

GAMBARAN ANTI-STREPTOLISIN O DAN C-REACTIVE PROTEIN PENANDA INFEKSI *STREPTOCOCCUS* PADA ANAK USIA 3-15 TAHUN DI RSUD DR. Ir IWAN BOKINGS

Rini Nur'aini Kadir^{1*}, Farida Noor Irfani², Suryanto³

Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Aisyiyah Yogyakarta^{1,2,3}

*Corresponding Author : rinkadiir@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit yang disebut infeksi diakibatkan oleh masuk sekaligus berkembangnya mikroorganisme, yang termasuk kategori luas organisme mikroskopis mencakup satu ataupun lebih sel. Infeksi saluran pernapasan sebanyak 27% bakteri dimana salah satu bakterinya ialah *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A. *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A bisa ditularkan melalui tangan, ciuman, beserta droplet di udara. Seluruh umur bisa tertular infeksi bakteri ini, spesifiknya pada anak Di Indonesia, anak - anak menyumbang 18% dari kasus ini. Untuk mengetahui apakah sebelumnya pernah terinfeksi *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A dapat ditegakan berdasarkan anamnesa yaitu dengan melakukan tes serologi. Tes serologi untuk konfirmasi Infeksi *Streptococcus β Hemolyticus Group A* (GAS) diterapkan memakai Anti Streptolisin O (ASTO) dan pemeriksaan penunjang sederhana yang bisa digunakan selaku penyortiran apakah komplikasi tersebut diakibatkan oleh peradangan infeksi bakteri ataukah tidak diantaranya yaitu *C-Reactive Protein* (CRP). Tujuan penelitian ini yakni guna mengetahui gambaran pemeriksaan anti-streptolisin o (ASTO) dan *C-Reactive Protein* (CRP) sebagai penanda infeksi *Streptococcus β Hemolyticus* pada pasien anak usia 3 – 15 tahun di RSUD DR. Ir Iwan Bokings. Penelitian ini berjenis deskriptif disertai pendekatan *cross sectional*. Penetapan sampel menerapkan *Total sampling* sebanyak 30 sampel pasien anak. Hasil penelitian dari total 30 sampel, terdapat 1 sampel (3,3%) yang menunjukkan hasil positif dengan kadar titer (ASTO) 1.600 IU/mL (1/8) dan hasil positif (CRP) dengan kadar titer 192 mg/dL (1/32) pada anak usia 15 tahun. dapat disimpulkan bahwa dari total 30 sampel ditemukan 1 sampel (3,3%) menunjukkan hasil positif menandakan bahwa anak – anak berpotensi terhadap penularan.

Kata kunci : ASTO, CRP, unfeksi, *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A

ABSTRACT

*Diseases called infections are caused by the entry and growth of microorganisms, which are a broad category of microscopic organisms that include one or more cells. Respiratory tract infections as much as 27% of bacteria, one of which is *Streptococcus β Hemolyticus* Group A. *Streptococcus β Hemolyticus* Group A can be transmitted through hands, kisses, and airborne droplets. All ages can be infected with this bacterial infection, specifically children. In Indonesia, children contribute 18% of these cases. To find out whether you have previously been infected with *Streptococcus β Hemolyticus* Group A, it can be confirmed based on anamnesis, namely by performing a serological test. Serological tests to confirm *Streptococcus β Hemolyticus* Group A (GAS) infection are applied using Anti Streptolysin O (ASTO) and simple supporting examinations that can be used as a screening test whether the complication is caused by inflammation of bacterial infection or not, including *C-Reactive Protein* (CRP). The purpose of this study was to determine the description of anti-streptolysin o (ASTO) and *C-Reactive Protein* (CRP) examinations as markers of infection *Streptococcus β Hemolyticus* in child patients aged 3-15 years at DR. Ir Iwan Bokings Regional Hospital. This study is a descriptive study with a cross-sectional approach. The sample determination applied a total sampling of 30 pediatric patient samples. The results of the study from a total of 30 samples, there was 1 sample (3.3%) which showed positive results with a titer level (ASTO) of 1,600 IU/mL (1/8) and positive results (CRP) with a titer level of 192 mg/dL (1/32) in children aged 15 years. It can be concluded that from a total of 30 samples, 1 sample (3.3%) showed positive results, indicating that children are potentially susceptible to infection.*

Keywords : ASTO, CRP, Group A β -Hemolytic *Streptococcus*, infection

PENDAHULUAN

Penyakit yang disebut infeksi diakibatkan oleh masuk sekaligus berkembangnya mikroorganisme, yang termasuk kategori luas organisme mikroskopis mencakup satu ataupun lebih sel, termasuk virus, bakteri, jamur, beserta parasit. Infeksi saluran pernapasan didapatkan sebanyak 27% bakteri dimana salah satu bakterinya ialah *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A (Fadila et al., 2019). *Streptococcus β Hemolyticus* Group A ataupun disebut pula *Streptococcus Pyogenes* termasuk bakteri gram positif berbentuk *coccus* beserta tersusun membentuk rantai, bakteri ini merupakan salah satu bakteri komensal pada tenggorokan manusia yang terletak pada saluran pernafasan atas. *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A ialah bakteri yang kerap mengakibatkan infeksi saluran nafas atas yang beresiko menyebarkan penyakit. *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A bisa ditularkan melalui tangan, ciuman, beserta droplet di udara. Seluruh umur bisa tertular infeksi bakteri ini, spesifiknya pada anak (Brouwer et al., 2023). Spesies *Streptococcus* yang terpatogen bagi manusia ialah *Streptococcus β Hemolyticus* grup A. Dikarenakan mempunyai banyak protein eksotoksin, protein dinding sel, superantigens, beserta faktor virulensi lainnya, bakteri ini bisa mengakibatkan beragam permasalahan klinis, bermula dari faringitis sampai infeksi invasif akut (Puspita., 2020).

Terjadinya kematian akibat infeksi *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A cukup tinggi yaitu lebih dari 25% (Puspita., 2020). Adapun penyebab lain yang akan ditimbulkan akibat *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A yaitu *Glomerulonefritis Akut pasca Streptococcus* (GNAPS), yang termasuk bentuk terumum dari *Glomerulonefritis Akut* (GNA) yang kerap timbul pada anak yang diawali oleh infeksi *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A (Azmiyatie et al., 2024). Di anak sehat, dijumpai *Streptococcus haemolyticus* Grup A di saluran pernapasan atas sejumlah 10–35%, disertai prevalensi puncak pada mereka yang berumur 3–15 tahun. Faktor lingkungan beserta sosial mempengaruhi infeksi bakteri akibat *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A. Di seluruh dunia, 616 juta kejadian infeksi bakteri dilaporkan tiap tahun; di Indonesia, anak menyumbang 18% dari kasus ini (Fauziah et al., 2023). Untuk mengetahui apakah sebelumnya pernah terinfeksi *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A dapat ditegakkan berdasarkan anamnesa yaitu dengan melakukan tes serologi (Susanti & Nengsi, 2019).

Tes serologi untuk konfirmasi Infeksi *Streptococcus β Hemolyticus Group A* (GAS) diterapkan memakai Anti-Streptolisin O (ASTO). Respons antibodi yang kerap diperiksa guna menunjang diagnosis ialah ASTO (Fusvita et al., 2017). Keberadaan antibodi terhadap beragam antigen dari *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A dideteksi melalui pengujian antibodi *Streptococcus*. Menurut penelitian (Mindarti et al., 2010) penetapan kadar ASTO ialah tes utama guna mengidentifikasi infeksi sebelumnya oleh *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A, yang bisa mengakibatkan komplikasi penyakit *pasca-Streptococcus*, dan pemeriksaan penunjang sederhana yang bisa digunakan selaku penyortiran apakah komplikasi tersebut diakibatkan oleh peradangan infeksi bakteri ataukah tidak diantaranya yaitu *C-Reactive Protein* (CRP) (Mindarti et al., 2010).

Protein fase akut yakni *C-Reactive Protein* (CRP) dibuat di hati oleh sel hepatosit akibat infeksi ataupun peradangan. Di waktu 4-6 jam sesudah timbulnya peradangan, lebih banyak CRP terbentuk; dalam 8 jam, jumlahnya bisa berlipat ganda sesudah adanya trauma, infeksi bakteri, dan inflamasi atau peradangan. Sesudah peradangan, konsentrasi puncak bisa diperoleh dalam 36-50 jam. Kadar CRP kerap meningkat seiring berlangsungnya inflamasi yang merusak jaringan. Dikarenakan waktu paruhnya yang pendek, yakni 4-7 jam, kadar CRP bisa turun dengan cepat ketika penyembuhan. Tingkat peradangan beserta penyembuhan yang timbul tercermin dalam kinetika metabolismik CRP. Hasilnya, CRP amatlah berguna untuk mengevaluasi aktivitas penyakit ketika kondisi akut (Utama, 2012). Penentuan CRP dipakai untuk membantu menegakkan diagnosis dari keadaan penyakit yang bersangkutan dengan proses peradangan dan nekrosis jaringan, juga memantau hasil pengobatan (effectiveness of

therapy) dari beberapa penyakit dengan radang akut atau kerusakan jaringan (Darmanta Sembiring, 2021)

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran Anti-Streptolisin O dan *C-Reactive Protein* pada anak usia 3-15 tahun di RSUD DR. Ir Iwan Bokings periode 2024.

METODE

Jenis penelitian ini yaitu deskriptif disertai pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium RSUD DR. Ir Iwan Bokings dengan waktu penelitian April – Mei 2024. Populasi penelitian ini ialah seluruh pasien anak yang sedang di rawat di RSUD DR. Ir Iwan Bokings. Sampel yang diambil adalah secara total sampling sebanyak 30 sampel anak. Alat dan bahan pemeriksaan CRP dan ASTO antara lain spuit, *torniquet*, alkohol swab, plester, tabung vakum, *handscoot*, sentrifuge, mikropipet 50 μ l, timer, rotator, pengaduk, *slide* hitam, NaCl 0,9%, reagen ASTO latex dan CRP latex, serum pasien. Dilakukan pengambilan darah vena sebanyak 3mL lalu disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 menit untuk mendapatkan serum. Pemeriksaan ASTO dan CRP dilakukan menggunakan 2 metode yaitu kualitatif dan semi kuantitatif. Prosedur pemeriksaan kualitatif yaitu sebanyak 1 tetes reagen (CRP latex/ASTO latex) pada lingkaran tes kemudian ditambahkan 50 μ l serum pasien, homogenkan dan dirotator selama 3 menit lalu diamati ada tidaknya aglutinasi. Prosedur pemeriksaan semi kuantitatif yaitu dilakukan pengenceran serum $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ dan seterusnya dengan mengambil 50 μ l serum di tiap pengenceran dan disertai NaCl 0,9%. Tiap lingkaran ditambahkan reagen (CRP latex/ASTO latex) sebanyak 50 μ l, homogenkan dan lebarkan menggunakan batang pengaduk kemudian dirotator, berikutnya diamati aglutinasi terjadi pada pengenceran ke berapa dan terakhir dilakukan perhitungan kadar CRP maupun ASTO.

HASIL

Dari penelitian di Laboratorium RSUD DR. Ir Iwan Bokings mengenai gambaran Anti-Streptolisin O (ASTO) dan *C-Reactive Protein* (CRP) sebagai penanda infeksi *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A pada pasien anak usia 3-15 tahun didapatkan hasil sebagai berikut.

Distribusi Frekuensi Pemeriksaan ASTO pada Anak Usia 3-15 Tahun di RSUD DR. Ir Iwan Bokings Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan pada hasil penelitian, dapat dideskripsikan karakteristik pemeriksaan ASTO berdasarkan pada jenis kelamin:

Tabel 1. Jenis Kelamin Pemeriksaan ASTO

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	14	46,7
Perempuan	16	53,3
Total	30	100,0

Berdasarkan pada tabel 1 diperoleh hasil pemeriksaan ASTO mayoritas pada jenis kelamin perempuan sejumlah 16 orang (53,3%).

Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan ASTO pada Anak Usia 3-15 Tahun di RSUD DR. Ir Iwan Bokings Berdasarkan Kadar Titer

Berdasarkan pada hasil penelitian, dapat dideskripsikan hasil pemeriksaan ASTO berdasarkan pada kadar titer.

Tabel 2. Kadar Titer Pemeriksaan ASTO

Hasil Pemeriksaan ASTO	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Positif (n=5)		
400 IU/mL (1/2 x 200)	1	3,3
800 IU/mL (1/4 x 200)	3	10,0
1600 IU/mL (1/8 x 200)	1	3,3
3200 IU/mL (1/16 x 200)	0	0,0
6400 IU/mL (1/32 x 200)	0	0,0
Negatif	25	83,4
Total	30	100,0

Berdasarkan pada tabel 2 diperoleh hasil pemeriksaan ASTO berdasarkan kadar titer mayoritas pada titer 800 IU/mL yaitu 3 orang (10,0%).

Distribusi Frekuensi Pemeriksaan CRP pada Anak Usia 3-15 Tahun di Rsud Dr. Ir Iwan Bokings Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan pada hasil penelitian, dapat dideskripsikan karakteristik pemeriksaan CRP berdasarkan pada jenis kelamin:

Tabel 3. Jenis Kelamin Pemeriksaan CRP

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	2	52,8
Perempuan	3	47,2
Total	5	100,0

Berdasarkan pada tabel 3 didapatkan hasil pemeriksaan CRP mayoritas pada jenis kelamin perempuan sejumlah 3 orang (47,2%).

Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan CRP pada Anak Usia 3-15 Tahun di RSUD DR. Ir Iwan Bokings Berdasarkan Kadar Titer

Berdasarkan pada hasil penelitian, dapat dideskripsikan hasil pemeriksaan CRP berdasarkan pada kadar titer:

Tabel 4. Kadar Titer Pemeriksaan CRP

Hasil Pemeriksaan CRP	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Positif (n=1)		
12 mg/dL (1/2 x 6)	0	0,0
24 mg/dL (1/4 x 6)	0	0,0
48 mg/dL (1/8 x 6)	0	0,0
96 mg/dL (1/16 x 6)	0	0,0
192 mg/dL (1/32 x 6)	1	3,3
Negatif	4	13,3
Tidak dilanjutkan Pemeriksaan	25	83,4
Total	30	100,0

Berdasarkan pada tabel 4 diperoleh hasil pemeriksaan CRP berdasarkan kadar titer yaitu 1 sampel pada titer 192 mg/dL (3,3%) dan 4 (13,3%) sampel lainnya diperoleh hasil negatif sedangkan sampel yang tidak dilanjutkan pemeriksannya yaitu sebanyak 25 sampel (83,4%).

Distribusi Frekuensi Pemeriksaan ASTO dan CRP pada Anak Usia 3-15 Tahun di RSUD DR. Ir Iwan Bokings

Berdasarkan pada hasil penelitian, dapat dideskripsikan karakteristik pemeriksaan ASTO dan CRP pada anak usia 3-15 tahun.

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan ASTO dan CRP

Hasil Pemeriksaan	Frekuensi (n)	Percentase (%)
Positif ASTO dan Positif CRP	1	3,3
Positif ASTO dan Negatif CRP	4	13,3
Negatif ASTO dan Tidak dilanjutkan CRP	25	83,4
Total	30	100,0

Berdasarkan tabel 5 didapatkan hasil 30 sampel pasien anak – anak berjumlah 25 orang (83,4%) ASTO negatif dan tidak dilanjutkan CRP, 4 orang (13,3%) ASTO positif dan CRP negatif, 1 orang (3,3%) didapatkan ASTO positif dan CRP positif.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pada anak umur 3-15 tahun dari total 30 sampel, diperoleh 1 sampel (3,3%) yang menunjukkan hasil positif ASTO dengan kadar titer ASTO 1.600 IU/mL (1/8) menandakan adanya infeksi *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A sesuai penelitian Aprilianti et al (2019) yang menjelaskan bakteri *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A kerap timbul pada hasil pemeriksaan ASTO > 400 IU/mL di dalam ataupun di permukaan tonsil dan hasil positif CRP dengan kadar titer 192 mg/dL (1/32) menandakan infeksi yang dialami sudah memasuki fase akut yaitu pada anak usia 15 tahun. Dari penelitian ini terdapat lima orang anak yang positif ASTO dan dari kelima sampel tersebut hanya terdapat satu orang yang mengalami positif CRP.

Menurut penelitian Mindarti et al (2010) yang menyatakan bahwa kadar ASTO 400 IU/mL beserta 800 IU/mL kerap dijumpai di kelompok umur 3–15 tahun, yakni 26,7% beserta 3,3%, disertai reratanya sebesar 268,57 IU/mL. Kadar ASTO tertinggi ialah 200 IU/mL, yang teridentifikasi pada 46,3% kasus, kemudian 50% di antaranya terdapat di kelompok umur 5–15 tahun. Ketika anak umur 3-15 tahun mempunyai hasil pemeriksaan ASTO positif, artinya tubuh tengah merespons infeksi akibat *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A, yang termasuk salah satu virus penyebab ISPA. Ketika *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A ialah penyebab sebenarnya, 80–85% serum pasien akan mengandung ASTO. Antibodi yang disebut Anti-Streptolisin O (ASTO) diarahkan terhadap antigen streptolisin O yang dihasilkan oleh bakteri *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A. Tes darah yang disebut pemeriksaan Anti-Streptolisin O (ASTO) mengukur antibodi terhadap streptolisin O yang dihasilkan *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A. ASTO ialah uji utama guna memastikan apakah pernah terinfeksi *Streptococcus Beta Hemolyticus* Grup A yang mengakibatkan komplikasi penyakit pasca-*Streptococcus*, termasuk tonsilitis, impetigo, faringitis, demam nifas, erisipelas, demam berdarah, *toxic shock syndrome*, krosis fitis (*necrotizing fascitis*), septikemia, beserta *Glomerulonefritis Akut pasca Streptococcus* (GNAPS) (Aprilianti et al., 2019).

C-Reactive Protein (CRP) termasuk salah satu parameter guna menganalisa indikator inflamasi, yakni pemeriksaan penunjang diagnosis beserta deteksi permasalahan di tubuh (Wanti et al., 2020). Hati memproduksi *C-Reactive Protein* (CRP), protein fase akut beserta penanda inflamasi, bertujuan guna memantau penyakit sistemik beserta lokal secara non-spesifik. Berbeda dibanding penanda inflamasi lainnya, CRP termasuk respons inflamasi fase akut yang sederhana sekaligus terjangkau guna diuji. Kadarnya meningkat selaku respons terhadap trauma, infeksi bakteri, beserta inflamasi. CRP pun dimanfaatkan selaku penanda prognostik inflamasi (Helniasari et al., 2022).

Penelitian Fauziah et al., (2023) mengungkapkan anak sekolah kerap dilaporkan selaku pembawa *Streptococcus β hemolyticus* Grup A, disertai frekuensi 18% di Indonesia. Dikarenakan penularan melalui udara beserta kontak langsung, anak amatlah rentan tertular infeksi bakteri ini. Namun tidak sepenuhnya infeksi ini menyerang anak – anak melainkan

menyerang berbagai kalangan usia. Jenis makanan yang dikonsumsi pun memengaruhi frekuensi timbulnya infeksi tenggorokan. Claritta Siregar., (2022) mengungkapkan sejumlah variabel, termasuk buruknya kebersihan mulut beserta gigi, kebiasaan makan berminyak beserta minuman dingin, sekaligus cuaca, bisa mengakibatkan radang tenggorokan. Faktor lainnya yang bisa mengakibatkan timbulnya infeksi *Streptococcus β Hemolyticus* Group A ialah musim. Indonesia beriklim tropis disertai dua musim saja: musim panas beserta musim hujan. ISPA biasanya timbul ketika musim hujan (Gajdács et al., 2020).

Adapun hasil penelitian dari Maulana Fakh, (2016) mengungkapkan tak terdapat keterlibatan faktor genetik ataupun budaya dalam perbedaan jenis kelamin yang kerap terjangkit infeksi yang disebabkan oleh akibat *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A. Perihal ini mungkin hanyalah berdampak pada suatu komunitas di mana satu jenis kelamin mendominasi infeksi pada perempuan ataupun laki-laki.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilaksanakan yakni tentang gambaran pemeriksaan Anti-Streptolisin O (ASTO) dan *C-Reactive Protein* (CRP) sebagai penanda infeksi *Streptococcus B Hemolyticus* pada pasien anak usia 3 – 15 tahun di RSUD DR. Ir Iwan Bokings periode 2024 dapat disimpulkan bahwa dari total 30 sampel ditemukan 1 sampel (3,3%) menunjukkan hasil positif terinfeksi *Streptococcus B Hemolyticus* Grup A yang telah mengalami fase akut dan 4 sampel (13,3%) menunjukkan hasil positif terinfeksi *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A yang belum mengalami fase akut dan 25 sampel (83,4%) lainnya negatif. Hal ini menandakan bahwa anak – anak berpotensi terhadap penularan *Streptococcus β Hemolyticus Group A*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan arahan, saran, serta motivasi kepada saya selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini. Bimbingan dan dukungan sangat berarti bagi saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmiyatie, M. A., Umboh, A., & Umboh, V. (2024). Gambaran Klinik dan Laboratorium Glomerulonefritis Akut Pasca Streptokokus pada Anak Clinical Features and Laboratory Findings of Acute Post-Streptococcal Glomerulonephritis in Children. *CliniC*, 12(1), 47–56. <https://doi.org/10.35790/ecl.v12i1.4523>
- Brouwer, S., Rivera-Hernandez, T., Curren, B. F., Harbison-Price, N., De Oliveira, D. M. P., Jespersen, M. G., Davies, M. R., & Walker, M. J. (2023). Pathogenesis, epidemiology and control of Group A Streptococcus infection. In *Nature Reviews Microbiology* (Vol. 21, Issue 7, pp. 431–447). Nature Research. <https://doi.org/10.1038/s41579-023-00865-7>
- Claritta Siregar, C. (n.d.). Hasil Pemeriksaan Anti Streptolisin-O (ASTO) Pada Gejala Klinis Penyakit Tonsilitis Mahasiswa AAK Pekalongan. *Jurnal Medika Husada*, 2(2), 2022.
- Darmanta Sembiring, B. (2021). *C-Reaktive Protein*. 11(1), 35–39. <https://doi.org/10.46880/methoda.Vol11No1.pp35-39>
- Fadila, M., Novard, A., Suharti, N., & Rasyid, R. (2019). Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. In *Jurnal Kesehatan Andalas* (Vol. 8). <http://jurnal.fk.unand.ac.id>

- Fauziah, H., Mathilda, F., Nauly, P. G., Yani, J. A., Keuangan, J., Perbankan, D., Akuntansi, S., & Bandung, P. N. (2023). Skrining Anti-Streptolisin O pada Anak Usia 3-15 Tahun di Wilayah Cimahi Tengah. *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(6), 756–761. <https://doi.org/10.25008/altifani.v3i6.493>
- Fusvita, A., Studi DIII Analis Kesehatan, P., & Bina Husada Kendari, P. (n.d.). *Gambaran Pemeriksaan Anti Streptolisin O (ASTO) Pada Penderita Penyakit Jantung Di RSUD Kota Kendari* (Issue 2).
- Gajdács, M., Ábrók, M., Lázár, A., & Burián, K. (2020). Beta-haemolytic group A, C and G streptococcal infections in southern hungary: A 10-year population-based retrospective survey (2008–2017) and a review of the literature. *Infection and Drug Resistance*, 13, 4739–4749. <https://doi.org/10.2147/IDR.S279157>
- Helniasari, Nurhidayanti, & Bastian. (2022). Perbedaan Kadar C-Reaktive Protein (CRP) Pada Sampel Serum dan Plasma K3EDTA Dengan Metode Imunoturbidimetri. *Surabaya : The Journal of Muhamadiyah Medical Laboratory Technologist*, 5(5), 139–148.
- Maulana Fakh, I. (2016). Karakteristik Pasien Tonsilitis Kronis pada Anak di Bagian THT-KL RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2013. In *Jurnal Kesehatan Andalas* (Vol. 5, Issue 2). <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
- Mindarti, F., Rahardjo, S. P., Kodrat, L., & Sulaiman, A. B. (2010a). Hubungan antara Kadar Anti Streptolisin-O dan Gejala Klinis pada Penderita Tonsilitis Kronis The Relationship Between the Level of Anti Streptolysin-O and Clinical Symptoms in Patients with Chronic Tonsilitis. In *JURNAL KEDOKTERAN YARSI* (Vol. 18, Issue 2).
- Setiawan 1 1 Program, A., Diii, S., Kesehatan, A., & Bina Husada, P. (2019). Pemeriksaan Anti Streptolisin O (ASTO) Sebagai Penanda Infeksi Streptococcus β hematoliticus Di RSUD Kota Kendari Dan RSUD Bahteramas sri aprilianti 1 , angriyani fusvita. In *Medika Udayana* (Vol. 8, Issue 12). <https://ojs.unud.ac.id>
- Susanti, R., & Nengsi, A. (2019). Jantung Rematik 3. *Pemeriksaan ASTO (Anti Streptolisin O) Metode Aglutinasi Latex Pada Penyakit Gagal Jantung Di RSUD Dr. M.Yunus Bengkulu, Vol. 6 No.2.*
- Utama, I. M. G. D. L. (2012). Uji Diagnostik C-Reactive Protein, Leukosit, Nilai total neutrofil dan suhu pada anak demam dengan penyebab tidak diketahui. *Uji Diagnostik C-Reactive Protein, Leukosit, Nilai Total Neutrofil Dan Suhu Pada Anak Demam Dengan Penyebab Tidak Diketahui*, 13, 412–419.