

**RINGKASAN**

**ANALISIS ISOLASI DNA DARI BERCAK KERINGAT PADA PAKAIAN  
SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF DALAM IDENTIFIKASI FORENSIK**

**Pendahuluan**

Bahan biologis untuk sampel pemeriksaan DNA Forensik bisa ditemukan pada korban atau pelaku (misalnya, semen, cairan vagina, cairan mulut, keringat, darah, dan cairan tubuh lainnya, rambut, sel-sel pelaku yang diduga di bawah kuku jari korban), atau sel epitel dari korban yang diduga ada pada penis pelaku (Magalhães *et al.*, 2015). Akhir-akhir ini, sering ditemukan bermacam metode baru untuk analisis DNA untuk itu selalu diperlukan penelitian dan perkembangan terkini untuk pengembangan teknik terbaru dalam analisis DNA (Romeika and Yan, 2013).

Keringat merupakan hasil sekresi tubuh manusia yang konstan dan selalu menyertai kontak permukaan kulit dengan lingkungan termasuk dengan pakaian. Sekitar 97-99% keringat terdiri dari air, dan sisanya diwakili oleh zat organik dan anorganik (Faleeva *et al.*, 2018).

Kelenjar keringat (sudorifera) terdapat pada semua bagian tubuh, jumlahnya berkisar antara 3 hingga 4 juta, dengan berat total hampir sama dengan ginjal. Kelenjar lemak (sebacea) ada pada hampir semua permukaan kulit, kecuali telapak tangan, telapak kaki dan sisi kaki di mana tidak ada rambut (Yudianto and Kusuma, 2002).

Sel-sel epitel permukaan, yang disebut epidermis, selalu diperbarui melalui mitosis seluler di lapisan basal. Sel-sel yang baru terbentuk melalui proliferasi sel di lapisan basal secara bertahap bergeser ke permukaan epidermis (selama 20-30 hari), yang disebut sebagai sitomorfosis (Yudianto and Kusuma, 2002).

Tiap jaringan mempunyai kandungan DNA yang berbeda-beda tergantung struktur serta komponen selnya. Sebagian besar jaringan dengan sel berinti dan sebagian kecil jaringan ikat umumnya memiliki kadar DNA yang tinggi. Sehingga akan memudahkan untuk menemukan DNA inti (Yudianto, 2015).

Area tubuh seperti jari tangan, telapak tangan, lengan sisi depan dan leher memiliki DNA yang secara kualitatif dan kuantitatif dapat dihitung per satu sentimeter persegi (Faleeva *et al.*, 2018). DNA juga dapat menempel pada pakaian yang dipakai oleh seseorang (Pizzamiglio *et al.*, 2006). Dr. Ahmad Yudianto di Indonesia juga pernah melakukan penelitian mengenai isolasi DNA dari bercak keringat untuk identifikasi forensik (Yudianto and Kusuma, 2002).

### **Tujuan**

- a. Melakukan isolasi dan ekstraksi DNA dari bercak keringat pada pakaian.
- b. Menganalisis kualitas hasil isolasi dan ekstraksi DNA setelah dilakukan perlakuan pada pakaian tersebut dan setelah dilakukan pencucian dengan deterjen.
- c. Menganalisis kualitas hasil isolasi dan ekstraksi DNA setelah dilakukan perlakuan pada pakaian tersebut dan setelah dibiarkan pada ruang terbuka suhu kamar selama tujuh hari.
- d. Menganalisis kualitas hasil isolasi dan ekstraksi DNA setelah dilakukan perlakuan pada pakaian tersebut dan setelah dibiarkan pada lemari pendingin pada suhu -20°C selama tujuh hari.

### **Metode**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris. Sampel bercak keringat pada pakaian diambil dari enam orang. Masing-masing diberikan empat perlakuan sehingga total terdapat dua puluh empat buah sampel. Enam sampel pertama diambil langsung dilakukan isolasi dan ekstraksi DNA. Enam sampel kedua diambil, kemudian dibiarkan pada ruang terbuka suhu kamar selama tujuh hari, lalu di isolasi dan ekstraksi DNA. Enam sampel ketiga diambil, kemudian dibiarkan dalam kondisi steril selama 7 hari disimpan dalam lemari pendingin pada suhu -20°C, lalu di isolasi dan ekstraksi DNA. Enam sampel keempat diambil, kemudian dilakukan pencucian dengan deterjen, lalu diisolasi dan ekstraksi DNA. Seluruh sampel diperiksa kadar DNA.

### **Hasil Penelitian**

Ditemukan peningkatan kadar DNA setelah dibandingkan dari kelompok pertama yang belum diberi perlakuan dibandingkan dengan kelompok kedua, ketiga,

dan keempat yang telah diberi perlakuan. Dari hasil SPSS 25 *Paired T Test* dengan Sig. (2-tailed), semua uji beda memberikan hasil dibawah 0,05 yang menunjukkan bahwa perbedaan antar kelompok yang dibandingkan tersebut adalah bermakna.

### **Pembahasan**

Hasil perbandingan pada kelompok pertama yang langsung diperiksa dengan kelompok kedua yang dilakukan pencucian menunjukkan perbedaan yang bermakna. Terjadi perbedaan kadar yang meningkat secara signifikan dikarenakan merupakan hasil pencucian bercak keringat itu sendiri. Pencucian menyebabkan rusaknya dinding sel sehingga inti sel terekspose keluar (Yudianto, 2015). Ikatan yang paling rentan terhadap kerusakan dalam DNA adalah ikatan N-glikosil yang menempelkan basa ke deoksiribosa. Hidrolisis ikatan ini mengakibatkan hilangnya basis tempat di apurinik / apyrimidinat (AP) yang akhirnya membentuk nick. Karena reactive species adalah H<sub>2</sub>O, sebagian besar sampel forensik yang terpapar dengan kondisi lingkungan lembab mengakumulasi banyak tempat AP. Pembelahan dan oksidasi hidrolitik dipercepat oleh panas dan kelembaban (Hughes-Stamm, 2012).

Hasil perbandingan pada kelompok pertama yang langsung diperiksa dengan kelompok ketiga yang dibiarkan pada ruang terbuka suhu kamar selama tujuh hari menunjukkan perbedaan yang bermakna. Terjadi perbedaan kadar yang meningkat secara signifikan dikarenakan merupakan hasil dari perlakuan itu sendiri dimana bercak keringat dibiarkan dalam suhu ruangan selama tujuh hari. DNA tersebut mengalami proses oksidasi sehingga rantai-rantai DNA yang ada mengalami pemutusan. Rantai tersebut terputus menjadi rantai yang lebih kecil sehingga pada alat periksa ditemukan kadar yang meningkat (McCord *et al.*, 2011). Proses oksidasi disebabkan oleh radikal bebas seperti superoksida atau hidrogen peroksida yang dihasilkan oleh radiasi pengion atau bakteri anaerob yang menyerang jaringan postmortem (Hughes-Stamm, 2012).

Hasil perbandingan pada kelompok pertama yang langsung diperiksa dengan kelompok keempat yang dibiarkan pada lemari pendingin pada suhu -20°C selama tujuh hari menunjukkan perbedaan yang bermakna. Terjadi perbedaan kadar yang meningkat secara signifikan dikarenakan merupakan hasil dari perlakuan itu sendiri

dimana bercak keringat didiamkan dalam suhu lemari es (-20°C) selama tujuh hari. DNA tersebut mengalami proses oksidasi sehingga rantai DNA yang ada mengalami pemutusan. Rantai tersebut terputus menjadi rantai yang lebih kecil sehingga pada alat periksa ditemukan kadar yang meningkat. Penyimpanan dalam lemari es tidak mempengaruhi proses oksidasi yang terjadi (McCord *et al.*, 2011). Tempat paling sering terjadinya reaksi oksidatif pada DNA adalah ikatan rangkap C = C dari pirimidin, dan purin, yang menyebabkan fragmentasi cincin dan modifikasi basa (McCord *et al.*, 2011).

### **Kesimpulan**

Isolasi dan ekstraksi DNA pada bercak keringat dapat dilakukan. Ditemukan pengaruh signifikan hasil isolasi dan ekstraksi DNA setelah dilakukan perlakuan pada pakaian tersebut dibandingkan dengan setelah dilakukan pencucian dengan deterjen, setelah dilakukan perlakuan pada pakaian tersebut dan setelah dibiarkan pada ruang terbuka suhu kamar selama tujuh hari, dan setelah dibiarkan pada lemari pendingin pada suhu -20°C selama tujuh hari.

ANALISIS BERCAK KERINGAT PADA PAKAIAN SEBAGAI BAHAN  
ALTERNATIF DALAM IDENTIFIKASI FORENSIK

**Abstrak**

DNA (Deoxyribonucleic Acid) adalah suatu kode kimia dalam tubuh seseorang yang ditemukan pada seluruh sel manusia. Keringat merupakan hasil sekresi tubuh manusia yang terdiri dari air, zat organik dan zat anorganik. Keringat yang menempel di baju disebut bercak keringat. Isolasi dan ekstraksi DNA dapat dilakukan melalui bercak keringat. Ditemukan peningkatan jumlah DNA yang signifikan pada bercak keringat segera diperiksa, dengan bercak yang dicuci, dibiarkan tujuh hari pada suhu kamar, dan disimpan tujuh hari di lemari es.

**Kata Kunci:** DNA, bercak keringat, zat organik

**Abstract**

DNA (Deoxyribonucleic Acid) is a chemical code in a person body. Sweat is the result of human body secretions consisting of water, organic substances and anorganic substances. Sweat that clings to the shirt is called sweat stain. DNA isolation and extraction can be taken through sweat stain. Significant increase in count of DNA at sweat stain was immediately examined, with stain that washed, left seven days at room temperature, and stored seven days in the refrigerator.

**Keyword:** DNA, sweat stain, organic substance