

TESIS

**ANALISIS KUANTITAS DAN KUALITAS DNA DARI
SARUNG TANGAN LATEKS BEKAS PAKAI
SETELAH DIUAPI *CYANOACRYLATE***



Oleh

LEDY ANA ZULFATUNNADIROH
NIM 091724653010

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

TESIS

**ANALISIS KUANTITAS DAN KUALITAS DNA DARI
SARUNG TANGAN LATEKS BEKAS PAKAI
SETELAH DIUAPI *CYANOACRYLATE***



Oleh

LEDY ANA ZULFATUNNADIROH
NIM 091724653010

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

TESIS

**ANALISIS KUANTITAS DAN KUALITAS DNA DARI
SARUNG TANGAN LATEKS BEKAS PAKAI
SETELAH DIUAPI *CYANOACRYLATE***

Oleh

LEDY ANA ZULFATUNNADIROH
NIM 091724653010

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

TESIS

**ANALISIS KUANTITAS DAN KUALITAS DNA DARI
SARUNG TANGAN LATEKS BEKAS PAKAI
SETELAH DIUAPI *CYANOACRYLATE***

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

Oleh

LEDY ANA ZULFATUNNADIROH
NIM 091724653010

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

LEMBAR PENGESAHAN

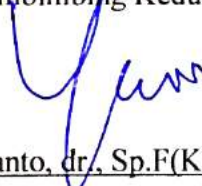
TESIS INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL 23 JANUARI 2020

Oleh:
Pembimbing Ketua



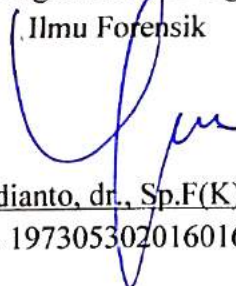
Prof. Dr. Harianto Notopuro, dr., M.S.
NIP. 194912131976031001

Pembimbing Kedua



Dr. Ahmad Yudianto, dr., Sp.F(K), S.H., M.Kes.
NIP. 197305302016016101

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Program Magister
(Ilmu Forensik



Dr. Ahmad Yudianto, dr., Sp.F(K), S.H., M.Kes.
NIP. 197305302016016101

Tesis ini telah diuji dan dinilai
oleh Panitia Penguji pada Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga
pada Tanggal : 13 Januari 2020

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : Prof. Drs. Win Darmanto, M.Si., Ph.D

Anggota : 1. Prof. Dr. Harianto Notopuro, dr., M.S

2. Dr. Ahmad Yudianto, dr., Sp.F(K)., S.H., M.Kes

3. Dr. Hartono Kahar, dr., Sp.PK., MQIH

4. Ninuk Hariyani, drg., M.Kes., MPH., Ph.D

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ledy Ana Zulfatunnadiroh
NIM : 091724653010
Program Studi : Magister Ilmu Forensik
Judul Tesis : Analisis Kuantitas dan Kualitas DNA dari Sarung Tangan Lateks Bekas Pakai setelah Diuapi *Cyanoacrylate*

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, 23 Januari 2020



Ledy Ana Zulfatunnadiroh
NIM 091724653010

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas karunia yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan Tesis dengan judul **ANALISIS KUANTITAS DAN KUALITAS DNA DARI SARUNG TANGAN LATEKS BEKAS PAKAI SETELAH DIUAPI *CYANOACRYLATE***.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga Prof. Dr. Sri Iswati, S.E., M.Si.Ak dan Koordinator Program Studi Magister Ilmu Forensik yaitu Dr. Ahmad Yudianto, dr., Sp.F(K), S.H. M.Kes atas kesempatan mengikuti pendidikan di Program Studi Magister Ilmu Forensik Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga.
2. Prof. Dr. Harianto Notopuro, dr., M.S selaku pembimbing ketua dan Dr. Ahmad Yudianto, dr., Sp.F(K), S.H., M.Kes selaku pembimbing atas saran, bimbingan, dan motivasinya.
3. Prof. Drs. Win Darmanto, M.Si., Ph.D selaku ketua penguji, Dr. Hartono Kahar, dr., Sp.PK., MQIH dan Ninuk Hariyani, drg., M.Kes., MPH., Ph.D selaku anggota penguji.
4. Seluruh staf pengajar Magister Ilmu Forensik atas wawasan keilmuan selama mengikuti pendidikan magister.
5. Seluruh staf dan karyawan di Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga yang telah banyak membantu dari awal perkuliahan hingga ujian Tesis ini.
6. Aiptu Pudji Hardjanto, S.H., M.Si selaku pembimbing lapangan dan tim Satuan *Indonesia Automatic Fingerprint Identification System (INAFIS)* Kepolisian Resor Kota Besar Surabaya.
7. Seluruh staf Laboratorium *Human Genetic, Institute of Tropical Disease (ITD)* Universitas Airlangga, Indah Nuraini Masjkur, S.Si., M.Si., Qurrota A'yunil Huda, S.KM., dan Abdul Hadi Furqoni, S.Kep., M.Si atas bantuannya selama proses penelitian.
8. Kedua orang tua bapak Mukhroji, S.E., M.A dan mama Erlina Afifah, serta Mbak Dessy Nurul Nikmah, Lc., M.A., Mas Moch. Sayiddani Fauza, S.E.,

dan Sayyid Adam Bey Khalfani yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan mendoakan.

9. Reinaldy Octavianus Yan Dimpudus, S.Tr.Kep., M.Si yang selalu memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan Tesis ini, serta Rachmadita Yoga Pratiwi, drg dan Farah A'idah Nurreza, drh., M.Si yang selalu memotivasi dan mendoakan.
10. Rekan-rekan Magister Ilmu Forensik angkatan 2017 genap serta para senior dan junior di program studi Magister Ilmu Forensik, dan semua teman-teman dan pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan selama proses penelitian hingga penyelesaian Tesis ini.

Penulis menyadari jika masih banyak kekurangan yang terdapat di dalam Tesis ini. Penulis berharap semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Januari 2020

Penulis

RINGKASAN

ANALISIS KUANTITAS DAN KUALITAS DNA DARI SARUNG TANGAN LATEKS BEKAS PAKAI SETELAH DIUAPI *CYANOACRYLATE*

Ledy Ana Zulfatunnadiroh

Kriminalitas atau tindak kriminal adalah segala sesuatu yang melanggar hukum atau sebuah tindak kejahatan. Tindak kriminalitas bisa dilakukan oleh siapapun, baik wanita maupun pria, pada usia anak remaja, dewasa ataupun usia lanjut. (Unayah dan Sabarisman, 2015). Dalam melakukan tindak kriminal, para pelaku berusaha untuk menyempurnakan cara-cara agar tidak meninggalkan bukti apapun di tempat kejadian. Penggunaan sarung tangan lateks sekali pakai (*disposable*) telah menjadi sangat populer di kalangan pelaku kejahatan, yang tidak ingin meninggalkan jejak atau bukti di Tempat Kejadian Perkara (TKP). Sarung tangan lateks merupakan salah satu barang bukti yang dapat menghubungkan antara tersangka dengan TKP karena berpotensi mengandung sidik jari dan profil DNA (*Deoxyribonucleic Acid*) dari orang yang memakainya (Arbeli *et al.*, 2017; Narcotti, 2015). Speaks (2003) menyatakan bahwa seorang pelaku kejahatan lebih memilih untuk menggunakan sarung tangan lateks karena tipis, fleksibel, dan nyaman dipakai karesna rasa sentuhan yang lebih baik (Speaks, 2003).

Identifikasi personal untuk kepentingan forensik telah banyak diobservasi, dan kemajuannya sangat pesat. Sidik jari dan profil DNA merupakan bukti fisik yang paling individual. Pengamatan pada sidik jari yang telah dideteksi dengan *cyanoacrylate*, apabila tidak cukup baik untuk proses identifikasi dan individualisasi maka diperlukan upaya untuk mengekstraksi profil DNA dari sidik jari yang memungkinkan untuk proses identifikasi personal (Kumar *et al.*, 2015). Sidik jari tidak dapat dianalisis ketika sidik rusak atau terdistorsi tetapi DNA yang ada dalam sidik tersebut dapat memberikan informasi personal. Sidik jari laten telah dilaporkan mengandung cukup DNA untuk analisis genetik (Bhoelai *et al.*, 2011).

Berdasarkan uraian sebelumnya maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kuantitas dan kualitas dan DNA dari sarung tangan lateks bekas pakai yang diuapi *cyanoacrylate* yang merupakan reagen pengembang sidik jari laten pada permukaan yang tidak berpori, dengan lama penguapan yang berbeda. Lama penguapan *cyanoacrylate* dalam *fuming chamber* yang menjadi protokol dari Mabes Polri adalah 20-30 menit atau lebih (Mabes Polri, 2000). Dalam penelitian ini akan dilakukan penguapan dari *cyanoacrylate* selama 15 menit, 30 menit, dan 45 menit, menghitung kadar dan kemurnian DNA dari sarung tangan lateks bekas pakai setelah diuapi *cyanoacrylate*, dan menganalisis efek penguapan *cyanoacrylate* terhadap kualitas DNA dari sarung tangan lateks bekas pakai melalui lokus D18S51 dan TH01 menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen, dengan rancangan penelitian *post-test only control group design*. Besar sampel dalam penelitian ini adalah 7 (tujuh) pasang sarung tangan lateks dari tujuh orang sukarelawan. Hasil pengukuran kadar DNA mengalami penurunan secara berturut-turut yaitu 978,5 µg/ml, 624,5 µg/ml, 526 µg/ml, dan 125 µg/ml. Hasil tersebut telah dilakukan uji statistik *Kruskal-Wallis* yang menunjukkan adanya perbedaan efek lama penguapan *cyanoacrylate* terhadap kadar DNA dari sarung tangan lateks menggunakan Spektrofotometer UV dengan nilai $p = 0,001$ (nilai Sig. < 0,05).

Perbedaan antar lama penguapan *cyanoacrylate* terhadap kadar DNA menunjukkan adanya pengaruh dari penguapan dari *cyanoacrylate* yang menyebabkan kerusakan atau degradasi struktur DNA. Degradasi DNA adalah DNA yang rusak atau terfragmentasi akibat paparan fisik maupun kimia. Degradasi terjadi karena adanya pembelahan hidrolitik dan kerusakan dari basa oksidatif sehingga menghambat ekstraksi dan amplifikasi DNA. Target utama pembelahan hidrolitik adalah pada ikatan hidrogen dan basa glikosidik. Jika sejumlah molekul DNA rusak pada suatu regio antara primer *forward* dan primer *reverse* target, maka efisiensi amplifikasi PCR akan berkurang.

Selanjutnya pada hasil pengukuran kemurnian DNA telah memenuhi persyaratan yaitu 1,21-1,26 yang memungkinkan untuk dilakukan amplifikasi dengan metode PCR. Visualisasi hasil elektroforesis pada lokus D18S51 dan lokus TH01 menghasilkan pita atau *band* sebesar 100% positif.

Von Wurmb *et al.* (2011) menyatakan bahwa perlakuan penguapan dengan *cyanoacrylate* tidak menimbulkan masalah atau tidak terdapat dampak yang signifikan dalam *typing* genetik atau analisis STR setelah DNA diekstraksi (Von Wurmb *et al.*, 2001). Bille *et al.*, (2009) menyatakan bahwa penguapan *cyanoacrylate* tidak menunjukkan efek negatif pada pemulihan DNA atau keberhasilan *typing* DNA (Bille *et al.*, 2009).

Dapat disimpulkan bahwa perlakuan uap *cyanoacrylate* pada penelitian ini memberikan efek pada jumlah atau kadar DNA yang diekstraksi dari sarung tangan lateks bekas pakai, namun tidak menyebabkan efek negatif pada proses amplifikasi PCR sehingga pada hasil visualiasi elektroforesis masih tampak jelas pita atau *band* pada gel akrilamid pada masing-masing lokus. Isolasi DNA dari barang bukti sarung tangan lateks masih dapat dilakukan sebagai alternatif identifikasi DNA di bidang forensik, meskipun telah diuapi *cyanoacrylate* yang merupakan metode kimia untuk pengembangan sidik jari laten pada permukaan tidak berpori selama 15 menit, 30 menit, maupun 45 menit.

SUMMARY

**ANALYSIS OF THE QUANTITY AND QUALITY OF DNA
FROM USED LATEX GLOVES AFTER
CYANOACRYLATE FUMING**

Ledy Ana Zulfatunnadiroh

Crime is anything that violates the law or a crime. Crime can be committed by anyone, both women and men, at the age of teenagers, adults or old age (Unayah and Sabarisman, 2015). In committing a crime, the perpetrators try to perfect ways so as not to leave any evidence at the scene. The use of disposable latex gloves has become very popular among perpetrators of crimes, who do not want to leave traces or evidence at the crime scene. Latex gloves are one piece of evidence that can connect between suspects and crime scenes because they potentially contain fingerprints and DNA (Deoxyribonucleic Acid) profiles of the people who wear them (Arbeli et al., 2017; Narcotti, 2015). Speaks (2003) states that a criminal prefers to use latex gloves because they are thin, flexible, and comfortable to wear because of a better sense of touch (Speaks, 2003).

Personal identification for forensic purposes has been widely observed, and progress is very rapid. Fingerprints and DNA profiles are the most individual physical evidence. Observations on fingerprints that have been detected with cyanoacrylate, if it is not good enough for the process of identification and individualization, efforts are needed to extract DNA profiles from fingerprints that allow for the process of personal identification (Kumar et al., 2015). Fingerprints cannot be analyzed when a fingerprint is damaged or distorted but the DNA contained in the fingerprint can provide personal information. Latent fingerprints have been reported to contain enough DNA for genetic analysis (Bhoelai et al., 2011).

Based on the previous description, this study aims to analyze the quantity and quality of DNA from the used latex gloves that are vaporized by cyanoacrylate which is a reagent that develops latent fingerprints on non-porous surfaces, with different evaporation times. The duration of cyanoacrylate evaporation in the fuming chamber which is the protocol of the National Police Headquarters is 20-30 minutes or more (Mabes Polri, 2000). In this study evaporation of cyanoacrylate will be carried out for 15 minutes, 30 minutes and 45 minutes, calculating levels and purity of DNA from used latex gloves after cyanoacrylate fuming, and analyzing the effect of evaporation of cyanoacrylate on DNA quality from used latex gloves through locus D18S51 and TH01 use the Polymerase Chain Reaction (PCR) method.

This type of research used in this study is an experimental research method, with a post-test only control group design research design. The sample size in this

study was 7 (seven) pairs of latex gloves from seven volunteers. The results of measurements of DNA levels decreased respectively 978.5 µg/ml, 624.5 µg/ml, 526 µg/ml, and 125 µg/ml. These results have been carried out by Kruskal-Wallis statistical test which shows the difference in the effect of the duration of evaporation of cyanoacrylate on DNA levels from latex gloves using UV spectrophotometers with a value of $p = 0.001$ (Sig. value < 0.05).

The difference between the duration of cyanoacrylate fuming on DNA levels shows the influence of evaporation from cyanoacrylate which causes damage or degradation of DNA structure. DNA degradation is DNA that is damaged or fragmented due to physical or chemical exposure. Degradation occurs due to hydrolytic cleavage and damage from oxidative bases thereby inhibiting DNA extraction and amplification. The main target of hydrolytic cleavage is in hydrogen bonds and glycosidic bases. If a number of DNA molecules are damaged in a region between the forward primer and reverse target primer, the efficiency of PCR amplification will be reduced.

Furthermore, the results of the measurement of DNA purity have met the requirements of 1.21-1.26 which allows amplification by PCR method. Visualization of the results of electrophoresis at the D18S51 locus and TH01 locus produced 100% positive bands.

Von Wurmb et al. (2001) stated that the evaporation treatment with cyanoacrylate did not cause problems or there was no significant impact in genetic typing or STR analysis after DNA was extracted (Von Wurmb et al., 2001). Bille et al., (2009) stated that evaporation of cyanoacrylate did not show a negative effect on DNA recovery or the success of DNA typing (Bille et al., 2009).

It can be concluded that the cyanoacrylate fuming treatment in this study had an effect on the amount or level of DNA extracted from used latex gloves, but did not cause a negative effect on the PCR amplification process so that the results of electrophoretic visualization were still clearly visible bands on the acrylamide gel on each locus. DNA isolation from latex gloves evidence can still be done as an alternative identification of DNA in the forensic field, even though cyanoacrylate has been evaporated which is a chemical method for developing latent fingerprints on non-porous surfaces for 15 minutes, 30 minutes, and 45 minutes.