



Gambaran Klinik dan Laboratorium Glomerulonefritis Akut Pasca Streptokokus pada Anak

Clinical Features and Laboratory Findings of Acute Post-Streptococcal Glomerulonephritis in Children

Mumtaza A. Azmiyatie,¹ Adrian Umboh,² Valentine Umboh²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

Email: azmiya.mumtaz@gmail.com

Received: January 24, 2023; Accepted: October 22, 2023; Published online: October 26, 2023

Abstract: Acute post-streptococcal glomerulonephritis (APSGN) is the most common form of acute glomerulonephritis (AGN) that often occurs in children caused by group A β -hemolytic streptococcal infection. This disease is a common cause of child morbidity and mortality in low and middle-income countries. APSGN has a typical clinical features such as nephritic symptoms and the diagnosis is confirmed by laboratory tests. This study aimed to determine the clinical features and laboratory findings of acute post-streptococcal glomerulonephritis in children. This was a literature review study with journal searching using two databases, namely Google Scholar and Pubmed. The results obtained 14 research articles related to clinical features and laboratory findings in children with acute post-streptococcal glomerulonephritis. From the 14 research articles, it is concluded that the most frequent clinical features found in this study were edema, hypertension, hematuria, and oliguria, and the laboratory tests that were most frequently performed and found were an increase in ASTO or positive ASTO, microscopic hematuria, and a decrease in C3 levels.

Keywords: group A β -hemolytic Streptococcus; acute post-streptococcal glomerulonephritis; antistreptolysin O; C3 complement; pediatric patients

Abstrak: Glomerulonefritis akut pasca streptokokus (GNAPS) merupakan bentuk paling umum dari glomerulonefritis akut (GNA) yang sering terjadi pada anak yang terinfeksi group A β -hemolytic streptococcus. Penyakit ini menjadi penyebab umum morbiditas dan mortalitas anak di negara berpenghasilan rendah dan menengah. GNAPS memiliki gambaran klinik yang khas seperti gejala nefritik, dan diagnosis ditegakkan dengan pemeriksaan laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran klinik dan laboratorium glomerulonefritis akut pasca streptokokus pada anak. Penelitian ini menggunakan metode *literature review* dengan pencarian jurnal dilakukan menggunakan dua *database*, yaitu Google Scholar dan PubMed. Hasil penelitian mendapatkan 14 artikel jurnal yang memiliki data mengenai gambaran klinis dan hasil pemeriksaan laboratorium pada anak dengan GNAPS. Simpulan dari ke-14 artikel jurnal tersebut ialah gambaran manifestasi klinis yang paling sering ditemukan ialah edema, hipertensi, hematuria, dan oliguria. Pemeriksaan laboratorium yang paling banyak dilakukan dan ditemukan ialah peningkatan ASTO atau ASTO positif, ditemukannya hematuria mikroskopik, dan penurunan kadar C3

Kata kunci: group A β -hemolytic streptococcus; glomerulonefritis akut pasca streptokokus; antistreptolisin O; komplemen C3; pasien anak

PENDAHULUAN

Glomerulonefritis akut (GNA) adalah salah satu penyakit ginjal paling umum yang terjadi pada anak dan menjadi penyebab mortalitas dan morbiditas di negara berpenghasilan rendah dan menengah.¹ Glomerulonefritis akut pasca streptokokus (GNAPS) merupakan bentuk paling umum dari glomerulonefritis akut (GNA) yang sering terjadi pada anak yang biasanya didahului dengan terjadinya infeksi pada saluran pernafasan atas atau kulit yang disebabkan oleh *group A β-hemolytic streptococcus* (GABHS). Kondisi GNAPS ditandai dengan gejala nefritik seperti hematuria, hipertensi, edema, dan oliguria.²⁻⁵

Setiap tahun diperkirakan terdapat sekitar 500.000 kasus baru dari GNAPS, dengan lebih dari 90% tinggal di daerah berstatus sosial ekonomi yang rendah.⁵ Meskipun dapat terjadi pada individu dari segala usia, GNAPS biasa terjadi pada anak yang memiliki usia berkisar antara 5-15 tahun dan hanya sekitar 5% pasien berusia kurang dari dua tahun yang menderita GNAPS.⁶

Pada penelitian multisenter yang dilakukan di Indonesia pada tahun 1988 dilaporkan terdapat 170 orang dirawat karena GNAPS dengan perbandingan pasien laki-laki dan perempuan, yaitu 1,3:1. Pada studi lainnya menyatakan bahwa perbandingan pasien anak laki-laki dan anak perempuan dengan GNAPS, yaitu 2:1.⁷

Terdapat teori yang menyatakan bahwa umumnya GNAPS hadir dengan hematuria dan edema pada wajah.⁸ Penelitian yang dilakukan di RSCM Jakarta menunjukkan bahwa edema sebagai manifestasi klinis GNAPS yang umum terjadi pada sekitar 87% pasien anak disertai komplikasi seperti edema paru atau gagal jantung kongestif, masing-masing pada 14% dan 2% pasien anak.⁹ Hematuria *gross* muncul pada 30-70% pasien sementara hematuria mikroskopis terdapat pada semua pasien GNAPS.¹⁰ Hipertensi sebagai salah satu manifestasi klinis GNAPS juga terjadi pada 60-70% kasus.⁸ Pada 95% kasus GNAPS dijumpai setidaknya dua manifestasi klinis dan 40% kasus memiliki gambaran lengkap dari sindrom nefritik akut (SNA).¹¹

Diagnosis GNAPS ditegakkan melalui temuan klinis, terutama bila terdapat riwayat infeksi Streptokokus Grup A, dan dikonfirmasi melalui beberapa tes laboratorium sebagai penunjang. Peningkatan titer antistreptolisin O (ASTO) paling umum digunakan sebagai indikasi terjadinya infeksi yang biasanya akan memuncak pada 2-4 minggu setelah infeksi saluran pernapasan atas (faringitis).¹² Sementara pada infeksi kulit lebih sering positif dengan pemeriksaan titer anti-DNAse dan AHase. Pada seluruh pasien dengan GNAPS, selama durasi yang singkat kadar C3 akan menurun.¹¹

GNAPS merupakan penyakit yang dapat sembuh dengan sendirinya, tetapi dapat juga menjadi penyebab utama gagal ginjal akut hingga gagal ginjal stadium akhir.^{13,14} Prognosis GNAPS umumnya baik dengan sebagian besar (95%) kasus akan sembuh, tetapi pada sebagian kecil (5%) kasus dapat terjadi perburukan dengan cepat.¹⁵

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan suatu *literature review* dengan tujuan untuk mengkaji berbagai jurnal penelitian yang memuat informasi terkait gambaran klinik dan laboratorium glomerulonefritis akut pasca streptokokus pada anak.

METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan metode *literature review* dan dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 hingga Desember 2022. Pada pencarian literatur dilakukan pengkajian menggunakan dua database, yaitu *Google Scholar* dan *PubMed*. Kata kunci yang digunakan, yaitu (glomerulonefritis akut pasca streptokokus OR GNAPS) AND anak atau *acute poststreptococcal glomerulonephritis* OR APSGN) AND (*children* OR *pediatrics*). Bahasa yang digunakan pada literatur yang dikaji, yaitu bahasa Inggris dan bahasa Indonesia.

HASIL PENELITIAN

Setelah melalui tahap seleksi studi didapatkan 14 artikel jurnal yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil pengkajian 14 artikel tersebut disajikan dan dijabarkan pada Tabel 1.

BAHASAN

Glomerulonefritis akut pasca streptokokus (GNAPS) merupakan bentuk paling umum dari glomerulonefritis akut (GNA) yang terjadi pada anak.² GNAPS dibuktikan dengan adanya gambaran sindrom nefrotik akut (SNA) yang meliputi edema, hipertensi, hematuria, dan oliguria, serta adanya bukti serologis infeksi streptokokus dengan pemeriksaan ASTO positif dan rendahnya kadar serum komplemen C3.³⁰

Berdasarkan kajian yang dilakukan pada 14 jurnal penelitian didapatkan bahwa seluruh jurnal memiliki data yang menunjukkan gambaran klinis dan temuan pemeriksaan laboratorium pada anak dengan GNAPS.

Gambaran Klinis

Pada penelitian Gebreyesus et al¹⁶ didapatkan manifestasi klinis edema, hipertensi, hematuria, oliguria. Penelitian Takeno et al¹⁷ mengemukakan manifestasi hipertensi, edema, hematuria *gross*, demam, batuk, oliguria, dispnea, muntah, kejang, dan gangguan pandangan. Jiya et al¹⁸ melaporkan adanya edema, hipertensi, demam, oliguria, hematuria, batuk, dispnea, sakit kepala, kejang, dan muntah. Penelitian Lufyan et al¹⁹ mendapatkan hematuria makroskopik, edema, dan hipertensi. Pada penelitian Hidayani et al²⁰ didapatkan edema, hipertensi, demam, dan oliguria. Raza et al²¹ melaporkan adanya hipertensi, edema, hematuria *gross*, oliguria, demam, sakit kepala, kejang, muntah, dan sesak napas. Han et al²² mengemukakan adanya edema, hipertensi, hematuria *gross*, oliguria, demam, sakit kepala, dispnea, muntah, dan kejang. Penelitian Salim et al²³ mendapatkan hematuria *gross*, edema, hipertensi, kejang, batuk, sakit kepala, penurunan kesadaran, gangguan pandangan, dan sesak napas. Penelitian El-Desoky et al²⁴ melaporkan adanya hipertensi, hematuria *gross*, edema, dan oliguria. Wong et al²⁵ (2013) mendapatkan adanya hematuria *gross*, hipertensi, edema, oliguria, dispnea, dan kejang. Penelitian Dowler et al²⁶ menemukan adanya hipertensi, hematuria, dan edema. Penelitian Kılıc et al²⁷ melaporkan adanya edema, hematuria, dan hipertensi. Gunasekaran et al²⁸ mengemukakan adanya hipertensi, edema, hematuria *gross*, dan oliguria sedangkan Khalaf et al²⁹ mendapatkan hematuria, edema, hipertensi, dan oliguria.

Dari 14 literatur yang telah dikaji, sebanyak sembilan literatur mengemukakan keempat gejala-gejala khas GNAPS seperti hematuria, hipertensi, edema, dan oliguria sesuai dengan Konsensus UKK Nefrologi IDAI.³ Pada literatur lainnya tidak ditemukan oliguria sebagai salah satu dari empat gejala khas GNAPS. Pada satu literatur tidak dilaporkan hematuria dari keempat gejala yang biasa muncul pada pasien dengan GNAPS.

Gambaran klinis khas yang paling umum dijumpai pada anak yang didiagnosis dengan GNAPS ialah edema. Hasil pengkajian dari 14 jurnal penelitian menunjukkan bahwa edema ditemukan pada seluruh jurnal dengan persentase lebih dari 60% kasus. Hal tersebut selaras dengan teori yang menyebutkan bahwa edema digambarkan terdapat pada 65-90% kasus.¹² Edema timbul sebagai manifestasi dari kelainan fungsi ginjal karena retensi natrium dan air yang terakumulasi secara berlebihan hingga menyebabkan peningkatan volume cairan ekstrasel.^{13,23} Umumnya edema bersifat meninggalkan indensitas pada saat timbul untuk pertama kalinya dan menghilang dalam waktu satu minggu.¹⁹ Edema biasanya terjadi secara mendadak dan pertama kali terlihat pada daerah orbital.³¹

Bersama dengan edema, hipertensi menjadi gambaran klinis khas GNAPS yang umum terjadi pada anak. Pada penelitian yang dilakukan oleh Lufyan et al¹⁹ ditemukan hipertensi pada hampir seluruh (96,7%) pasien anak yang didiagnosis dengan GNAPS, dan sebagian besar kasusnya (61%) merupakan pasien dengan hipertensi derajat 2. Hipertensi disebabkan oleh penyebab yang sama seperti edema, yaitu karena retensi cairan dan larutan yang berlebihan,¹² juga oleh kerusakan pembuluh ginjal, sekresi renin, maupun kondisi hipovolemi yang menyebabkan terjadinya kelainan pada ginjal.¹³ Hipertensi dapat tinggi secara tiba-tiba selama 3-5 hari dan dalam waktu 1-2 minggu mengalami penurunan secara perlahan-lahan.⁷ Dari hasil pengkajian seluruh jurnal, hipertensi ditemukan pada 11 jurnal dan persentase hipertensi sebagai

gambaran klinis pada anak dengan GNAPS ditemukan pada lebih dari 70% kasus. Hasil tersebut selaras dengan teori yang menyatakan bahwa hipertensi pada umumnya terjadi pada 60-80% kasus GNAPS.¹²

Gambaran klinis GNAPS berikutnya, yaitu hematuria baik makroskopis yang dapat terlihat secara langsung maupun mikroskopis yang ditemukan melalui pemeriksaan laboratorium menjadi tanda adanya kelainan yang berasal dari dalam maupun luar ginjal.¹³ Hematuria sering terjadi karena adanya perubahan struktural karena cedera, infeksi, atau suatu massa.³² Hematuria terbagi menjadi dua, yaitu hematuria glomerular dan hematuria non-glomerular. GNAPS menjadi salah satu penyebab hematuria dari kelompok hematuria glomerular yang umumnya terjadi karena inflamasi, yang biasanya dapat disertai dengan terjadinya infiltrasi leukosit, kerusakan membran basal glomerulus, atau terbentuknya kompleks imun.^{32,33} Menurut Van DeVoorde,¹² hematuria terlihat pada hampir semua pasien dengan GNAPS, tetapi hanya sepertiga dari kasus yang mengalami hematuria *gross*. Urin akan tampak berwarna gelap seperti teh atau cola pada pasien dengan hematuria *gross* karena hemoglobin dalam urin teroksidasi dan berubah warna menjadi cokelat setelah berada di lingkungan yang asam dalam waktu yang lama. Sekarwana³⁴ juga menyebutkan bahwa hematuria *gross* terjadi pada 30-50% pasien. Pada penelitian oleh Dowler et al²⁶ didapatkan hematuria *gross* hanya pada 36,2% kasus, namun, pada penelitian Wong et al²⁵ ditemukan hematuria *gross* pada 87% pasien anak dengan GNAPS. Dari jurnal-jurnal yang telah dikaji, hematuria makroskopis ditemukan pada 13 artikel jurnal, dengan persentase lebih dari 60% terdapat dalam tujuh jurnal.

Gambaran klinis khas terakhir pada GNAPS yang dapat terlihat pada kurang dari setengah kasus GNAPS, yaitu oliguria. Penurunan filtrasi glomerulus ginjal menjadi penyebab timbulnya oliguria.⁹ Pada penelitian yang dilakukan oleh Albar dan Rauf,¹⁴ oliguria hanya ditemukan pada 11,8-26,7% pasien, namun, pada penelitian yang dilakukan oleh Pardede et al³⁵ di RSCM Jakarta didapatkan oliguria pada 69% kasus. Dari hasil pengkajian, oliguria hanya terdapat dalam 10 jurnal dengan persentase terjadinya oliguria lebih dari 50% terdapat dalam tiga jurnal dan persentase kurang dari 50% terdapat dalam tujuh jurnal. Kasus terbanyak oliguria terdapat dalam penelitian oleh Gunasekaran et al,²⁸ yaitu pada 44 (67,7%) anak dan kasus paling jarang terdapat dalam penelitian oleh Raza et al²¹ yang terjadi hanya pada satu pasien anak (1,8%). Penelitian Gebreyesus et al,¹⁶ Takeno et al,¹⁷ Hidayani et al,²⁰ Raza et al,²¹ Han et al,²² El-Desoky et al,²⁴ dan Khalaf et al²⁹ sejalan dengan teori yang membuktikan bahwa oliguria jarang ditemukan pada GNAPS.²⁰

Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan laboratorium dilakukan untuk menunjang penegakan diagnosis dari GNAPS pada anak. Pemeriksaan laboratorium yang dilakukan, yaitu hematuria mikroskopis, ASTO, dan C3.

Penemuan hematuria mikroskopis pada pemeriksaan urinalisis merupakan kelainan yang menunjukkan adanya kemungkinan terjadinya glomerulonefritis.¹⁹ Berdasarkan hasil pengkajian, hematuria mikroskopis ditemukan dalam 10 jurnal dengan persentase lebih dari 80% terdapat dalam empat jurnal. Pada penelitian yang dilakukan Jiya et al,¹⁸ dan Lufyan et al,¹⁹ kedua penelitian tersebut menemukan hematuria mikroskopis pada seluruh (100%) pasien. Hal ini selaras dengan penelitian Albar dan Rauf¹⁴ yang menunjukkan kisaran hematuria mikroskopis antara 84-100% dan membuktikan teori bahwa hematuria mikroskopis biasanya terjadi pada hampir seluruh pasien dengan GNAPS. Hematuria mikroskopik juga dapat dijumpai bersama dengan torak eritrosit, leukosit, silinder granular, dan proteinuria.²⁰

Torak eritrosit yang ditemukan pada pemeriksaan urinalisis juga merupakan temuan yang penting untuk mendiagnosis glomerulonefritis, terutama pada kasus GNAPS yang tidak jelas karena torak eritrosit menunjukkan adanya peradangan pada glomerulus.^{3,19,29} Dari beberapa jurnal yang telah dikaji, torak eritrosit ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Jiya et al,¹⁸ Hidayani et al,²⁰ dan Khalaf et al,²⁹ dengan masing-masing memiliki hasil persentase sebesar 78%, 90,6%, dan 44,3%. Hasil penelitian Jiya et al¹⁸ dan Hidayani et al²⁰ sesuai dengan teori yang

menyatakan bahwa torak eritrosit ditemukan pada 60-85% kasus GNAPS.³

Terdapat teori yang menyatakan bahwa hematuria dan proteinuria merupakan temuan yang konsisten terjadi pada kasus GNAPS.¹⁸ Proteinuria merupakan akibat dari dua mekanisme, yang salah satu mekanismenya berhubungan dengan struktur dan fungsi membran filtrasi glomerulus yang abnormal karena peningkatan permeabilitas dinding kapiler glomerulus sebagai akibat dari pengendapan kompleks imun, pelepasan sitokin dan mediator inflamasi, serta kerusakan kapiler glomerulus. Mekanisme yang terjadi selanjutnya, yaitu gangguan reabsorpsi pada tubulus proksimal sehingga sejumlah besar protein tidak dapat diserap kembali dan menginduksi terjadinya proteinuria.^{36,37} Berdasarkan hasil pengkajian, proteinuria ditemukan dalam enam jurnal yang disusun oleh Gebreyesus et al,¹⁶ Jiya et al,¹⁸ Salim et al,²³ El-Desoky et al,²⁴ Wong et al,²⁵ dan Kılıc et al.²⁷

Pemeriksaan ASTO merupakan uji standar internasional yang banyak digunakan untuk mendeteksi adanya infeksi streptokokus grup A (SGA). SGA memroduksi hemolisin streptokokus atau streptolisin, termasuk streptolisin O yang bertindak sebagai antigen yang akan memicu sel B spesifik untuk menghasilkan antibodi yang disebut antistreptolisin O (ASO) dan menyebabkan peningkatan pada pemeriksaan ASTO.³⁹ Dari hasil pengkajian jurnal, pemeriksaan ASTO dilakukan pada 12 jurnal dengan persentase peningkatan ASTO atau ASTO ditemukan positif lebih dari 50% kasus terdapat dalam delapan jurnal. Pada penelitian oleh Khalaf et al²⁹ dan Kılıc et al²⁷ ditemukan peningkatan ASTO terjadi pada hampir seluruh pasien anak dengan GNAPS, yaitu masing-masing sebesar 98,6% dan 97,3%. Kedua penelitian tersebut menunjukkan adanya keselarasan dengan teori yang menyatakan bahwa peningkatan ASTO terjadi pada seluruh pasien GNAPS.²⁰ Pada penelitian oleh Gunasekaran et al²⁸ dan Gebreyesus et al,¹⁶ peningkatan ASTO hanya terjadi masing-masing sebesar 4,6% dan 12,3% yang tidak selaras dengan penelitian tersebut. Biasanya ASTO tidak mengalami peningkatan pada infeksi kulit karena terikatnya streptolisin oleh lipid pada kulit. Pemeriksaan ASTO memiliki keterbatasan karena sering tidak dilakukan secara berkala dan secara umum hanya dilakukan sekali yang kemungkinan merupakan awal dari GNAPS dan berpotensi menyebabkan hasil negatif palsu.¹²

Pemeriksaan anti-DNAse B juga dapat dilakukan untuk mendeteksi antigen dari *group A β-hemolytic streptococcus* (GABHS) dan sering dilakukan bersama dengan pemeriksaan ASTO.⁴ Peningkatan anti-DNAse B dapat terlihat pada pasien yang mengalami faringitis dan pioderma setelah terinfeksi SGA.¹² Data dari hasil pemeriksaan anti-DNAse B pada jurnal-jurnal yang telah dikaji terdapat dalam lima jurnal persentase kasus lebih dari 70%. Penelitian Gunasekaran et al²⁸ mendapatkan bahwa pada pemeriksaan ASTO hanya terdapat 4,2% yang ditemukan positif, tetapi pada pemeriksaan anti-DNAse B ditemukan positif sebanyak 93,8%, dan diketahui sebanyak 89,2% memiliki riwayat infeksi pioderma namun hanya terdapat 6,2% yang memiliki riwayat infeksi faringitis. Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa pemeriksaan ASTO umumnya tidak terjadi peningkatan pada pasien dengan infeksi kulit (pioderma).¹²

Pemeriksaan kadar serum komplemen C3 merupakan uji nilai diagnostik dalam diagnosis GNAPS, serta sebagian besar penyakit glomerulonefritida pasca infeksi karena C3 merupakan komponen patogenesis dari penyakit tersebut.¹² Komplemen merupakan senyawa di dalam darah yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh. Peningkatan aktivitas penyakit pada suatu jaringan menyebabkan penurunan kadar komplemen.⁴⁰ Kadar komplemen C3 rendah yang ditemukan pada GNAPS mengindikasikan adanya aktivasi komplemen yang agresif.⁴¹ Setelah pasien terinfeksi bakteri streptokokus, aktivasi sistem komplemen terutama C3 akan menginduksi proses inflamasi pada pasien dengan GNAPS. Respon dari proses imunologis yang berlebihan menyebabkan terbentuknya kompleks imun dan berakibat pada rusaknya endotel dan membran basalis glomerulus.⁹ Penurunan kadar komplemen C3 sering berkaitan dengan gejala nefritis. Semakin banyak gejala nefritis yang dialami oleh pasien, maka semakin rendah kadar komplemen C3.²² Penurunan kadar komplemen C3 terjadi dalam lima jurnal dengan persentase lebih dari 70% kasus. Dalam penelitian Kılıc et al,²⁷ penurunan kadar komplemen C3 terjadi pada hampir seluruh (98,7%) pasien GNAPS. Pada penelitian Khalaf et al,²⁹ dan Wong et al,²⁵ masing-masing

menunjukkan penurunan komplemen C3, yaitu sebesar 95,7% dan 93%. Hal ini sesuai dengan teori mengenai kadar komplemen C3 yang menurun pada lebih dari 90% kasus.^{12,41} Pada penelitian oleh Dowler et al²⁶ kadar komplemen C3 kembali normal pada 40 pasien GNAPS yang selaras dengan teori yang menyatakan bahwa kadar komplemen C3 akan kembali normal setelah 8-12 minggu pada hampir seluruh pasien (95%).⁷

Pemeriksaan laboratorium lainnya yang ditemukan setelah pengkajian seluruh jurnal, yaitu laju endap darah (LED) yang mengalami peningkatan pada 34% pasien dengan GNAPS dalam penelitian yang dilakukan oleh Hidayani et al.²⁰ Laju endap darah (LED) ialah pemeriksaan laboratorium darah yang umum digunakan untuk mengindikasikan dan memantau peningkatan aktivitas peradangan atau inflamasi yang disebabkan oleh kondisi seperti penyakit autoimun, infeksi, atau tumor.⁴²

Penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG) juga ditemukan pada pasien dengan GNAPS di dalam empat studi yang dilakukan oleh Lufyan et al,¹⁹ Hidayani et al,²⁰ El-Desoky et al,²⁴ dan Kılıc et al.²⁷ Terjadinya peradangan pada glomerulus dapat mengganggu laju filtrasi glomerulus.⁴³ Penurunan LFG umumnya diikuti dengan retensi air dan natrium yang dapat menyebabkan peningkatan volume cairan ekstrasel sehingga dapat muncul gejala seperti edema dan hipertensi.^{21,44}

SIMPULAN

Gambaran klinis GNAPS yang paling umum ditemukan pada anak yaitu edema diikuti dengan hipertensi, hematuria, dan oliguria. Gambaran hasil pemeriksaan laboratorium yang paling banyak pada anak dengan GNAPS, yaitu peningkatan ASTO atau ditemukan ASTO positif, hematuria mikroskopis, dan penurunan kadar komplemen C3; ketiganya menjadi penunjang penegakan diagnosis.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Asinobi AO, Ademola AD, Nwankwo AF. Childhood acute glomerulonephritis in Ibadan Nigeria. *Nigerian Journal of Paediatrics*. 2020 ;47(4):345-52.
2. Marcadante K, Kliegman RM. *Nelson Essentials of Pediatrics* (8th ed). Philadelphia, PA: Elsevier - Health Sciences Division; 2018. p. 558.
3. Rauf S, Albar H, Aras J, Umboh A, Widiasta A, Pabuti A, et al. Glomerulonefritis akut pasca streptokokus. Rauf S, Albar H, Aras J, editors. *Konsensus Glomerulonefritis Akut Pasca Streptokokus*. Unit Kerja Koordinasi Nefrologi Ikatan Dokter Anak Indonesia. Jakarta: Badan Penerbit IDAI; 2012; p. 1-17.
4. Pardede SO. Struktur sel streptokokus dan patogenesis glomerulonefritis akut pascastreptokokus. *Sari Pediatri*. 2016;11(1):56-65.
5. Skrzypczyk P, Ofiara A, Zacharzewska A, Pańczyk-Tomaszewska M. Acute post-streptococcal glomerulonephritis - immune-mediated acute kidney injury - case report and literature review. *Cent Eur J Immunol*. 2021;46(4):516-23.
6. Goldblum JR, Lamps LW, McKenney JK, Myers JL. *Rosai and Ackerman's Surgical Pathology E-Book* (11th ed). Elsevier; 2017. p.958.
7. Lumbanbatu SM. Glomerulonefritis akut pasca streptokokus pada anak. *Sari Pediatri*. 2003;5:58-63.
8. Ali EM, Babikir AM, El-Assad S, Abdelrahim MB. Prognosis of acute post-streptococcal glomerulonephritis in Sudanese children. *Arab Journal of Nephrology and Transplantation*. 2014;7(2):103-7.
9. Pasek MS. Glomerulonefritis akut pada anak pasca infeksi streptokokus. In: *Prosiding Seminar Nasional MIPA*. 2013.
10. Ayoob RM, Schwaderer AL. Acute kidney injury and atypical features during pediatric poststreptococcal glomerulonephritis. *Int J Nephrol*. 2016;2016:5163065. Doi: 10.1155/2016/5163065.
11. Abuzeid MA, Ali AB, Mostafa FM. Clinical audit on management of acute post streptococcal glomerulonephritis in children admitted to Assiut University Children Hospital. *Egypt J Hosp Med*. 2019;74(1):80-6.

12. VanDeVoorde RG 3rd. Acute poststreptococcal glomerulonephritis: the most common acute glomerulonephritis. *Pediatr Rev.* 2015;36(1):3-12. Doi: 10.1542/pir.36-1-3
13. Trikanti N, Widyastuti E. Acute post-streptococcus glomerulonephritis with grade I hypertension. *Jurnal Agromedicine.* 2014;1(1):35-41.
14. Albar H, Rauf S. The profile of acute glomerulonephritis among Indonesian children. *Paediatrica Indonesiana.* 2005;45(6):264-9.
15. Pardede SO, Suryani DK. Diagnosis dan tata laksana glomerulonefritis streptokokus akut pada anak. *Majalah Kedokteran UKI.* 2016;32(3):137-45.
16. Gebreyesus LG, Aregay AF, Gebrekidan KG, Alemayehu YH. Factors associated with treatment outcome of acute post streptococcal glomerulonephritis among patients less than 18 years in Mekelle City, Public Hospitals, North Ethiopia. *BMC Res Notes.* 2018;11(1):1-6.
17. Takeno S, Wisanuyotin S, Jiravuttipong A, Sirivichayakul C, Limkittikul K. Risk factors and outcome of atypical acute post-streptococcal glomerulonephritis in pediatrics. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2013;44(2):281-8.
18. Jiya FB, Ibitoye PK, Jiya NM, Abba MH. Acute post streptococcal glomerulonephritis among children from Sokoto, North-Western Nigeria. *Asian J Ped Res.* 2021;5(4):27-36.
19. Lufyan R, Suarta IK, Nilawati GA. Karakteristik glomerulonefritis akut pasca-streptokokus pada anak di RSUP Sanglah Denpasar tahun 2012-2015. *Medicina.* 2017;48(2):123-7.
20. Hidayani AR, Umboh A, Gunawan S. Profil glomerulonefritis akut pasca streptokokus pada anak yang dirawat di Bagian Ilmu Kesehatan Anak RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *e-CliniC.* 2016;4(2).
21. Raza MA, Gillani S, Sadaat S, Munazza B, Tauqeer S, Naz R. Clinical profiling and outcome of acute post-streptococcal glomerulonephritis in children from a tertiary care centre. *Pak J Physiol.* 2022;18(2):43-6.
22. Han KH, Lee KH, Park SJ, Yu R, Kim SH, Lee IR, et al. Hypocomplementemia (C3) as an independent predictor for children with acute post-streptococcal glomerulonephritis: a long-term observation.
23. Salim SA, Masnadi NR, Amelin F. Analisis faktor yang berhubungan dengan kejadian hipertensi pada pasien glomerulonefritis akut pasca Streptococcus. *Baiturrahmah Medical Journal.* 2021;1(1):28-35.
24. El-Desoky SM, Al-Sulimani LK, Alkhatieb MT, Alhasan KA, Albanna AS, Kari JA. Pediatric acute post streptococcal glomerulonephritis: a single-center experience. *Asian Journal of Pediatric Nephrology.* 2019;2(1):36.
25. Wong W, Lennon DR, Crone S, Neutze JM, Reed PW. Prospective population-based study on the burden of disease from post-streptococcal glomerulonephritis of hospitalised children in New Zealand: epidemiology, clinical features and complications. *J Paediatr Child Health.* 2013;49(10):850-5.
26. Dowler J, Wilson A. Acute post-streptococcal glomerulonephritis in Central Australia. *Aust J Rural Health.* 2020;28(1):74-80.
27. Kılıc DB, Akbalık Kara M, Buyukcelik M, Balat A. Pediatric post-streptococcal glomerulonephritis: clinical and laboratory data. *Pediatrics International.* 2018;60(7):645-50.
28. Gunasekaran K, Krishnamurthy S, Mahadevan S, Harish BN, Kumar AP. Clinical characteristics and outcome of post-infectious glomerulonephritis in children in southern India: a prospective study. *The Indian Journal of Pediatrics.* 2015;82(10):896-903.
29. Khalaf MS, Abd El-Raheem YF, Eid MS. Clinical spectrum and outcome of acute post streptococcal glomerulonephritis in children. *Al-Azhar Journal of Ped.* 2021;24(1):1633-54.
30. Adhikari S, Sitaula D, Regmi S, Parajuli B, Poudel S. Acute glomerulonephritis in children: a hospital-based study in a tertiary care centre in Nepal. *Journal of Chitwan Medical College.* 2022;12(39):9-12.
31. Umboh V, Umboh A. Gambaran klinis glomerulonefritis akut pada anak di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal Biomedik.* 2018;10(3):185-9.
32. Saleem MO, Hamawy K. Hematuria. In: *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30480952/>
33. Soemyarso NA, Prasetyo RV, Suryaningtyas W, editors. *Hematuria pada Anak.* Surabaya: Airlangga University Press; 2018.
34. Sekarwana HN. Rekomendasi mutahir tatalaksana glomerulonefritis akut pasca streptokokus. In: Aditiawati, Bahrin D, Herman E, Prambudi R, penyunting. *Buku Naskah Lengkap Simposium Nefrologi VIII dan Simposium Kardiologi V.* Palembang: Ikatan Dokter Anak Indonesia Palembang; 2001. p. 141-62.
35. Pardede SO, Trihono PP, Tambunan T. Gambaran klinis glomerulonefritis akut pada anak di Departemen

- Ilmu Kesehatan Anak Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, Jakarta. *Sari Pediatri*. 2016;6(4):144-8.
36. D'amico G, Bazzi C. Pathophysiology of proteinuria. *Kidney Int*. 2003;63(3):809-25.
 37. Zhang A, Huang S. Progress in pathogenesis of proteinuria. *Int J Nephrol*. 2012;2012:1-14.
 38. Sethi S, Kaushik K, Mohandas K, Sengupta C, Singh S, Sharma M. Anti-streptolysin O titers in normal healthy children of 5-15 years. *Indian Pediatrics*. 2003;40(11):1068-71.
 39. Sen ES, Ramanan AV. How to use antistreptolysin O titre. *Arch Dis Child Educ Pract*. 2014;99(6):231-7.
 40. Abas IH, Tambunan BA, Awalia A. The correlation between serum C3 and C4 complement levels with disease activity systemic lupus eritematosus patients in Dr. Soetomo Hospital, Surabaya. *Current Internal Medicine Research and Practice Surabaya Journal (CIMRJ)*. 2021;2(1):1-5.
 41. Strife CF, Forristal TJ, Forristal J. Serum complement levels before and after the onset of acute post-streptococcal glomerulonephritis. A case report. *Pediatric Nephrology*. 1994;8(2):214-5.
 42. Tishkowski K, Gupta V. Erythrocyte sedimentation rate. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557485/>
 43. Badr KF. Filtration function in glomerulonephritis. *Kidney Int*. 2005;68(4):1905-19.
 44. Kazi AM, Hashmi MF. Glomerulonephritis. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560644/>

Tabel 1. Hasil penelitian dari jurnal-jurnal yang telah dikaji

No.	Penulis, Tahun	Judul	Lokasi Penelitian	Sampel Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Gebreyesus et al, 2018 ¹⁶	<i>Factors associated with treatment outcome of acute post streptococcal glomerulonephritis among patients less than 18 years in Mekelle City, Public Hospitals, North Ethiopia</i>	Mekele, Ethiopia Utara	334	Keluhan utama yang paling umum terjadi pada anak dengan GNAPS adalah edema pada tubuh sebanyak 274 (82%) pasien dan edema pada wajah sebanyak 60 (18%) anak. Pasien juga biasanya datang dengan mengeluhkan hematuria sebanyak 180 (53,9%) kasus. Hipertensi dan oliguria juga terjadi pada 214 (64,1%) dan 114 (34,1%) pasien anak dengan GNAPS. Pada pemeriksaan urinalisis, pasien GNAPS yang ditemukan mengalami dua kondisi, yaitu hematuria dan proteinuria terdapat sebanyak 218 (65,3%) kasus, sedangkan pada masing-masing kondisi sebanyak 103 (30,8%) dan 13 (3,9%). Pemeriksaan ASTO dilakukan hanya pada 68 pasien dan ditemukan positif pada 41 (12,3%) anak.
2.	Takeno et al, 2013 ¹⁷	<i>Risk factors and outcome of atypical acute post-streptococcal glomerulo-nephritis in pediatrics</i>	Khon Kaen, Thailand	61	Pada penelitian ini, gambaran klinis yang ditemukan pada anak-anak dengan GNAPS, yaitu hipertensi (90,2%), edema (90,2%), hematuria gross (72,1%), demam (57,4%), batuk (41%), oliguria (26,2%), dispnea (9,8%), muntah (8,2%), kejang (3,3%), dan gangguan pandangan (1,6%). Pada pemeriksaan laboratorium, di antara anak-anak dengan GNAPS terjadi peningkatan ASTO ≥ 500 IU/ml (42,6%), peningkatan anti-DNAse B ≥ 500 IU/ml (73,6%), dan penurunan C3 < 30 mg/dl (82,5%).
3.	Jiya et al, 2021 ¹⁸	<i>Acute post streptococcal glomerulo-nephritis among children from Sokoto, North-Western Nigeria</i>	Sokoto, Nigeria	41	Gambaran klinis dari GNAPS yang dialami oleh pasien anak dalam penelitian ini, yaitu edema pada tubuh (97,6%), hipertensi sistemik (90,2%), demam (61%), oliguria (58,5%), urin berwarna cola (53,7%), batuk (51,2%), kesulitan bernafas (48,8%), sakit kepala (43,9%), kejang (17,1%), dan muntah (17,1%). Parameter utama GNAPS, yaitu hematuria dan proteinuria ditemukan pada 41 (100%) anak dalam pemeriksaan laboratorium. Penemuan laboratorium lainnya adalah peningkatan ASTO (70,7%), ditemukan silinder eritrosit (78%), dan silinder granular (51,2%).
4.	Lufyan et al, 2017 ¹⁹	Karakteristik glomerulonefritis akut pasca-streptokokus pada anak di RSUP Sanglah Denpasar tahun 2012-2015	Denpasar, Indonesia	30	Manifestasi klinis terbanyak yang ditemukan pada anak dengan GNAPS adalah hematuria makroskopik (96,7%) diikuti dengan edema (76,7%) dan hipertensi (96,7%). Pemeriksaan urinalisis didapatkan hematuria mikroskopis dan proteinuria masing-masing sebanyak 100% dan 96,7% kasus GNAPS, serta torak eritrosit pada 53,3% kasus. Pada penelitian ini juga ditemukan terjadinya peningkatan titer ASO (86,7%), penurunan kadar komplemen C3 (73,3%), dan penurunan LFG (43,3%).
5.	Hidayani et al, 2016 ²⁰	Profil glomerulonefritis akut pasca streptokokus pada anak yang dirawat di Bagian Ilmu Kesehatan Anak RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado	Manado, Indonesia	53	Gejala klinis yang dialami pasien dengan GNAPS adalah edema (83%), hipertensi (69,8%), demam (45,3%), dan oliguria (5,7%). Pada pemeriksaan urinalisis ditemukan hematuria mikroskopis (90,6%) dan proteinuria (79,2%). Pada pemeriksaan sedimen urin ditemukan hasil eritrosit positif (90,6%), leukosit positif (71,7%), silinder granular positif (7,7%), dan silinder hialin positif (20,8%). Pada pemeriksaan laboratorium darah ditemukan pasien mengalami peningkatan titer ASO (54,7%), penurunan kadar serum C3 (66%), peningkatan LED (34%), dan penurunan LFG (90,6%).
6.	Raza et al, 2022 ²¹	<i>Clinical profiling and outcome of acute post-streptococcal glomerulonephritis in children from a tertiary care center</i>	Abbottabad, Pakistan	56	Presentasi klinis yang umum terjadi adalah hipertensi (96,4%) dengan diikuti edema (67,9%) sebagai manifestasi klinis kedua yang paling umum. Gross hematuria juga ditemukan pada 23 (41,1%) pasien. Oliguria hanya terjadi pada satu (1,8%) pasien anak dengan GNAPS. Gejala lainnya pada penelitian ini, yaitu demam (35,7%), sakit kepala (14,3%), kejang (28,6%), muntah (12,5%), dan sesak napas (8,9%). Pada pemeriksaan laboratorium ditemukan hematuria mikroskopis (42,9%), titer ASO positif (42,9%), kadar C3 rendah pada 11 pasien, dan silinder pada urin (66,1%).

	Penulis, Tahun	Judul	Lokasi Penelitian	Sampel Penelitian	Hasil Penelitian
7.	Han et al, 2021 ²²	<i>Hypocomplementemia (C3) as an independent predictor for children with acute post-streptococcal glomerulonephritis: a long-term observation</i>	Korea Selatan	47	Pada penelitian ini terdapat beberapa manifestasi klinis pada pasien GNAPS yang datang selama periode 1998-2018, yaitu edema (63,8%), hipertensi (70,2%), gross hematuria (59,6%), oliguria (19,1%), demam (12,8%), sakit perut (12,8%), sakit kepala (6,4%), dispnea (6,4%), muntah (4,3%), dan kejang (2,1%). Pada pemeriksaan laboratorium ditemukan titer ASO (872 ± 859) [mg/dL], proteinuria ($975,8 \pm 1760,6$) [mg/dL], dan kadar C3 ($30,3 \pm 22,2$) [mg/dL].
8.	Salim et al, 2021 ²³	Analisis faktor yang berhubungan dengan kejadian hipertensi pada pasien glomerulonefritis akut pasca streptococcus	Padang, Indonesia	27	Gambaran klinis pada anak yang mengalami GNAPS dalam penelitian ini, terdapat pasien dengan gross hematuria (59,3%), edema (74,1%), hipertensi derajat 2 (44,3%), hipertensi krisis (33,3%), kejang (40,7%), batuk (37%), sakit kepala (44,3%), penurunan kesadaran (22,2%), gangguan pandangan (11,1%), dan sesak napas (7,4%). Pada pemeriksaan urinalisis ditemukan pasien dengan hematuria mikroskopis (37%) dan proteinuria (96,3%). Pada pemeriksaan laboratorium darah ditemukan titer ASO positif (61,9%) dan LFG normal pada sebagian besar (77,8%) kasus.
9.	El-Desoky et al, 2022 ²⁴	<i>Pediatric acute poststreptococcal glomerulonephritis: A single-center experience</i>	Jeddah, Saudi Arabia	66	Gejala klinis yang paling umum GNAPS, yaitu hipertensi (77,2%). Gross hematuria ditemukan pada 46 (69,7%) pasien. Edema dan oliguria masing-masing ditemukan pada 41 (62,1%) dan 13 (19,7%) pasien. Pada pemeriksaan laboratorium didapatkan hematuria mikroskopis (86,4%), proteinuria (90,2%), penurunan LFG (78,8%), rerata titer ASO didapatkan 943 [1003] (IU/mL), rata-rata DNase didapatkan 669 [514] (IU/mL), dan rerata kadar C3 0,63 [0,51] (g/L).
10.	Wong et al, 2013 ²⁵	<i>Prospective population-based study on the burden of disease from post-streptococcal glomerulonephritis of hospitalized children in New Zealand: Epidemiology, clinical features, and complications</i>	New Zealand	176	Pada penelitian ini, pasien dengan GNAPS memiliki tanda dan gejala berupa gross hematuria (87%), hipertensi (72%), edema (62%), oliguria (51%), dispnea (7%), dan kejang (9%). Pada pemeriksaan laboratorium didapatkan peningkatan titer ASO/anti-DNase (79%), kadar komplemen C3 rendah (93%), hematuria mikroskopis (13%), dan proteinuria berat (44%).
11.	Dowler et al, 2019 ²⁶	<i>Acute post-streptococcal glomerulonephritis in Central Australia</i>	Central Australia	69	Gambaran klinis dari GNAPS, yaitu hipertensi (72,5%), hematuria makroskopis (36,2%), dan edema (60,8%). Pada pemeriksaan laboratorium, ditemukan peningkatan ASTO pada 52 (75,4%) pasien, peningkatan anti-DNase ≥ 400 IU/mL pada 59 (85,5%) anak, dan pada 40 pasien dengan GNAPS, C3 kembali normal.
12.	Kilic et al, 2018 ²⁷	<i>Pediatric post-streptococcal glomerulonephritis: clinical and laboratory data</i>	Istanbul, Turkey	75	Semua pasien (100%) mengalami hematuria; hematuria makroskopis (82,7%) dan hematuria mikroskopis (17,3%). Gejala klinis lain yang dialami oleh pasien dengan GNAPS, yaitu edema (86,7%), dan hipertensi (73,3%). Pada pemeriksaan laboratorium ditemukan adanya peningkatan titer ASO (97,3%), penurunan C3 (98,7%), dan penurunan LFG (29,3%). Proteinuria juga ditemukan pada pemeriksaan urinalisis sebanyak 77,3% kasus.
13.	Gunasekaran et al, 2014 ²⁸	<i>Clinical characteristics and outcome of post-infectious glomerulonephritis in children in Southern India: A prospective study</i>	India Selatan	65	Pada anak yang menderita GNAPS, gambaran klinis yang ditemukan, yaitu hipertensi (92,3%), edema (89,2%), gross hematuria (61,5%), dan oliguria (67,7%). Pada pemeriksaan laboratorium didapatkan titer ASO positif (4,2%) dan anti-DNase B positif (93,8%).
14.	Khalaf et al, 2021 ²⁹	<i>Clinical spectrum and outcome of acute post streptococcal glomerulonephritis in children</i>	Assiut, Egypt	70	Dari data pasien dengan GNAPS didapatkan bahwa keluhan pada penelitian ini ialah hematuria (82,9%), edema (77,1%), hipertensi (57,1%), dan oliguria (32,9%). Pada pemeriksaan urinalisis, sebanyak 44,3% kasus ditemukan hematuria, eritrosit positif, silinder granular, dan albumin positif. Pada pemeriksaan laboratorium darah ditemukan titer ASO positif pada hampir seluruh (98,6%) pasien GNAPS. Pada SMRS terjadi penurunan C3 pada 95,7% kasus dan setelah 6-8 minggu pasien dengan kadar C3 kembali normal sebanyak 95,7%.