

HUBUNGAN JUMLAH SEL RADANG POLIMORFONUKLEAR DENGAN SKOR ALVARADO PADA PASIEN APENDISITIS AKUT DI RSUD ULIN BANJARMASIN

Widya Wulan Fitri¹, Agung Ary Wibowo², Ida Yuliana³,
Hery Poerwosusanta⁴, Ika Kustiyah Oktavianti⁵

¹Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

²Divisi Bedah Digestif, Departemen Ilmu Bedah, RSUD Ulin Banjarmasin.

³Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.

⁴Divisi Bedah Anak, Departemen Ilmu Bedah, RSUD Ulin Banjarmasin.

⁵Departemen Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarmasin, Indonesia

Email koresspondensi: widyawulanfitri1@gmail.com

Abstract: *Appendicitis is the most common cause of abdominal pain in digestive surgery and requires immediate surgery to prevent complications. The diagnosis of acute appendicitis that is non-invasive, easy and fast, is using the Alvarado score and then compared with the histopathological picture of the appendix post appendectomy. This study aims to determine the relationship between the number of polymorphonuclear inflammatory cells and the Alvarado score in acute appendicitis patients at Ulin Hospital Banjarmasin in 2016-2021. This study is an analytic observational study with a retrospective cohort approach, with a sample of 52 people who meet predetermined criteria and were selected by non-probability sampling technique. The data used for this study is the Alvarado score of acute appendicitis patients taken from secondary data and the results of the calculation of the counting of polymorphonuclear inflammatory cells in the form of primary data taken from photos of appendicitis tissue preparations of patients with appendicitis. The Pearson correlation test has shown that there is no relationship between the counting of polymorphonuclear inflammatory cells and the Alvarado score with a p value of $0.339 > 0.05$ ($p > 0.05$). Based on the results of this study, it can be concluded that there is no relationship between the counting of polymorphonuclear inflammatory cells and the Alvarado score in acute appendicitis patients at Ulin Hospital Banjarmasin in 2016-2021.*

Keywords: *acute appendicitis, polymorphonuclear cell (PMN) count, Alvarado score*

Abstrak: **Apendisitis merupakan penyakit penyebab nyeri pada abdomen tersering di bidang bedah digestif dan memerlukan tindakan pembedahan segera untuk mencegah komplikasi.** Diagnosis apendisitis akut yang tidak invasif, mudah dan cepat, adalah menggunakan skor Alvarado lalu dibandingkan dengan gambaran histopatologi apendiks post apendektomi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan dari jumlah sel radang polimorfonuklear dengan skor Alvarado pada pasien apendisitis akut di RSUD Ulin Banjarmasin tahun 2016-2021. Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan pendekatan kohort retrospektif, dengan jumlah sampel sebanyak 52 orang yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan dan dipilih dengan teknik *non probability sampling*. Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah nilai skor alvarado pasien apendisitis akut yang diambil dari data sekunder dan hasil perhitungan jumlah sel radang polimorfonuklear berupa data primer yang diambil dari foto preparat jaringan apendiks pasien apendisitis. Uji korelasi Pearson yang dilakukan telah

menunjukkan tidak adanya hubungan antara jumlah sel radang polimorfonuklear dan skor alvarado dengan nilai p yaitu $0,339 > 0,05$ ($p > 0,05$). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah sel radang polimorfonuklear dengan skor Alvarado pada pasien apendisitis akut di RSUD Ulin Banjarmasin tahun 2016-2021.

Kata-kata Kunci: apendisitis akut, jumlah sel radang polimorfonuklear (PMN), skor Alvarado

PENDAHULUAN

Di Indonesia, kasus apendisitis masih merupakan yang tertinggi dari penyakit abdomen lainnya. Mortalitas maupun morbiditas dalam penderita dapat terpengaruh Dalam menetapkan diagnosis apendisitis kadangkala.

Keterlambatan dalam diagnosis pada kasus apendisitis dapat menjadi penyebab morbiditas dan mortalitas masih cukup tinggi. Penanganan pembedahan yang terlambat mungkin juga menjadi salah satunya karena berhubungan dengan perforasi. Sebagian besar penderita yang memiliki nilai skor Alvarado yang tinggi merupakan penderita dengan risiko apendisitis perforasi.¹

Kejadian apendisitis menurut Survei Kesehatan Rumah Tangga pada tahun 2013 menempati urutan tertinggi yaitu 591.819 kasus dan meningkat di tahun 2014 menjadi 596.132 kasus di Indonesia. Di tahun 2016 terdapat 101 orang penderita apendisitis dan pada tahun 2017 mengalami penurunan menjadi 78 orang berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan.² Sedangkan di RSUD Ulin Banjarmasin pada tahun 2018 terdapat 63 pasien penderita apendisitis dan meningkat pada tahun 2019 sebesar 85 orang.³

Anamnesis, pemeriksaan fisik serta penunjang merupakan dasar dari diagnosis apendisitis. Ditemukan cara mudah, cepat, dan tidak invasif dalam mendiagnosis apendisitis yaitu menggunakan skor Alvarado.⁴

Di tahun 1986 Alvarado membangun sistem skoring sederhana yang mudah diterapkan dan efektif sesuai dengan risiko apendisitis yang didapatkan pada pasien yaitu 3 manifestasi klinis, 2 hasil pemeriksaan fisik, serta 2 hasil laboratorium.⁴ Skor Alvarado membantu mengurangi tingkat apendektomi negatif sehingga dapat meningkatkan kualitas perawatan pasien apendisitis. Sedangkan

untuk mengevaluasi hasil diagnosis yang berdasarkan sistem penilaian Alvarado, selanjutnya dibandingkan dengan hasil pemeriksaan patologi anatomi jaringan apendiks post apendektomi.⁵

Reaksi radang akut pada apendisitis akut ditandai oleh infiltrasi masif dari sel polimorfonuklear (PMN) dari lumen sampai dinding muskularis dan jaringan lunak periapendikuler. Penelitian sebelumnya oleh Olakulu (2010), menyatakan bahwa skor Alvarado mampu menunjukkan penurunan nilai negatif apendektomi dari 35,8% jadi 30,2%, skor 8-9 mempunyai akurasi yang cukup tinggi (71-94%) karena sesuai dengan hasil pemeriksaan histopatologinya yaitu radang akut.⁶ Pada studi lainnya yang dilakukan oleh Ricardo et al. (2018) melaporkan bahwa pasien dengan skor < 6 memiliki hasil pemeriksaan histopatologi berupa gambaran radang akut pada 15 pasien (27,8%) lebih sedikit daripada pasien dengan skor ≥ 6 yang mendapatkan hasil gambaran histopatologi berupa radang akut sebanyak 39 pasien (72,2%).⁷

Berdasarkan data morning report pasien apendisitis di RSUD Ulin Banjarmasin, beberapa pemeriksaan penunjang yang digunakan untuk diagnosis diantaranya adalah pemeriksaan laboratorium darah lengkap terutama sel darah putih, analisa urine, pemeriksaan *Ultrasonography* (USG) abdomen, serta pemeriksaan histopatologi.

Di Indonesia, belum banyak yang meneliti mengenai hubungan jumlah sel radang polimorfonuklear dengan skor alvarado pada kasus apendisitis khususnya di Kalimantan Selatan. Sehingga hubungan antara jumlah sel radang polimorfonuklear (PMN) dengan nilai Alvarado pada penderita apendisitis akut di RSUD Ulin Banjarmasin menjadi topik yang menarik untuk diteliti. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi data penunjang serta tambahan informasi untuk peneliti yang akan melakukan studi serupa.

METODE PENELITIAN

Dengan metode observasional analitik dan menggunakan pendekatan kohort retrospektif dengan menggunakan data yang berasal dari *morning report* sebagai alat pengumpulan data pasien apendisitis akut di RSUD Ulin Banjarmasin.

Relasi antara total sel radang polimorfonuklear terhadap nilai Alvarado pada penderita apendisitis akut di RSUD ulin dengan rentang tahun 2016-2021 akan diketahui pada penelitian ini.

Populasi yang digunakan dalam data adalah Semua pasien Apendisitis akut yang melakukan apendektomi dilanjutkan dengan pemeriksaan jaringan apendiks oleh dokter spesialis patologi anatomi di Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi RSUD Ulin Banjarmasin pada tahun 2016-2021.

Teknik *Non Probability Sampling* dipilih guna melakukan seleksi terhadap populasi penelitian. Sampel dari populasi dengan karakteristik tertentu dipilih secara acak hingga besarnya sampel yang di harapkan telah terpenuhi dengan pertimbangan tertentu yang memenuhi kriteria inklusi. Ukuran sampel yang digunakan menurut teori Gay and Diehl minimal berjumlah 30 orang.⁸

Temuan pada jaringan apendiks pada pemeriksaan patologi anatomi serta data pasien apendisitis akut yang berasal dari *morning report* pasien apendisitis akut RSUD Ulin Banjarmasin 2016-2021 menjadi instrumen dalam penelitian ini.

Data yang telah didapatkan kemudian diolah dalam bentuk tabel dan gambar. Uji analisis data menggunakan analisis logistik regresi pada aplikasi SPSS dengan tingkat

kepercayaan 95%. Hasil dikatakan bermakna jika $p < 0.005$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian hubungan jumlah sel radang polimorfonuklear (PMN) dengan skor Alvarado di RSUD Ulin Banjarmasin telah dilakukan pada bulan November - Desember 2021 dengan menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan kohort retrospektif. 52 pasien yang telah sesuai dengan kriteria inklusi maupun eksklusi dipilih sebagai sampel penelitian. Jenis pengambilan data dalam penelitian ini adalah data primer yang berasal dari data hasil perhitungan sel radang polimorfonuklear (PMN) pada sediaan patologi anatomi jaringan apendiks dan data sekunder yang diambil dari *morning report* pasien apendisitis di RSUD Ulin Banjarmasin dari tahun 2016-2021.

Berdasarkan penelitian, dari 52 total sampel yang terpilih, total sampel berjenis kelamin pria jauh lebih banyak dibandingkan pasien wanita. 32 orang (61,5%) merupakan penderita dengan jenis kelamin pria, disamping itu pasien berjenis kelamin perempuan sebanyak 20 orang (38,5%). Menurut Arifuddin dkk (2017), kejadian apendisitis paling sering terjadi pada laki-laki, karena perempuan sering mengkonsumsi makanan berserat dibandingkan laki-laki. Kebiasaan konsumsi rendah serat dapat menyebabkan terjadinya sumbatan pada apendiks dan pertumbuhan flora normal di kolon mengalami peningkatan. Keadaan inilah yang memudahkan terjadinya peradangan pada apendiks.⁹

Tabel 1. Karakteristik Pasien Apendisitis Akut Berdasarkan Usia di RSUD Ulin Banjarmasin.

Usia (Tahun)	Jumlah (%)
17-25	22 (42%)
26-35	11 (21%)
36-45	8 (15%)
46-55	6 (12%)
56-65	1 (2%)
>65	4 (8%)
Total	52 (100%)

Dari penelitian ini didapatkan hasil yang memperlihatkan bahwa jumlah pasien yang mengalami apendisitis di RSUD Ulin Banjarmasin terbanyak dengan total 22 penderita (42%) dipegang oleh rentang umur 17-25 tahun.

Menurut Gloria dkk tahun 2016, insidensi apendisitis tertinggi didapatkan pada golongan dengan rentang umur 20-29 tahun dan juga sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa apendisitis sering terjadi di rentang umur 20-30 tahun yaitu pada

dewasa dan juga remaja. Bentuk apendiks pada orang dewasa mengalami pelebaran di daerah distal sedangkan daerah proksimalnya semakin menyempit sehingga mampu menyebabkan terjadinya obstruksi di bagian proksimal dan tekanan intraluminal meningkat sehingga apendisitis mudah terjadi dengan cara memicu proses translokasi kuman dalam lumen apendiks yang dan penembusan mukosa oleh invasi bakteri dari lumen apendiks.¹⁰

Tabel 2. Karakteristik Pasien Berdasarkan Nilai Skor Alvarado

Nilai Skor Alvarado	Jumlah (%)
1	0 (0%)
2	0 (0%)
3	2 (3,8%)
4	3 (5,8%)
5	3 (5,8%)
6	7 (13,5%)
7	8 (15,4%)
8	15 (28,8%)
9	13 (25,0%)
10	1 (1,9%)
Total	52 (100%)

Data karakteristik dari nilai skor Alvarado pasien apendisitis di RSUD Ulin Banjarmasin dengan jumlah pasien 52 orang, dari rentang nilai 1-10, terbanyak didapatkan pasien dengan nilai skor Alvarado 8 yaitu pada 15 orang (28,8%) dan pasien dengan nilai skor 9 sebanyak 13 orang (25,0%) dengan nilai rata-rata skor Alvarado dari 52 pasien adalah 7,27. Menurut Amar dkk tahun 2020 menyatakan bahwa pasien apendisitis yang datang ke

Rumah Sakit paling banyak dengan skor 6-9 sebanyak 88 orang (47,3%) dan tidak ditemukan pasien dengan skor > 9.

Pada penelitian ini didapatkan jumlah pasien dengan nilai Alvarado paling banyak yaitu 8 (28,8%), menurut kepustakaan skor Alvarado 8 adalah apendisitis positif dan manajemennya adalah dilakukan tindakan apendiktomi.¹¹ Penelitian oleh Elsherbiny tahun 2020, menyatakan skor Alvarado memiliki

sensitivitas 56,8%; Spesifitas 91%; Akurasi 61%. Skor Alvarado dinilai spesifik dalam

mendeteksi apendisitis.¹²

Tabel 3. Karakteristiks Jumlah Sel Radang Polimorfonuklear pada Pasien Apendisitis di RSUD Ulin Banjarmasin.

Jumlah Rata-rata Sel Radang PMN dalam 5 LP (sel/mm ³)	Jumlah (%)
< 100	7 (13,5 %)
100 – 500	44 (84,6 %)
> 500	1 (1,9 %)
Total	52 (100 %)

Karakteristik jumlah sel radang polimorfonuklear (PMN) dari pasien apendisitis di RSUD Ulin Banjarmasin, terbanyak dengan jumlah rata-rata sel pmn 100 - 500 sel yang ditemukan pada 44 pasien (84,6 %).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan jumlah sel radang polimorfonuklear pada apendisitis masih didominasi oleh sel radang PMN pada

pasien apendisitis di RSUD Ulin Banjarmasin tahun 2016-2021. Penelitian yang dilakukan oleh Lintong dkk tahun 2012 menyatakan bahwa cedera iskemik dan stasis dari isi lumen menguntungkan bagi proliferasi bakteri, mencetuskan proses radang, edema jaringan, dan infiltrasi masif dari sel radang polimorfonuklear (PMN) dari lumen sampai dinding muskularis dan jaringan lunak periapendikuler.¹³

Tabel 4. Rerata Jumlah Sel Radang Polimorfonuklear (PMN) dalam 5 LP Berdasarkan Jenis Apendisitis pada Jaringan Apendiks.

Diagnosis	Jumlah Rata-rata Sel Radang PMN dalam 5 LP (sel/mm ³)			Total
	< 100	100 - 500	> 500	
Apendisitis akut	4	35	0	39
Apendisitis akut perforasi	3	7	0	10
Apendisitis kronis	0	0	1	1
Apendisitis infiltrat	1	1	0	1
Total	8	43	1	52

Hasil penelitian menunjukkan rerata jumlah sel radang polimorfonuklear yang ditemukan pada pasien apendisitis di RSUD Ulin Banjarmasin terbanyak oleh penderita yang di diagnosa apendisitis akut berdasarkan hasil pemeriksaan patologi anatomi dengan ditemukan 35 preparat apendisitis akut yang kemudian dilakukan

penghitungan jumlah sel radang polimorfonuklear dan didapatkan jumlah rata-rata sel radang polimorfonuklear yaitu (100 - 500 sel) dalam 5 lapang pandang.

Hasil ini terkait dengan patofisiologi dari apendisitis akut yaitu banyak dijumpai infiltrasi masif sel radang polimorfonuklear (PMN) di dalam lapisan muskularis apendiks.¹³

Tabel 5. Uji Korelasi Pearson Jumlah Sel Radang Polimorfonuklear (PMN) dengan Skor Alvarado pada Pasien Apendisitis Akut di RSUD Ulin Banjarmasin.

Variabel penelitian	$\bar{X} \pm sd$	p value
Jumlah Sel Radang Polimorfonuklear (PMN)	246,76 \pm 137,8	0,339
Skor Alvarado	7,27 \pm 1,71	

Berdasarkan tabel 4, data uji bivariat untuk data numerik yang telah dilakukan yaitu uji korelasi Pearson, data dikatakan memiliki korelasi/ hubungan bermakna apabila $p > 0,05$.

Dengan rata-rata nilai Alvarado sebesar 7,27 dan jumlah sel radang polimorfonuklear (pmn) dengan rata-rata 246,76 didapatkan nilai p kedua variabel adalah $0,339 > 0,05$ ($p > 0,05$), maka korelasi antara semakin tingginya skor alvarado dengan jumlah sel radang polimorfonuklear (PMN) yang dihitung pada pada sediaan patologi anatomi apendiks tidak ditemukan. Hasil analisis data menolak hipotesis penelitian ini.

Jika berdasarkan data yang telah dikumpulkan diperoleh 52 sampel dan didapatkan 20 pasien dengan skor 8-10 yang memiliki hasil pemeriksaan patologi anatomi yaitu radang akut. Hasil penghitungan jumlah sel radang pmn sangat bervariasi dari yang paling sedikit (< 100) hingga yang paling banyak (> 500) sel pmn yang ditemukan dalam 5 lapang pandang. Hal ini bisa terjadi karena bergantung pada derajat keparahan dari inflamasi yang terjadi dan dalam hal kecepatan atau keterlambatan pada penegakan diagnosa pasien yang disebabkan karena kurangnya pengetahuan. Kesalahan dalam diagnosis dapat terjadi karena pada beberapa pasien kadangkala menunjukkan tanda dan gejala apendisitis akut yang tidak khas sehingga menyebabkan keterlambatan pada penanganan. Ditemukan nilai $p 0,339 > 0,05$ menunjukkan tidak adanya signifikansi pada hubungan antara skor Alvarado dengan jumlah sel radang polimorfonuklear (PMN) terhadap pasien apendisitis akun di RSUD Ulin Banjarmasin.

Penelitian oleh Mangema pada tahun 2009 menyatakan bahwa, apabila skor Alvarado dihubungkan dengan hasil pemeriksaan histopatologi, maka didapatkan hasil tidak ada hubungan antara skor Alvarado dan hasil histopatologi dengan nilai $p = 0,483$ ($p > 0,05$).¹⁴

Hal ini juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, menurut Kahramanca dkk pada tahun 2014 salah satunya yaitu kelemahan dari penggunaan skor Alvarado sebagai salah satu sistem skoring dalam mendiagnosis apendisitis yang bersifat subjektif, hasil skor akan bergantung dari penilaian pemeriksa, tidak mudah digunakan dalam menilai pasien apendisitis terutama dengan manifestasi klinis yang tidak khas dan tidak bisa membedakan antara apendisitis komplikata dan non-komplikata.¹⁵

Jika berdasarkan pada hasil penelitian ini, penerapan penggunaan skor Alvarado yang didasarkan pada temuan 3 gejala klinis, 3 tanda klinis, dan 2 hasil laboratorium pada pasien dapat membantu mendiagnosis apendisitis dengan cepat namun belum dapat dikatakan sebanding dengan hasil pemeriksaan patologi anatomi dan banyaknya jumlah rerata sel radang pmn pada sediaan patologi anatomi pasien apendisitis akut di RSUD Ulin Banjarmasin. Walaupun tidak terdapat hubungan antara jumlah sel radang polimorfonuklear pada pemeriksaan patologi anatomi dengan skor Alvarado, namun nilai skor Alvarado masih tetap perlu dipertimbangkan penerapannya dalam mendiagnosis apendisitis. Maka dari itu, tetap perlu dilakukan pemeriksaan penunjang lainnya dalam membantu meningkatkan keakuratan dari diagnosis apendisitis agar dapat mengurangi angka

kejadian apendiktomi negatif dan histopatologi negatif, karena jika hanya penilaian alvarado skor sendiri hasilnya dinilai kurang akurat dan kurang sensitif pada pasien yang memiliki gejala yang tidak khas yang bisa mempengaruhi hasil skoring.¹⁶

KESIMPULAN

Dengan rata rata jumlah sel radang polimorfonuklear adalah 246,76 dan rata-rata nilai skor Alvarado adalah 7,27, korelasi antara skor Alvarado dan jumlah sel radang polimorfonuklear (PMN) pada jaringan apendiks terhadap pasien apendisitis akut di RSUD Ulin Banjarmasin tidak ditemukan.

Pada penelitian ini, peneliti hanya melakukan analisis mengenai hubungan jumlah sel radang polimorfonuklear pada jaringan apendiks dengan nilai skor Alvarado, sedangkan untuk temuan klinis pada skor Alvarado yang mungkin ada hubungannya dengan jumlah sel radang polimorfonuklear pada jaringan apendiks tidak dilakukan. Maka, diharapkan adanya penelitian lebih lanjut yang melakukan dan menyajikan data yang lebih lengkap agar diperoleh hasil yang lebih akurat.

Pada penelitian selanjutnya, diharapkan dapat menggunakan tingkat keparahan apendisitis berdasarkan hasil pemeriksaan patologi anatomi sebagai variabel penelitian agar dapat menilai keakuratan dari penggunaan skor Alvarado pada diagnosis pasien apendisitis di RSUD Ulin Banjarmasin.

Diharapkan penggunaan skor diagnosis untuk apendisitis akut dalam praktek sehari-hari yang biasanya lebih sering menggunakan skor Alvarado diharapkan dapat mulai mempertimbangkan untuk mengaplikasikan skor diagnosis lainnya dengan bantuan pemeriksaan penunjang agar mengurangi angka kejadian apendiktomi negatif dan meningkatkan keakuratan diagnosis pada pasien apendisitis akut

terutama pasien dengan nilai skor Alvarado 1-4 (apendisitis negatif) dan 5-7 (curiga apendisitis).

DAFTAR PUSTAKA

1. Fransisca, Cathleya I. Karakteristik pasien dengan gambaran histopatologi apendisitis di RSUP Sanglah Denpasar tahun 2015-2017. *E-Jurnal Medika Udayana*. 2019;8(7):1-6.
2. Hasaini A. Efektifitas relaksasi genggam jari terhadap penurunan nyeri pada pasien post op apendiktomi di ruang bedah (Al-Muizz) RSUD Ratu Zalecha Martapura tahun 2019. *Din Kesehat J Kebidanan dan Keperawatan*. 2020;10(1):76-90.
3. Cristie, Josephine Olivia, et al. "Literature review: Analisis faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian apendisitis akut." *Homeostasis*. 2021;4(1):59-68.
4. Alvarado A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. *Ann Emerg Med*. 1986;15(5):557-64.
5. Salari AA. Perforated appendicitis, current concept in colonic disorder. Dr. Godfrey Lule(Ed.). [Internet]. 2012. [diakses: 16 Desember 2020]. Tersedia di: <http://intechopen.com/books/current-concepts-in-colonic-disorders/perforated-appendicitis>.
6. Olakulu S, Liyold C, Day G, Wellington P. Diagnosis of acute appendicitis at Mandeville Regional Hospital clinical judgment versus Alvarado score. *Int J Emerg Surg*. 2010; 27(1):1-5.
7. Pratiwi, Suci, Inzta Arbi, and Siti Mona Amelia Lestari. Gambaran hitung leukosit pre operatif pada tiap-tiap tingkat keparahan apendisitis akut anak (berdasarkan klasifikasi cloud) di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau periode Januari 2011-Desember 2012. *Diss. Riau University*. 2014.

8. Gay LR, Diehl PL. Research methods for business and management. Macmillan, New York. 1992.
9. Arifuddin A, Salmawati L, Prasetyo A. Faktor resiko kejadian apendisitis di bagian rawat inap RSUD Anutapura Palu 2017. J Kesehat Masy. 2017;8(1):26–33.
10. Thomas GA, Lahunduitan I, Tangkilisan A. Angka kejadian apendisitis di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode oktober 2012 – september 2015. e-CliniC. 2016;4(1).
11. Amar MS, Hallem MSA, Elsayad MM. Raja Isteri Pengiran Anak Saleha appendicitis and Alvarado scores in diagnosis of patients with acute appendicitis. Menoufia medical journal. 2020;33(2):671-4
12. Elsherbiny MW, Emile SH, Abdelnaby M, et al. Assessment of the diagnostic accuracy of alvarado scoring system
13. combined with focused ultrasound in the diagnosis of acute appendicitis. Br J Surg. 2020;107(12):e594-e595.
14. Lintong PM, Tambajong EH. Apendisitis akut supuratif et causa *Blastocystis hominis*. Jurnal Biomedik. 2012;4(2):111-117.
15. Mangema Junias RS. Hubungan antara skor alvarado dan temuan operasi apendisitis akut di rumah sakit pendidikan fakultas kedokteran Universitas Sumatera Utara, 2009.
16. Kahramanca S, Özgehan G, Şeker D, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictor of acute appendicitis. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2014;20:19-22.
17. Awayshih MM Al, Nofal MN, Yousef AJ. Evaluation of alvarado score in diagnosing acute appendicitis. Pan Afr Med J. 2019;34:1–4.

