

IDENTIFIKASI FORENSIK

Analisis Biologis pada Darah, Kuku,
Lambung dan Saliva



Dhia Fairuz Hasna
Firda Maghfiratur Rahmah Nasywa
Sayyidatul Amaliyah
R.M Pradiklaisatriyo R
Risa Purnamasari

IDENTIFIKASI FORENSIK

Analisis Biologis pada Darah, Kuku, Lambung dan Saliva

Dhia Fairuz Hasna
Firda Maghfiratur Rahmah Nasywa
Sayyidatul Amaliyah
R.M Pradiklaisatriyo R
Risa Purnamasari



IDENTIFIKASI FORENSIK:

Analisis Biologis Pada Darah, Kuku, Rambut,
Saliva, dan Lambung

Copyright © 2026 Cita Cendekia

Penulis : Dhia Fairuz Hasna, Firda Maghfiratur Rahmah,
Nasywa Sayyidatul Amaliyah, R.M Pradiklaisatriyo R,
Risa Purnamasari
Penyunting : M. Yusuf
Desain Sampul : Ucup
Layouter : Ucup

Cetakan I, Januari 2026
xii + 138 hal; 14,8 x 21 cm

ISBN :
Cover by: canva.com

Dirterbitkan oleh:



CV. Cita Cendekia

Jl. Jemur Wonosari Gg. Masjid No. 42
Wonocolo Surabaya
WA. 082223616142

<https://citacendekia.com/buku/>
citacendekiaoffice@gmail.com

© 2026

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku dalam bentuk apapun, baik secara elektronis maupun mekanis termasuk menfotokopi, merekam, atau dengan sistem penyimpanan lainnya tanpa izin tertulis dari penerbit.



Pengantar Penulis

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku berjudul “Identifikasi Forensik: Analisis Biologis pada Darah, Kuku, Rambut, Saliva, dan Lambung” ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini lahir dari dorongan untuk menghadirkan literatur yang komprehensif mengenai penerapan ilmu biologi dalam bidang forensik sebagai bagian penting dari proses penegakan hukum dan pencarian kebenaran ilmiah.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam beberapa dekade terakhir telah membawa kemajuan besar dalam bidang identifikasi biologis forensik. Bukti biologis seperti darah, kuku, rambut, saliva, dan lambung kini dapat dianalisis secara lebih akurat menggunakan berbagai pendekatan ilmiah dan teknologi modern. Melalui kemajuan ini, peran ahli forensik semakin penting dalam mengungkap

kasus kriminal yang kompleks dan membutuhkan pembuktian ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan.

Buku ini disusun untuk memberikan pemahaman teoretis dan praktis mengenai karakteristik, metode analisis, serta interpretasi hasil pemeriksaan terhadap berbagai jenis sampel biologis. Setiap bab dirancang untuk menjelaskan proses identifikasi dari sudut pandang ilmiah, disertai penjelasan tentang relevansi temuan tersebut dalam konteks penyelidikan forensik. Dengan pendekatan interdisipliner, buku ini diharapkan mampu menjembatani pemahaman antara ilmu biologi, kedokteran, dan hukum.

Selain sebagai bahan bacaan akademik, buku ini juga diharapkan dapat menjadi referensi praktis bagi mahasiswa, dosen, peneliti, serta tenaga ahli di bidang forensik dan laboratorium biologi. Melalui penjelasan yang sistematis dan berbasis evidensi, diharapkan pembaca dapat memahami pentingnya ketelitian, kejujuran ilmiah, serta integritas profesional dalam setiap tahap analisis biologis yang berkaitan dengan pembuktian hukum.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa buku ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan, baik dari segi kedalaman pembahasan maupun cakupan materi. Oleh karena itu, kritik, saran, dan masukan yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan pada edisi selanjutnya. Segala bentuk kontribusi dari pembaca akan menjadi dorongan berharga bagi penulis untuk terus mengembangkan karya ilmiah yang lebih baik di masa mendatang.

Tim Penulis,



Pengantar Penerbit

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya buku berjudul “Identifikasi Forensik: Analisis Biologis pada Darah, Kuku, Rambut, Saliva, dan Lambung” yang kini hadir di tangan pembaca. Penerbit merasa bangga dapat turut serta dalam penerbitan karya ilmiah yang berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang biologi forensik dan kedokteran hukum di Indonesia.

Ilmu forensik saat ini menjadi salah satu pilar penting dalam sistem peradilan modern. Kemampuan untuk mengidentifikasi bukti biologis secara akurat bukan hanya memperkuat proses pembuktian hukum, tetapi juga menjadi cerminan kemajuan suatu bangsa dalam menerapkan pendekatan ilmiah dalam penegakan keadilan. Melalui buku ini, pembaca diajak memahami peranan vital analisis biologis terhadap berbagai sampel forensik seperti darah, kuku, rambut, saliva, dan lambung dalam proses investigasi ilmiah.

Sebagai penerbit, kami melihat buku ini memiliki keunggulan dari **sisi** kelengkapan materi dan kedalaman analisis. Penulis tidak hanya menyajikan teori-teori dasar, tetapi juga menautkannya dengan praktik laboratorium serta relevansi kasus forensik yang sering dijumpai di lapangan. Hal ini menjadikan buku ini tidak sekadar bacaan akademik, melainkan juga panduan praktis yang aplikatif bagi kalangan profesional dan mahasiswa.

Kami berharap buku ini dapat menjadi rujukan utama bagi para dosen, mahasiswa, peneliti, serta praktisi yang bergerak di bidang biologi, kedokteran, atau kriminalistik. Selain itu, penerbit berharap karya ini mampu memperkaya literatur ilmiah nasional dan mendorong minat riset di bidang identifikasi biologis forensik, yang masih memiliki ruang pengembangan sangat luas di Indonesia.

Penerbit menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada penulis atas dedikasi dan kerja kerasnya dalam menyusun buku ini, serta kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses penerbitannya. Semoga kerja sama ini dapat terus berlanjut dalam penerbitan karya-karya ilmiah lain yang berkualitas dan berdampak positif bagi dunia pendidikan serta masyarakat luas.

Penerbit,



Daftar Isi

PENGANTAR PENULIS –[III]

PENGANTAR PENERBIT –[V]

DAFTAR ISI –[VII]

BAB 1: MENGENAL ILMU FORENSIK –[1]

Definisi dan Ruang Lingkup Forensik –[1]

Sejarah dan Perkembangan Ilmu Forensik –[4]

Peran Bukti Biologis dalam Investigasi Kriminal –[9]

Prinsip Dasar Analisis Forensik –[9]

BAB 2: ANALISIS FORENSIK DARAH –[13]

Karakteristik Fisika dan Kimia Darah –[13]

Identifikasi Makroskopis dan Mikroskopis Darah –[15]

Uji Presumtif (Kastle-Meyer, Luminol, Benzidine) –[17]

Uji Konfirmatif (Takayama & Teichmann) –[19]

Analisis DNA dari Sampel Darah –[20]

BAB 3: ANALISIS FORENSIK KUKU DAN RAMBUT (AFAI) –[23]

Kuku –[23]

Struktur Anatomi Kuku –[23]

Peran Kuku sebagai Bukti Forensik (DNA, Jejak Zat) –
[26]

Teknik Pengambilan dan Analisis Kuku –[28]

Rambut –[30]

Struktur Anatomi Rambut –[30]

Pemeriksaan Mikroskopis Rambut –[32]

Analisis DNA Mitokondria dari Rambut –[34]

Studi Kasus Rambut dalam Identifikasi Forensik –[37]

BAB 4: ANALISIS FORENSIK SALIVA DAN LAMBUNG –[39]

Saliva (Air Liur) –[39]

Komposisi Biologis Saliva –[39]

Identifikasi Saliva pada TKP –[40]

Uji Enzimatik untuk Saliva –[41]

DNA Profiling dari Saliva –[42]

Lambung –[43]

Pemeriksaan Isi Lambung dalam Forensik –[43]

Identifikasi Racun atau Obat dari Isi Lambung –[46]

Penentuan Perkiraan Waktu Kematian dari Isi Lambung
–[47]

Studi Kasus Forensik Lambung –[49]

BAB 5: INTEGRASI BUKTI BIOLOGIS DALAM IDENTIFIKASI FORENSIK –[51]

Interpretasi Gabungan Bukti Biologis –[51]
Tantangan dan Keterbatasan Analisis Biologis –[53]
Peran DNA Forensik dalam Penyelesaian Kasus –[55]
Etika dan Legalitas dalam Penggunaan Bukti Biologis –[56]
Tren dan Inovasi Baru dalam Identifikasi Forensik –[58]

BAB 6: TEKNIK MOLEKULER LANJUTAN DALAM FORENSIK – [61]

Polymerase Chain Reaction (PCR) dan Variasinya –[61]
Short Tandem Repeat (STR) Analysis –[63]
Single Nucleotide Polymorphism (SNP) Forensik –[64]
Next-Generation Sequencing (NGS) untuk Identifikasi Forensik –[66]
Whole Genome dan Mitochondrial Genome Analysis –[67]
Kualitas, Degradasi, dan Kontaminasi Sampel –[68]
Penerapan Teknik Molekuler dalam Kasus Kompleks –[69]

BAB 7: SEROLOGI FORENSIK DAN BIOMARKER KRIMINALISTIK –[71]

Dasar Serologi Forensik –[71]
Identifikasi Cairan Tubuh Lain –[72]
Biomarker Spesifik (Hemoglobin Varian, Protein Jaringan) –[74]
Penggunaan Antibodi dan Imunoassay –[75]
Penentuan Usia Sampel Berdasarkan Biomarker –[76]
Aplikasi Serologi pada TKP –[77]

BAB 8: PARASIT, PATOGEN, DAN TOKSIKOLOGI BIOLOGIS DALAM FORENSIK –[79]

Peran Patogen (virus, bakteri) dalam Forensik –[79]
Analisis Toksikologi Biologis di Jaringan Tubuh –[80]
Identifikasi Racun melalui Tes Biologis –[81]
Forensik Entomologi: Serangga pada Mayat –[82]
Mikroba Postmortem dan Microbial Clock –[83]
Studi Kasus Toksikologi Biologis –[84]

BAB 9: PENGOLAHAN TKP UNTUK BUKTI BIOLOGIS –[87]

Prosedur Standar Penanganan TKP –[87]
Teknik Koleksi dan Preservasi Sampel Biologis –[88]
Kontaminasi dan Pencegahannya –[90]
Chain of Custody –[92]
Dokumentasi Bukti Biologis –[93]
Studi Kasus Penanganan TKP –[94]

BAB 10: TEKNOLOGI DIGITAL & KECERDASAN BUATAN DALAM FORENSIK BIOLOGIS –[97]

AI dan Machine Learning dalam Profiling Forensik –[97]
Automated DNA Interpretation –[100]
Biometric Recognition (Wajah, Iris, Suara) –[101]
Digital Forensic Integration dengan Bukti Biologis –[102]
Simulasi TKP Berbasis AR/VR –[103]
Tantangan dan Etika AI dalam Forensik –[104]

BAB 11: STUDI KASUS FORENSIK BIOLOGIS KOMPREHENSIF – [107]

Kasus Darah dalam Pembunuhan –[107]

Kasus Rambut dalam Identifikasi Korban Kebakaran –
[109]

Kasus Saliva dalam Kejahatan Seksual –[109]

Kasus Lambung dalam Keracunan –[112]

Kasus DNA Degradasi Tinggi –[114]

Diskusi Ilmiah dari Setiap Kasus –[115]

DAFTAR PUSTAKA –[117]



BAB 1

Mengenal Ilmu Forensik

Definisi dan Ruang Lingkup Forensik

Ilmu forensik merupakan cabang ilmu pengetahuan yang menerapkan prinsip dan metode ilmiah untuk membantu proses penegakan hukum. Tujuan utama ilmu ini adalah mengungkap kebenaran berdasarkan bukti yang dapat diverifikasi secara ilmiah, seperti bahan biologis, kimia, digital, maupun fisik. Dalam konteks identifikasi biologis, ilmu forensik berfokus pada analisis bukti yang berasal dari tubuh manusia seperti darah, rambut, kuku, saliva, dan isi lambung guna menentukan identitas individu atau sumber biologis tertentu. Melalui pendekatan ilmiah ini, penyidik dapat menjawab pertanyaan penting seperti siapa yang terlibat, bagaimana peristiwa terjadi, dan kapan kejadiannya berlangsung. Dengan kemajuan teknologi biologi molekuler, seperti analisis DNA dan teknik PCR, ilmu forensik kini menjadi jembatan antara sains dan sistem peradilan,



BAB 2

Analisis Forensik Darah

Karakteristik Fisika dan Kimia Darah

Darah merupakan jaringan cair yang berperan penting dalam mempertahankan homeostasis tubuh melalui fungsi transportasi, regulasi, dan perlindungan. Secara fisik, darah berbentuk cairan kental berwarna merah yang tersebar di seluruh sistem sirkulasi darah. Warna merah darah bervariasi tergantung berdasarkan kadar oksigen yang terikat pada hemoglobin. Merah terang pada darah arteri yang kaya oksigen dan merah tua pada vena yang mengandung lebih banyak karbon dioksida. Kekentalan darah lebih tinggi dibandingkan air, yaitu sekitar 4-5 kali lipat, disebabkan oleh kandungan seluler dan protein plasma yang tinggi. Sifat viskositas ini mempengaruhi aliran darah serta tekanan yang diperlukan untuk memompa darah ke seluruh tubuh (Waruwu *et al.*, 2024).

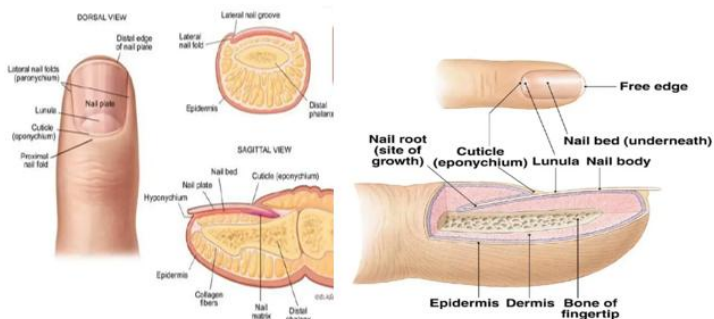


BAB 3

Analisis Forensik Kuku dan Rambut (afai)

Kuku

Struktur Anatomi Kuku



Gambar 3.1. Anatomi Kuku (Tosti & Piraccini, 2022).

Kuku merupakan struktur keras yang menutupi ujung jari tangan maupun kaki dan berperan sangat penting dalam



BAB 4

Analisis Forensik Saliva dan Lambung

Saliva (Air Liur)

Komposisi Biologis Saliva

Saliva (air liur) merupakan cairan hasil sekresi eksokrin yang berada di dalam rongga mulut, bersentuhan langsung dengan mukosa dan gigi serta diproduksi oleh dua pasang kelenjar saliva utama dan sejumlah kelenjar saliva kecil yang tersebar pada mukosa oral (Soeryani *et al.*, 2020). Komponen saliva terdiri dari enzim digestif (lipase lingual, alfa amilase), musin, glikoprotein, IgA, isozim, dan laktoferin (Bardale, 2011). Kandungan glikoprotein dalam saliva yang dikenal sebagai musin, di mana sekitar 70% terdiri atas karbohidrat yang larut dalam air liur, termasuk antibodi (khususnya IgA) serta sebagian di antaranya membawa spesifisitas golongan darah seperti antigen ABH (Voegtline *et al.*, 2014). Saliva



BAB 5

Integrasi Bukti Biologis dalam Identifikasi Forensik

Interpretasi Gabungan Bukti Biologis

Interpretasi gabungan bukti biologi berarti menilai hasil dari beberapa jenis bukti biologis misalnya profil DNA, identifikasi cairan tubuh (darah, saliva, semen), karakteristik rambut dan kuku, serta bukti mikrobioma atau biomarker lain sebagai satu kesatuan yang saling melengkapi. Tujuannya bukan sekadar menumpuk hasil terpisah, tetapi menggabungkan informasi tersebut untuk membangun narasi yang lebih kuat tentang apa yang terjadi, siapa yang terlibat, dan kapan peristiwa terjadi. Pendekatan ini penting karena satu jenis bukti saja sering kali tidak memberi gambaran lengkap; integrasi membantu mengurangi ambiguitas yang muncul dari bukti yang rusak, bercampur, atau terbatas kuantitasnya (Butler, 2015).

Metode statistik dan kerangka penalaran formal khususnya pendekatan Bayesian dan jaringan Bayesian kini



BAB 6

Teknik Molekuler Lanjutan dalam Forensik

Polymerase Chain Reaction (PCR) dan Variasinya

Polymerase Chain Reaction (PCR) merupakan teknik fundamental dalam biologi molekuler yang memungkinkan amplifikasi fragmen DNA dalam jumlah besar dari sampel yang sangat sedikit. Dalam konteks forensik, PCR menjadi sangat penting karena sampel biologis yang ditemukan di Tempat Kejadian Perkara (TKP) sering kali berada dalam kondisi terdegradasi, bercampur, atau jumlahnya sangat terbatas. PCR bekerja melalui tiga tahap utama yaitu denaturasi, annealing, dan extension yang dilakukan secara berulang dalam mesin termal. Keandalannya membuat PCR menjadi pintu masuk bagi berbagai teknik lanjutan yang digunakan dalam identifikasi manusia dan analisis bukti biologis (Saiki *et al.*, 1988).



BAB 7

Serologi Forensik dan Biomarker Kriminalistik

Dasar Serologi Forensik

Serologi forensik didefinisikan sebagai studi dan pemeriksaan cairan tubuh (body fluids) seperti darah, air mani, air liur, urin, keringat, dan sekret lainnya yang dapat ditemukan di lokasi kejadian perkara (TKP). Tujuan utama serologi forensik adalah untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan mengklasifikasikan cairan tubuh yang ditemukan — yang selanjutnya dapat mendukung analisis DNA, rekonstruksi peristiwa, dan membantu penyelidikan kriminal. Metode tradisional serologi mencakup uji presumtif (kimia/enzimatis) untuk mendeteksi kemungkinan keberadaan cairan tubuh, kemudian diikuti uji konfirmatif untuk memastikan identitas cairan tersebut. Namun, banyak teknik klasik memiliki keterbatasan dalam hal **spesifisitas** dan **sensitivitas** — misalnya reaksi kimia atau enzim dapat memberi hasil positif palsu, dan beberapa cairan



BAB 8

Parasit, Patogen, dan Toksikologi Biologis dalam Forensik

Peran Patogen (virus, bakteri) dalam Forensik

Patogen seperti virus dan bakteri memainkan peran penting dalam forensik karena dapat memberikan bukti tentang penyebab kematian atau kondisi kesehatan korban sebelumnya. Dalam konteks forensik, analisis patogen dapat membantu menentukan apakah kematian disebabkan oleh infeksi alami, keracunan, atau bahkan pembunuhan yang melibatkan agen biologis. Misalnya, virus seperti HIV atau bakteri seperti *Clostridium botulinum* dapat ditemukan dalam sampel jaringan, memberikan wawasan tentang kronologi peristiwa (Santi *et al.*, 2024).

Analisis forensik patogen melibatkan teknik seperti PCR (*Polymerase Chain Reaction*) untuk mendeteksi DNA virus atau bakteri dalam sampel postmortem. Hal ini memungkinkan identifikasi spesifik patogen yang mungkin tidak terdeteksi



BAB 9

Pengolahan TKP untuk Bukti Biologis

Prosedur Standar Penanganan TKP

Penanganan Tempat Kejadian Perkara (TKP) merupakan tahap yang sangat menentukan dalam penyidikan karena lokasi inilah yang menyimpan petunjuk awal mengenai suatu peristiwa. Setiap langkah harus dilakukan secara hati-hati dan berurutan agar bukti yang ditemukan tetap terjaga dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Proses diawali dengan persiapan petugas baik dari tim identifikasi maupun penyidik, termasuk memastikan seluruh perlengkapan seperti kamera, kantong bukti, sarung tangan, dan alat dokumentasi telah siap digunakan. Koordinasi awal ini penting untuk meminimalkan kesalahan saat bekerja di lapangan. Setelah laporan masuk, petugas bergerak cepat menuju lokasi kejadian. Tindakan Pertama di TKP mereka memastikan korban yang masih hidup mendapatkan pertolongan, sekaligus mengamankan area agar



BAB 10

Teknologi Digital & Kecerdasan Buatan dalam Forensik Biologis

AI dan Machine Learning dalam Profiling Forensik

Pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dan *Machine Learning* (ML) telah berkembang pesat dalam forensik modern, terutama untuk meningkatkan akurasi identifikasi individu, interpretasi bukti biologis, dan prediksi pola kriminal. Algoritma ML mampu menganalisis dataset forensik yang besar dan kompleks seperti data DNA, pola STR, SNP, citra wajah, rekaman suara, hingga data perilaku digital. Dalam konteks forensik biologis, AI mendukung proses otomasi analisis molekuler sehingga mengurangi kesalahan manusia dan mempercepat penentuan profil genetik. Hal ini menjadi sangat penting dalam kasus yang melibatkan sampel terdegradasi, bercampur, atau berkualitas rendah, di mana metode konvensional memiliki keterbatasan (Mapes *et al.*, 2020).



BAB 11

Studi Kasus Forensik Biologis Komprehensif

Kasus Darah dalam Pembunuhan

Darah merupakan salah satu jenis bukti biologis paling penting dalam kasus pembunuhan karena kemunculannya sering kali berkaitan langsung dengan mekanisme kekerasan, lokasi luka, dan interaksi antara pelaku serta korban. Dalam penyidikan forensik, pola darah (bloodstain pattern analysis/BPA) dapat memberikan informasi mengenai arah hantaman, jumlah pukulan, posisi tubuh, hingga kemungkinan adanya perpindahan korban setelah terjadi penyerangan. Hal ini membuat bukti darah menjadi bagian krusial dalam rekonstruksi kejadian tindak pidana kekerasan seperti pembunuhan (Bevel & Gardner, 2008).

Identifikasi awal terhadap noda darah biasanya dilakukan di TKP menggunakan uji presumtif, seperti Kastle-Meyer test atau luminol, yang mendeteksi aktivitas peroksidase dari



Daftar Pustaka

- Abebe, B., Mitiku, T., & Birhane, N. (2024). *Advancements In Forensic Dna Analysis: Challenges And Future Directions In Molecular Biology*. Biomedical Sciences, 10(3), 51–61. <https://doi.org/10.11648/J.Bs.20241003.11>
- Abram, G. L. (2024). Tinjauan Yuridis Terhadap Upaya Menemukan Barang Bukti Tindak Pidana Oleh Penyidik. *Lex Privatum*, 14(2).
- Adebayo, O., Akhiwu, W., & Obazuaye, C. (2021). *Gastric content analysis in forensic toxicology: A review*. Forensic Toxicology.
- Affandy, R. S. H., & Yusuf, H. (2025). *Tantangan dan strategi identifikasi korban kebakaran massal: Kasus Glodok Plaza*. Jurnal Intelek dan Cendekiawan Nusantara.
- Al Hakim, R. R., Putri, E. R. C., Rukayah, S., & Nasution, E. K. (2022, November). Kontribusi Biologi Dalam Ilmu Forensik. In *Prosiding Snpbs (Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek)* (Pp. 147-155).

- Al Zuhri, M., & Dona, F. (2021). Penggunaan Alkohol Untuk Kepentingan Medis Tinjauan Istihsan. *Journal Of Law, Society, And Islamic Civilization*, 9(1), 40-49.
- Alaeddini, R. (2012). "Forensic implications of PCR inhibition—A review." *Forensic Science International: Genetics*.
- Almuhim, A. M., & Menezes, R. G. (2020). Evaluation of postmortem changes.
- Alqadri, A., Rofinda, Z. D., & Susanti, R. (2016). Gambaran Golongan Sekretor Dan Nonsekreter Yang Diperiksa Melalui Saliva Mahasiswa Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(1).
- Alvarez-Cubero, M. J., Saiz, M., Martínez-García, B., Sayalero, S. M., Entrala, C., Lorente, J. A., & Martinez-Gonzalez, L. J. (2017). Next Generation Sequencing: An Application In Forensic Sciences?. *Annals Of Human Biology*, 44(7), 581-592.
- Amendt, Jens. (2021). "Insect decline—A forensic issue?." *Insects* 12,(4), 324.
- Andarek, R. R. (2025). Penerapan Forensic Science Dalam Proses Penyidikan Kasus Pembunuhan Vina Dan Risky: Antara Bukti Ilmiah Dan Keadilan Substantif. *Jurnal Sosial Teknologi*, 5(5), 1568-1589.
- Andarek, R. R. (2025). Penerapan Forensic Science Dalam Proses Penyidikan Kasus Pembunuhan Vina Dan Risky: Antara Bukti Ilmiah Dan Keadilan Substantif. *Jurnal Sosial Teknologi*, 5(5), 1568-1589.

- Asih, M. M. (2024). Penggunaan Bukti Forensik Dalam Persidangan Kriminal: Tantangan Dan Implikasi Hukum. *Jurnal Hukum Ius Publicum*, 5(2), 108-120.
- Azzubaidi, S. B. S., Rachman, M. E., Muchsin, A. H., & Nurmadilla, N. (2023). Hubungan Tekanan Darah Dengan Imt (Indeks Massa Tubuh) Pada Mahasiswa Angkatan 2020 Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 3(1), 54-61.
- Bahasuan, N., & Yudianto, A. (2009). *Sex determinant pada rambut manusia melalui analisis DNA metode PCR*. Pro Justisia.
- Bardale, R. (2011). *Principles Of Forensic Medicine And Toxicology*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P).
- Benschop, C.C. et al. (2016). "Trace DNA contamination and inhibition in forensic evidence." *Forensic Science International*.
- Bhatt, S., Sehrawat, J., & Gupta, V. (2025). *A systematic review of iris biometrics in forensic science: Applications and challenges*. Egyptian Journal of Forensic Sciences, 15, 12.
- Bieber, F. R., Buckleton, J. S., Budowle, B., Butler, J. M., & Coble, M. D. (2016). Evaluation Of Forensic Dna Mixture Evidence: Protocol For Evaluation, Interpretation, And Statistical Calculations Using The Combined Probability Of Inclusion. *Bmc Genetics*, 17(1), 125.
- Bisbing, R. E. (2020). The Forensic Identification And Association Of Human Hair. *Forensic Science Handbook, Volume I*, 151-200.

- Boulton, L. (2022). *Machine Learning for Crime Data Analysis: Techniques and Applications*. Springer.
- Bright, J.A. et al. (2016). "Interpretation of STR mixtures." *Forensic Science International: Genetics*.
- Brookes, A.J. (1999). "The essence of SNPs." *Gene*.
- Bruijns, B., Tiggelaar, R., Knotter, J., & Van Dam, A. (2023). Use of lateral flow assays in forensics. *Sensors*, 23(13), 6201.
- Budowle, B. et al. (2003). "Mitochondrial DNA regions in forensic science." *Croatian Medical Journal*.
- Budowle, B. et al. (2009). "Complex DNA profiles: challenges in interpretation." *Forensic Science Review*.
- Budowle, B., Moretti, T.R., et al. (1999). "CODIS and PCR-based STR analysis." *Forensic Science Communications*.
- Buolamwini, J., & Gebru, T. (2018). *Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification*. Proceedings of Machine Learning Research, 81, 1–15.
- Butler, J. M. (2015). The Future Of Forensic Dna Analysis. *Philosophical Transactions Of The Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1674), 20140252.
- Butler, J.M. (2012). *Advanced Topics in Forensic DNA Typing: Methodology*. Elsevier.
- Butler, J.M. (2015). *Advanced Topics in Forensic DNA Typing: Interpretation*. Academic Press.
- Butler, J.M. (2016). *Fundamentals of Forensic DNA Typing*. Academic Press.
- Butler, J.M. (2019). "Biological evidence challenges: low-copy number and degraded DNA." *Forensic Science International*.

- Cammas, C., Carmès, S., Brunelli, F., & Dumontier, C. (2024). Surgical Anatomy Of The Nail. *Hand Surgery And Rehabilitation*, 43, 101644.
- Candra, A. (2017). Hubungan Asupan Zat Gizi Dan Indeks Antropometri Dengan Tekanan Darah Remaja. *Jnh (Journal Of Nutrition And Health)*, 5(2), 85-101.
- Charkhawala, K. & Parmar, S. (2025). “A comprehensive review on the forensic significance of body fluids in criminal investigations.” *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, 13(9).
- Coeckelbergh, M. (2021). *AI ethics for crime and justice*. *AI & Society*, 37, 1503–1513.
- D’anna, T., Puntarello, M., Cannella, G., Scalzo, G., Buscemi, R., Zerbo, S., & Argo, A. (2023, February). The Chain Of Custody In The Era Of Modern Forensics: From The Classic Procedures For Gathering Evidence To The New Challenges Related To Digital Data. *In Healthcare* (Vol. 11, No. 5, P. 634). Mdpi.
- Darwis, D., Sari, F. M., & Fauzi, Y. (2025). Hemodinamik Dan Indeks Massa Tubuh (Imt) Terhadap Jumlah Urine Selama 24 Jam. *Journal Of Nursing And Public Health*, 13(1), 334-340.
- Davies, C., Gautam, L., Grela, A., & Morrissey, J. (2020). Variability Associated With Interpreting Drugs Within Forensic Hair Analysis: A Three-Stage Interpretation. *Journal Of Applied Toxicology*, 40(7), 868-888.
- Ding, M., & Wang, K. (2018). Determination Of Cyanide In Bamboo Shoots By Microdiffusion Combined With Ion Chromatography–Pulsed Amperometric Detection. *Royal Society Open Science*, 5(4), 172128.

- Dinis-Oliveira, R. J., Vieira, D. N., & Magalhães, T. (2016). Guidelines For Collection Of Biological Samples For Clinical And Forensic Toxicological Analysis. *Forensic Sciences Research*, 1(1), 42-51.
- D'orio, E., Calabrese, G., Lucanto, C., & Montagna, P. (2023). Assessing Performance In Forensic Hair Examination: *A Review. Int'l Jl Changing World*, 2, 103.
- Efendi, T. F., Rahmadi, R., & Prayudi, Y. (2020). Rancang Bangun Sistem Untuk Manajemen Barang Bukti Fisik Dan Chain Of Custody (Coc) Pada Penyimpananan Laboratorium Forensika Digital. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 6(2), 53-63.
- Eisenhart, L., Stephens, J. C., Abonamah, J. V., Riley, P., Ryman, C., & Eckenrode, B. A. (2022). An Objective Inter-Comparison Of Trash Mark Constellations Generated By Manual And Automated Detection Methods. *Forensic Science International*, 335, 111291.
- El Fadel, N. (2025). *Facial Recognition Algorithms: A Systematic Literature Review*. *Journal of Imaging*, 11(2), 58.
- Faulana, A. F., Empira, D. E. P., Rahmadian, D., Shalihah, F., Nuriliani, A., Retnoaji, B., ... & Septriani, N. I. (2024). Aplikasi Histopatologi Untuk Praktik Forensik: Review: Applications Of Histopathology For Forensic Practice. *Borneo Journal Of Medical Laboratory Technology*, 6(2), 529-539.
- Finnis, J. (2023). *Illuminating The Benefits And Limitations Of Forensic Light Sources*. *Forensic Science International*. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2022.1575>
- Garbieri, T. F. *Et Al*. (2017) 'Human Dna Extraction From Whole Saliva That Was Fresh Or Stored For 3, 6 Or 12

- Months Using Five Different Protocols', *Journal Of Applied Oral Science*, 25(2), Pp. 147–158.
- Garofano, P., & Berti, A. (2019). *Forensic Genetics and Genomics: Applications and Implications*. Academic Press.
- Gill, P. et al. (1995). "An assessment of the utility of STR loci for forensic analysis." *International Journal of Legal Medicine*.
- Gill, P. et al. (2008). "DNA commission of the ISFG: Recommendations on mixture interpretation." *Forensic Science International: Genetics*.
- Goodwin, W., Linacre, A., & Hadi, S. (2011). *An Introduction to Forensic Genetics*. Wiley-Blackwell.
- Hadrill, P. R. (2021). Developments In Forensic Dna Analysis. *Emerging Topics In Life Sciences*, 5(3), 381-393.
- Haji, L. S., Anida, C. N., Aprilianti, C., Fauziyyah, H. I., Pitaloka, D. A., & Zulfikar, Z. (2024). Methyl Red Based Test Strip For Identification Of Formalin Compounds In Fish Samples. *Berkala Sainstek*, 12(3), 132-139.
- Handriani, R., Warouw, G. M., & Oktari, A. (2021, February). Optimization Of Polyethylene Glycol Concentration As An Agglutination Potentiator For Examination Of Blood Types Of Dry Blood Sample. *In Journal Of Physics: Conference Series* (Vol. 1764, No. 1, P. 012002).
- Harbison, S. A., & Fleming, R. I. (2016). Forensic body fluid identification: state of the art. *Research and Reports in Forensic Medical Science*, 11-23.
- Hebda, L. M., Doran, A. E., & Foran, D. R. (2014). Collecting And Analyzing Dna Evidence From Fingernails: A

Comparative Study. *Journal Of Forensic Sciences*, 59(5), 1343-1350.

Hedman, J., Dalin, E., Rasmusson, B., & Ansell, R. (2011). Evaluation Of Amylase Testing As A Tool For Saliva Screening Of Crime Scene Trace Swabs. *Forensic Science International: Genetics*, 5(3), 194-198.

Hidayat, T. (2017). DNA Mitokondria (mtDNA) Sebagai Salah Satu Pemeriksaan Alternatif Untuk Identifikasi Bayi Pada Kasus Infantisida. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(1), 213-221.

Hidayat, T. (2021). Identifikasi Barang Bukti Dan Prosedur Analisisnya. *Biologi Forensik*, 40.

Higuchi, R., Dollinger, G., Walsh, P.S., & Griffith, R. (1992). "Simultaneous amplification and detection of specific DNA sequences." *Biotechnology*.

Holland, M.M., & Parsons, T.J. (1999). "Mitochondrial DNA sequence analysis for forensic casework." *Forensic Science Review*.

Houck, M.M., & Siegel, J.A. (2018). *Fundamentals of Forensic Science*. Academic Press. Mullis, K. et al. (1986). "Specific enzymatic amplification of DNA in vitro: the polymerase chain reaction." *Cold Spring Harbor Symposium*.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12012292>

Illumina Inc. (2020). *Forensic Genomics Applications Guide*.

Imran Wahab, M. (2024). *Forensic Challenges And Risks Associated With Dna Fabrications*. International Journal For Multidisciplinary Research (Ijfmr), 6(6).
<https://www.ijfmr.com/papers/2024/6/30586.pdf>

- Indrawati, T. (2025). Anatomi Fisiologi Rambut.
- Iuvaro, A., Bini, C., Dilloo, S., Sarno, S., & Pelotti, S. (2018). Male Dna Under Female Fingernails After Scratching: Transfer And Persistence Evaluation By Rt-Pcr Analysis And Y-Str Typing. *International Journal Of Legal Medicine*, 132(6), 1603-1609.
- Jain, A. K., Ross, A., & Nandakumar, K. (2016). *Introduction to Biometrics*. Springer.
- Jasman, M., Asba, P., & Saputra, I. R. (2023). Urgensi Olah Tempat Kejadian Perkara Dalam Proses Pembuktian. *Jurnal Litigasi Amsir*, 101-112.
- Jobling, M.A., Hollox, E., Kivisild, T., & Tyler-Smith, C. (2014). *Human Evolutionary Genetics*. Garland Science.
- Karimah, M., & Zein, A. (2024). Penerapan Algoritma Boyer-Moore Sebagai Pra-Proses Identifikasi Dna Forensik. *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, 34(3), 57-62.
- Karimah, M., & Zein, A. (2024). Penerapan Algoritma Boyer-Moore Sebagai Pra-Proses Identifikasi Dna Forensik. *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, 34(3), 57-62.
- Kellar, E. K. (2022). *The Evolution Of Forensic Science: Progress Amid The Pitfalls*. *Stetson Law Review*, 36(3).
- Ketsekioulafis, I., Filandrianos, G., Katsos, K., Thomas, K., Spiliopoulou, C., Stamou, G., & Sakelliadis, E. I. (2024). Artificial Intelligence In Forensic Sciences: A Systematic Review Of Past And Current Applications And Future Perspectives. *Cureus*, 16(9).
- Kidd, K.K. et al. (2014). "Developing SNP panels for forensic ancestry analysis." *Forensic Science International: Genetics*.

- Kim, Y., & Lee, J. (2023). *Immersive VR Training for Crime Scene Investigation*. Computers & Education, 196, 104823.
- Koehler, J. J., Mnookin, J. L., & Saks, M. J. (2023). The Scientific Reinvention Of Forensic Science. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, 120(41), E2301840120. <https://doi.org/10.1073/Pnas.2301840120>
- Kristanto, E., Wangko, S., Kalangi, S., & Mallo, J. (2009). Peran entomologi forensik dalam perkiraan saat kematian dan olah tempat kejadian perkara sisi medis (introduksi entomologi medik). *Jurnal Biomedik: JBM*, 1(1).
- Kubista, M. et al. (2006). "The real-time polymerase chain reaction." *Molecular Aspects of Medicine*.
- Kuehlkamp, A., Boyd, A., Czajka, A., & Bowyer, K. (2021). *Interpretable Deep Learning for Forensic Iris Recognition*. arXiv.
- Kumean, P. G., Ellias, R., & Soepeno, M. H. (2022). Fungsi Kedokteran Forensik Pada Tindak Pidana Pembunuhan Menggunakan Zat Berbahaya. *Lex Privatum*, 10(4).
- Kurnia, R. D, Amperawati, M., & Rahman, W. A. (2020). Pengaruh Berkumur Air Rebusan Daun Salam (Syzygium Polyanthum) Terhadap Potential Of Hydrogen (Ph) Saliva Pada Siswa Smp Negeri 3 Mataraman. *Jurnal Terapis Gigi Dan Mulut*, 1(2), 35-39.
- Lee, H.C., & Pagliaro, E.M. (2013). *Forensic DNA Typing: Biology, Technology, and Genetics of STR Markers*. Elsevier.
- Lesmana, D., Tjahajawati, S., & Lubis, V. T. (2016). Saliva As A Potential Diagnostic Of Biomarker Of Oral And Systemic Diseases: Saliva Sebagai Biomarker Potensial Diagnostik Penyakit Rongga Mulut Dan Sistemik. *Dentika: Dental Journal*, 19(2).

- Lesmana, D., Tjahajawati, S., & Lubis, V. T. (2016). Saliva as a Potential Diagnostic of Biomarker of Oral and Systemic Diseases: Saliva Sebagai Biomarker Potensial Diagnostik Penyakit Rongga Mulut Dan Sistemik. *Dentika: Dental Journal*, 19(2).
- Li, H., Cao, Y., Yang, F., Liu, X., Tao, R., Xia, R., & Li, C. (2025). Quantitation Of Human Mitochondrial Dna And Whole Mtgenomes Sequencing Of Fingernail/Hair Shaft Samples. *Forensic Sciences Research*, 10(1), Owae018.
- Linacre, A. & Pekarek, V. (2011). "Contamination issues in forensic DNA analysis." *Forensic Science International: Genetics*.
- Liu, Z., Simayijiang, H., Wang, Q., Yang, J., Sun, H., Wu, R., & Yan, J. (2023). Dna And Protein Analyses Of Hair In Forensic Genetics. *International Journal Of Legal Medicine*, 137(3), 613-633.
- Liu, Z., Wang, J., Li, Z., & Zhang, G. (2025). Mrna For Body Fluid And Individual Identification. *Electrophoresis*, 46(1-2), 44-55.
- Macturk, E. (2025). *Are We Ready For It? A Review Of Forensic Applications*. Journal Of Forensic Science And Research.
- Madalli, V. B., Basavaraddi, S. M., Burde, K., & Horatti, P. (2013). Saliva-A diagnostic tool. *IOSR J Dent Med Sci*, 11(6), 96-99.
- Madea, B. (2016). Methods for determining time of death. *Forensic science, medicine, and pathology*, 12(4), 451-485.
- Madea, B. (2019). *Principles of Forensic Toxicology*. Elsevier.
- Majem, B. *Et Al*. (2015) 'Non-Coding Rnas In Saliva: Emerging Biomarkers For Molecular Diagnostics',

International Journal Of Molecular Sciences, 16(4), Pp. 8676–8698. Doi: 10.3390/Ijms16048676.

Maliza, R. (2021). Aplikasi Teknologi Dna Dalam Forensik. *Biologi Forensik*, 131.

Mapes, A. A., Kloosterman, A. D., & Sijen, T. (2020). “Artificial intelligence in the interpretation of forensic DNA mixture profiles.” *Forensic Science International: Genetics*, 46, 102–236.

Marsh, N., Marsh, K., Hall, L., Buckley, R., & Bleay, S. (2024). Technical Report A Light Touch; Reviewing The Relative Effectiveness Of Light Sources And Physical/Chemical Techniques For Fingermark Retrieval In Casework. *Forensic Science International: Reports*, 10, 100391.

Masterson, B. (2014). Conway's Microdiffusion Analysis: Eighty Years On And Still Counting!. *The Biochemist*, 36(1), 34-39.

Metcalf, J. L., Xu, Z. Z., Weiss, S., Lax, S., Van Treuren, W., Hyde, E. R., ... & Knight, R. (2016). Microbial community assembly and metabolic function during mammalian corpse decomposition. *Science*, 351(6269), 158-162.

Metcalf, J.L., Carter, D.O., & Knight, R. (2016). Microbiology of Death. *Nat Rev Microbiol*, 19(5):317–29.

Metcalf, J.L., Xu, Z.Z., Bouslimani, A., Dorrestein, P., Carter, D.O., & Knight, R. (2017). Microbiome Tools for Forensic Science. *J Forensic Sci*. 63(4):1200–10.

Mitchell, M., et al. (2021). *Model Cards for Model Reporting*. Communications of the ACM, 64(12), 56–62.

- Motghare, P., Kale, L., Bedia, A. S., & Charde, S. (2011). Efficacy And Accuracy Of Abo Blood Group Determination From Saliva. *Journal Of Indian Academy Of Oral Medicine And Radiology*, 23(3), 163-167.
- Mubarokah, L., & Efendi, M. R. S. (2024). Qualitative And Quantitative Identification Of Alcohol Using The Conway Microdiffusion Method And Gas Chromatography-Flame Ionization Detector (Gc-Fid) On Evidence At The East Java Polda Bidlabfor. *Indonesian Journal Of Chemical Science*, 13(2), 135-142.
- Musshoff, F., & Madea, B. (2007). *Analysis of gastric content in forensic toxicology*. Forensic Science International.
- Muthaher, A. A., Mathius, D., Prayogi, R., Pratiwi, A., & Rahma, M. (2025). Analisis Forensik Kasus Pengantungan: Bunuh Diri Atau Pembunuhan. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 5(3), 164-173.
- National Institute Of Standards And Technology (Nist). (2024). Forensic Dna Interpretation And Human Factors (Nist.Ir.8503).
- Neis, M., Groß, T., Schneider, H., Schneider, P. M., & Courts, C. (2024). Comprehensive Body Fluid Identification And Contributor Assignment By Combining Targeted Sequencing Of Mrna And Coding Region Snps. *Forensic Science International: Genetics*, 73, 103125.
- Nur, A., & Yamamoto, Z. (2022). Saliva Sebagai Sumber Dna Genom Manusia. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 22(2).
- Nurdianto, A. R., Imun, M., Farida Anwari Mph, M. M., & Nurdianto, R. F. (2021). *Buku Ajar Immunologi Forensik Dan Immunohematologi*. Nizamia Learning Center.

- Nurfadhila, S., Enikarmila, E., & Indrayana, M. T. (2015). *Gambaran Kristal Hemoglobin Pada Bercak Darah Yang Terpapar Beberapa Zat Pembersih Lantai Domestik Berbahan Karbol* (Doctoral Dissertation, Riau University).
- Opel, K.L., Chung, D., & McCord, B.R. (2010). "Effects of DNA degradation on multiplex PCR." *Journal of Forensic Sciences*.
- Pakstis, A.J. et al. (2015). "A global analysis of ancestry informative SNPs." *Human Genetics*.
- Pan, M., Wang, X., Zhao, Y., Liu, W., & Xiang, P. (2019). A Retrospective Analysis Of Data From Forensic Toxicology At The Academy Of Forensic Science In 2017. *Forensic Science International*, 298, 39-47.
- Parinduri, A. G. (2020). *Buku Ajar Kedokteran Forensik & Medikolegal*. Umsu Press.
- Parson, W. et al. (2018). "Massively parallel sequencing for forensics." *International Journal of Legal Medicine*.
- Parson, W., & Bandelt, H.-J. (2007). "mtDNA forensics: cautionary tales." *Forensic Science International*.
- Patel, K. (2025). *Artificial Intelligence in Forensic Medicine*. International Journal of Research in Applied Science and Engineering Technology.
- Perlin, M. W., et al. (2014). "Validating TrueAllele DNA mixture interpretation." *Journal of Forensic Sciences*, 59(4), 897–908.
- Phillips, C. (2018). "Forensic genetic analysis of STRs and beyond." *Nature Reviews Genetics*.
- Phillips, C. et al. (2014). "SNP applications in forensic genetics." *Forensic Science International: Genetics*.

- Posse, J. L., Dios, P. D., & Scully, C. (2017). Infection Transmission By Saliva And The Paradoxical Protective Role Of Saliva. *Saliva Protection And Transmissible Diseases*, 1-18.
- Pranama, D. A. (2015). Penerapan Tindakan Pertama Tempat Kejadian Perkara Kecelakaan Lalu Lintas Di Wilayah Surabaya Barat. *Novum: Jurnal Hukum*, 2(3), 124-131.
- Purba, K. A., Junitha, I. K., & Wirasiti, N. N. (2022). Kuantifikasi Dna Pada Mahasiswa Perokok Dan Bukan Perokok Di Universitas Negeri Medan Kecamatan Medan Tembung Kota Medan Provinsi Sumatera Utara. *Simbiosis*, 10(2), 173.
- Purwanti, Y. (2022). *Buku Pengayaan Sistem Transportasi Pada Manusia Untuk Smp/Mts*. Penerbit Nem.
- Putra, A., Fitri, W. E., & Febria, F. A. (2023). TOKSISITAS LOGAM TIMBAL TERHADAP KESEHATAN DAN LINGKUNGAN: LITERATUR REVIEW. *Jurnal Kesehatan Medika Saintika*, 14(1), 158-174.
- Putri, N. K. D. D., Dhimyaty, A., Tabina, S., az Zahrah, A., Miftahurrahman, M., Prayogi, D., ... & Utami, S. L. (2024, October). Analisis Perbandingan Kualitas dan Kuantitas DNA Hasil Ekstraksi Dengan Dua Metode Yang Berbeda. In *Prosiding Seminar Nasional Kusuma* (Vol. 2, pp. 448-454).
- Rahmadhany, J. X., & Prasetyo, B. H. (2025). Penerapan Circular Hough Transform Untuk Deteksi Sel Darah Pada Citra Mikroskopik Berbasis Smartphone. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 9(3).
- Ramadany, Z., Rohimah, S., Mustafidah, Q. A., & Su'udi, M. (2024). Peran Forensik Palinologi Dalam Berbagai Investigasi Kriminal Di Dunia Serta Potensinya Untuk

Diterapkan Di Indonesia. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 18(2), 249-261.

Ramirez, C. R., & Parish-Fisher, C. L. (2020). *Crime Scene Processing And Investigation Workbook*. Crc Press.

Ristevska, I., Armata, R. S., D'ambrosio, C., Furtado, M., Anand, L., & Katzman, M. A. (2015). Xerostomia: Understanding The Diagnosis And The Treatment Of Dry Mouth. *J Fam Med Dis Prev*, 1(008), 1-5.

Robertson, J. (2017). Managing The Forensic Examination Of Human Hairs In Contemporary Forensic Practice. *Australian Journal Of Forensic Sciences*, 49(3), 239-260.

Sahara, E., Sandi, S., & Sari, M. L. (2019). Dampak Pemberian Tepung Bawah Putih Terhadap Profil Lipid Liver Dan Plasma Darah Puyuh Yang Mengalami Cekaman Panas. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 1(1).

Saktiawan, P. (2025). Peran Laboratorium Forensik Dalam Perkara Kriminal Untuk Mengungkap Suatu Tindak Pidana. *Kultura: Jurnal Ilmu Hukum, Sosial, Dan Humaniora*, 3(1), 208-224.

Sánchez, J. J., et al. (2019). *Forensic Investigative Genetics: The Future of Phenotyping and Predictive Genetics in Criminal Justice*. Elsevier.

Santi, F., Nopalina, F., Mahendra, D. A., & Alfian, D. (2024). Peran dokter forensik dalam penegakan hukum: Kontribusi terhadap proses penyidikan dan pembuktian pidana. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 11645-11660.

Saputri, A. H. N., Junitha, I. K., & Suaskara, I. B. M. (2023). *Identifikasi forensik berdasarkan pemeriksaan primer dan sekunder*. SIMBIOSIS.

- Sari, N. L. P. E. K., Saamia, V., Novitasari, N., & Kurniati, M. (2022). APLIKASI miRNA SEBAGAI BIOMARKER IDENTIFIKASI PADA INVESTIGASI FORENSIK. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 9(4), 1225-1242.
- Schaapveld, T. E., Opperman, S. L., & Harbison, S. (2019). Bayesian Networks For The Interpretation Of Biological Evidence. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Forensic Science*, 1(3), E1325.
- Schneider, P.M. (2007). "Scientific standards for forensic DNA analysis." *Forensic Science International: Genetics*.
- Setyawati, R., & Zubaidah, S. (2021). Optimasi Konsentrasi Primer Dan Suhu Annealing Dalam Mendeteksi Gen Leptin Pada Sapi Peranakan Ongole (Po) Menggunakan Polymerase Chain Reaction (Pcr). *Indonesian Journal Of Laboratory*, 4(1), 36-40.
- Shedge, R., Krishan, K., Warriar, V., & Kanchan, T. (2024). Postmortem Changes. StatPearls Publishing.
- Sijen, T., & Harbison, S. (2021). On The Identification Of Body Fluids And Tissues: A Crucial Link In The Investigation And Solution Of Crime. *Genes*, 12(11), 1728.
- Soeryani, R. W., Nurrochman, A., Nurwanti, W., & Khoirunisa, S. T. (2020). Perubahan Ph Saliva Sebelum Dan Sesudah Mengkonsumsi Makanan Kariogenik: Changes In Ph Saliva Before And After Consuming Cariogenic Food. *Jdht Journal Of Dental Hygiene And Therapy*, 1(2), 31-34.
- Sterzik, V., Panzer, S., Apfelbacher, M., & Bohnert, M. (2016). Searching For Biological Traces On Different Materials Using A Forensic Light Source And Infrared

- Photography. *International Journal Of Legal Medicine*, 130(3), 599-605.
- Sumino, R. (2024). Jenis dan Siklus Hidup Serangga Penentu Lama Waktu Kematian (PMI) Sampai Ditemukan. *Biologi Forensik*. 155
- Suripto, & Yudhistira, A. (2024). *Prospek Extended Reality dalam Praktik Kedokteran Forensik*. Journal of Forensic and Medicolegal Indonesia.
- Susilowati, M., Putri, J. H., & Putri, A. A. S. (2024). *Pemeriksaan Penyakit Pada Ikan Lele (Clarias Batrachus), Ikan Koi (Cyprinus Carpio), Dan Benur Udang Vaname (Litopenaeus Vannamei) Di Balai Karantina Hewan Ikan Dan Tumbuhan Jawa Timur* (Doctoral Dissertation, Universitas Airlangga).
- Tasma, I. M. (2015). Pemanfaatan teknologi sekuensing genom untuk mempercepat program pemuliaan tanaman. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 34(4), 30950.
- Taylor, D., & Henry, J. (2020). *Forensic Biology*. CRC Press.
- Taylor, M., Romsos, E., Ballantyne, K., Boswell, D. M., & Busey, T. (2024). Forensic Dna Interpretation And Human Factors: Improving The Practice Through A Systems Approach.
- Tosti, A., & Piraccini, B. M. (2022). Nail Anatomy: A Review. *Journal Of Dermatological Treatment*, 33(4), 1062-1070.
- Trokielewicz, M., Czajka, A., & Maciejewicz, P. (2019). *Post-mortem iris recognition with deep learning-based segmentation*. arXiv.
- Truong, L., Park, H. L., Chang, S. S., Ziogas, A., Neuhausen, S. L., Wang, S. S., ... & Anton-Culver, H. (2015). Human

- Nail Clippings As A Source Of Dna For Genetic Studies. *Open Journal Of Epidemiology*, 5(1), 41.
- Turingan, R. S., Vasantgadkar, S., Palombo, L., Hogan, C., Jiang, H., Tan, E., & Selden, R. F. (2016). Rapid Dna Analysis For Automated Processing And Interpretation Of Low Dna Content Samples. *Investigative Genetics*, 7(1), 2.
- Usman, M., Naseer, A., Baig, Y., Jamshaid, T., Shahwar, M., & Khurshuid, S. (2019). Forensic Toxicological Analysis Of Hair: A Review. *Egyptian Journal Of Forensic Sciences*, 9(1), 1-12.
- Utami, Y. T., Hastuti, S. P., & Nurcahyo, B. (2021). Identifikasi Golongan Darah O Dengan Metode Absorpsi Elusi Pada Sampel Darah Kering Yang Terdapat Pada Substrat Kain Jeans Dalam Waktu Dan Lingkungan Berbeda. *Jurnal Biologi Indonesia*, 17(2), 165-173.
- van der Gaag, K.J. et al. (2016). "Massively parallel sequencing in forensic genetics." *Forensic Science International: Genetics*.
- van Oorschot, R.A.H., Ballantyne, K.N., & Mitchell, R.J. (2010). "Forensic trace DNA: A review." *Investigative Genetics*.
- Virkler, K., & Lednev, I. K. (2009). Analysis of body fluids for forensic purposes: from laboratory testing to non-destructive rapid confirmatory identification at a crime scene. *Forensic science international*, 188(1-3), 1-17.
- Voegtline, Kristin. M., & Granger, D. A. (2014). Dispatches From The Interface Of Salivary Bioscience And Neonatal Research. *Frontiers In Endocrinology*, 5, 25.

- Walsh, S., et al. (2018). "HIrisPlex-S system for eye, hair, and skin color prediction based on genetic markers." *Forensic Science International: Genetics*, 37, 102–108.
- Wang, X., Yu, T., & Xu, L. (2021). *Virtual Reality for Crime Scene Reconstruction: A Review*. Forensic Science International: Digital Investigation.
- Warbhe, K. (2025). Origin And Development Of Forensic Science And Branches Of Forensic Science. *Omniscience: A Multi-Disciplinary Journal*, 15(1), 19-27.
- Waruwu, S. M., Zega, L. A., Harefa, L., Ndraha, F. K., & Lase, N. K. (2024). Analisis Bahan Ajar Anatomi Fisiologi Tubuh Manusia (Karya Daniel Suranta Ginting, Et Al). *Indo-Mathedu Intellectuals Journal*, 5(3), 4074-4086.
- Watanabe, K., & Chinaka, S. (2013). Forensic Toxicology. Analytical And Bioanalytical Chemistry, 405(12), 3919-3920.
- Wijoyo, S., & Suparno, S. (2024). Juridical Analysis Of The Use Of Dna Forensic Evidence In The Indonesian Criminal Justice System. *Jurnal Locus Penelitian Dan Pengabdian*, 3(11), 864-873.
- Wilkinson, L., & Gwinnett, C. (2020). An International Survey Into The Analysis And Interpretation Of Microscopic Hair Evidence By Forensic Hair Examiners. *Forensic Science International*, 308, 110158.
- Williams, H. J., & Edwards, T. G. (1980). Estimation Of Cyanide With Alkaline Picrate. *Journal Of The Science Of Food And Agriculture*, 31(1), 15-22.
- Wilson, M., & Daly, S. (2021). *Artificial Intelligence in Forensic Science: Challenges and Opportunities*. CRC Press.

- Wirasuta, M. A. G. (2008). Analisis toksikologi forensik dan interpretasi temuan analisis. *Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences*, 1, 282233.
- Woollacott, C., Goray, M., Van Oorschot, R. A., & Taylor, D. (2025). The Transfer, Prevalence, Persistence, And Recovery Of Dna From Body Areas In Forensic Science: A Review. *Forensic Sciences*, 5(1), 9.
- Wulandari, I. (2023). Forensic Science In Criminalistics In Indonesia: Development And Challenges. *Unnes Law Journal*, 9(1), 221-236. <https://doi.org/10.15294/ulj.v9i1.66847>
- Yadav, P. K. (2017). Ethical Issues Across Different Fields Of Forensic Science. *Egyptian Journal Of Forensic Sciences*, 7(1), 10.
- Yousif, E., Ahmed, D., Ibraheem, H., Yusop, R., Zainulabdeen, K., & Redwan, A. (2024). The Discovery Of Forensics Chemistry Latent Fingerprints: An Article Review. *Indonesian Journal Of Chemical Education*, 1(1), 7–13. <https://doi.org/10.21831/ijce.v1i1.72678>
- Zhang, Z., et al. (2020). “Deep learning in forensic genomics: a new frontier.” *Nature Reviews Genetics*, 21, 307–326.

