



Prediksi Apendisitis dengan Komplikasi Menggunakan *Systemic Inflammation Response Index* dan *Systemic Immune-Inflammation Index*

Prediction of Appendicitis with Complication by Using Systemic Inflammation Response Index and Systemic Immune-Inflammation Index

Enika N. C. Tilaar

Bagian Bedah RSUD Daha Sejahtera, Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan, Indonesia
Email: tilaar_enika@yahoo.com

Received: October 10, 2025; Accepted: December 19, 2025; Published online: December 21, 2025

Abstract: This study aimed to predict complications in appendicitis using the Systemic Inflammation Response Index (SIRI) and Systemic Immune-Inflammation Index (SII) values. This was a hospital-based retrospective study. Patients in this study were those who entered the Emergency Room of Daha Sejahtera Hospital, Hulu Sungai Selatan Regency, South Kalimantan, with a diagnosis of appendicitis, and underwent appendectomy by a general surgeon between September 2024 - April 2025. Data were presented in groups of appendicitis with and without complications based on intraoperative characteristics. The results showed that 14 patients met the inclusion criteria. Mean SIRI level in appendicitis with complications was significantly higher than without complications [6.15 (4.96, 7.17) vs 1.44 (0.78, 1.88), $p=0.000$]. Similarly, SII level in complicated appendicitis was also significantly higher than in uncomplicated appendicitis [3269.04 (1894.05, 5550.38) vs 649.30 (408.63, 1004.67), $p=0.011$]. The ability of SIRI in predicting complications was higher than SII, leukocytes, and neutrophils (area under the curve 0.855). In conclusion, SIRI and SII can be used in predicting the presence of complicated appendicitis.

Keywords: appendicitis; complication; diagnosis; SII; SIRI

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi adanya komplikasi pada apendisitis dengan menggunakan nilai *Systemic Inflammation Response Index* (SIRI) dan *Systemic Immune-Inflammation Index* (SII). Penelitian ini menggunakan metode retrospektif berbasis rumah sakit. Pasien dalam penelitian ini yakni yang masuk ke IGD RSUD Daha Sejahtera, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan, dengan diagnosis apendisitis, dan menjalani operasi apendektomi oleh dokter bedah umum antara September 2024 – April 2025. Data disajikan dalam kelompok apendisitis dengan dan tanpa komplikasi berdasarkan temuan intra operasi. Hasil penelitian mendapatkan 14 pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Nilai rerata SIRI pada apendisitis dengan komplikasi lebih tinggi secara bermakna dibanding dengan tanpa komplikasi [6,15 (4,96, 7,17) vs 1,44 (0,78, 1,88), $p=0,000$]. Pada SII nilai rerata pada apendisitis dengan komplikasi juga lebih tinggi secara bermakna dibanding pada apendisitis tanpa komplikasi [3269,04 (1894,05, 5550,38) vs 649,30 (408,63, 1004,67), $p=0,011$]. Kemampuan SIRI dalam mengindikasikan komplikasi lebih tinggi dibandingkan SII, leukosit, dan neutrofil (area under the curve 0,855). Simpulan penelitian ini ialah SIRI dan SII dapat digunakan dalam memprediksi adanya apendisitis dengan komplikasi.

Kata kunci: apendisitis; komplikasi; diagnosis; SII; SIRI

PENDAHULUAN

Insidensi akut abdomen di instalasi gawat darurat (IGD) berkisar 5-10%, dan apendisitis akut merupakan salah satu kondisi paling sering yang menyebabkan akut abdomen.¹ Pasien dengan apendisitis akut biasanya datang dengan keluhan utama nyeri perut dan membutuhkan penanganan pembedahan.^{2,3}

Apendisitis dapat diklasifikasikan sebagai apendisitis dengan dan tanpa komplikasi. Perforasi merupakan komplikasi paling sering pada apendisitis.⁴ Komplikasi tersebut biasanya dihubungkan dengan tingginya morbiditas dan mortalitas pasca operasi. Meskipun telah menggunakan berbagai metode diagnostik, banyak data menunjukkan perbandingan apendektomi negatif dan perforasi mencapai 20-30%.⁵ Hal ini perlu menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan operasi pada pasien dengan nyeri perut meskipun fasilitas diagnostik sudah lebih baik.⁶ Beberapa cara untuk penegakan diagnosis telah diteliti, namun hanya mencapai tingkat hasil diagnostik sedang dan seringkali memerlukan waktu pemrosesan yang lama dengan harga yang lebih tinggi, sehingga membatasi potensi penerapannya dalam praktik klinis.⁷

Pemeriksaan darah rutin untuk proses inflamasi sangat bermanfaat dalam diagnosis awal dari berbagai macam penyakit. Pemeriksaan ini tergolong mudah, tidak mahal, dan menyediakan informasi berbagai macam tipe sel dan beberapa parameter morfologi berupa leukosit, limfosit, neutrofil, monosit, dan platelet.⁸ Saat ini, beberapa penanda seperti *neutrophil lymphocyte ratio* (NLR) dan *platelet lymphocyte ratio* (PLR) digunakan bersama dengan pemeriksaan radiologi untuk mendapat diagnosis yang tepat. Oleh karena itu, penanda baru dan spesifik diperlukan untuk mendeteksi komplikasi.⁹

Salah satu penanda baru yakni *Systemic Immune-Inflammation Index* (SII) digunakan dalam menunjukkan keseimbangan antara respons inflamasi sistemik dan status imun. Indeks ini terbukti memiliki nilai prognostik dalam berbagai kondisi inflamasi dan neoplastik,¹⁰⁻¹³ mudah dihitung, tidak mahal, hanya membutuhkan pemeriksaan darah lengkap, dan tidak bergantung pada keluhan subjektif, sehingga lebih akurat dalam mendiagnosis apendisitis akut.¹⁴ Terdapat penanda lain yakni *Systemic Inflammation Response Index* (SIRI) yang juga digunakan untuk penyakit inflamasi dan neoplastik.² Berdasarkan latar belakang ini maka peneliti tertarik melakukan penelitian untuk memprediksi apendisitis disertai komplikasi dengan menggunakan nilai SIRI dan SII.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah retrospektif berbasis rumah sakit. Pasien dalam penelitian ini yakni yang masuk ke IGD RSUD Daha Sejahtera, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan, dengan diagnosis apendisitis, dan menjalani operasi apendektomi oleh dokter bedah umum antara Bulan September 2024 – April 2025. Kriteria inklusi ialah pasien berusia 18 tahun ke atas, dengan diagnosis apendisitis, dan menjalani apendektomi. Pasien yang berusia di bawah 18 tahun, tidak menjalani tindakan operasi, memiliki penyakit penyerta yang lain, serta didapatkan temuan lain saat intra operasi dieksklusi dari sampel.

Pengumpulan data hasil pemeriksaan darah rutin berupa hemoglobin, leukosit dan hitung jenis leukosit, serta trombosit, diambil dalam satu jam pertama saat pasien masuk IGD. Pasien dalam penelitian ini dibedakan antara pasien tanpa dan dengan komplikasi (gangrenosa, perforasi, dan abses) berdasarkan temuan intraoperasi. *Neutrophil lymphocyte ratio* (NLR) dihitung dengan membagi jumlah neutrofil dengan jumlah limfosit dalam darah. *Platelet lymphocyte ratio* (PLR) dihitung dengan membagi jumlah platelet dengan jumlah limfosit dalam darah. *Systemic Inflammation Response Index* (SIRI) dihitung dengan (neutrofil x monosit)/limfosit, dan *Systemic Immune-Inflammation Index* (SII) dihitung dengan (neutrofil x platelet)/limfosit.

Analisis statistik menggunakan minitab 21 dengan $p < 0,05$ merupakan nilai korelasi bermakna, kemudian data penelitian disajikan secara deskriptif.

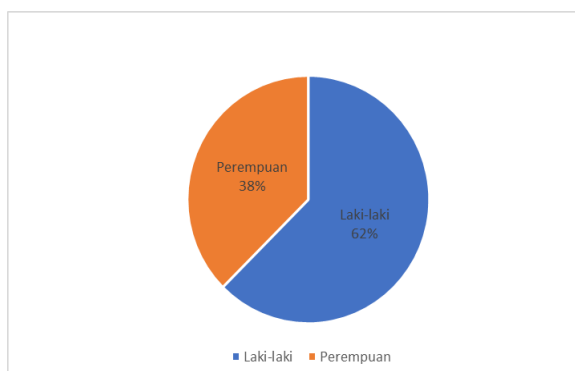
HASIL PENELITIAN

Tabel 1 memperlihatkan 14 pasien dengan diagnosis apendisitis dan menjalani operasi

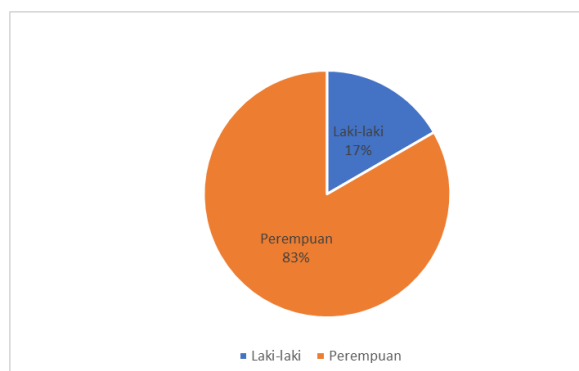
apendektomi; delapan pasien (57,14%) merupakan apendisitis tanpa komplikasi, sisanya enam pasien (42,85%) apendisitis dengan komplikasi. Sebanyak lima pasien laki-laki (62%) yang mengalami apendisitis tanpa komplikasi (Gambar 1). Satu pasien laki-laki (17%) yang mengalami apendisitis dengan komplikasi (Gambar 2). Usia rerata pada pasien apendisitis dengan komplikasi lebih tinggi dibanding dengan pada pasien tanpa komplikasi. Nilai limfosit rerata pada pasien apendisitis tanpa komplikasi lebih tinggi secara bermakna dibanding dengan pasien apendisitis dengan komplikasi ($2,33 \pm 1,07$ vs $0,99 \pm 0,28$; $p=0,012$). Nilai neutrofil rerata secara bermakna meningkat pada apendisitis dengan komplikasi dibanding dengan apendisitis tanpa komplikasi ($13,69 \pm 3,03$ vs $5,64 \pm 2,35$; $p=0,000$). Sementara itu, nilai rerata leukosit, NLR, dan PLR juga lebih tinggi secara bermakna pada apendisitis dengan komplikasi dibanding pada apendisitis tanpa komplikasi ($p<0,05$). Nilai rerata SIRI pada apendisitis dengan komplikasi yakni 6,15 (4,96, 7,17) dan lebih tinggi secara bermakna dibanding dengan tanpa komplikasi 1,44 (0,78, 1,88), $p=0,000$. Pada SII nilai rerata pada apendisitis dengan komplikasi juga lebih tinggi secara bermakna dibanding pada apendisitis tanpa komplikasi ($p=0,011$).

Tabel 1. Data demografik dan parameter laboratorium berdasarkan kelompok apendisitis dengan dan tanpa komplikasi

Variabel	Apendisitis		Nilai p
	Tanpa komplikasi (n=8)	Dengan komplikasi (n=6)	
Usia, tahun, mean $\pm$ SD	31.37 $\pm$ 10.11	44.5 $\pm$ 14.09	0.064
Laki-laki, n, %	5 (62)	1 (17)	0.099
Leukosit, x 10^3 /mL, mean $\pm$ SD	8.81 $\pm$ 2.95	15.15 $\pm$ 2.78	0.002
Hb (g/dL), mean $\pm$ SD	13.4 $\pm$ 1.69	12.31 $\pm$ 0.74	0.171
Plt, x 10^3 /mL, mean $\pm$ SD	282.87 $\pm$ 91.66	256.16 $\pm$ 96.59	0.607
Neutrofil, x 10^3 /mL, mean $\pm$ SD	5.64 $\pm$ 2.35	13.69 $\pm$ 3.03	0.000
Limfosit, x 10^3 /mL, mean $\pm$ SD	2.33 $\pm$ 1.07	0.99 $\pm$ 0.28	0.012
NLR, median, Q1,Q3	2.19 (1.66, 3.97)	12.92 (9.64, 21.83)	0.001
PLR, median, Q1, Q3	160.44 (80.49, 194.196)	218.03 (164.86, 417.87)	0.045
SIRI, median, Q1, Q3	1.44 (0.78, 1.88)	6.15 (4.96, 7.17)	0.000
SII, median, Q1, Q3	649.30 (408.63, 1004.67)	3269.04 (1894.05, 5550.38)	0.011



Gambar 1. Perbandingan jenis kelamin pada apendisitis tanpa komplikasi



Gambar 2. Perbandingan jenis kelamin pada apendisitis dengan komplikasi

Tabel 2 memperlihatkan penggunaan parameter leukosit, neutrofil, NLR, PLR, SIRI dan SII dalam membedakan apendisitis dengan dan tanpa komplikasi. Dibandingkan dengan yang lain, nilai AUC pada SIRI paling tinggi dalam mengindikasikan komplikasi yakni 0,855 dengan $p=0,000$.

Tabel 2. Parameter laboratorium dalam prediksi adanya komplikasi apendisitis

Variabel	AUC (95% CI)	Nilai p
Leukosit, x 10 ³ /mL	0.761(0.386-0.920)	0.002
Neutrofil, x 10 ³ /mL	0.850(0.583-0.952)	0.000
NLR	0.768(0.401-0.923)	0.001
PLR	0.542 (0.016, 0.833)	0.045
SIRI	0.855(0.593-0.953)	0.000
SII	0.653(0.187,0.879)	0.011

BAHASAN

Apendisitis akut merupakan kasus pembedahan abdomen paling sering di IGD.¹⁵ Dalam mendiagnosis apendisitis akut, diperlukan pengumpulan data riwayat medis yang lengkap dan pemeriksaan fisik yang tepat. Setelah itu dilakukan pemeriksaan tes laboratorium standar.^{16,17} Penegakan diagnosa secara cepat sangat penting. Hal ini dihubungkan dengan waktu antara onset gejala dan intervensi pembedahan sangat mempengaruhi peningkatan resiko terjadi komplikasi.¹⁷ Selain itu, sering terjadi pula misdiagnosis yang berpotensi terjadinya perburukan pada pasien.¹⁸ Saat ini, pemindaian tomografi terkomputasi (CT) memainkan peran penting dalam diagnosis apendisitis akut. Namun, pemindaian CT mungkin tidak tersedia di rumah sakit daerah di negara berkembang.¹⁹ Oleh karena itu dibutuhkan penanda dasar dari pemeriksaan laboratorium sederhana yang dapat dilakukan di IGD, sebagai penanda dari apendisitis dengan komplikasi, sehingga penegakan diagnosa menjadi lebih cepat dan akurat.

Pemeriksaan laboratorium standar, penanda inflamasi yang digunakan untuk diagnosis apendisitis akut yakni leukosit, CRP, rerata volume platelet, NLR, dan PLR. Dalam beberapa tahun terakhir, SII dan SIRI telah mulai digunakan sebagai penanda inflamasi sistemik pada beberapa penyakit, terutama keganasan dan penyakit kardiovaskular.² Saat ini, SIRI dan SII mulai diteliti sebagai penanda pada pasien apendisitis dengan komplikasi.²⁰ Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa SIRI dan SII dapat memprediksi adanya komplikasi pada pasien apendisitis dengan $p < 0,05$.

Pada penelitian yang dilakukan di Italia, Christofaro et al²¹ melaporkan bahwa pasien dengan kanker kelenjar saliva minor yang menjalani pengobatan pembedahan primer dan dipantau selama 5 tahun, memiliki beberapa penanda inflamasi dengan korelasi bermakna terhadap prognosis dari kanker kelenjar saliva minor. Penanda inflamasi tersebut yakni SIRI, SII dan NLR, di mana SIRI merupakan prediktor paling dapat diandalkan dengan AUC 0.713. Pada kasus berbeda, Zhang dan Cheng²² di Cina melaporkan nilai SIRI yang tinggi secara bermakna memprediksi prognosis buruk pada pasien kanker payudara yang didiagnosa berdasarkan hasil patologi. Pada penelitian ini didapatkan parameter berupa leukosit, neutrofil, NLR, PLR, SIRI, dan SII yang memiliki korelasi bermakna terhadap kejadian apendisitis dengan komplikasi. Di antara yang lain, SIRI bertindak sebagai prediktor terbaik dengan $p = 0,000$ dan AUC 0,855.

Selanjutnya, Kong et al²³ di Amerika Serikat melaporkan SIRI dan SII merupakan faktor resiko independen penyebab mortalitas pada pasien penyakit kardiovaskular, usia ≥ 18 tahun, Indeks Massa Tubuh (IMT) $\geq 30 \text{ kg/m}^2$, dengan SIRI memiliki AUC yang lebih tinggi. Xia et al²⁴ di Amerika Serikat juga melaporkan SII dan SIRI diasosiasikan dengan kematian akibat penyakit kardiovaskular pada pasien dewasa tanpa riwayat keganasan dan kehamilan. Hasil penelitian ini juga menunjukan SII dan SIRI memiliki hubungan bermakna dengan terjadinya komplikasi pada apendisitis.

Pada penelitian Yildiz et al² di *Antalya Training and Research Hospital*, Turki, SIRI dan SII dapat digunakan sebagai prediktor komplikasi pada pasien apendisitis dewasa yang dirawat di IGD dengan keluhan utama nyeri perut dan menjalani operasi. Cakcak et al²⁰ di *Trakya University Faculty of Medicine*, Turki, juga melaporkan SIRI dan SII memiliki hubungan bermakna dengan kejadian komplikasi pada pasien apendisitis, ≥ 18 tahun, tanpa riwayat keganasan dan gangguan hematologi sebelumnya. Penelitian Ertekin et al⁵ di *Beyhekim Training and Research Hospital*, Turki, melaporkan nilai SIRI dan SII secara bermakna lebih tinggi pada kelompok pasien

apendisitis dewasa dengan komplikasi, tanpa riwayat penyakit inflamasi, kelainan hematologi, penyakit rematik, penyakit autoimun dan keganasan sebelumnya. Pada penelitian dengan sampel berbeda, Özçelik et al⁹ melaporkan SIRS memiliki hubungan bermakna dengan kejadian komplikasi pada apendisitis pediatrik, ≤ 5 tahun, di *Adana City Hospital*, Turki. Pada penelitian ini, didapatkan SIRS dan SII memiliki hubungan bermakna dengan kejadian komplikasi pada pasien apendisitis dewasa ($p < 0,05$) yang tidak memiliki penyakit penyerta yang lain.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, pasien terbatas pada satu rumah sakit. Kedua, penelitian ini tidak meneliti hubungan dengan penanda inflamasi lain seperti interleukin. Oleh karena itu dibutuhkan penelitian dengan skala lebih besar dengan penanda inflamasi yang lebih banyak.

SIMPULAN

Apendisitis akut merupakan kasus pembedahan abdomen paling sering dan membutuhkan penanganan segera. Oleh karena itu dibutuhkan penanda sebagai prediktor komplikasi dan prognosis, yang sifatnya mudah, cepat, dan dapat dilakukan di semua tipe rumah sakit. Pada penelitian ini SIRS dan SII dapat digunakan dalam memprediksi adanya komplikasi pada pasien apendisitis.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Saridas A, Vural N, Duyan M, Guven HC, Ertas E, Cander B. Comparison of the ability of newly inflammatory markers to predict complicated appendicitis. *Open Medicine (Poland)*. 2024;19(1). Doi: 10.1515/med-2024-1002
2. Yildiz G, Selvi F, Bedel C, Zortuk Ö. Systemic inflammation response index and systemic immune-inflammation index for predicting complications of acute appendicitis. *Journal of Acute Disease*. 2023;12(1):23–8. Doi: 10.4103/2221-6189.369075
3. Aydın ÖF, Tatlıparmak AC. (2025). Diagnostic accuracy of systemic immune-inflammation index for acute appendicitis in the geriatric population. *Eur J Med Res*. 2025;30(1):63. Doi: 10.1186/s40001-025-02336-6
4. Kaya MG, Acar E. The role of inflammatory parameters and scoring systems in predicting complicated acute appendicitis. *Meandros Med Dental J*. 2024;25(3):305–16. Doi: 10.69601/meandrosmdj.1528717
5. Ertekin B, Acar T. The association between acute appendicitis complications and hematological parameters-based indices. *Annals of Clinical and Analytical Medicine*. 2023;14(03):254–8. Doi:10.4328/acam.21585
6. Abdelfattah MF, Sakr BE, Sakr AE. Systemic inflammatory response index and systemic inflammation index might improve surgical decision making in patients with acute right lower abdominal pain. *Egypt J Surg*. 2023;41:1666–74. Doi: 10.4103/ejs.ejs_301_22
7. Montero JA, Delgado-Miguel C, Riveros BPP, Fernández-Atuan R, Rico-Jiménez M. Diagnostic performance of systemic-immune inflammation index for overall and complicated acute appendicitis: a systematic review and a diagnostic test accuracy meta-analysis. *J Surg Res*. 2024. Doi: 10.1101/2024.09.24.24314119
8. Siki FÖ, Sarıkaya M, Gunduz M, Sekmenli T, Korez MK, Ciftci I. Evaluation of the systemic immune inflammation index and the systemic inflammatory response index as new markers for the diagnosis of acute appendicitis in children. *Ann Saudi Med*. 2023;43(5):329–38. Doi: 10.5144/0256-4947.2023.329
9. Özçelik Z, Cesur İB, Parlakgümüş C. The impact of systemic inflammation index and systemic inflammatory response index on predicting acute appendicitis complications in children under five years old. *Research Square (Preprint)*. 2024 (cited 2025 May 13). Doi:10.21203/rs.3.rs-4662756/v1
10. Guo L-M, Jiang Z-H, Liu H-Z. Systemic immune-inflammation index combined with pediatric appendicitis score in assessing the severity and prognosis for paediatric appendicitis. *World J Gastrointest Surg*. 2024;16(8):2565–73. Doi: 10.4240/wjgs.v16.i8.2565
11. Tekeli A, Çalışkan MB, Bahadır GB, Erdemir ÖK. Evaluation of systemic immune-inflammation index efficacy in predicting complicated appendicitis in pediatric emergency department. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*. 2023;29(5):566–73. Doi:10.14744/tjtes.2022.42472
12. Berhuni MS, Yönder H, Elkan H, Koyuncu MH, Özgül F, Tatlı F, Özgönül A, Uzunköy A. Diagnostic value of systemic immune inflammation index in identifying complicated acute appendicitis cases. *Cureus*. 2024;16(11):e73046. Doi:10.7759/cureus.73046

13. Mutlu H, Sert ET, Kokulu K, Uslu Y. Systemic immune inflammation index may be a new powerful marker for the accurate early prediction of complications in patients with acute appendicitis. *Cukurova Medical Journal*. 2023;48(2):679–85. Doi:10.17826/cumj.1276128
14. Sener K, Cakir A, Kilavuz H, Altug E, Guven R. Diagnostic value of systemic immune inflammation index in acute appendicitis. *Revista Da Associacao Medica Brasileira*. 2023;69(2):291–6. Doi:10.1590/1806-9282.20221003
15. Karatas T, Selcuk EB, Karatas M, Yildirim A, Bitirim MA, Orman I. Evaluation of the performance of simple laboratory parameters used in the diagnosis of acute appendicitis. *Nigerian J Clin Pract*. 2023;26(4): 478–84. Doi: 10.4103/njcp.njcp_588_22
16. Elbaruni K, Abdulwahed E, Elwafi M, Eljrew M, Atia A. Values of white blood cell count and C-reactive protein in diagnosis of acute appendicitis. *Khalij-Libya J Dent Med Res*. 2024;8(1):29–33. Doi:10.47705/kjdmr.248105
17. Narci H, Turk E, Karagulle E, Togan T, Karabulut K. The role of red cell distribution width in the diagnosis of acute appendicitis: a retrospective case-controlled study. *World J Emerg Surg*. 2013;8(1). Doi:10.1186/1749-7922-8-46
18. Yuan Z, Chen C, Liu K, Chen F. A prospective comparative study on the clinical diagnostic performance of blood inflammatory markers in acute appendicitis. *Inflamm Res*. 2024;17(1):7521–34. Doi: 10.2147/JIR.S486645
19. Mekrugsakit N, Tullavardhana T. The value of complete blood count parameters in predicting complicated acute appendicitis; a prognostic accuracy study. *Arch Acad Emerg Med*. 2023;11(1):1-6. Doi:10.22037/aaem.v11i1.2020
20. Cakcak İE, Türkyılmaz Z, Demirel T. Relationship between SIRI, SII values, and Alvarado score with complications of acute appendicitis during the COVID-19 pandemic. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*, 2022;28(6):751–5. Doi: 10.14744/tjtes.2021.94580
21. Cristofaro MG, Ferragina F, Staglianò S, Arrotta A, D’Amico M, Barca I. Prognostic value of systemic inflammatory markers in malignant tumors of minor salivary glands: a retrospective analysis of a single center. *Cancers*. 2025;17(8):1-10. Doi:10.3390/cancers17081373
22. Zhang S, Cheng T. Prognostic and clinicopathological value of systemic inflammation response index (SIRI) in patients with breast cancer: a meta-analysis. *Ann Med*. 2024;56(1):1-11. Doi:10.1080/07853890.2024.2337729
23. Kong F, Huang J, Xu C, Huang T, Wen G, Cheng W. (2023). System inflammation response index: a novel inflammatory indicator to predict all-cause and cardiovascular disease mortality in the obese population. *Diabetol Metab Syndr*. 2023;15(1):1-15. Doi:10.1186/s13098-023-01178-8
24. Xia Y, Xia C, Wu L, Li Z, Li H, Zhang J. Systemic Immune Inflammation Index (SII), System Inflammation Response Index (SIRI) and risk of all-cause mortality and cardiovascular mortality: a 20-year follow-up cohort study of 42,875 US Adults. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(3):1-14. Doi:10.3390/jcm12031128