-MS, sampel disentrifus dengan kecepatan 13.000 rpm selama 5 menit.

Sebelum dilakukan analisis, dilakukan terlebih dahulu optimasi kondisi untuk memperoleh kromatogram dengan puncak (peak) yang reproduibel dan terpisah dengan baik. Beberapa kondisi analisis yang dioptimasi antara lain adalah split ratio, laju alir gas sebagai fase gerak (flow rate), suhu inlet dan program suhu oven. sebagai berikut:

- Kolom : Hp 5-MS (50 m, 0,2 mm, 0,33 μ m)
- Gas : Helium (He)
- Flow : 0,7 ml/min.
- Velocity : 23,3 cm/sec.
- Split flow : 0,7 ml/min
- Split ratio : 1,00 : 1
- Pengaturan suhu :



Ekstrak barang bukti ganja hasil peredaran gelap narkoba, disuntikkan pada GC-MSD dengan kondisi optimal. Identitas senyawa dengan m/z tertentu, ditentukan dengan menggunakan data base kromatogram yang terdapat dalam instrumen GC-MS GC-MS *Agilent 5890 series II Plus*. Data base yang digunakan adalah data base *spectrum Wiley 275.L*.

Hasil kromatogram dari seluruh sampel barang bukti ganja, kemudian dianalisis dengan menggunakan PCA (*principal component analysis*) dengan software CAMO The Unscrambler v9.7 untuk melihat pengelompokan

kandungan senyawa kimia yang dimiliki oleh sampel ganja hasil peredaran gelap narkoba dari berbagai wilayah hukum di Kepolisian Daerah Jawa Timur.

HASIL DAN DISKUSI

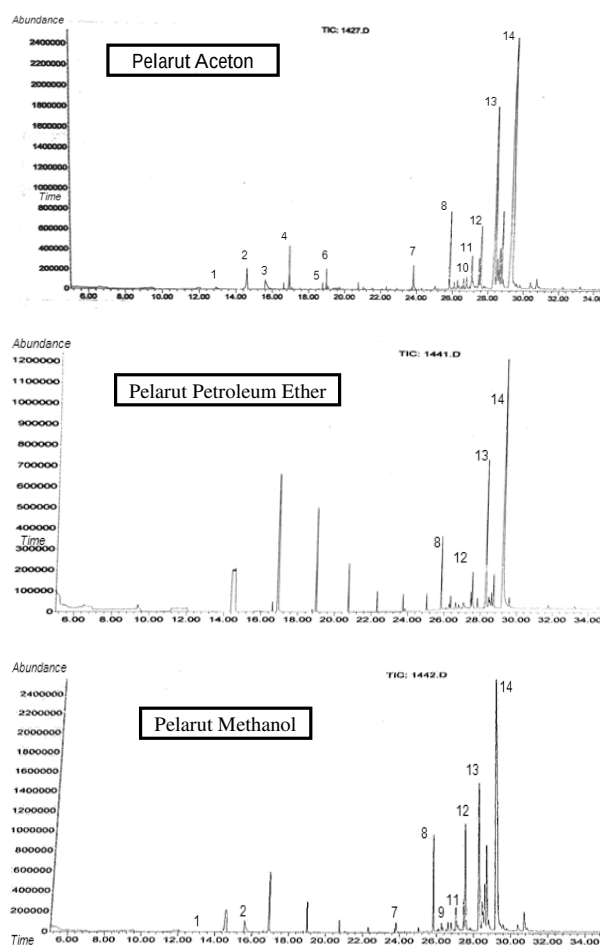
Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan 3 macam pelarut, hasil optimasi sebagai berikut (*Gambar 1* dan *Tabel 1*).

Validasi metode yang dilakukan adalah mencari presisi dari metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu dengan cara sampel disuntikkan ke GC-MS sebanyak 10 (sepuluh) kali, kemudian dihitung koefisien variasi (KV) dari *retention time* komponen cannabinol. *Retention time* yang diukur adalah jarak dari *retention time Dronabinol* dan *retention time Cannabinol*.

Diambil salah satu sampel ganja yaitu sampel dari Polres Malang, diekstraksi dan kemudian disuntikkan ke GC-MS, dan didapatkan data sebagai berikut (*Tabel 2*).

Berdasarkan matrik data yang telah diperoleh, dibuat *plot* statistik deskriptif data tersebut untuk melihat profil sebaran data. Hasil statistik deskriptif sebagai berikut (*Gambar 2*).

Hasil PCA divisualisasi dalam *score* dan *loading plot*. *Score-plot* menggambarkan kedekatan antar sampel, dan kemungkinan terjadinya diskriminasi sampel kedalam beberapa kelompok. Sedangkan *loading plot* menunjukkan variabel yang dominan mempengaruhi kelompok yang terbentuk. Analisis kedua *plot* ini dapat menjelaskan korelasi/keterkaitan antara variabel dan pengelompokan sampel. Hasilnya dapat dilihat pada *Gambar 3*.



Gambar 1. Gambaran hasil ekstraksi dari 3 pelarut.

Tabel 1. Hasil komposisi sampel ganja dari 3 pelarut

No.	Komponen Kimia	Pelarut		
		Aceton	Petroleum Ether	Methanol
1.	Menthol	√		√
2.	Nicotine	√		√
3.	Caryophyllene	√		
4.	Alpha Humulene	√		
5.	Caryophyllene Oxide	√		
6.	Humulene Oxide	√		
7.	Phytol	√		√
8.	Δ^8 -Tetrahydro Cannabinol	√	√	√
9.	Cannabidiol			√
10.	3 Propyl Cannabinol	√		
11.	Cannabichromene	√		√
12.	Cannabicumasonone	√	√	√
13.	Dronabinol	√	√	√
14.	Cannabinol	√	√	√

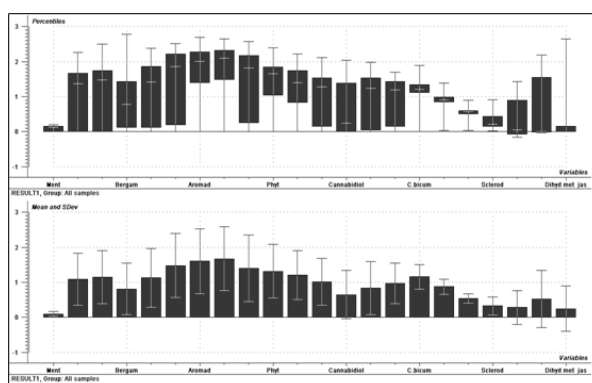
Tabel 2. Komposisi ganja dari sampel Polres Malang

No.	tr. <i>Cannabinol</i>	tr. <i>Dronabinol</i>	Δ tr
1.	29,33	28,33	1,00
2.	29,34	28,33	1,01
3.	29,32	28,32	1,00
4.	29,33	28,33	1,00
5.	29,34	28,33	1,01
6.	29,37	28,38	0,99
7.	29,35	28,34	1,01
8.	29,34	28,33	1,01
9.	29,33	28,33	1,00
10.	29,33	28,33	1,00

$$SD = 6,7495 \times 10^{-3}$$

$$X^- = 10,0605$$

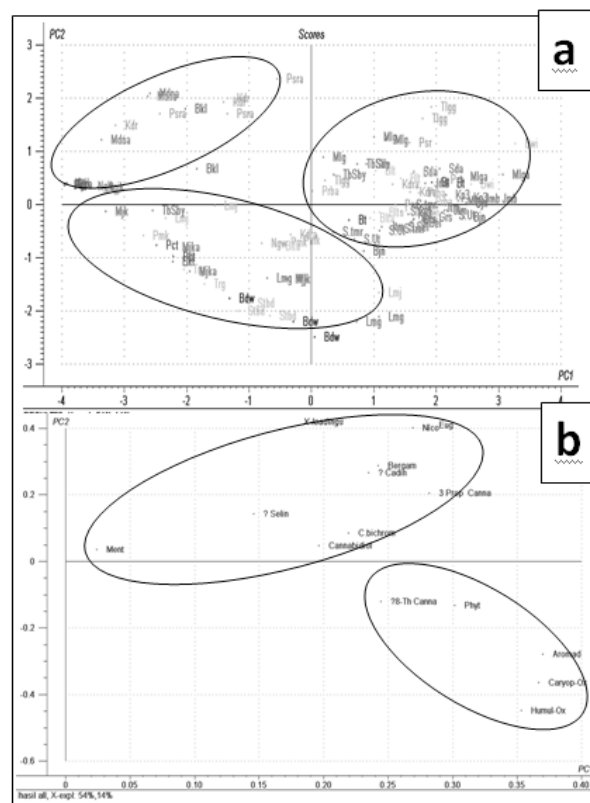
$$KV = 6,7089 \times 10^{-4}$$



Gambar 2. Hasil sebaran statistik.

Dari *Gambar 3* dapat dilihat bahwa data dasar yang diolah memberikan hasil yang cukup baik. Pada *score plot* tampak adanya pengelompokan barang bukti ganja hasil peredaran gelap narkoba berdasarkan wilayah tempat terjadinya tindak pidana. Pada *loading plot* tampak adanya pengelompokan kemiripan kandungan senyawa kimia yang terdapat pada barang bukti ganja hasil peredaran gelap narkoba. Hasil *score plot* dan *loading plot* dapat digabungkan dalam satu matrik data yang dikenal dengan *Bi-plot*. Sehingga dapat dilihat pengelompokan objek dan variabel yang mempengaruhi struktur suatu kelompok. Hasil *bi-plot* dapat dilihat pada *Gambar 4*.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada sampel yang diperoleh dari penyisihan barang bukti hasil pengungkapan kasus tindak pidana penyalahgunaan narkoba yang dikirim oleh penyidik Kepolisian Daerah Jawa Timur pada periode bulan November 2009 sampai dengan Maret 2011. Dari rentang waktu tersebut terdapat 36



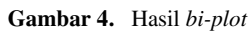
Keterangan: a = *Score Plot* dan b = *Loading Plot*.

Gambar 3. Kemiripan kandungan ganja pada kelompok a dan b (*Bi-plot*).

Polres yang diwilayah hukumnya terdapat penyalahgunaan narkoba jenis ganja.

Sebelum dilakukan analisis GC-MS terhadap sampel barang bukti hasil peredaran gelap narkoba, terlebih dahulu dilakukan optimasi terhadap pelarut pengekstraksi yang digunakan. Dalam hal ini digunakan pemilihan pelarut *acetone*, *methanol*, dan *petroleum ether*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pelarut pengekstraksi yang paling baik dalam menghasilkan puncak-puncak analit dalam kromatogram. Dari hasil optimasi yang dilakukan dapat diketahui bahwa pelarut *acetone* memberikan hasil yang lebih baik dibanding dengan pelarut organik yang lain. Hal ini ditunjukkan dengan data hasil kromatogram GC-MS bahwa puncak analit yang dihasilkan oleh pelarut *acetone* lebih banyak dibanding dengan pelarut *petroleum ether* maupun *methanol*.

Hal ini disebabkan oleh pelarut *acetone* mempunyai sifat semi polar dibandingkan dengan pelarut *methanol* yang bersifat polar dan *petroleum ether* yang bersifat non



Setelah diperoleh kondisi optimal untuk ekstraksi, maka dilakukan optimasi terhadap kondisi instrument GC-MS. Pemilihan instrument GC-MS didasarkan bahwa penggunaan metode GC-MS saat ini masih merupakan metode yang terpilih untuk melakukan profiling. Adapun kondisi optimal yang diperoleh adalah sebagai berikut:

-
- Temperature profile for the DSC experiment:
- Initial temperature: 70°C
 - Hold time: 2 min
 - Ramp rate: 10°C/min
 - Final temperature: 295°C
 - Subsequent ramp rate: 10°C/min

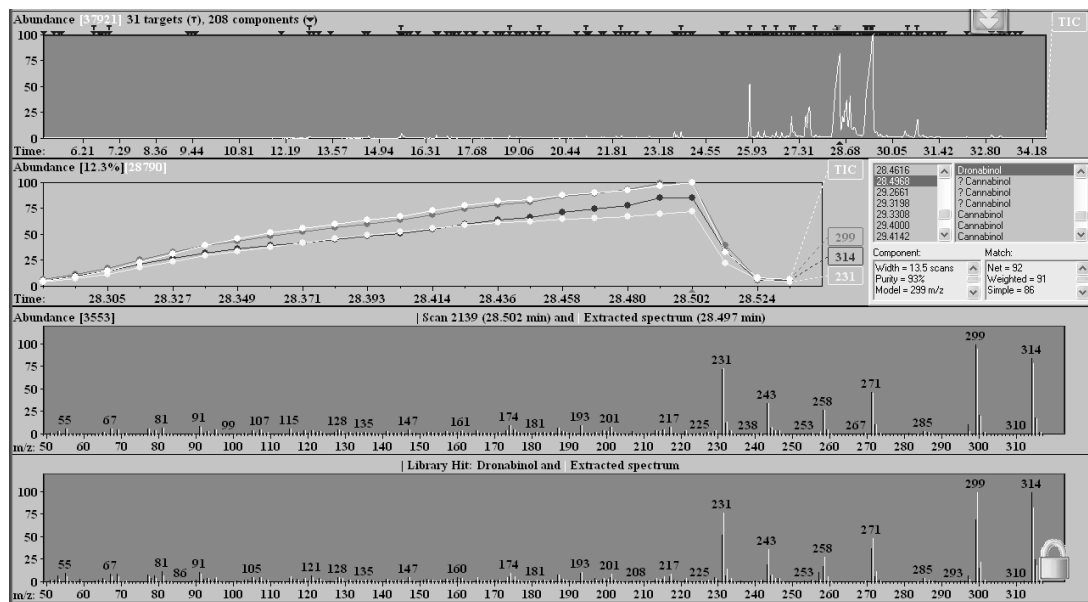
Dari validasi metode yang dilakukan didapat koefisien variasi sebesar $6,7089 \times 10^{-4}$ (kurang dari 2%). Hal ini membuktikan bahwa instrument GC-MS yang digunakan mempunyai presisi yang bagus.

Kromatogram dapat diidentifikasi dengan 2 cara, yang pertama adalah dengan berdasarkan *library* spektrum massa yang ada pada instrument GC-MS, dan yang kedua

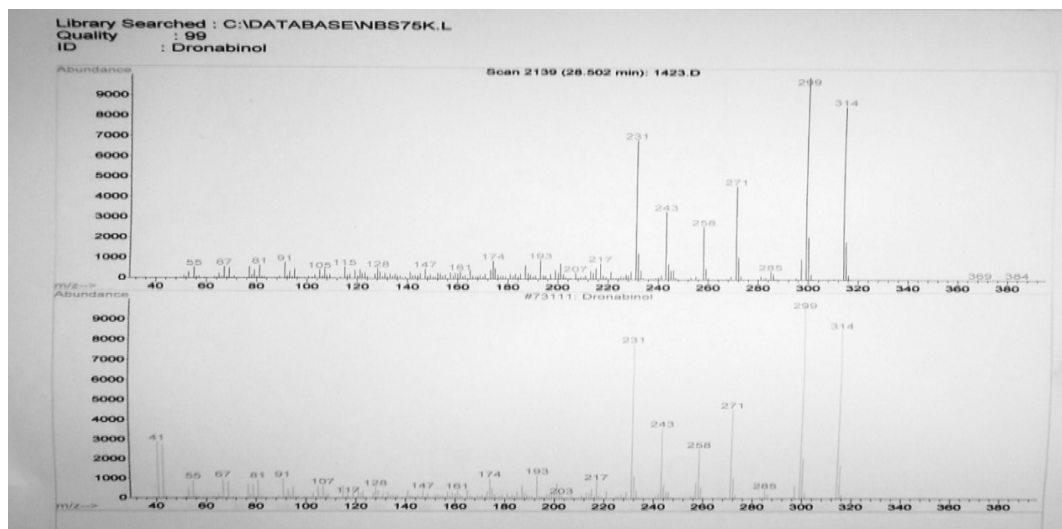
berdasarkan identifikasi dari AMDIS. Puncak yang menghasilkan data yang sama pada kedua cara identifikasi tersebut selanjutnya dimasukkan sebagai matriks data dasar. Pencocokan spektrum massa pada instrument GC-MS maupun pada AMDIS, dilakukan dengan cara menentukan kemiripan spektra yang ditunjukkan dengan nilai *Qualifier*. Nilai *Qualifier* yang diterima adalah minimal 80%. Perbandingan data yang diperoleh dari AMDIS dengan instrumen GC-MS.

Tahap akhir dari *pre-processing* adalah normalisasi data. Data hasil dari pengukuran GC-MS yang digunakan dalam penelitian ini adalah persen (%) area masing-masing puncak, diukur dari total area puncak yang terdeteksi pada kondisi analisis.

Untuk memudahkan interpretasi PCA, digunakan *Bi-plot*, yang menggabungkan *score* dan *loading Plot* PC1 dan PC2. Dengan *Bi-plot* bisa dijelaskan keterkaitan antara komponen kimia yang terdapat dalam barang bukti



Gambar 5. Perbandingan otonomi AMDIS dengan GC-MS.



Gambar 6. Pre-processing AMDIS normalisasi otonomi.

ganja hasil peredaran gelap narkoba dengan wilayah tempat kejadian perkara (TKP). Sebagai contoh adalah daerah Probolinggo terletak disebelah kanan *plot* dekat dengan variabel *cannabidiol*. Sehingga dapat dikatakan Probolinggo mempunyai korelasi positif terhadap *Cannabidiol*. Situbondo terletak disebelah kiri *plot*, sehingga dapat dikatakan Situbondo mempunyai korelasi negatif terhadap *Cannabidiol*. Demikian seterusnya. Dari hasil analisis dengan menggunakan PCA (*Principal Component Analysis*) dengan software CAMO-Unscramble versi 9.8, dapat diketahui adanya pengelompokan sampel barang bukti ganja hasil peredaran gelap narkoba menjadi 3 grup/kelompok. Penyebaran sampel ganja dapat dilihat pada gambar peta sebagai berikut.

Dari gambar peta dapat diketahui bahwa ada tiga kelompok besar peredaran ganja yaitu :

1. Kota Pacitan, Trenggalek, Lamongan, Mojokerto, Lumajang, Bondowoso, Situbondo, dan Pamekasan.

2. Kota Gresik, Surabaya, Sidoarjo, Pasuruan, Probolinggo, Jember, Banyuwangi, Malang, Blitar, Tulungagung, Kediri, dan Bojonegoro.
3. Kota Madiun, Nganjuk, Kediri, Bangkalan, dan Pasuruan.

Adapun faktor-faktor yang memengaruhi penyebaran ganja adalah:

Unsur geografi/wilayah

Pada kelompok pertama didapatkan adanya kedekatan wilayah seperti, Pacitan-Trenggalek, Mojokerto-Lamongan, Situbondo-Bondowoso. Pada kelompok kedua juga terdapat kedekatan wilayah mulai dari Gresik, Surabaya, Sidoarjo, Pasuruan, Probolinggo, Jember, Banyuwangi, Malang, Blitar, Tulungagung, Kediri, dan Bojonegoro. Pada kelompok ketiga juga terdapat kedekatan wilayah antara Madiun-Nganjuk-Kediri. Sehingga dapat dikatakan bahwa



Keterangan :

- △ Kota Pacitan, Trenggalek, Lamongan, Mojokerto, Lumajang, Bondowoso, Situbondo, dan Pamekasan, memiliki kesamaan komponen senyawa kimia.
- Kota Gresik, Surabaya, Sidoarjo, Pasuruan, Probolinggo, Jember, Banyuwangi, Malang, Blitar, Tulungagung, Kediri, dan Bojonegoro, memiliki kesamaan komponen senyawa kimia.
- Kota Madiun, Nganjuk, Kediri, Bangkalan, dan Pasuruan memiliki kesamaan komponen senyawa kimia.

Gambar 7. Peta penyebaran ganja di wilayah provinsi Jawa Timur.

pengaruh geografis wilayah sangat mempengaruhi pola penyebaran barang bukti ganja.

Unsur ekonomi

Perbedaan tingkat ekonomi pada ke tiga kelompok juga mempengaruhi pola peredaran ganja. Pada kelompok pertama dan ketiga merupakan kota kecil yang sedang berkembang. Pada kelompok kedua bisa dilihat bahwa kota-kota Surabaya, Sidoarjo, Gresik, Pasuruan, Probolinggo, merupakan kota-kota yang strategis dalam mengembangkan bisnis. Banyak industri yang berdiri, mulai kecil sampai yang besar, sehingga problematika sosial akan semakin kompleks. Hal ini menjadi suatu potensi yang besar dalam hal pemasaran narkoba.

Dari pola peredaran sangat jelas diketahui adanya pembagian kekuasaan diantara para pengedar ganja. Daerah yang tingkat ekonominya tinggi dikuasai pengedar tertentu, sedangkan yang tingkat ekonominya menengah kebawah dikuasai oleh pengedar yang lain. Begitu juga dengan kota Kediri dan Pasuruan. Di kota tersebut terdapat dua kelompok pengedar, yang satu beroperasi di wilayah kabupaten, sedang pengedar yang lain beroperasi di wilayah perkotaan.

Kota Pasuruan maupun Kediri terbagi dalam 2 wilayah hukum, yaitu tingkat perkotaan (Polresta) dan tingkat kabupaten (Polres). Kota Pasuruan perkotaan (Polresta) dipasok sampel dari kelompok Madiun dan sekitarnya. Sedangkan ditingkat Polres (kabupaten) dipasok sampel dari kelompok Surabaya dan sekitarnya. Begitu pula kota Kediri, daerah perkotaan (Polresta) dipasok sampel dari kelompok Madiun dan sekitarnya, sedangkan daerah kabupaten (Polres) dipasok sampel dari kelompok Surabaya dan sekitarnya.

Pengujian kualitas sampel

Dari pola penyebaran, diketahui ada beberapa daerah yang berada diluar jalur penyebaran ganja. Dapat dilihat bahwa penyebaran didaerah Bangkalan, Pasuruan, Pamekasan dan Bojonegoro terpisah dengan daerah penyebaran yang lain. Ada beberapa kemungkinan yang dapat terjadi dengan adanya pemisahan ini. Salah satunya adalah kemungkinan si pengedar ganja mencoba daerah pemasaran baru dengan ganja yang dimilikinya.

Kekerabatan

Kekerabatan yang muncul diantara para pengedar juga merupakan hal yang sangat berpengaruh dalam peredaran

ganja. Kekerabatan dapat berasal dari unsur keluarga, atau dari rasa senasip sepenanggungan selama berada dalam tahanan lembaga pemasyarakatan.

Yang menjadi perlu perhatian dan kewaspadaan dalam peredaran gelap narkoba jenis ganja adalah daerah-daerah terpencil yang jauh dari pemukiman penduduk. Sebab tidak menutup kemungkinan bahwa daerah tersebut terdapat ladang ganja yang masih tersembunyi. Pada kasus penemuan ladang ganja, biasanya terletak jauh dari pemukiman penduduk. Untuk mencapai tempat tersebut harus dengan usaha yang ekstra keras, karena medan lapangan yang sulit. Penemuan tanaman ganja yang terdapat dipemukiman penduduk, biasanya menjadi sebuah petunjuk bahwa disekitar wilayah tersebut terdapat ladang ganja. Karena tanaman yang ditemukan tersebut merupakan perwakilan dari tanaman yang ada di ladang. Sehingga sang bandar tidak harus melihat secara langsung kondisi ladang ganjanya.

Penelitian ini merupakan gambaran peredaran barang bukti ganja diwilayah hukum Polda Jatim. Diharapkan hal ini akan menjawab pertanyaan tentang peredaran gelap narkoba di Indonesia.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan menggunakan instrument GC-MS didapatkan sebanyak 22 (dua puluh dua) komponen senyawa kimia yang terdapat pada sampel barang bukti ganja hasil peredaran gelap narkoba.
2. Dengan menggunakan analisis multivariat dapat mengetahui penyebaran barang bukti ganja hasil peredaran gelap narkoba menjadi 3 kelompok.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang variasi kandungan senyawa barang bukti ganja hasil peredaran gelap narkoba terhadap seluruh wilayah yang ada di Jawa Timur secara berkala.
2. Perlu adanya suatu data base terhadap ganja yang beredar, untuk membantu pengungkapan kasus peredaran ganja di Indonesia.
3. Perlu diadakan penelitian tentang bahan tanaman lain yang kemungkinan digunakan sebagai campuran dalam peredaran ganja.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Narkotika Nasional, 2010. PRESS RELEASE Penandatanganan Nota Kesepakatan Antara BNN dengan Universitas di Propinsi Aceh Banda Aceh, 23 Desember 2009, <http://www.bnn.go.id>, diakses tanggal 2 November 2010.

Badan Narkotika Propinsi Jawa Timur, 2010. Meningkatnya pengawasan dan pengendalian penyalahgunaan narkoba di Jawa Timur, diakses 23 September 2010.

Direktorat Narkoba Polda Jatim, 2010. Data perkara bulan Agustus 2010.

United Nation, 1987. Recommended Methods for Testing Cannabis, Divison of Narcotic Drugs Vienna.