

PENENTUAN GOLONGAN DARAH ABO PADA KUKU YANG TERENDAM AIR ASIN

Novalinda Dwi Chrisyanti

Program Studi Magister Ilmu Forensik, Sekolah Pascasarjana, Universitas Airlangga, Indonesia

E-mail: yudi4n6sby@gmail.com

Abstrak

Penentuan golongan darah ABO memiliki peran penting dalam bidang kedokteran dan transfusi darah. Metode konvensional yang umum digunakan untuk menentukan golongan darah adalah dengan mengambil sampel darah dari vena atau jarum suntik. Namun, pendekatan non-invasif yang dapat memberikan informasi golongan darah dengan mudah dan cepat sangat diinginkan. Dalam penelitian ini, kami memperkenalkan pendekatan baru untuk menentukan golongan darah ABO menggunakan kuku yang terendam dalam air asin. Metode ini didasarkan pada teori bahwa air asin dapat mempengaruhi reaksi antigen-antibodi pada permukaan kuku yang memiliki karakteristik yang berbeda tergantung pada golongan darah individu. Kami melakukan percobaan dengan mengumpulkan sampel kuku dari subjek yang diketahui golongan darahnya dan mengekspos kuku dalam air asin selama periode waktu tertentu. Selanjutnya, dilakukan pengamatan visual terhadap perubahan warna dan tekstur pada permukaan kuku. Hasil percobaan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam perubahan warna dan tekstur kuku antara golongan darah A, B, dan O. Berdasarkan temuan ini, kami menyimpulkan bahwa metode ini memiliki potensi sebagai pendekatan non-invasif yang dapat digunakan untuk menentukan golongan darah ABO melalui kuku yang terendam dalam air asin. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memvalidasi keakuratan dan reliabilitas metode ini sebelum diterapkan secara luas dalam praktik klinis.

Kata Kunci: Golongan darah ABO, Kuku, Air asin.

Abstract

The determination of ABO blood group plays a crucial role in the field of medicine and blood transfusion. The conventional method commonly used to determine blood group involves collecting blood samples from veins or syringes. However, a non-invasive approach that can provide easy and rapid blood group information is highly desired.

How to cite:	Novalinda Dwi Chrisyanti (2022) Penentuan Golongan Darah Abo Pada Kuku Yang Terendam Air Asin, (7) 10. Doi: 10.36418/syntax-literate.v7i10.13145
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

In this study, we introduce a novel approach for determining ABO blood group using nails soaked in saline solution. This method is based on the theory that saline solution can influence the antigen-antibody reaction on the surface of nails, which has different characteristics depending on the individual's blood group. We conducted experiments by collecting nail samples from subjects with known blood groups and exposing the nails to saline solution for a specific period of time. Subsequently, visual observations were made on the color and texture changes on the nail surface. The experimental results showed significant differences in color and texture changes among blood groups A, B, and O. Based on these findings, we conclude that this method has the potential as a non-invasive approach to determine ABO blood group using nails soaked in saline solution. However, further research is needed to validate the accuracy and reliability of this method before widespread implementation in clinical practice.

Keywords: ABO blood group, Nails, Saline solution.

Pendahuluan

Pada berbagai kasus kejahatan seperti pembunuhan, mutilasi, kekerasan seksual, korban kecelakaan pesawat, maupun korban tenggelam memerlukan identifikasi forensik untuk mengungkap identitas korban maupun pelaku. Umumnya berbagai kasus akan meninggalkan barang bukti yang dapat digunakan untuk mengungkap suatu kasus seperti rambut, kuku, hasil *buccal swab*, sperma, daging, tulang, kulit, gigi, air liur dan darah (Cortellini et al., 2021).

Pada kasus kekerasan seksual dan korban tenggelam maupun kecelakaan pesawat, kuku dapat digunakan untuk identifikasi forensik. Kuku tersusun dari bahan biologis yang keras sehingga tahan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh lingkungan dan efek penguraian, sama halnya seperti pada tulang. Kuku juga lebih mudah untuk didapatkan dan dikumpulkan serta bersifat non invasif sehingga akan lebih sedikit resiko yang dimiliki, oleh sebab itu kuku dapat digunakan sebagai barang bukti pada suatu kasus kejahatan forensik. Pada peristiwa yang menyebabkan terjadinya kematian massal, sampel kuku dapat dikumpulkan oleh orang yang minim pelatihan dalam pengumpulan sampel. Selain itu, penyimpanannya yang praktis dan mudah membuat kuku dipilih sebagai sampel dalam identifikasi forensik (Allouche et al., 2008; Walters et al., 2012; Ottens et al., 2015).

Identifikasi forensik umumnya dilakukan dengan uji *Deoxyribonucleic acid* (DNA) sebagai penentu identitas dari seseorang. Penentuan identitas seseorang dalam kasus forensik menggunakan DNA memiliki tingkat sensitifitas yang tinggi, dan meminimalkan adanya potensi kesalahan atau kontaminasi. Namun selain itu pemeriksaan menggunakan DNA memiliki tingkat kesulitan yang tinggi karena prosedurnya yang panjang, sehingga memerlukan biaya yang sangat besar, serta membutuhkan DNA dengan kualitas yang tinggi (Zulfahmi, 2013). Oleh sebab itu, sebelum dilakukan identifikasi menggunakan DNA,

diperlukan uji pendahuluan. Uji pendahuluan yang biasa dilakukan adalah uji golongan darah. Penggolongan darah ABO dipilih karena mudah dilakukan dan sangat diperlukan untuk menentukan identitas dari seseorang, selain itu penentuan golongan darah ABO juga dapat dilakukan pada berbagai sampel biologis seperti kuku, kulit, cairan tubuh, tulang, gigi dan rambut (Garg, 1983).

Adapun berbagai macam metode yang dapat digunakan untuk uji penggolongan darah, salah satunya adalah metode absorpsi elusi. Metode absorpsi elusi adalah salah satu metode penggolongan darah yang telah terbukti dapat dilakukan sebagai penentu identitas seseorang dari berbagai sampel biologis seperti rambut dan kuku. Selain itu, metode absorpsi elusi tergolong paling sensitive dibandingkan dengan *mixed agglutination technique* maupun absorpsi inhibisi dan sesuai untuk objek biologis baik cairan tubuh hingga objek keras seperti tulang, gigi, rambut, dan kuku (Kumar et al., 2016).

Pada kasus kecelakaan pesawat yang jatuh di laut maupun pada korban yang tenggelam di laut, air asin digunakan untuk menggambarkan kedua peristiwa tersebut serta bertujuan untuk melihat apakah golongan darah pada kuku masih dapat terdeteksi dengan baik, karena kadar garam yang tinggi dapat mendenaturasi protein. Menurut Menteri Perhubungan Republik Indonesia (2015), tentang peraturan keselamatan penerbangan sipil bagian 176 dan tentang pencarian dan pertolongan pada kecelakaan pesawat udara, operasi pencarian dan pertolongan dilaksanakan dalam jangka waktu paling lama 7 (tujuh) hari dan dapat diperpanjang atau dibuka kembali apabila terdapat indikasi ditemukan korban kecelakaan pesawat udara, terdapat permintaan dari perusahaan pesawat udara serta terdapat perkembangan baru berdasarkan evaluasi terhadap operasi pencarian dan pertolongan. Menurut Peraturan Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2012 tentang Manajemen Penyidikan Tindak Pidana merupakan batas waktu penyerahan surat permohonan pemeriksaan sampel yaitu sampai dengan 7 hari dan masih dapat diperpanjang sampai dengan 14 hari (Nugroho, 2013). Menurut KPK (2019), Berdasarkan Hukum Indonesia pada KUHP pasal 1 no 20 tentang “Penangkapan dengan adanya cukup bukti” didukung juga KUHP pasal 24 ayat 1 tentang “Penahanan paling lama 20 hari”. Apabila dalam 20 hari proses penyelidikan belum selesai. Maka penahanan barang bukti akan diperpanjang sesuai pada KUHP pasal 24 ayat 2 menyatakan bahwa penahanan barang bukti akan diperpanjang paling lama 40 hari (Marpaung, 2009).

Selain itu, menurut penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ishida et al (2000), bahwa pada sebuah kasus dengan postmortem interval 1 bulan dan postmortem environment berupa laut, kuku yang ditemukan dan digunakan sebagai sampel masih dapat dilakukan uji golongan darah pada suatu individu, sehingga dapat dipastikan bahwa apabila proses perendaman dalam penelitian ini dilakukan selama 7 hari, 14 hari, 20 hari dan 40 hari maka golongan darah dari suatu individu juga masih dapat terdeteksi. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini penulis ingin mengetahui efek perendaman air asin pada sampel kuku selama

7 hari, 14 hari, 20 hari dan 40 hari terhadap derajat aglutinasi dalam penentuan golongan darah sistem A,B,O.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh lama waktu perendaman kuku didalam air asin selama 7 hari, 14 hari, 20 hari dan 40 hari terhadap derajat aglutinasi dengan menggunakan metode absorpsi elusi.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tambahan dibidang Biologi Forensik terkait uji penggolongan darah pada kuku sebagai sampel.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental analitik. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *time series*, yaitu data yang dikumpulkan berdasarkan urutan waktu dalam suatu rentang waktu tertentu (Dewi., 2008). Pemeriksaan golongan darah pada penelitian ini dilakukan pada 1 orang sukarelawan yang golongan darahnya sudah diketahui sebelumnya. Sukarelawan akan diambil 40 sampel kuku dari 10 jari tangan. Sebagian kuku akan diambil untuk pengujian golongan darah menggunakan metode absorpsi elusi tanpa adanya perlakuan tambahan, sedangkan sebagian lainnya akan diberi perlakuan perendaman menggunakan air asin selama 7 hari, 14 hari, 20 hari dan 40 hari, kemudian dilanjutkan dengan diuji golongan darahnya menggunakan metode absorpsi-elusi. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode "*purposive sampling*", karena sampel telah memiliki kriteria awal, yakni hanya sukarelawan yang memenuhi syarat kriteria inklusi dan eksklusi saja yang dimasukkan kedalam sampel serta hanya diambil dari individu yang sudah diketahui golongan darahnya.

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Biomedik Universitas Karya Husada Semarang. Waktu penelitian diperkirakan akan dilaksanakan pada bulan Mei 2023 hingga Juni 2023. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* (Afriyeni dkk., 2013), yaitu dengan mengambil sebanyak 50 sampel potongan kuku yang diperoleh dari satu individu yang sama yang telah diketahui golongan darahnya. Besar Sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan formula uji hipotesis untuk proporsi populasi menurut Lemeshow et al (1997) sebagai berikut :

$$n = \frac{\{Z_{1-\alpha}\sqrt{P_0(1-P_0)} + Z_{1-\beta}\sqrt{P_a(1-P_a)}\}^2}{(P_a - P_0)^2}$$

Keterangan:

n = Banyak Sampel

α = level of significance

β = power

P₀ = Proporsi awal (rasio keberhasilan pada hari ke-0)

P_a = Proporsi yang diinginkan (persentase keberhasilan pada hari ke-30)

Pada penelitian ini, α yang digunakan adalah 5%, sedangkan β yang digunakan adalah 10% sehingga nilai $Z_{1-\alpha}$ adalah 1,96 dan $Z_{1-\beta}$ adalah 1,282. P_0 merupakan rasio keberhasilan dari penelitian sebelumnya, pada hari ke 0 yakni 100% dapat diamati dengan baik aglutinasinya (Garg, 1983; Ishida et al., 2000). Sedangkan P_a adalah Persentase keberhasilan dari penelitian sebelumnya pada hari ke 30, yakni 91% aglutinasi yang dapat teramati dengan baik (Kaur et al., 1998). Sehingga apabila diterapkan kedalam rumus maka akan diperoleh hasil sebagai berikut:

$$n = \frac{\{Z_{1-\alpha}\sqrt{P_0(1-P_0)} + Z_{1-\beta}\sqrt{P_a(1-P_a)}\}^2}{(P_a - P_0)^2}$$

$$n = \frac{\{1,96\sqrt{1(1-1)} + 1,282\sqrt{0,91(1-0,91)}\}^2}{(0,91-1)^2}$$

$$n = \frac{\{0+0,286\}^2}{(-0,09)^2} = 10,09 \sim 10 \text{ sampel}$$

dari hasil perhitungan diatas pada penelitian ini akan dibutuhkan minimal 10 sampel.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei – Juni 2023 di Laboratorium Biomedik Universitas Karya Husada. Sampel yang digunakan pada penelitian ini merupakan potongan kuku jari tangan sebanyak 50 potong kuku jari tangan.

A. Konfirmasi Golongan Darah Sukarelawan

Sukarelawan berjenis kelamin Perempuan dengan usia 50 tahun, bersedia untuk menjadi sukarelawan pada penelitian ini. Uji konfirmasi dilakukan untuk mengkonfirmasi golongan darah dari sukarelawan yang diketahui pada saat wawancara dengan hasil uji golongan darah. Penentuan golongan darah pada sukarelawan dilakukan menggunakan metode *slide test*. Berdasarkan uji golongan darah menggunakan metode *slide test*, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1
Hasil Uji Golongan Darah

Anti A	Anti B	Anti AB
-	+	-
(Negatif)	(Positif)	(Negatif)

Berdasarkan data tersebut, dapat dikatakan bahwa sukarelawan bergolongan darah B. Hal tersebut dikarenakan darah sukarelawan yang diambil ketika direaksikan dengan Anti B membentuk reaksi aglutinasi.

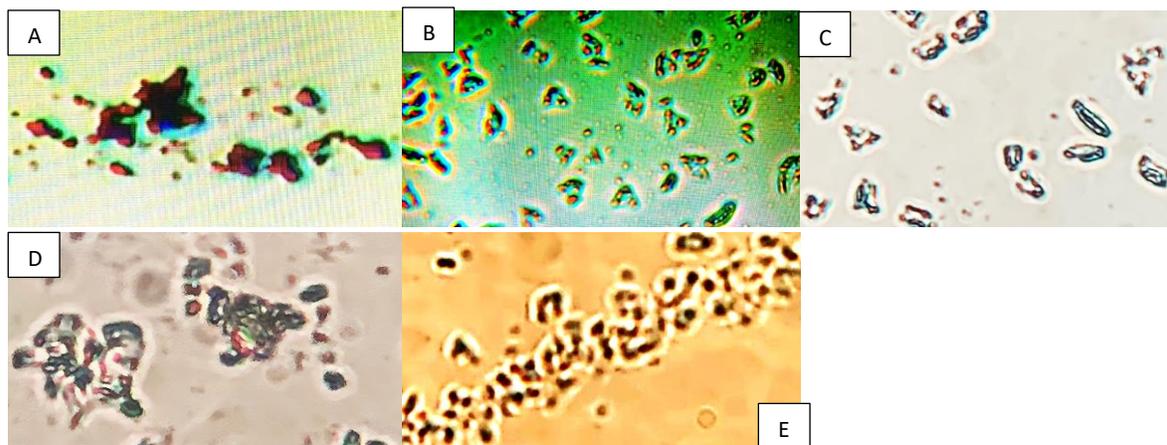
B. Pengujian Derajat Aglutinasi Golongan Darah Pada Sampel Kuku

Sukarelawan diambil potongan kuku kesepuluh jari tangannya. Kemudian masing-masing potongan kuku ditimbang dengan rentang berat yang sama yaitu 0,01 – 0,015 gram. Masing – masing potongan kuku dibagi menjadi 5 bagian sama besar hingga total

Penentuan Golongan Darah Abo Pada Kuku Yang Terendam Air Asin

keseluruhan sampel adalah 50 sampel potongan kuku. Sampel kemudian dilakukan pencucian dan preparasi sebelum dilakukan pengujian golongan darah dengan metode absorpsi elusi. Setelah dilakukan preparasi, diambil 10 sampel potongan kuku untuk kemudian dilakukan pengujian golongan darah dengan metode absorpsi elusi sebagai perlakuan hari ke- 0. Sampel kuku yang lainnya akan dilakukan perendaman menggunakan air asin dengan kadar garam 35000 ppm selama 7 hari, 14 hari, 20 hari dan 40 hari yang kemudian dilanjutkan dengan pengujian golongan darah dengan metode absorpsi elusi. Setelah itu dilakukan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis, namun pada hasil penelitian ini tidak dapat diamati secara makroskopis tingkat aglutinasi yang terbentuk maka dilakukan secara mikroskopis dengan menggunakan mikroskop perbesaran 400x dan dibacakan oleh 10 orang yang berbeda yang telah dilakukan perbandingan menggunakan standard derajat aglutinasi menurut (Khoonijah & Qomariyah, 2019).

Berikut merupakan Gambar 1 hasil pengamatan secara mikroskopis derajat aglutinasi yang terbentuk dari beberapa perlakuan, serta hasil pengamatan derajat aglutinasi yang dapat dilihat pada Tabel 1 serta keseluruhan gambar mikroskopis yang dapat diamati pada Lampiran 4.



Gambar 1. Hasil Pengamatan secara mikroskopis derajat aglutinasi a) Hari Ke-0 (Tanpa Perendaman Air Asin), b) Perendaman Air Asin Hari Ke-7, c) Perendaman Air Asin Hari Ke- 14, d) Perendaman Air Asin Hari Ke-20, e) Perendaman Air Asin Hari Ke- 40.

Tabel 2
Hasil Pemeriksaan Derajat Aglutinasi Secara Mikroskopis

Pengulangan ke-	Waktu Perendaman Air Asin				
	0 Hari (tanpa perlakuan)	7 Hari	14 Hari	20 Hari	40 Hari
1	+3	+3	+3	+3	+3

2	+3	+3	+3	+3	+3
3	Negative (-)	+3	+3	+3	+3
4	+2	+3	+3	+2	+3
5	+2	+3	+3	+3	+3
6	+2	+3	+3	+3	+2
7	+3	+3	+3	+3	+3
8	+3	+3	+3	+2	+3
9	+3	+3	+3	+3	+3
10	+3	+3	+3	+3	+3

Hasil pemeriksaan derajat aglutinasi yang telah diperoleh, kemudian dilakukan analisis data secara statistik menggunakan analisis non parametrik dengan *Friedman Test* yang dilakukan menggunakan aplikasi SPSS ver. 22.0. Setelah dilakukan analisis secara statistik, diperoleh hasil signifikansi $0,053 > 0,05$ yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada derajat aglutinasi yang diperoleh, sehingga tidak ada pengaruh perendaman air asin terhadap derajat aglutinasi hingga hari ke- 40. Hasil analisis statistik *Friedman test* dapat dilihat pada Lampiran 1.

Pembahasan

A. Konfirmasi Golongan Darah Sukarelawan

Pada penelitian ini dilakukan menggunakan sampel dari sukarelawan yang merupakan seorang wanita berusia 50 tahun dengan golongan darah yang diketahui berdasarkan hasil wawancara yaitu bergolongan darah B. Uji konfirmasi dilakukan dengan tujuan untuk mengkonfirmasi golongan darah dari sukarelawan tersebut benar bergolongan darah B. Berdasarkan hasil uji golongan darah menggunakan metode *slide test* diperoleh hasil bahwa benar sukarelawan tersebut bergolongan darah B. Hal tersebut dikarenakan sampel darah sukarelawan ketika ditetaskan dengan anti A dan anti AB tidak mengalami aglutinasi sedangkan ketika ditetaskan dengan anti B menghasilkan reaksi aglutinasi sehingga dapat dikatakan bahwa sukarelawan memiliki golongan darah B. Hasil uji golongan darah tersebut sesuai dengan pernyataan dari Guyton & Hall, (2016) dan Khoojiah & Qomariyah, (2019) Reaksi aglutinasi terjadi jika antigen bertemu dengan antibodi yang sama. Pada golongan darah tipe B memiliki aglutinogen (antigen) B, sehingga ketika antigen B dan antibodi bertemu menghasilkan reaksi aglutinasi.

B. Pengujian Derajat Aglutinasi Golongan Darah Pada Sampel Kuku

Pengujian golongan darah pada sampel kuku yang direndam menggunakan air asin dilakukan menggunakan metode absorpsi elusi. Pengamatan dilakukan secara mikroskopis dengan perbesaran perbesaran 400x dan diperoleh hasil aglutinasi yang dibaca oleh 10 orang sukarelawan kemudian dibandingkan dengan standar tingkat aglutinasi menurut Khoojiah & Qomariyah (2019).

Berdasarkan hasil pemeriksaan derajat aglutinasi yang dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 2 terbentuk aglutinasi pada keseluruhan sampel kuku baik pada sampel yang tidak direndam dengan air asin dan pada lama waktu perendaman 7 hari, 14 hari, 20 hari dan 40 hari. Hasil aglutinasi golongan darah tersebut kemudian dilakukan analisis secara statistik non parametrik dengan uji Friedman Test menggunakan SPSS ver. 22.0 secara keseluruhan dan diperoleh hasil signifikansi $0,053 > 0,05$, dimana hal tersebut menandakan bahwa tidak ada penurunan hasil derajat aglutinasi yang signifikan dari hari ke- 0 hingga hari ke- 40 perendaman sampel kuku menggunakan air asin. Hal tersebut dapat disebabkan oleh karena sampel kuku direndam pada air asin yang memiliki kandungan garam, sehingga proses pembusukan pada kuku akan lebih lambat dan protein yang ada pada kuku akan lebih lama mengalami denaturasi.

Sesuai dengan pernyataan Estiasih et al., (2016), yang menyatakan bahwa dalam konsentrasi rendah garam akan menstabilkan struktur protein. Namun pada konsentrasi tinggi, garam akan menyebabkan ketidakstabilan dari struktur protein dan akan mendenaturasi protein. Sehingga dapat dikatakan bahwa pada penelitian ini kadar garam yang terkandung masih dalam konsentrasi rendah sehingga menyebabkan struktur protein yang ada pada sampel kuku stabil hingga hari ke- 40. Pada penggolongan darah dengan metode absorpsi elusi, dapat dikatakan golongan darah tipe B apabila antibodi anti-B yang dielusi dapat membentuk aglutinasi dengan sel eritrosit B (Richard, 2015).

Hasil penelitian ini juga didukung dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ishida et al., (2000), yang menggunakan kuku dari korban yang telah tenggelam didalam laut selama 1 bulan (30 hari) sebagai sampel untuk dilakukan pengujian golongan darah. Kuku yang ditemukan dan digunakan sebagai sampel masih dapat dilakukan uji golongan darah pada individu tersebut. Oleh sebab itu, dapat menjadi pertimbangan bagi tim forensik untuk menjadikan kuku sebagai barang bukti sebagai skrining awal pada korban kecelakaan pesawat atau korban yang tenggelam didalam laut sebelum dilakukan uji konfirmasi menggunakan DNA.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemaparan di atas yaitu: (1) Hasil pengujian golongan darah dari sampel kuku yang direndam dalam air asin selama 7 hari menunjukkan fenotip golongan darah B yang ditunjukkan dengan terbentuknya aglutinasi antara antibodi anti B yang dielusi dengan sel eritrosit B. (2) Hasil pengujian golongan darah dari sampel kuku yang direndam dalam air asin selama 14 hari menunjukkan fenotip golongan darah B yang ditunjukkan dengan terbentuknya aglutinasi antara antibodi anti B yang dielusi dengan sel eritrosit B. (3) Hasil pengujian golongan darah dari sampel kuku yang direndam dalam air asin selama 20 hari menunjukkan fenotip golongan darah B yang ditunjukkan dengan terbentuknya aglutinasi antara antibodi anti B yang dielusi dengan sel eritrosit B. (4) Hasil pengujian golongan darah dari sampel kuku yang direndam dalam air asin selama 40 hari menunjukkan

fenotip golongan darah B yang ditunjukkan dengan terbentuknya aglutinasi antara antibodi anti B yang dielusi dengan sel eritrosit B. (5) Pada hasil pengujian golongan darah dari sampel kuku yang tidak direndam air asin (hari ke-0), kuku yang direndam air asin hari ke-7, hari ke-14, hari ke-20 dan hari ke-40 tidak mengalami perbedaan derajat aglutinasi yang signifikan dengan nilai signifikansi 0,053.

BIBLIOGRAFI

- Allouche, M., Hamdoum, M., Mangin, P., & Castella, V. (2008). Genetic identification of decomposed cadavers using nails as DNA source. *Forensic Science International: Genetics*, 3(1), 46–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2008.07.008>
- Bauer, F., & Stevens, B. (1983). Investigations Of Trace Metal Content Of Normal And Diseased Nails*. *Australasian Journal of Dermatology*, 24(3), 127–129. <https://doi.org/10.1111/J.1440-0960.1983.TB00269.X>
- Bharathi, R. R., & Bajantri, B. (2011). Nail bed injuries and deformities of nail. *Indian Journal of Plastic Surgery : Official Publication of the Association of Plastic Surgeons of India*, 44(2), 197–202. <https://doi.org/10.4103/0970-0358.85340>
- Castro, D. M., & Coyle, H. M. (2012). *biological evidence collection and forensic blood identification*. University of New Haven.
- Chinnaswamy, A., Rielly, C., & Stapley, A. (2007). Effects of Process Variables on the Denaturation of Whey Proteins during Spray Drying. *Drying Technology*, 25, 799–807. <https://doi.org/10.1080/07373930701370175>
- Cortellini, V., Franceschetti, L., S. D. Corrêa, H., & Verzeletti, A. (2021). *DNA Extraction in Human Bodies: From Fresh to Advanced Stages of Decomposition* (pp. 1–23). https://doi.org/10.1007/978-981-15-9364-2_37-1
- de Berker, D. A. R., André, J., & Baran, R. (2007). Nail biology and nail science. *International Journal of Cosmetic Science*, 29(4), 241–275. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2494.2007.00372.x>
- Dewi., S. N. (2008). *Analisis Data Runtun Waktu Menggunakan Model ARIMA ((Aplikasi: Data Pendapatan Pajak Kendaraan Bermotor di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta)*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Estiasih, T., Harijono, Waziiroh, E., & Fibrianto, K. (2016). *Kimia dan fisik pangan* (S. B. Hastuti (ed.); 1st ed.). Bumi Aksara. <https://inlislite.uin-suska.ac.id/opac/detail-opac?id=13048>
- Fahmi, N. F., Anggraini, D. A., & Abror, Y. K. (2021). Pola Infeksi Jamur Kuku (Onikomikosis) Jari Tangan Dan Kaki Pada Pekerja Tempat Penitipan Hewan Pada Media Potato Dextrose Agar (Pda). *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Sciences Journal*, 12(2), 107–123. <https://doi.org/10.34305/jikbh.v12i2.324>
- Farran, L., Ennos, A. R., & Eichhorn, S. J. (2008). The effect of humidity on the fracture properties of human fingernails. *Journal of Experimental Biology*, 211(23), 3677–3681. <https://doi.org/10.1242/JEB.023218>

- Gaensslen, R. . (2000). *Forensic Analysis of Biological Evidence* (Vol. 1). Matthew Bender and Co.
- Garg, R. K. (1983). Determination of ABO(H) blood group substances from finger and toe nails. *Zeitschrift Für Rechtsmedizin*, *91*(1), 17–19. <https://doi.org/10.1007/BF01882444>
- Guyton, & Hall, J. E. (2016). *Textbook of Medical Physiology Elsevier eBook on VitalSource* (13th ed.). Elsevier.
- Ishida, K., Zhu, B., Sakoda, S., Quan, L., Oritani, S., & Fujita, M. Q. (2000). Significance of DNA analysis for determination of ABO blood groups from hair and nail of decomposed human remains : a comparasion with phenotyping by the absorption-elution method. *Legal Medicine*, *2*(4), 212–215.
- Juwita, S. S., Trisnawati, N. L. P., & Suyanto, H. (2021). Characterization of Human Nails Samples Using FTIR (Fourier Transform Infrared) Through Chemometric Methods PCA and Clustering. *Buletin Fisika*, *22*(2), 84. <https://doi.org/10.24843/bf.2021.v22.i02.p05>
- Kaur, H., Mehta, N., & Kaur, P. (1998). Determination of ABH antigens on Human nails. *Indian Anthropologist*, *28*(2), 89–91. <http://www.jstor.org/stable/41932567>
- Khoodijah, N. M., & Qomariyah, N. (2019). Derajat Aglutinasi Pemeriksaan Golongan Darah Metode Cell Grouping Berdasarkan Tingkat Konsentrasi Suspensi Sel Degree of agglutination of blood group examination Cell Celling Method Based on Cell Suspension Concentration Level NURUL QOMARIYAH Jurusan Ana. *Jaringan Laboratorium Medis*, *01*(01), 27–33.
- Kien, C. L., & Ganther, H. E. (1983). Manifestations of chronic selenium deficiency in a child receiving total parenteral nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *37*(2), 319–328. <https://doi.org/10.1093/ajcn/37.2.319>
- Kumar, P., Vanishree, M., Koneru, A., Hunasgi, S., Suryadevra, S., & Kardalkar, S. (2016). Determination of ABO blood grouping and Rhesus factor from tooth material. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, *20*, 540. <https://doi.org/10.4103/0973-029X.190962>
- Lemeshow, S., Hosmer, D. W., Klar, J., & Lwanga, S. K. (1997). *Besar sampel dalam penelitian kesehatan*. Gajah Mada University Press. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=386149>
- Mayangsari, T., Nurfaizah, Aziz, I. R., & Masse, I. (2022). Pemeriksaan Golongan Darah Sistem Absorpsi-Elusi pada Sampel Darah Kering. *Jurnal Mahasiswa Biologi*, *2*(1), 1–7. <https://doi.org/DOI> <https://doi.org/10.24252/filogeni.v2i1.26236>

- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 115 Tahun 2015 tentang Peraturan keselamatan penerbangan sipil bagian 176 dan tentang pencarian dan pertolongan pada kecelakaan pesawat udara*. 1–47.
- Naim, H. N. (2015). Pengaruh Variasi Pengenceran Antiserum Terhadap Hasil Pemeriksaan Golongan Darah ABO Landstainer. *Media Analisis Kesehatan*, 6(1), 27–34.
- Oktari, A., & Silvia, N. D. (2016). Pemeriksaan Golongan Darah Sistem ABO Metode Slide dengan Reagen Serum Golongan Darah A, B, O. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5(2), 49–54. <https://teknolabjournal.com/index.php/Jtl/article/view/78>
- Ottens, R., Taylor, D., & Linacre, A. (2015). DNA profiles from fingernails using direct PCR. *Forensic Science, Medicine, and Pathology*, 11(1), 99–103. <https://doi.org/10.1007/s12024-014-9626-8>
- Pearce, E. C. (2012). *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Paramedis*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Purnadianti, M., MAR, M. S., & Yudianto, A. (2018). The Effect of Time on Blood Types of ABO Systems on Saliva Spots of Cigarette Butts for Forensic Identification. *Folia Medica Indonesiana*, 54(4), 274. <https://doi.org/10.20473/fmi.v54i4.10711>
- Richard, L. (2015). Forensic Biology. In *Forensic Biology* (Second Edn). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b18209-25>
- Saboor, M., Ullah, A., Qamar, K., Mir, A., & Moinuddin. (2014). Frequency of ABH secretors and non secretors: A cross sectional study in Karachi. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 30(1), 189–193. <https://doi.org/10.12669/PJMS.301.4194>
- Sachdeva, M. P., & Bhalla, V. (1999). Identification of ABO Blood Group Specific Substances From Human Nails. *Journal of Human Ecology*, 10(1), 65–67. <https://doi.org/10.1080/09709274.1999.11907447>
- Thatai, P., & Sapra, B. (2017). Structural and component mining of nails using bioengineering techniques. *International Journal of Cosmetic Science*, 39(3), 225–240. <https://doi.org/10.1111/ICS.12371>
- Tomita, M., Okuyama, T., Shimosato, K., Ijiri, I., & Mikami, Y. (1985). Studies on ABO grouping of fingernails. I. The importance of fingernails in determining ABO blood groups. *Nihon Hoigaku Zasshi = The Japanese Journal of Legal Medicine*, 39(2), 105–112.
- 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. <https://doi.org/10.47349/jbi/17022021/165>

Walters, K. A., Abdalghafor, H. M., & Lane, M. E. (2012). The human nail – Barrier characterisation and permeation enhancement. *International Journal of Pharmaceutics*, 435(1), 10–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2012.04.024>

Zulfahmi. (2013). Penanda Dna Untuk Analisis Genetik Tanaman (DNA Markers for Plants Genetic Analysis). *Jurnal Agroteknologi*, 3(2), 41–52.

Copyright holder:

Novalinda Dwi Chrisyanti (2022)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

