

## Tes Takayama sebagai Sarana Identifikasi Sampel Darah Terpapar Media Dekomposisi Tanah

### Takayama Test as a Means of Identification of Blood Samples Exposed to Soil Decomposition Media

Oktavia Sari<sup>1\*</sup>, Eriko Prawestingtyas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

<sup>2</sup>Departemen Forensik RSUD Dr. Saiful Anwar Malang

\*Email Korespondensi: [oktviaa@gmail.com](mailto:oktviaa@gmail.com)

#### Abstrak

Dalam kasus kriminalitas, bercak darah menjadi salah satu penanda suatu tindak kejahatan. Bercak yang ditinggalkan pada suatu objek sekecil apapun dapat dijadikan sebagai barang bukti, entah berasal dari manusia atau bukan. Pelaku kejahatan sering berusaha menghilangkan jejak perbuatannya dengan menyembunyikan atau membuang barang yang terkena bercak darah dengan harapan menyulitkan proses penyidikan. Penelitian ini mengacu pada penggunaan Tes Takayama dalam menentukan asal bercak darah. Tes ini merupakan salah satu sarana untuk menguji apakah bercak yang ditemukan benar darah atau bukan, dan mengkonfirmasi apakah darah berasal dari manusia atau bukan. Berdasarkan banyaknya kasus yang pelakunya melakukan pembuangan barang bukti, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui sejauh mana kegunaan Tes Takayama untuk mengidentifikasi bercak darah pada kain dengan pengaruh media pembusukan tanah. Penelitian menggunakan desain *True Experimental* dengan randomisasi dan kelompok kontrol. Analisis data penelitian menggunakan analisis deskriptif. Hasil yang diperoleh dari pengamatan selama 30 hari, Tes Takayama menunjukkan hasil positif dan dapat mengidentifikasi adanya bercak darah pada media pembusukan tanah. Hasil positif dinyatakan dengan adanya kristal hemokromogen yang terbentuk pada bercak darah yang sudah terpapar tanah. Bentuk kristal hitam kecokelatan ditemukan pada bercak yang terpapar media tanah.

**Kata Kunci:** identifikasi bercak darah, Tes Takayama, kristal hemokromogen, media dekomposisi

## Abstract

In criminal cases, blood spots are one of the markers of a crime. Spots left on an object, no matter how small, can be used as evidence, whether it comes from humans or not. Criminals often try to eliminate traces of their actions by hiding or disposing of bloodstained items in the hope of complicating the investigation process. This study refers to the use of the Takayama Test in determining the origin of blood spots. This test is one of the method to test whether the spots found are blood or not, and confirm th origin of the blood. Based on the number of cases in which the perpetrators disposed of evidence, this study aims to determine the extent to which the Takayama Test is used to identify blood spots on cloth with the influence of soil decomposition media. The study used a True Experimental design with randomization and a control group. Data analysis using descriptive analysis. The results obtained from observations for 30 days, the Takayama test showed positive results and could identify the presence of blood spots on the soil decomposition media. A positive result is indicated by the presence of hemochromogen crystals that form on blood spots that have been exposed to the soil. The formation of brownish black crystals was found in the spots exposed to the soil medium.

**Keywords:** blood spot identification, Takayama Test, hemochromogen crystal, decomposition media

---

**Submitted:** 18 Oktober 2021

**Accepted:** 07 Juni 2022

**DOI:** <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i3.996>

---

## 1 Pendahuluan

Angka kriminalitas di Indonesia terus meningkat dari waktu ke waktu. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kriminalitas adalah kemiskinan, disfungsi norma dan hukum, ketidakharmonisan unsur terkait serta pergeseran karakter bangsa [1]. Beberapa contoh tindak kriminal pidana tersering yaitu pembunuhan, tindak kekerasan, pemerkosaan, pencurian, perampokan, perampasan, penipuan, penganiayaan, dan penyalahgunaan zat terlarang [2]. Tindak kriminal sering kali berakhir dengan pembunuhan yang berarti tindakan menghilangkan nyawa orang lain, baik yang dilakukan secara sengaja, direncanakan, maupun tidak sengaja [3]. Kasus pembunuhan di Indonesia yang tercatat berdasar data dari Pusat Informasi Kriminal Nasional dan Badan Pusat Statistik [4] adalah sebanyak 1.605 kasus pada tahun 2010; 1.467 kasus pada tahun 2011 dan 1.456 kasus pada tahun 2012.

Pada kasus pembunuhan sering didapatkan barang bukti yang terkait dengan pelaku tindak kejahatan yang melekat pada tubuh pelaku. atau ditemukan di tempat kejadian perkara. Bukti tersebut dapat berupa bukti fisik dari materi tubuh/materi biologis

berupa darah, sperma, rambut, jaringan, urin, feses, dan muntahan. Darah merupakan salah satu bukti fisik yang paling sering di temukan di tempat kejadian perkara; yaitu 80% dari kasus yang terjadi; yang juga dapat ditemukan melekat pada pelaku, alat, maupun benda yang berada di sekitar, ataupun yang melekat pada pelaku seperti pakaian.

Dalam modus operandinya, pelaku pembunuhan biasanya melakukan usaha penghilangan barang bukti untuk mengaburkan atau menyulitkan proses penyidikan. Upaya yang dilakukan antara lain mencuci barang bukti atau bahkan langsung membuang barang bukti ke tempat yang diprediksi akan sulit ditemukan, seperti mengubur dalam tanah, atau membuang ke aliran sungai. Tindakan tersebut dapat mengkontaminasi bukti darah yang terdapat pada pakaian pelaku sehingga menimbulkan perubahan warna, mempercepat proses pembusukan bahkan merusak struktur pembentuk darah dan jaringan biologis di dalamnya, mengingat sifat darah yang akan segera lisis ketika terpapar dengan pengaruh lingkungan [5]. Serangkaian hal ini ditujukan untuk menghambat proses identifikasi akibat kesulitan identifikasi darah sebagai identitas

biologis dari individu. Penyidik harus mengirim barang bukti ini untuk di tes apakah noda ini darah atau bukan, dan apakah berasal dari manusia atau hewan [6]. Test Takayama dapat dilakukan untuk memastikan apakah barang bukti yang diperiksa itu tergolong bercak darah atau bukan [7]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah Tes Takayama masih dapat digunakan untuk mengidentifikasi bukti bercak darah pada baju pelaku dengan media pembusukan tanah dalam kurun waktu 30 hari.

## 2 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan desain True Experimental di laboratorium Instalasi Kedokteran Forensik RSUD Dr.Saiful Anwar Malang menggunakan randomisasi dengan kelompok kontrol (*randomized controlled sampling*). Sampel penelitian 31 kain yang diberi noda darah sebanyak 1 tetes ekuivalen dengan 0,05cc, diikuti mulai hari ke-0 sampai hari ke-30 dengan paparan media tanah. Replikasi penelitian dilakukan sebanyak 2 kali. Sebagai kontrol, diambil 1 helai kain dengan noda darah tanpa perlakuan. Total pengukuran yang dilakukan termasuk kontrol sebanyak 63.

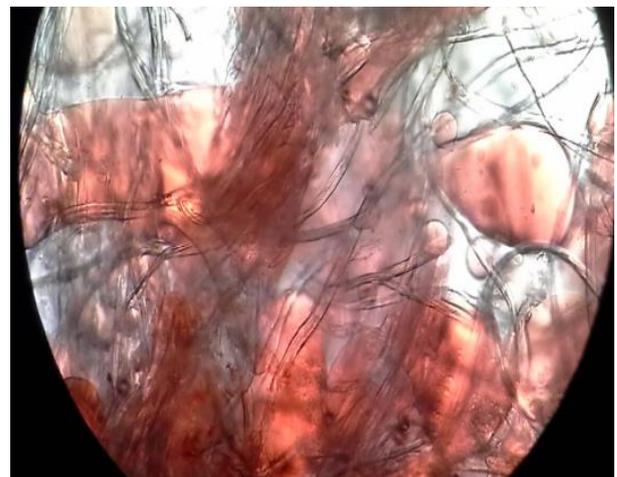
Perlakuan yang diberikan berupa mengubur kain dengan noda darah pada kotak berisi tanah lapisan paling atas yang belum tercemar bahan kimia. Pada kotak dibuat beberapa lubang dengan kedalaman 20cm, lalu diberikan penanda lokasi untuk memudahkan pengambilan pada pengamatan tiap harinya. Pengamatan dilakukan secara serial dari 20 menit setelah perlakuan hingga 30×24 jam dari waktu penguburan sampel. Diharapkan, semakin lama sampel dikubur dalam tanah, kristal yang terbentuk makin sulit diamati atau hilang sama sekali jika dibandingkan dengan kontrol.

Sampel darah didapatkan dari sukarelawan yang telah mendapatkan penjelasan awal penelitian dan menandatangani *informed consent*. Satu tetes darah setara 0,05cc diteteskan pada 63 kain (termasuk kontrol dan repetisi) yang sudah dipotong seragam dengan ukuran 10cm x 10cm. Satu helai kain sebagai kontrol dan 62 helai kain dikubur pada kotak yang berisi tanah. Pengamatan hari ke-0 dilakukan 30 menit setelah tes Takayama dilakukan dan diulangi hingga 720 jam untuk mengamati ada tidaknya kristal dibawah

mikroskop. Hasil positif bila ditemukan kristal merah muda setelah tes Takayama dilakukan, dan negatif bila pada salah satu pengulangan tidak terdapat kristal. Data harian disajikan dalam bentuk positif (+) atau negatif (-) untuk kemudian dianalisis deskriptif.

## 3 Hasil dan Pembahasan

Hasil diperoleh dari pengamatan di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000× menunjukkan gambaran kristal hemokromogen sebagai hasil reaksi darah dan reagen Takayama. Kristal yang diperoleh pada kontrol berwarna merah jambu dan pada media dekomposisi tanah berwarna coklat kehitaman akibat kontaminasi oleh media dekomposisi.

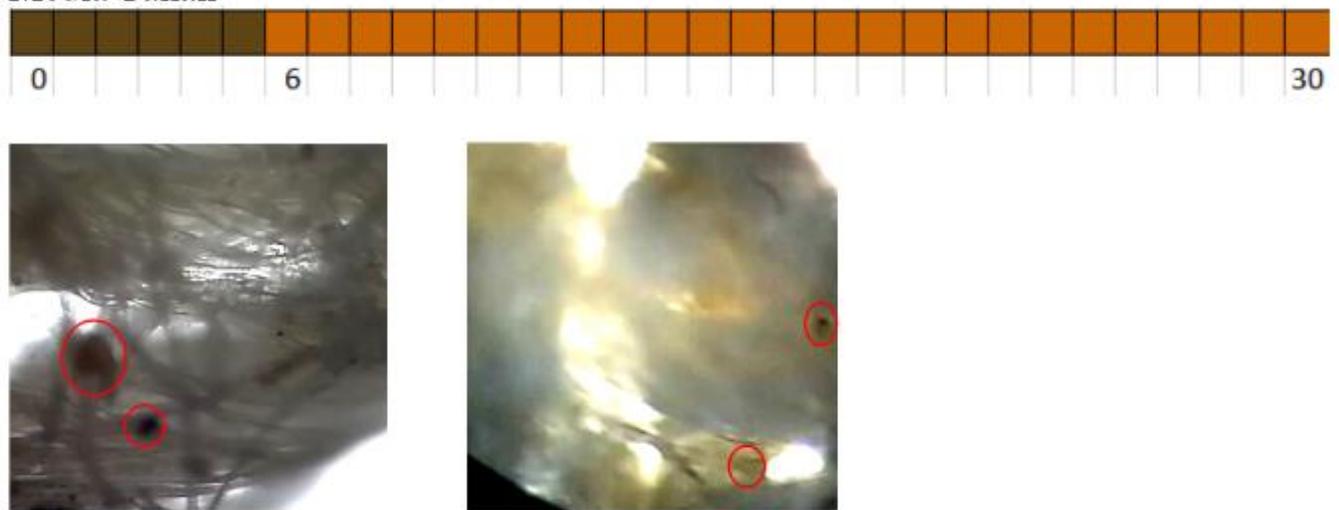


Gambar 1. Kristal hemokromogen merah muda pada kontrol



Gambar 2. Kristal coklat kehitaman pada media dekomposisi tanah

## Media Tanah



Gambar 3. Perubahan warna kristal berdasar waktu

Sepanjang perlakuan 30 hari dalam media dekomposisi tanah, pengamatan menunjukkan hasil positif namun terdapat perubahan warna seperti diamati pada Gambar 3.

Sampel noda darah pada kain yang dikubur dalam tanah menunjukkan hasil positif disepanjang waktu pengamatan dengan perubahan warna kristal. Pada hari ke-0 hingga hari ke-5 didapati kristal berwarna coklat kehitaman. Pada hari ke-6 didapati perubahan warna kristal menjadi coklat muda, lebih pudar jika dibandingkan dengan hari-hari sebelumnya.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat kemampuan tes Takayama untuk mengidentifikasi sampel darah pada kain yang terpapar media dekomposisi tanah dan variasi yang mungkin didapatkan untuk kepentingan identifikasi yang akurat. Perlakuan pada tes ini dengan meneteskan campuran reagen dari glukosa Benedict dan pyridin pada gelas objek yang sudah disiapkan, lalu dipanaskan. Apabila heme sudah dipanaskan dengan pyridin dalam kondisi basa dengan tambahan sedikit gula, maka akan terbentuk kristal pyridine ferriprotoporphyrin dengan warna merah muda [8]. Warna merah muda yang dihasilkan didapatkan dari reaksi ferrous iron hemoglobin ketika bertemu dengan pyridin [9]. Sensitivitas tes Takayama 0,001ml darah atau 0,1mg hemoglobin. Hasil negatif belum tentu

menandakan tidak ada darah, negatif palsu dapat terjadi akibat kesalahan teknis. Bercak darah masih dapat terdeteksi positif pada media hingga usia 20 tahun [10].

Hasil penelitian terdahulu oleh Takayama belum dilakukan penelitian lebih lanjut pada media tanah, sehingga kemungkinan kristal yang terbentuk memiliki warna berbeda. Perbedaan hasil kristal yang terbentuk akibat terpapar tanah maka darah akan mengalami kontak dengan mikroorganisme sehingga darah cepat terurai [11]. Hal ini membuat parameter positif dan negatif pada tes Takayama turut berubah, yang awalnya berupa bentukan kristal merah muda, menjadi hanya adanya pembentukan kristal tanpa ada kekhususan warna yang dapat distandarisasi. Keterbatasan pada penelitian ini adalah tidak adanya penelitian pendahuluan yang dapat menunjukkan skala atau rentang perubahan warna kristal tes Takayama dalam media dekomposisi selain udara.

Penelitian ini menunjukkan bahwa sampel darah pada kain yang dikubur dalam tanah, masih dapat menunjukkan hasil positif hingga 30 hari. Sekaligus menunjukkan keunggulan tes Takayama yang menunjukkan hasil positif dibandingkan tes Teichmann yang sudah menunjukkan hasil negatif pada rentang waktu serupa. Tes Takayama memiliki tingkat akurasi yang tinggi meski pada sampel darah yang

sudah lama [8]. Selain itu, dari penelitian ini menunjukkan bahwa media dekomposisi tanah menunjukkan hasil yang sama autentik dengan sampel yang terpapar pada suhu ruangan atau udara bebas.

#### 4 Kesimpulan

Tes Takayama dapat digunakan sebagai sarana identifikasi sampel darah yang terpapar media dekomposisi tanah hingga 30 hari pengamatan. Terdapat perubahan warna kristal yang terbentuk pada hari ke-0 hingga ke-5 dan hari ke-6 hingga ke-30. Penelitian ini dapat dilanjutkan secara longitudinal untuk mengetahui standar warna kristal yang dihasilkan, sehingga penelitian tidak hanya secara kualitatif namun juga dibuktikan secara kuantitatif.

#### 5 Kontribusi Penulis

Oktavia Sari berkontribusi dalam penyusunan konsep penelitian, metodologi, dan analisis.

Eriko Prawestiningtyas berkontribusi dalam metodologi, supervisi, revisi dan validasi.

#### 6 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini. Seluruh rangkaian penelitian menggunakan dana pribadi.

#### 7 Daftar Pustaka

- [1] Piter, 2012. "Indonesia dalam Bingkai Kriminalitas," *Kompasiana*. Semarang.
- [2] Margaretha, 2012. "Mengapa Orang Melakukan Kejahatan?," *Psikologi Forensik dan Psikopatologi*.  
<https://psikologiforensik.com/2012/10/15/mengapa-orang-melakukan-kejahatan/>
- [3] N. Supriatna, M. Ruhimat, and Kosim, 2013. *IPS Terpadu*. Jakarta: Grafindo Media Pratama.
- [4] Badan Pusat Statistik, "Ringkasan Eksekutif Statistik Kriminal," 2013.  
[http://www.bps.go.id/hasil\\_publicasi/stat\\_kriminal\\_2013/files/search/searchtext.xml](http://www.bps.go.id/hasil_publicasi/stat_kriminal_2013/files/search/searchtext.xml)
- [5] W. G. Eckert and S. James, 1998. *Interpretation of bloodstain evidence at crime scenes*. New York: CRC Press.
- [6] C. Swanson, N. Chamelin, and L. Territo, 1984. *Criminal Investigation*, 3rd edition. New York: Newberry Award Record.
- [7] D. P. Lyle, 2008. *Howdunit Forensics*. F+W Media.
- [8] S. H. James, P. E. Kish, and T. P. Sutton, 2005. *Principles of Bloodstain Pattern Analysis: Theory and Practice*. CRC Press.
- [9] Anonymous, 2008. "Blood Function and Composition," *Health Engine*. 2008.  
<https://healthinfo.healthengine.com.au/blood-function-and-composition>.
- [10] R. Winchester and H. Wansbrough, 1998. "Blood Detection by Chemical Methods," in *XII Biotech A*. New Zealand.
- [11] S. Gallik, 2011. "Determination of the Presence of Water Channels in Mammalian Red Blood Cell Plasma Membranes," *Cell Biology OLM*.  
[http://stevegallik.org/cellbiologyolm\\_Ex04\\_PO1.html](http://stevegallik.org/cellbiologyolm_Ex04_PO1.html).