

**TESIS**

**ANALISIS PERBEDAAN WARNA BERCAK DARAH  
BERDASARKAN KADAR HEMOGLOBIN YANG  
DIPENGARUHI SUHU DAN CAHAYA MATAHARI SEBAGAI  
IDENTIFIKASI FORENSIK**



**Oleh:**

**ARIFANDA ILFATUL MAWADDAH**  
**NIM 091814653014**

**SEKOLAH PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU FORENSIK  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2020**

**TESIS**

**ANALISIS PERBEDAAN WARNA BERCAK DARAH  
BERDASARKAN KADAR HEMOGLOBIN YANG  
DIPENGARUHI SUHU DAN CAHAYA MATAHARI SEBAGAI  
IDENTIFIKASI FORENSIK**

**Oleh:**

**ARIFANDA ILFATUL MAWADDAH**  
**NIM 091814653014**

**SEKOLAH PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU FORENSIK  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2020**

**TESIS**

**ANALISIS PERBEDAAN WARNA BERCAK DARAH  
BERDASARKAN KADAR HEMOGLOBIN YANG  
DIPENGARUHI SUHU DAN CAHAYA MATAHARI SEBAGAI  
IDENTIFIKASI FORENSIK**

Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Magister  
Dalam Program Studi Ilmu Forensik  
Pada Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga

Oleh

**ARIFANDA ILFATUL MAWADDAH**

**NIM 091814653014**

**SEKOLAH PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU FORENSIK**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA**

**SURABAYA**

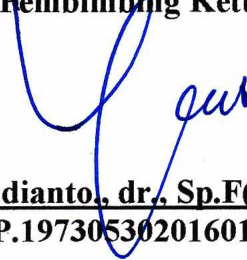
**2020**

**Lembar Pengesahan**

**TESIS INI TELAH DIUJI  
PADA TANGGAL 28 JANUARI 2020**

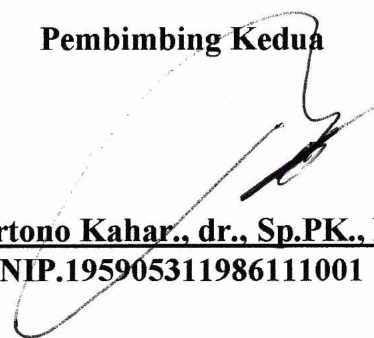
**Oleh:**

**Pembimbing Ketua**



**Dr. Ahmad Yudianto., dr., Sp.F(K), SH., M. Kes**  
**NIP.197305302016016101**

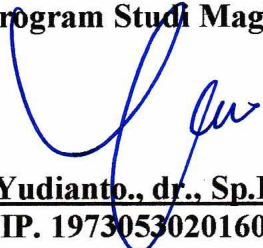
**Pembimbing Kedua**



**Dr. Hartono Kahar., dr., Sp.PK., MQIH**  
**NIP.195905311986111001**

**Mengetahui,**

**Koordinator Program Studi Magister Ilmu Forensik**



**Dr. Ahmad Yudianto., dr., Sp.F(K), SH., M. Kes**  
**NIP. 197305302016016101**

**Telah Diuji Pada**

**Hari/Tanggal : Selasa, 30 Januari 2020**

**PANITIA PENGUJI TESIS**

**Ketua : Prof. Dr. Med. HM. Soekry Erfan Kusuma, dr., Sp.F(K),**

**DFM**

**Anggota :**

- 1. Dr. Ahmad Yudianto, dr., Sp.F(K), SH., M. Kes**
- 2. Dr. Hartono Kahar, dr., Sp.PK., MQIH**
- 3. Prof. Jusak Nugraha, dr., MS., Sp.PK (K)**
- 4. Dr. Taufan Bramantoro, drg., M. Kes**

**LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arifanda Ilfatul M

NIM : 091814653014

Program Studi : Magister Ilmu Forensik

Judul Tesis : Analisis Perbedaan Warna Bercak Darah Berdasarkan Kadar Hemoglobin Yang Dipengaruhi Suhu Dan Cahaya Matahari Sebagai Identifikasi Forensik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis saya ini adalah asli (hasil karya sendiri) bukan merupakan hasil peniruan atau penjiplakan (plagiarism) dari karya orang lain. Tesis ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik. Dalam tesis ini tidak terdapat pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan di dalam daftar pustaka. Demikian, pernyataan ini dibuat tanpa adanya paksaan dari pihak manapun, apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma dan peraturan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, 24 Januari 2020

  
Arifanda Ilfatul M  
091814653014

**UCAPAN TERIMA  
KASIH**

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas karunia yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan tesis dengan judul “ANALISIS PERBEDAAN WARNA BERCAK DARAH BERDASARKAN KADAR HEMOGLOBIN YANG DIPENGARUHI SUHU DAN CAHAYA MATAHARI SEBAGAI IDENTIFIKASI FORENSIK”

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga Prof. Dr. Hj. Sri Iswati, SE., M.Si.Ak dan Koordinator Program Studi Magister Ilmu Forensik yaitu Dr. H. Ahmad Yudianto, Dr., Sp.F., SH., M.kes atas kesempatan mengikuti pendidikan di Program Studi Magister Ilmu Forensik Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga.
2. Dr. H. Ahmad Yudianto, Dr., Sp.F., SH., M.kes selaku pembimbing ketua dan Dr. Hartono Kahar, dr.,Sp.PK., MQIH selaku pembimbing yang selalu sabar dan selalu memberikan saran, bimbingan, dan motivasinya.
3. Prof. Dr. Med. HM. Soekry Erfan Kusuma, dr., Sp.F(K)., DFM, Prof. Jusak Nugraha, dr., MS., Sp.PK (K), dan Dr. Taufan Bramantoro, drg., M. Kes selaku penguji yang telah memberikan saran dan masukan.

4. Seluruh staf pengajar magister ilmu forensik Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga atas wawasan keilmuan selama mengikuti pendidikan magister ilmu forensik.
5. Seluruh staf laboratorium Patologi Klinik RSUD Dr. Soetomo Surabaya atas bantuan dan dukungannya.
6. Orang tua Ayah Ahmad Faridi, Papa Heri Poerwanto dan Bunda Tin Munifah, serta adik-adikku Ilfian, Ilmasabila, dan Ilmaniar dan keluarga besarku “Haris Family” yang selalu memberikan semangat, dukungan dan mendoakan.
7. Abang Richard Aidil Fitriansyah yang selalu memberikan semangat dan menemani berfikir.
8. Teman-teman seperjuangan Magister Ilmu Forensik 2018 (1), teman berbagi Sulasthia, teman duel kimia Haffiyan, yang memberikan bantuan, motivasi, dan dukungan kepada penulis.
9. Sahabatku di Yogyakarta Siska, Rizka, Fadli, Redho yang selalu siap menemani dan membantu dan seluruh keluarga besar MAPALA UMY.

Penulis menyadari jika masih banyak kekurangan yang terdapat di dalam tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca, Aamiin.

Surabaya, 28 Januari 2020

Penulis



**RINGKASAN****Analisis Perbedaan Warna Bercak Darah Berdasarkan Kadar Hemoglobin Yang Dipengaruhi Suhu Dan Cahaya Matahari Sebagai Identifikasi Forensik****Arifanda Ilfatul Mawaddah**

Bercak darah yang paling sering ditemukan di TKP adalah di lantai. Hal ini disebabkan tetesan darah yang jatuh ke lantai mengikuti arah dari gaya gravitasi bumi. Dalam mengamati bercak darah ini, ada beberapa hal yang harus diperhatikan, salah satunya warna dari lantai. Warna dari lantai memiliki pengaruh bagi pancaran warna bercak darah. Apabila lantai yang berwarna gelap maka pancaran warna bercak darah menjadi sedikit gelap dari warna aslinya, hal sebaliknya juga terjadi pada lantai yang memiliki warna yang terang. Selain itu jumlah dan volume tetesan darah memiliki pengaruh pada warna bercak darah, dikarenakan semakin banyaknya jumlah dan volume tetesan tersebut pada suatu objek, maka tingkat ketebalan permukaan akan semakin tebal menjadikan warna pada bercak darah lebih pekat dibandingkan jumlah dan volume tetesan yang sedikit. Maka dari itu, dalam mendeskripsikan warna bercak darah, penyidik serta ahli forensik harus mempertimbangkan keadaan-keadaan tersebut, agar warna dari bercak darah yang ditemukan di TKP bisa diinterpretasi dengan baik.

Sampai saat ini ada beberapa metode yang dikembangkan oleh peneliti-peneliti forensik di dunia dalam menilai bercak darah. Diantaranya menggunakan alat *Electrone Paragmetic Resonance* (EPR), *Reflectance Spectroscopy*, dan *High Performance Liquid Chromatgraphy* (HPLC). Tetapi metode-metode ini sulit di aplikasikan secara langsung di TKP, karena pengerjaannya yang tidak praktis, faktor ketersediaan alat serta biaya operasional yang tinggi, menjadi hal yang sulit untuk tidak dilakukannya metode ini. Untuk itu, metode yang paling sederhana dalam menilai bercak darah yang ditemukan di TKP adalah dengan menilai warna dari bercak darah.

Tujuan dari penelitian ini Menjelaskan dan menganalisis perbedaan warna yang timbul pada bercak darah manusia sesuai dengan jam yang telah ditentukan setelah terkena paparan cahaya matahari dan disimpan di suhu ruang. Jenis

penelitian ini bersifat *observasional* dengan faktorial *time-series design*. Pengamatan pada sampel dilakukan secara berulang – ulang dari waktu ke 30 menit, 1 jam – 12 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam dan di bedakan antara jenis kelamin laki – laki dan perempuan dengan kadar hemoglobin yang sudah ditentukan dan dibandingkan antara pengamatan disuhu ruang dan terkena paparan cahaya. Sampel pada penelitian ini 22 laki-laki dan 22 perempuan masing-masing disuhu ruang dan terpapar cahaya matahari dan terbagi dalam 3 kategori haemoglobin rendah, normal dan tinggi. Pemeriksaan perubahan warna bercak darah ini menggunakan kartu warna standard CSI yaitu NCS ( *Natural Colour System* ). Hasil penelitian ini dianalisis menggunakan *statistic parametric Uji Beda T Wilcoxon* diperoleh kenaikan rata-rata tertinggi untuk sampel disuhu ruang terjadi pada perubahan antara jam ke 10 sampai jam ke 11 yaitu 1890.00 dengan persentase 31.70% dengan nilai signifikansi  $p=0.00$  dan kenaikan rata-rata tertinggi untuk sampel terpapar cahaya matahari terjadi pada perubahan antara jam ke 1 sampai jam ke 2 yaitu 3564.77 dengan persentase 83.14% dengan nilai signifikansi  $p=0.00$ . Hal ini menunjukkan adanya perubahan dan perubahan yang terjadi di suhu ruang lebih lambat dari pada perubahan warna yang terjadi karena paparan sinar matahari. Karena molekul HbO<sub>2</sub> akan berubah menjadi methemoglobin, kemudian methemoglobin akan mengalami proses hemikrom yang mengakibatkan terjadinya proses dekomposisi dan denaturasi dari bercak darah.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Perubahan warna bercak darah disuhu ruang terjadi secara bertahap mengalami perubahan setiap jamnya dari pada dengan perubahan warna yang terpapar cahaya matahari banyak melewati warna dan langsung menjadi gelap dan terdapat perbedaan warna pada bercak darah manusia sesuai dengan jam yang telah ditentukan setelah dibandingkan yang terkena paparan cahaya matahari dan disimpan disuhu ruang .

## SUMMARY

### **Analysis of the color difference of blood stain based on hemoglobin level influenced by temperature and sunlight for forensic identification**

**Arifanda Ilfatul Mawaddah**

The blood stain most commonly found in the crime scene are on the floor. This is due to the blood droplets falling to the floor following the direction of the Earth's gravitational style. In observing these blood stain, there are a few things that should be considered, one of the colors of the floor. The colors of the floor influence blood-spotting color. If the floor is dark, the color of the blood stain will be slightly darker than the original color, but also on the floor with a bright color. also besides, the number and volume of blood droplets influence the color of the blood stain, because the number and volume of the droplets in an object, the level of thickness of the surface will be thicker to make the color of blood stain more than the number and volume of small droplets. Therefore, in describing the color of blood stain, investigators and forensic experts should consider these conditions, so that the color of the blood patches found in the SCENE can be well-interpretation.

Until now there are several methods developed by forensic researchers in the world in assessing blood stain. Among them use the tools Electrone Paragmetic Resonance (EPR), Reflectance Spectroscopy, and High-Performance Liquid Chromatography (HPLC). But these methods are difficult to apply directly at the crime scene, due to its impractical workmanship, tool availability factors and high operational costs, it is difficult to do this method. For that, the simplest method in judging the blood stain found in the crime scene is to assess the color of the blood stain.

The purpose of this study explains and analyzes the color differences arising in the human blood stain according to the prescribed hours after exposure to sunlight and stored at room temperature. This type of research is observational with a factorial time-series design. Observations on the samples were repeated – repeated from time to 30 minutes, 1 hour – 12 hours, 24 hours, 48 hours, 72 hours and in distinguish between male and female gender with predetermined

hemoglobin levels and compared between observation at temperature Space and exposed to light exposure. The samples in this study were 22 males and 22 women were each at room temperature and exposed to sunlight and divided into 3 categories of low, normal and high hemoglobin. Check the color change of blood stain using CSI standard color card NCS (Natural Colour System). The results of this study analyzed using statistic parametric test difference T Wilcoxon obtained the highest average increase for the sample in room temperature occurs on the change between the 10th hour to the 11th hour which is 1890.00 with a percentage of 31.70% with value Significance  $P = 0.00$  and the highest average increase for exposed sunlight samples occur on the change between the 1st hour to the 2nd hour which is 3564.77 with a percentage of 83.14% with significance value  $P = 0.00$ . This indicates that changes and changes in room temperature are slower than the changes in color due to exposure to sunlight. Since the  $HbO_2$  molecule will be transformed into of methemoglobin, then of Methemoglobin will dig into the process of hemicrom resulting in the process of decomposition and denaturation of blood stain.

Based on the results of the study can be concluded that the discoloration of blood stain in the room temperature occurs gradually changes each hour from the color change exposed to the sunlight many skipping colors and directly Dark and there are differences in the color of human blood stain according to the prescribed hours after the exposure to sunlight and stored in room temperature.