FAKUMI MEDICAL JOURNAL

ARTIKEL RISET
URL artikel: https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj

Hubungan Kadar Leukosit pada Pasien *Stroke* Iskemik

Zarah Asvirah Bakrie[1], [K]Arina Fathiyyah Arifin[2], Achmad Harun Muchsin[3], Irna Diyana Kartika[4], Irmayanti[5]
[1,2,3,4,5]Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia
Email Penulis Korespondensi ([K]): arinafathiyyah.arifin@umi.ac.id
zarahasvirahbakrie@gmail.com[1], arinafathiyyah.arifin@umi.ac.id[2], achmad.harun@umi.ac.id[3], irnadiyanakartika.kamaluddin@umi.ac.id[4], irmayanti.irmayanti@umi.ac.id[5]
(081342300943)

ABSTRAK

Stroke adalah suatu kondisi ketika sebagian besar gejala klinis muncul tiba-tiba, merusak fungsi otak, bertahan lebih dari 24 jam, dan berakibat fatal. *Stroke* iskemik terjadi ketika suplai darah ke beberapa bagian otak tidak mencukupi karena adanya oklusi pembuluh darah arteri otak sehingga terjadi iskemia dan oksigen yang dibutuhkan oleh sel otak menjadi sedikit atau bahkan tidak ada. Leukosit atau sel darah putih diproduksi oleh sumsum tulang dan diedarkan ke seluruh tubuh melalui aliran darah, berperan melindungi diri dari infeksi dan penyakit, Saat tubuh terserang penyakit, kadar leukosit akan meningkat sebagai respon terhadap penyakit tersebut. Tujuan penelitian ini untuk Mengetahui adakah hubungan leukosit pada pasien *stroke* iskemik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar ditahun 2021-2022. Jenis penelitian deskriptif analitik dengan desain penelitian *cross sectional*. Hasil penelitian diperoleh bahwa sebagian besar pasien *stroke* iskemik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar berusia 46-65 tahun (61,8%) dan berjenis kelamin perempuan (50,4%). Selain itu sebanyak 53,4% pasien *stroke* iskemik tidak memiliki pekerjaan. Secara statistik, ada hubungan jumlah kadar leukosit 11.064 sel/mikroliter serta ada hubungan komorbid pada DM dan hipertensi dengan jenis *stroke* iskemik. Pada *stroke* iskemik, ada korelasi antara kadar leukosit, DM dan hipertensi.

Kata kunci: *Stroke*; leukosit; komorbid; *cross-sectional studies*

PUBLISHED BY:
Fakultas Kedokteran
Universitas Muslim Indonesia
Address:
Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.
Email:
fmj@umi.ac.id
Phone: +681312119884

Article history
Received 1st Juni 2024
Received in revised form 3th Juni 2024
Accepted 25th Juni 2024
Available online 30th Juni 2024
licensed by Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

ABSTRACT

Strokes Ischemia occurs when the blood supply to some parts of the brain is insufficient due to pain Occlusion of cerebral arteries resulting in ischemia and little or no oxygen needed by brain cells. Leukocytes or white blood cells are produced by the bone marrow and circulated throughout the body through the bloodstream, playing a role in protecting ourselves from infection and disease. To find out whether there is a relationship between leukocytes in ischemic stroke patients at Ibnu Sina Hospital Makassar in 2021-2022. Descriptive research type analytic with a cross-sectional studiesl. The research results showed that the majority of ischemic stroke patients at Ibnu Sina Hospital Makassar were aged 46-65 years (61.8%) and female (50.4%). Apart from that, 53.4% of ischemic stroke patients do not have a job. Statistically, there is a relationship between the levels leukocytes 11,064 cells / microliter and there is a comorbid relationship in DM and hypertension with ischemic stroke type. In ischemic stroke, there is a correlation between leukocyte levels, DM and hypertension.

Keywords: Stroke; leukocytes; comorbidities; cross-sectional studies

PENDAHULUAN

Stroke adalah suatu kondisi ketika sebagian besar gejala klinis muncul tiba-tiba, merusak fungsi otak, bertahan lebih dari 24 jam, dan berakibat fatal (1). *Stroke* iskemik terjadi ketika suplai darah ke beberapa bagian otak tidak mencukupi karena adanya oklusi pembuluh darah arteri otak sehingga terjadi iskemik dan oksigen yang dibutuhkan oleh sel otak menjadi sedikit atau bahkan tidak ada sedangkan *Stroke* dapat mengakibatkan pecahnya pembuluh darah di otak, yang disebut sebagai *stroke* hemoragik, atau dapat menyebabkan gangguan tiba-tiba aliran darah ke otak, sehingga suplai darah ke otak terhenti. *Stroke* yakni penyakit dimana menjadi penyebab kematian ketiga di dunia, sesudah penyakit jantung koroner serta kanker baik di negara maju ataupun berkembang (2).

Kejadian penyakit *stroke* menjadi masalah kesehatan di negara maju maupun negara sedang berkembang. Saat ini, 12 dari setiap 1.000 orang di Indonesia terkena *stroke*. Hampir 67% orang Indonesia yang berusia di atas 75 tahun terkena *stroke*, dengan wanita mengalami lebih tinggi, 12,1%, dalam rentang usia ini. Selain itu, menurut pendidikan dan status pekerjaan, 18% korban *stroke* di Indonesia menganggur, dan 32,8% di antaranya tidak pernah bersekolah (3).

Stroke selalu dianggap penyakit yang hanya menyerang orang tua. Seseorang saat ini memiliki risiko *stroke* mulai dari usia 40 tahun dibandingkan dengan masa lalu ketika *stroke* hanya terjadi pada usia lanjut yang dimulai pada usia 60 tahun. Pada kaum muda, serangan *stroke* sangat berkaitan dengan gaya hidup pemicunya adalah makanan-makanan siap saji, minum beralkohol, kurang berolahraga, merokok dan narkoba yang membuat aliran darah menjadi meningkat (4).

Leukosit atau sel darah putih diproduksi oleh sumsum tulang dan diedarkan ke seluruh tubuh melalui aliran darah, berperan melindungi diri dari infeksi dan penyakit. Saat tubuh terserang penyakit, kadar leukosit akan meningkat sebagai respons terhadap penyakit tersebut (5)

METODE

Penelitian yang di lakukan adalah deskriptif analitik dengan rancangan *cross sectional*. Lokasi penelitian bertempat di Rumah Sakit Ibnu Sina di kota Makassar dan di lakukan penelitian pada juli 2023. Pengambilan sampel di lakukan berdasarkan teknik *total sampling* yang dimana seluruh populasi yaitu pasien *stroke* iskemik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makasar di gunakan sebagai sampel. Alat dan

bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah data rekam medik yang kemudian dari data tersebut akan di dapatkan data pasien. Pengolahan data menggunakan program komputer SPSS.

HASIL

Pada penelitian ini menggunakan analisa *univariat* dengan jumlah sampel sebesar 131 yang unutuk melihat karakteristik pasien *stroke* iskemik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar.

Tabel 1. Distribusi Pasien *Stroke* Iskemik berdasarkan Usia

Karakteristik Responden	N	%
Kelompok Usia (tahun)		
<45	12	9,2
46-65	81	61,8
>65	38	29,0
Total	131	100.0

Tabel diatas menunjukkan bahwa Sebagian besar pasien *stroke* iskemik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar berusia 46-65 tahun (61,8%) diikuti dengan usia > 65 tahun (29,0%), dan usia < 45 tahun (9,2%).

Tabel 2. Distribusi Pasien *Stroke* Iskemik berdasarkan Jenis Kelamin

Karakteristik Responden	N	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	65	49,6
Perempuan	66	50,4
Total	131	100.0

Perbandingan jumlah pasien *stroke* iskemik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar tidak terlalu beda jauh, Dimana pasien berjenis kelamin perempuan dengan persentasu 50,4%, diikuti dengan jenis kelamin laki-laki dengan 49,6%.

Tabel 3. Distribusi Pasien *Stroke* Iskemik berdasarkan Pekerjaan

Karakteristik Responden	N	%
Pekerjaan		
Bekerja	61	46,6
Tidak Bekerja	70	53,4
Total	131	100.0

Berdasarkan Table 3, sebagian besar pasien *stroke* iskemik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar tidak memiliki pekerjaan (53,4%), sedangkan 46,6% memiliki pekerjaan.

Tabel 4. Distribusi Pasien *Stroke* Iskemik berdasarkan Jenis *Stroke* Iskemik

Karakteristik Responden	N	%
Stroke Iskemik		
Emboili	51	38,9
Trombotik	80	61,1
Total	131	100.0

Sebagian besar pasien *stroke* iskemik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar menderita *stroke* iskemik *trombotik* (61,1%) dan pasien *stroke emboili* (38,9%).

Tabel 5. Distribusi Pasien *Stroke* Iskemik berdasarkan Komorbid

Karakteristik Responden	N	%
Stroke Iskemik		
Tidak Ada	58	44,3
Ada	73	55,7
Total	131	100.0

Sebagian besar pasien *stroke* iskemik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar memiliki komorbid (55,7%) dan pasien *stroke* iskemik yang tidak memiliki komorbid (44,3%).

Tabel 6. Distribusi Pasien *Stroke* Iskemik berdasarkan Jumlah Leukosit

Karakteristik Responden	N	%
Jumlah Leukosit		
Normal	47	35,9
Leukositosis	84	64,1
Total	131	100.0

Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa pasien *stroke* iskemik memiliki jumlah leukositosis (64,1%) dan hanya 35,9% pasien dengan jumlah leukosit normal

Selain menggunakan analisis *univariat*, penelitiana ini juga menggunakan analisis *bivariat*. Analisis *bivariat* digunakan untuk mengetahui keterkaitan anatara dua *variable*. Hasil analisis *Chi square* untuk mengetahui hubungan antara masing-masing variabel *independent* dan variabel dependen.

Tabel 7. Distribusi Hubungan Leukosit dengan *Stroke* Iskemik pada Pasien Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar

Leukosit		*Stroke*		Total	Nilai *p*
		Trombotik	*Emboili*		
Leukositosis	N	61	30	91	0,035
	%	67	33	100	
Normal	N	19	21	40	
	%	47.5	52.5	100	
Total	N	80	51	131	
	%	61.1	38.9	100	

Menunjukkan bahwa pasien *stroke* iskemik *trombotik* memiliki leukositosis (67%), begitu pun dengan *stroke emboili* (33%). Akan tetapi, 47.5% pasien *stroke* iskemik *trombotik* dan 52.5% pasien *stroke* iskemik *emboili* memiliki jumlah leukosit normal. Secara statisik terdapat hubungan signifikan antara leukosit dengan kejadian *stroke* sistemik (nilai $p < 0,05$).

Tabel 8. Distribusi Pasien *Stroke* Iskemik secara *Bivariat* berdasarkan Komorbid

Komorbid		*Stroke*		Total	Nilai *p*
		Trombotik	*Emboili*		
Ada	N	52	21	73	0,007
	%	71,2	28,8	100	
Tidak ada	N	28	30	58	
	%	48,3	51,7	100	
Total	N	80	51	131	
	%	61.1	38,9	100	

Menunjukkan bahwa pasien *stroke* iskemik *trombotik* memiliki komorbid (71,2%), begitu pun dengan *stroke emboili* (28,8%). Akan tetapi, 48,3% pasien *stroke* iskemik *trombotik* dan 51,7% pasien *stroke* iskemik *emboili* tidak memiliki komorbid. Secara statisik, terdapat hubungan signifikan antara komorbid dengan kejadian *stroke* sistemik (nilai $p < 0,05$).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa sebagian besar pasien *stroke* iskemik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar berusia 46-65 tahun (58,3%), dan merupakan perempuan (48,6%). Dalam hal ini, pasien *stroke* iskemik Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar tidak memiliki pekerjaan (41,1%). Kemudian, sebagian besar responden menderita *stroke* iskemik *trombotik* (61,1%). Secara statistik, jumlah leukosit berhubungan dengan jenis *stroke* iskemik (*p value*: 0,035). Menurut Wijaya (2021), *stroke* iskemik *trombotik* lebih banyak dibandingkan *emboili* karena *stroke trombotik* disebabkan oleh adanya penyumbatan lumen pembuluh darah otak akibat trombus yang semakin menebal sehingga aliran peredaran darah tidak lancar. Dalam hal ini, *stroke trombotik* ditemukan pada pasien yang memiliki komorbid hipertensi, *diabetes melitus*, dan dislipidemia, sedangkan *stroke* iskemik *emboili* disebabkan oleh *emboili* yang timbul dari lesi ateromatus pada pembuluh distal. *Stroke* iskemik *emboili* terjadi ketika adanya penyempitan arteri yang menyebabkan aliran darah fragmen distal terhenti dan kekurangan nutrisi serta oksigen (6).

Selain pernyataan di atas, *stroke emboili* lebih ringan dibandingkan *stroke* trombosis walaupun keduanya merupakan *stroke* iskemik. Akan tetapi, pada *stroke emboili*, penyumbatan pembuluh darah otak terjadi oleh darah, lemak, dan udara sehingga *emboili*sasi kardiogenik dapat terjadi pada penyakit jantung. Kelainan ini menyebabkan curah jantung berkurang dan serangan biasanya timbul ketika penderita sedang beraktivitas. Sementara itu, *stroke* trombosis disebabkan oleh adanya penggumpalan pembuluh darah ke otak. Hal ini lah yang dapat mengakibatkan aliran darah terhambat dan mengakibatkan *oedema* dan kongesti di sekitarnya (7).

Berdasarkan usia, Azzahra & Ronoatmodjo (2022) menjelaskan bahwa kejadian *stroke* cenderung terjadi pada individu yang berusia > 55 tahun. Hal ini ditunjukkan dengan peluang risiko sebesar 2 kali. Kejadian *stroke* pada usia > 55 tahun disebabkan oleh adanya proses penuaan atau kemunduran struktur dan fungsi organ tubuh, termasuk pembuluh darah yang mengalami penurunan elastisitas sehingga aliran darah di otak terhambat. Selain itu, kejadian *stroke* juga cenderung terjadi pada perempuan. Hal ini disebabkan oleh terjadinya menopause pada perempuan, dimana tidak adanya produksi hormon estrogen yang berperan dalam kesehatan seluh tubuh, termasuk jantung dan pembuluh darah. Sementara itu, *stroke* yang terjadi pada laki-laki disebabkan oleh adanya hormon *testoteron* yang dapat meningkatkan kadar LDL darah (8).

Nadhifah & Sjarqiah (2022) menambahkan bahwa secara statistik, usia berhubungan signifikan dengan *stroke* iskemik. Dalam hal ini, usia adalah salah satu faktor risiko *stroke* iskemik, dimana semakin meningkat usia, maka semakin meningkat risiko *stroke* iskemik. Hal ini disebabkan oleh adanya penurunan elastisitas pembuluh darah pada bagian endotel, dimana endotel ini akan mengalami

penebalan pada bagian intima sehingga lumen pembuluh darah semakin menyempit dan memicu terjadinya penurunan aliran darah otak. Kemudian, jenis kelamin juga berhubungan signifikan dengan kejadian *stroke* iskemik. Dalam hal ini, perempuan yang mengalami menopause lebih cenderung berisiko terkena *stroke* iskemik. Hal ini disebabkan oleh kurangnya hormon estrogen. Padahal, hormon estrogen berperan dalam pencegahan plak aterosklerosis seluruh pembuluh darah serebral. Akan tetapi, pada perempuan usia produktif memiliki proteksi terhadap kejadian penyakit vaskular dan aterosklerosis sehingga angka kejadian *stroke* iskemik pada laki-laki meningkat (9).

Berdasarkan pekerjaan, sebagian besar pasien *stroke* iskemik tidak memiliki pekerjaan (41,1%). Dalam hal ini tentunya tidak terdapat kegiatan atau aktivitas fisik yang dilakukan. Individu yang memiliki pekerjaan cenderung beraktivitas fisik, seperti jalan kaki. Menurut Dwiyani & Astrid (2021), pekerjaan memiliki hubungan signifikan dengan kejadian *stroke* iskemik. Hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas fisik yang dilakukan sehingga tubuh mengalami pergerakan dan aliran pembuluh darah menjadi lancar. Dalam hal ini, laki-laki cenderung beraktivitas dan tetap produktif sebagai pencari nafkah, sedangkan sebagian besar perempuan memiliki kualitas hidup kurang baik karena kurangnya pergerakan tubuh (10). Azzahra & Ronoatmodjo (2022) menjelaskan bahwa beraktivitas fisik yang kurang dapat meningkatkan kejadian *stroke* dengan peluang sebesar 2,86 kali. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya peningkatan kesehatan jantung, dan terjadi peningkatan kolestrol dan *diabetes melitus*. Selain itu juga dapat mengakibatkan obesitas, peningkatan kadar HDL, dan menurunkan kesehatan otak (8).

Khatimah et al. (2021) menambahkan bahwa pekerjaan menentukan aktivitas fisik seseorang di luar olahraga. Dalam hal ini, pekerjaan yang membutuhkan pergerakan tubuh, maka akan terjadi aktivitas otot-otot skelet yang mengakibatkan pengeluaran energi. Selain itu, adanya aktivitas fisik selama bekerja berkontribusi besar pada pengendalian *stroke*, peningkatan tekanan darah, dan peningkatan kadar kolestrol dan lipid darah lainnya. Berbeda dengan individu yang bekerja hanya berdiam diri selama 8 jam, pergerakan tubuh yang tidak mencukupi dapat meningkatkan risiko *stroke* iskemik (11).

Dalam hal ini, dengan terciptanya komorbid seperti hipertensi, obesitas, dan *diabetes melitus* dapat meningkatkan kejadjan *stroke* istemik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang diperoleh, dimana terdapat 46,7% memiliki komorbid, salah satunya adalah hipertensi atau *diabetes melitus*, serta secara statistik, komorbid berhubungan signifikan dengan kejadian *stroke* iskemik (*p value*: 0,007). Menurut Othadinar et al. (2019), individu yang terkena hipertensi dan *diabetes melitus* cenderung meningkatkan risiko *stroke* iskemik. Hal ini disebabkan oleh adanya sumbatan pembuluh darah akibat plak aterosklerosis pada penderita hipertensi sehingga dalam keadaan iskemia terjadi infark pada pembuluh darah otak dan dapat bermanifestasi seperti ***hemiparesis*** pada salah satu sisi tubuh. Sementara itu, pada penderita *diabetes melitus*, kejadian *stroke* dikaitkan dengan masalah atau gangguan pada motoric (3).

Basuki et al. (2022) menambahkan bahwa terdapat korelasi positif antara komorbid *diabetes melitus* dengan *stroke* iskemik. Hal ini disebabkan oleh adanya kerusakan pembuluh darah yang parah pada sistem saraf pusat dan perifer sehingga terjadi kelambatan dalam proses penyembuhan dan outcome. Selain itu, *diabetes melitus* juga dapat mengakibatkan pembentukan plak aterosklerosis yang mengalami trombosis, ruptur, dan gangguan fungsi endotel pada pembuluh darah. Terjadinya pembentukan aterosklerosis pada penderita *diabetes melitus* disebabkan oleh adanya hiperglikemia dan produksi ROS sehingga dapat menginduksi aktivasi PKC yang mengaktifkan NF-kB. Hal ini lah yang nantinya akan menyebabkan adhesi monosit, ekstravasi, dan pembentukan sel busa (12).

Menurut Ristonilassius et al. (2022), penyakit komorbid, baik hipertensi maupun *diabetes melitus* dan dislipidemia dapat meningkatkan kejadian *stroke* iskemik. Hal ini disebabkan oleh adanya kondisi tekanan darah yang meningkat sehingga mempengaruhi sirkulasi keseluruhan tubuh, terutama ke jaringan otak. Selain itu, adanya plak di dalam pembuluh darah pada pasien yang memiliki komorbid hipertensi dapat menurunkan aliran darah sehingga terjadi penyumbatan pembuluh darah jantung dan otak (13).

Berdasarkan jumlah leukosit, diketahui bahwa terdapat hubungan signifikan antara jumlah leukosit dengan *stroke* (nilai $p < 0,05$). Hubungan jumlah leukosit dengan NIHSS masuk memiliki peranan penting dalam proses perjalanan penyakit *stroke* iskemik akut, yaitu proses inflamasi. Secara mekanisme, hubungan leukosit dengan *stroke* disebabkan oleh adanya reperfusion injury yang diakibatkan karena respon inflamasi dengan kembalinya aliran darah, kemudian terjadi plugging pada endotel pembuluh darah yang merupakan efek dari penurunan patensi luminal pembuluh kapiler akibat respon terhadap hipoksia jaringan (7). Jumlah leukosit yang tinggi akan menunjukkan reaksi radang dengan mengeluarkan sitokin *proinflamasi* IL-1 dan TNF a. Dalam hal ini, kelebihan jumlah leukosit dapat memperburuk defisit neurologis sehingga terjadi oklusi pada sirkulasi otak, kemudian terjadi penurunan tekanan perfusi dan menjebak leukosit di sirkulasi dan membentuk kontak dengan endotel kapiler. Dengan demikian, hal ini dapat terjadi hipoperfusi jaringan dan iskemik otak (14).

Pencegahan *stroke* dapat dilakukan dengan latihan fisik secara teratur. Latihan fisik yang baik dilakukan setiap hari selama 30 menit. Selain itu, upaya lainnya dilakukan dengam rutin memeriksa tekanan darah dan gula darah dengan mengatur pola makan. Pola makan yang baik dalam pencegahan *stroke* dilakukan dengan mengkonsumsi makanan yang mengandung potassium karena potassium menunjukkan keberhasilan dalam mengurangi *stroke* sebesar 40% (15).

KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagian besar pasien *stroke* iskemik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar berusia 46-65 tahun dan lebih banyak didapatkan berjenis kelamin perempuan. Ada hubungan komorbid dengan *stroke* iskemik pada pasien di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. Nilai rata-rata kadar leukosit pada pasien *stroke* iskemik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar adalah 11.064 sel/mikroliter. Ada hubungan signifikan leukosit dengan *stroke* iskemik pada pasien di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. Saran Bagi Peneliti diharapkan penelitian ini dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya dengan topik

serupa. Disarankan untuk menambahkan faktor risiko konsumsi tinggi garam dan tinggi lemak, dan aktivitas fisik. Bagi Masyarakat Diharapkan penelitian ini dijadikan sebagai referensi untuk masyarakat waspada terhadap *stroke* iskemik. Selain itu, disarankan untuk penderita *stroke* iskemik dengan melakukan aktivitas fisik selama 30 menit setiap hari dengan mengatur pola makan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementrian Kesehatan RI. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Luka Bakar. 2019;8(5):55.
2. Sewon Kang, MD M. Fitzpatrick's Dermatology 9th Edition, 2 Volume Set. Chapter 99 Burns. 2019
3. Haryono W, Wibianto A, Sakti Noer Hidayat T, Cibabat R, Soreang R. Epidemiologi dan Karakteristik Pasien Luka Bakar di RSUD Cibabat dalam Periode 5 Tahun (2015– 2020): Studi Retrospektif. Cermin Dunia Kedokteran 2021.
4. Riyadi S. Gambaran Penderita Luka Bakar yang dirawat di Bangsal Bedah RSUD Arifin Achmad Pekanbaru periode Januari-Desember 2018. Universitas Riau. 2020
5. Battaloglu E, Greasley L, Porter K. Management of Burns in Pre-Hospital Trauma. 2021
6. Christie CD, Dewi R, Pardede SO, Wardhana A. Luka Bakar Karakteristik dan Penyebab Kematian. Majalah Kedokteran UKI. 2019.
7. Dewi, Adnyana, Sanjaya, Hamid. Epidemiologi pasien luka bakar di RSUP Sanglah Denpasar tahun 2018-2019. Intisari Sains Medis. 2021;12(1):219–23.
8. Wallace HA, Zito PM. Wound Healing Phases. StatPearls. 2019
9. Purwaningsih LA, Rosa EM. Respon Adaptasi Fisiologis dan Psikologis Pasien Luka Bakar yang Diberikan Kombinasi Alternative Moisture Balance Dressing dan Seft Terapi di RSUP DR. Sardjito Yogyakarta. 2019.
10. Astrawinata DAW. Faktor Prognostik Luka Bakar Derajat Sedang dan Berat di RSUPN Dr.Cipto Mangunkusumo Jakarta. Universitas Indonesia. 2022
11. Anggriant V, Saragih R, Pinem S. Pasien Luka Bakar Di Rumah Sakit Umum Daerah : Profil Dan Pilihan Terapi Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Djasamen Saragih Kota Pematang Siantar Periode 2017-2019. Journal Medical Udayana. 2022
12. Hasibuan L. Emergency Management of Severe Burns. 18th Edition. 2019
13. Yudhanarko Y, Suwarman S, Aditya R. Evaluasi Kepatuhan Pelaksanaan Standar Prosedur Operasional Manajemen Nyeri pada Pasien Luka Bakar di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. Journal Anestesi Perioper. 2019.
14. Watson I, Beairsto E, et al. Surgeon P, Hospital TM, Physician E, Surgeon P, Consensus Statement Clinical Practice Guideline for Burn Injuries. 2019.
15. Jeschke MG, Baar ME, Choudhry MA, Chung KK, Gibran NS, Logsetty S. Burn injury. Natural Review. 2020
16. Samiyah, Wardhani RI, Saputro I. Hubungan Antara Infeksi dan Lama Perawatan Pasien Luka Bakar berdasarkan Jenis Kuman di RSUD Dr Soetomo Surabaya. Journal Rekonstruksi dan Estet. 2022