

MINI REVIEW: DNA SEBAGAI BUKTI UNTUK MEMECAHKAN TINDAKAN KRIMINAL

by Sevy H

Submission date: 27-Apr-2021 09:56AM (UTC+0700)

Submission ID: 1570970126

File name: 2017-MINI_REVIEW_DNA_SEBAGAI_BUKTI.pdf (266.89K)

Word count: 1701

Character count: 10711

MINI REVIEW: DNA SEBAGAI BUKTI UNTUK MEMECAHKAN TINDAKAN KRIMINAL

Syaifiyah³ H

Program Studi D3 Farmasi, Universitas Islam Madura
Jl. PP. Miftahul Ulum Bettet, Pamekasan 69351, Madura

E-mail: sevygen@gmail.com

ABSTRAK

DNA adalah asam deoksiribonukleat, berisi materi genetik yang mengandung informasi identitas seseorang. DNA yang disusun oleh urutan basa nukleotida berikatan kuat dengan protein histon dan terbungkus rapi dalam kromosom dan kromosom tersebut berlokasi di dalam nukleus. Selain itu ada juga DNA bebas yang terdapat di dalam mitokondria atau sitoplasma disebut dengan DNA mitokondria. Perkembangan teknologi membantu memberikan informasi dalam menyelesaikan penyelidikan tindakan kriminal dengan mendeteksi dan menganalisis DNA dari jenis sampel biologis, seperti: kulit, keringat, darah, gigi, rambut, air liur, lendir, air mani, cairan telinga, kuku, cairan vagina. Profil DNA pada sampel menjadi bukti dan informasi dasar untuk menyelidiki kasus kejahatan yang kompleks dan sebelumnya tidak terpecahkan. Identifikasi tersangka berawal dari perbandingan antara DNA dari TKP dan DNA dari tersangka. Kemudian, hasil identifikasi DNA pada sampel ini biasanya dibandingkan dengan fingerprint tersangka. Metode yang umum digunakan dalam penyelidikan yakni dengan metode PCR, RFLP, STR, DNA mitokondria, analisis kromosom Y.

Kata Kunci: dna, sampel biologis, pcr, rflp, str

1. PENDAHULUAN

1.1 Penggunaan DNA

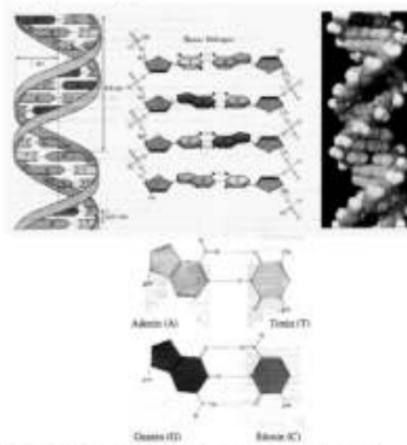
DNA adalah *deoxyribonucleic acid* yang mengandung materi genetik yang berisi segala informasi identitas suatu individu. DNA mengalami serangkaian proses sintesis dari tahapan replikasi, transkripsi hingga translasi dan menghasilkan suatu produk yang disebut dengan "protein". Protein inilah yang diekspresikan dan menjadi karakter atau identitas suatu individu. Kriteria atau karakter urutan DNA bervariasi pada setiap individu. Sehingga dalam ilmu forensik, DNA dijadikan sebagai sumber informasi identitas seseorang yang sudah meninggal (post mortem) atau hidup yang meninggalkan jejak di lokasi kejadian, seperti tindakan kriminal atau pada kasus orang hilang. Sedangkan contoh pada kasus non kriminal adalah kasus bom bali, bom marriot, bom di depan Kedubes Australia, jatuhnya pesawat, kebakaran, kecelakaan kereta, bencana alam, tenggelamnya kapal (Pertiwi dan Yulianti, 2011).

Dalam sejarahnya, *James Watson* dan *Francis Crick* menemukan struktur DNA tahun 1953 dan memberi kontribusi besar dalam perkembangan genetika di dunia. Model struktur DNA hasil analisis *Watson* dan *Crick* mampu menjelaskan bagaimana DNA membawa informasi genetis sebagai cetak biru (*blueprint*) yang dapat dicopy dan diperbanyak ketika sel membelah, sehingga sel-sel baru juga mengandung informasi genetis yang sama dengan induknya.

Bentuk DNA polimer double heliks yang sangat panjang, mengandung beberapa potongan gen sebagai regulator sifat dan ciri morfologi manusia,

seperti warna kulit, jenis rambut, bentuk jari dan perbedaan jenis kelamin (Pertiwi dan Cahyaningrum, 2012).

DNA disusun oleh nukleotida, setiap nukleotida terdiri atas tiga komponen utama, yaitu: satu basa nitrogen, satu gula pentosa atau disebut dengan "deoksiribosa" dan satu gugus fosfat. Basa nitrogen dapat berupa adenin (A), timin (T), guanin (G) dan sitosin (C), dimana adenin dan guanin adalah kelompok purin, sedangkan timin dan sitosin adalah kelompok pirimidin.



Gambar 1. Struktur DNA yang disusun oleh nukleotida (A;G;T;C)

1.2 Metode Identifikasi dengan Tes DNA

Identifikasi pada tahapan pemeriksaan identitas seseorang, menurut (Singh, 2008) dapat dilakukan secara sederhana hingga yang rumit dikenal dengan istilah "secara ilmiah". Sederhana artinya berdasarkan morfologi dari tubuh individu, hal ini tidak disarankan untuk identifikasi pada mayat yang telah busuk, terbakar, mutilasi dan pertimbangan psikologis keluarga. Selain itu, benda sebagai identitas yang melekat serta dokumen berupa KTP, foto dan sebagainya. Adapun cara identifikasi yang ilmiah **1** kni dengan mengetahui profil DNA pada sampel yang ditemukan di lokasi kejadian.

Sampel yang dapat dijadikan sebagai uji tes DNA, bersumber dari sampel biologis. Karena, kualitas materi DNA sangat dipengaruhi oleh lingkungan, misalnya: suhu, cahaya, biokimia, dan keadaan lingkungan dimana materi DNA dimungkinkan riskan akan mengalami perubahan yang signifikan.

Kolektif atau pengumpulan data sangat menentukan dan menjadi faktor keberhasilan hasil identifikasi.

2. METODE IDENTIFIKASI TERSANGKA DENGAN TES DNA

Ada beberapa metode yang umum digunakan untuk identifikasi suatu tindakan kejahatan dengan menggunakan tes DNA. Ada beberapa manfaat keunggulan dengan tes DNA sebagai pendukung alat bukti di sidang pengadilan, sebaliknya dengan tes DNA harus menggunakan biaya yang cukup mahal sesuai dengan uji yang dilakukan.

Sebelum pengujian sampel DNA, ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk melengkapi informasi yang dapat diperoleh dari tempat kejadian, yakni: kondisi kualitas dan kuantitas DNA, lokasi pengambilan sampel (dalam air, darat), durasi atau lama kejadian tindakan kejahatan tersebut, jenis kelamin pelaku atau tersangka, dan dapat dicari tahu motif pelaksanaan tindakan kejahatan tersebut. Dari hasil identifikasi sampel, maka akan diperoleh beberapa sampel yang berbeda sumbernya dan dianalisis hasil visualisasi yang terlihat dan disimpulkan hasilnya (table 1).

Tabel 1. Kemungkinan hasil kemiripan DNA

Hasil	Deskripsi	Keterangan
Null	Perbandingan profil tidak mungkin dilakukan	Ini akan terjadi bila satu atau kedua sampel tidak mencukupi kuantitas atau kualitas (misalnya, karena kontaminasi oleh DNA dari mikroba)

		untuk menghasilkan profil DNA yang memadai.
Hasil negatif (pengecualian)	Profil DNA berbeda-tidak ada kecocokan DNA	Ini adalah bukti yang meyakinkan bahwa kedua sampel berasal dari individu yang berbeda.
Hasil positif (inklusi)	Profil DNA sama – DNA cocok	Ini adalah bukti bahwa kedua sampel berasal dari manusia yang sama (atau kembar identik)

2.1 Polimerase Chain Reaction (PCR)

Polimerase chain reaction dikenal dengan PCR adalah polimerisasi atau penggandaan untai DNA. Aplikasi teknik PCR adalah DNA fingerprint yaitu gambaran pola potongan DNA pada setiap individu. DNA fingerprint pada masing-masing individu bervariasi, maka DNA dengan analisis PCR ini dapat dijadikan sebagai bukti untuk membantu dalam bidang forensik untuk mengungkap sebuah kebenaran di pengadilan yakni dengan membandingkan sampel DNA tersangka dengan DNA sampel yang diambil sekitar 1mL atau lebih dan ditambahkan dengan anti pembekuan atau Ethylene Diamine Tetraacetic (EDTA) (Putra, 2007).

Faktor eksternal seperti proses purifikasi DNA, lama penyinaran matahari, kelembapan, suhu tinggi dapat merusak kualitas DNA, dimana bakteri dekomposer dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi sebelum pengambilan sampel atau bahkan selama kolektif penyimpanan sampel.

2.2 Restriction Fragment Length Polimeration (RFLP)

RFLP adalah urutan DNA yang memiliki pembatasan situs pada setiap ujungnya dan "target" urutan di antara keduanya, dimana DNA yang dipotong dengan enzim restriksi dipisahkan melalui gel elektroforesis. RFLP digunakan untuk mendeteksi variasi pada tingkat sekuen DNA. Deteksi RFLP dilakukan berdasar pada adanya kemungkinan untuk membandingkan profil pita-pita yang dihasilkan setelah dilakukan pemotongan dengan enzim restriksi terhadap DNA target/dari individu yang berbeda. Secara visual, ekspresi dari dua sampel yang sudah dipotong oleh enzim restriksi akan terlihat di atas gel elektroforesis dan dapat

ditentukan sampel dengan tersangka berdasarkan pita yang muncul dan sama ukurannya.

Tahapan RFLP meliputi: isolasi DNA, DNA transfer menggunakan *southern blotting*, hibridisasi DNA, dan interpretasi RFLP pada gambar visual diatas gel elektroforesis.

2.3 Short Tandem Repeat (STR)

STR adalah *short tandem repeat* atau tandem pendek berulang sebagai marker atau penanda genetik yang muncul secara visual pada sampel DNA yang diketahui dan dipertanyakan. Setiap orang akan memiliki maksimum dua sifat untuk setiap penanda diperiksa. Analisis mengidentifikasi ciri-ciri setiap dari tiga tanda dan menentukan apakah ciri-ciri bukti sesuai dengan ciri dari sampel DNA para tersangka. Pada suatu kasus ditemukan pola spesimen bukti sesuai dengan dugaan.



Gambar 2. Visualisasi sampel DNA korban (pemeriksaan), bukti DNA sampel di tempat kejadian (*swab*) dan DNA tersangka

2.4 DNA Mitokondria

DNA mitokondria (mtDNA) merupakan molekul DNA rantai ganda yang berbentuk sirkuler yang ditransmisikan secara maternal. DNA mitokondria ini menyandi kompleks protein rantai respirasi yang sangat diperlukan untuk produksi ATP. Pada sel sperma, ATP berperan sebagai energi untuk motilitas untuk fertilisasi (Ruiz-Pesini dkk, 2000).

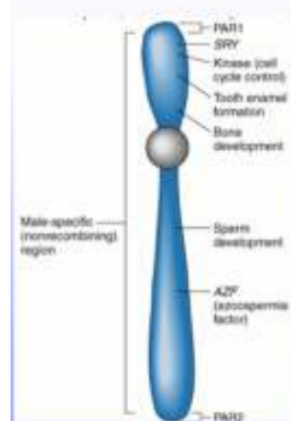
Pada kasus tindakan kejahatan pemerkosaan, mtDNA dapat dijadikan sebagai sampel untuk identifikasi berdasarkan komposisi mtDNA antara sampel di tempat kejadian dengan mtDNA tersangka.

2.5 Analisis Kromosom Y

Kromosom Y merupakan simbolik identitas pada seorang pria yang mengandung ~90 gen spesifik yang disebut dengan *Male Specific Region* (MSR). SYR merupakan penentu jenis kelamin laki-laki. Beberapa faktor yang melatar belakangi pelaksanaan analisis kromosom Y adalah: terjadi kasus penyerangan seksual, tidak adanya sperma yang mungkin menyulitkan dalam membedakan antara

DNA pria dan DNA wanita, mungkin jumlah DNA perempuan yang sangat banyak - tidak dapat membaca genotipe laki-laki, mengidentifikasi lebih dari satu laki-laki dari sampel campuran tunggal. Beberapa penanda atau *marker* pada kromosom Y yang sudah ditemukan dan dilaporkan oleh peneliti di dunia (Santos dan Smith, 1996) diantaranya adalah: *sex determining region of Y* (SYR), PAR, PAR2, AZF, DYS, Tat, sY81.

Y Chromosome



Gambar 3. Struktur kromosom Y. lengan pendek (atas) disusun: PAR1, SYR, *kinase* yang berperan sebagai kontrol siklus sel, perkembangan tulang. Sedangkan lengan panjang (bawah) disusun: gen yang mengatur spermatogenesis, AZF dan PAR2.

Pada beberapa kasus kekerasan seksual misalnya tahapan identifikasi pelaku pemerkosaan, dapat dilakukan dengan analisis kromosom Y. Laporan wilayah Ibu Kota Australia pada kasus *Desmond Applebee* (Direktur Penuntutan Umum 1989, hal 84) menyebutkan terjadi penggunaan bukti DNA pertama kalinya dalam proses pidana Australia. Terdakwa dituduh melakukan kekerasan seksual dan mengubah pembelaannya setelah bukti DNA diterima sebagai bagian dari kasus *Crown*, kemudian tersangka dijatuhi hukuman oleh dewan hakim.

KESIMPULAN

Analisis dengan tes DNA sangat membantu dalam menyelesaikan beberapa kasus bencana, kecelakaan dan tindakan kejahatan. Ada beberapa metode yang dapat menguji DNA yang berasal dari korban, sampel di lokasi kejadian dan DNA yang berasal dari tersangka, seperti: PCR, RFLP, STR, Kromosom Y dan mtDNA. Ada keuntungan dan kerugian pada masing-masing metode, namun akurasi dan validitas sampel DNA sebagai alat bukti sangat diperhatikan agar tidak merusak kualitas dan kuantitas DNA, sehingga hasil data meyakinkan.

PUSTAKA

1

Pertiwi dan Yulianti. (2011). *Pengembangan Modul Pengayaan OSN SMP Materi Forensik*. Laporan Penelitian. FMIPA UNY

Pertiwi dan Cahyaningrum. (2012). *Hereditas Manusia Buku Satu*. Buku ajar mata kuliah Genetika. Jurdik Biologi FMIPA UNY

Putra dan Evan (2007). (2007). *DNA fingerprint, Metode Analisis Kejahatan pada Forensik (Online)*

Ruiz Pesini E, Diez Sanchez C, Lapena AC, Perez Martos A, Montoya J, Alvarez E, Arenas J, Lopez Perez MJ. (1998). *Correlation of sperm motility with mitochondrial enzymatic activities. Clin Chem*, 44:1616-1620

Sing, S. (2008). Penatalaksanaan Identifikasi Korban. *Majalah Kedokteran Nusantara*, 41(2)

Santos, R, F. dan Smith, T, C. (1998). Mini review- *Reading the human Y chromosome: the emerging DNA markers and human genetic history. Brazillian J. of Genetics*, 19(4):665-670

7

Travis, J. (1998). *The Unrealized Potential of DNA Testing . National Institute of Justice (Research in action). U.S. Department of Justice*

MINI REVIEW: DNA SEBAGAI BUKTI UNTUK MEMECAHKAN TINDAKAN KRIMINAL

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	pt.scribd.com Internet Source	6%
2	www.coursehero.com Internet Source	4%
3	necamz.blogspot.com Internet Source	2%
4	repository.ub.ac.id Internet Source	2%
5	Submitted to Binus University International Student Paper	2%
6	www.scribd.com Internet Source	2%
7	Submitted to Zenith Education Group Student Paper	1%
8	journal.uim.ac.id Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 15 words

Exclude bibliography On