

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Identifikasi forensik merupakan tindakan mengenali suatu barang bukti, baik berupa spesimen biologis maupun benda lainnya pada investigasi kriminal untuk kepentingan hukum.^{1,2} Proses pengenalan dilakukan dengan menelaah ciri yang menjadi karakteristik barang bukti tersebut lalu dibandingkan dengan data lainnya. Identifikasi spesimen biologis yang ditemukan di tempat kejadian perkara (TKP) seringkali menjadi kunci penting bagi pihak kepolisian dan pengadilan dalam mencari penyelesaian masalah kriminalitas. Pemeriksaan identifikasi *deoxyribonucleic acid* (DNA) pada spesimen biologis menggunakan teknologi *polymerase chain reaction* (PCR) telah terbukti sebagai metode yang cukup sederhana namun sangat tajam dan sensitif dalam membedakan individu.³

Identifikasi DNA sering disebut juga DNA *profiling/fingerprinting* merupakan karakterisasi satu atau lebih fitur unik pada genom individu. Dasar dari pemeriksaan ini adalah bahwa setiap individu memiliki DNA yang berbeda dan unik.^{3,4} DNA adalah suatu polimer nukleotida (polinukleotida) yang berisi informasi genetik yang terdapat di dalam sel.^{3,5,6} Setiap sel dari satu individu memiliki DNA yang identik. Fitur unik pada genom ini mempengaruhi fenotip masing-masing individu. Pengecualian dapat terjadi pada kembar identik karena mereka memiliki komposisi genetik yang identik, namun akibat mekanisme lingkungan yang kompleks fenotip yang ditunjukkan dapat sedikit berlainan.^{3,4}

DNA pada sel tubuh manusia dapat dibedakan menjadi DNA inti (nDNA) yang terdapat dalam semua sel berinti dan DNA mitokondria (mDNA).⁶ Laboratorium forensik di dunia saat ini lebih umum melakukan pemeriksaan DNA inti dibandingkan DNA mitokondria.³ Pada dasarnya semua sel yang terdapat pada tubuh yang mempunyai inti sel dapat digunakan sebagai spesimen pemeriksaan DNA inti dan sel yang tidak mengandung inti sel dapat digunakan untuk pemeriksaan DNA mitokondria.

Berbagai bagian tubuh manusia dapat digunakan sebagai sampel untuk pemeriksaan DNA, di antaranya adalah darah, bercak darah, tulang, ketombe, gigi, rambut dengan akar, batang rambut, feses, kuku, sidik jari, sekret hidung dan telinga, saliva, semen, bercak semen, keringat, urin, dan barang-barang pribadi seperti sikat gigi dan jam tangan.⁴ Rambut merupakan spesimen biologis yang sering ditemukan di TKP. Rambut yang ditemukan biasanya merupakan rambut rontok yang dalam siklus pertumbuhan rambut berada dalam fase telogen.^{7,8} Pada fase telogen, folikel dalam keadaan dorman atau istirahat. Secara teoritis, proses keratinisasi pada akar rambut yang terjadi membuat DNA yang ditemukan dalam fase ini cenderung lebih sedikit.^{7,9} Sebaliknya, rambut yang diambil dalam fase anagen, yaitu rambut yang dicabut dengan paksa dari kulit kepala langsung, diketahui memiliki jumlah DNA yang lebih banyak. Hal ini karena sel-sel pada akar rambut masih aktif membelah dan kadang terdapat folikel rambut yang ikut terambil.^{10,11} Pemeriksaan forensik biasanya menggunakan cara pemerolehan rambut untuk memperkirakan kuantitas DNA yang akan didapatkan. DNA yang didapatkan dari rambut berakar melalui pencabutan langsung menghasilkan 1 – 750

ng/akar, sedangkan DNA yang berasal dari rambut rontok menghasilkan 1 – 10 ng/akar.⁴

Penilaian kualitas akar rambut melalui pemeriksaan mikroskopis tergolong mudah untuk dilakukan. Melalui pemeriksaan mikroskopis, dapat ditentukan fase pertumbuhan akar rambut (anagen, katagen, atau telogen) sebelum dilakukan metode ekstraksi dan identifikasi DNA. Sampai saat ini, belum ada penelitian di Indonesia mengenai perbedaan kuantitas DNA yang diekstrak dari masing-masing fase pertumbuhan akar rambut. Perbedaan kuantitas yang bermakna dari tiap fase pertumbuhan akar rambut dapat menjadi alternatif dalam memperkirakan kuantitas DNA dari sampel rambut yang ditemukan. Oleh karena itu, penulis ingin meneliti mengenai kuantitas DNA pada akar rambut berbagai fase pertumbuhan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah perbedaan kuantitas DNA yang diekstrak dari akar rambut berbagai fase pertumbuhan?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis perbedaan kuantitas DNA yang diekstrak dari akar rambut berbagai fase pertumbuhan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kuantitas DNA yang diekstrak dari akar rambut pada fase pertumbuhan anagen.

2. Mengetahui kuantitas DNA yang diekstrak dari akar rambut pada fase pertumbuhan katagen.
3. Mengetahui kuantitas DNA yang diekstrak dari akar rambut pada fase pertumbuhan telogen.

1.4 Manfaat penelitian

1.4.1 Manfaat Umum

Memberikan informasi mengenai perbedaan kuantitas DNA yang diekstrak dari akar rambut berbagai fase pertumbuhan.

1.4.2 Manfaat Khusus

1. Memberikan data mengenai kuantitas DNA yang dapat diekstrak dari akar rambut dalam fase anagen, katagen, dan telogen.
2. Memberikan bahan pertimbangan bagi laboratorium forensik apabila akan melakukan pemeriksaan identifikasi DNA dari sampel rambut.
3. Landasan bagi penelitian selanjutnya dalam bidang forensik DNA untuk lebih mendalami dan menyempurnakan pemahaman mengenai identifikasi DNA dari sampel rambut.

1.5 Keaslian Penelitian

Penulis telah melakukan upaya penelusuran pustaka dan tidak menjumpai adanya penelitian atau publikasi sebelumnya yang telah menjawab permasalahan penelitian.

Tabel 1. Keaslian penelitian

Penelitian	Desain	Sampel	Variabel	Hasil
<i>Nuclear and mitochondrial DNA quantification of various forensic materials.</i> Andréasson H, Nilsson M, Budowle B, Lundberg H, Allen M. Forensic Sci Int. 2006;164(1):56 –64 ⁸	Eksperimental dengan metode <i>sampling simple random sampling</i>	Total sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 12 rambut rontok, 32 rambut yang dicabut, 31 rambut ketiak, 28 rambut alis, 12 rambut janggut, dan swab epitel dari 23 aksesoris yang digunakan oleh subjek.	Variabel bebas: berbagai macam sampel rambut yang didapatkan dari area berbeda dan epitel swab dari aksesoris subjek penelitian Variabel terikat: kuantitas DNA inti dan DNA mitokondria yang diukur dengan <i>real-time</i> PCR	Kuantitas nDNA dan mtDNA didapatkan dalam satuan kopi per sampel. Variasi yang terdapat pada kuantitas mtDNA pada rambut, baik intraindividu maupun interindividu, cukup besar. Di antara semua rambut, rambut janggut memiliki nilai nDNA paling besar, yaitu 78.000 kopi nDNA.

Tabel 1. Keaslian penelitian (lanjutan)

Penelitian	Desain	Sampel	Variabel	Hasil
<i>A Simple Method of Genomic DNA Extraction from Human Samples for PCR-RFLP Analysis.</i>	Eksperimental dengan metode sampling <i>simple random sampling</i>	Total sampel yang digunakan diambil dari 5 individu, yaitu: 15 sampel rambut, 5 sampel darah, 5 sampel urin, dan 5 sampel <i>buccal swab</i> .	Variabel bebas: berbagai macam sampel yaitu <i>buccal swab</i> , urin, darah, dan rambut yang diekstraksi dengan metode fenol-kloroform	Sampel darah dan sampel rambut merupakan sampel yang lebih baik dibandingkan urin dan <i>buccal swab</i> karena kuantitas dan kualitas DNA yang diekstrak lebih banyak serta kebutuhan handling sampel yang lebih mudah. Jumlah masing-masing hasil ekstraksi adalah:
Ghatak S, Muthukumaran RB, Nachimuthu SK. <i>Journal of Biomolecular Techniques.</i> 2013;224–31. ¹²			Variabel terikat: kualitas dan kuantitas DNA yang diekstraksi diukur secara spektrofotometri dan durasi dalam amplifikasi DNA	<ol style="list-style-type: none"> 1. 60-85 ng/μl dari 1 ml <i>buccal swab</i> 2. 49-72 ng/μl dari 4 helai rambut 3. 25-42 ng/μl dari 5 ml urin 4. 57-94 ng/μl dari 50 μl darah

Keaslian usulan penelitian yang penulis ajukan didasarkan atas perbedaan

pada beberapa aspek berikut:

1. Variabel bebas: fase pertumbuhan rambut
2. Variabel terikat: kuantitas DNA yang diekstrak dari akar rambut
3. Metode ekstraksi: metode ekstraksi Chelex
4. Teknik kuantifikasi: spektrofotometer Nanodrop
5. Rancangan penelitian: pemeriksaan mikroskopis dilakukan terlebih dahulu pada sampel akar rambut untuk memastikan fase pertumbuhan rambut.