

INDONESIAN JOURNAL OF **CLINICAL PATHOLOGY AND MEDICAL LABORATORY**

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

Susunan Pengelola Jurnal Ilmiah Patologi Klinik Indonesia
(Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory)
Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia Masa Bakti 2013–2016
(surat keputusan pengurus pusat PDSPATKLIN Nomor 008/PP-PATKLIN/III/2014)

Pelindung:

Ketua Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia

Ketua:

Puspa Wardhani

Wakil Ketua:

Maimun Zulhaidah Arthamin

Sekretaris:

Dian Wahyu Utami

Bendahara:

Bastiana Bermawi

Anggota:

Osman D. Sianipar

Penelaah Ahli:

Riadi Wirawan, AAG. Sudewa, Rahayuningsih Dharma, Mansyur Arif

Penelaah Pelaksana:

Prihatini, July Kumalawati, Ida Parwati, Tahono, Krisnowati, Nurhayana Sennang Andi Nanggung, Aryati, Purwanto AP, Jusak Nugraha, Sidarti Soehita, Maimun Zulhaidah Arthamin, Endang Retnowati, Edi Widjajanto, Budi Mulyono, Adi Koesoema Aman, Uleng Bahrin, Ninik Sukartini, Kusworini Handono, M. Yolanda Probohoesodo, Rismawati Yaswir

Berlangganan:

3 kali terbit per tahun

Anggota dan anggota muda PDSPATKLIN mulai Tahun 2011 gratis setelah melunasi iuran

Bukan Anggota PDSPATKLIN: Rp 175.000,-/tahun

Uang dikirim ke alamat:

Bastiana Bermawi dr, SpPK

Bank Mandiri KCP SBY PDAM No AC: 142-00-1079020-1

Alamat Redaksi:

d/a Laboratorium Patologi Klinik RSUD Dr. Soetomo Jl. Mayjend. Prof. Dr Moestopo 6–8 Surabaya.
Telp/Fax. (031) 5042113, 085-733220600 E-mail: majalah.ijcp@yahoo.com; jurnal.ijcp@gmail.com
Website: <http://www.indonesianjournalofclinicalpathology.or.id>

Akreditasi No. 66b/DIKTI/KEP/2011

INDONESIAN JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY AND MEDICAL LABORATORY

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

DAFTAR ISI

PENELITIAN

Angka Banding Netrofil/Limfosit di Populasi Dewasa Muda (<i>Neutrophil/Lymphocyte Ratio in Young Adults</i>)	105–108
Arie Yanti, Uleng Bahrun, Mansyur Arif	105–108
Phosphatidylinositol -3kinase (PI3K) di Perbenihan Adiposit yang Dipajang Glukosa Tinggi dengan Retinol { <i>The Enzyme Phosphatidylinositol -3Kinase (PI3K) in Adipocyte Culture Exposed by High Glucose Related with Retinol</i> }	109–113
Novi Khila Firani, Bambang Prijadi	109–113
Penilaian Uji Troponin I dengan <i>Point of Care Testing</i> (<i>Evaluation of Troponin I Assay with Point of Care Testing</i>)	114–118
Sheila Febriana, Asvin Nurulita, Uleng Bahrun	114–118
Perbandingan Nilai Diagnostik IgE Spesifik Tungau Debu Rumah, Metode ELISA dan Imunoblot pada Rinitis Alergi (<i>Diagnostic Value Comparation of Specific IgE House Dust Mite, ELISA and Immunoblot Methods in Allergic Rhinitis</i>)	119–126
Janti Tri Habsari, Aryati, Dwi Reno Pawarti	119–126
Heart Fatty Acid Binding Protein Sebagai Petanda Biologis Diagnosis Sindrom Koroner Akut (<i>Heart Fatty Acid Binding Protein Can be a Diagnostic Marker in Acute Coronary Syndromes</i>)	127–132
Ira Puspitawati, I Nyoman G Sudana, Setyawati, Usi Sukorini	127–132
Permintaan Darah Persiapan Tindakan Bedah di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo (<i>Blood Demand for Surgery Preparation at Dr. Wahidin Sudirohusodo General Hospital</i>)	133–136
Herlinah, Rachmawati Muhiddin, Mansyur Arif	133–136
CD4+ dan CD8+ Interferon Gamma Tuberkulosis Paru Aktif dan Tuberkulosis Laten (<i>Interferon Gamma Expression of CD4+ and CD8+between Active Pulmonary Tuberculosis and Latent Tuberculosis</i>)	137–140
Betty Agustina Tambunan, John Wiwin, Jusak Nugraha, Soedarsono	137–140
Interleukin-4 dan Interferon Gamma di Nefritis Lupus: Hubungan Aktivitas Penyakit Serta Kekambuhan (<i>Interleukin-4 and Interferon Gamma in Lupus Nephritis: Correlation with Disease Activity and Flare Up</i>)	141–146
Torajasa Achamar, Dany Farida, Hani Susanti, Kusworini Handono, Ati Rastini, R.I, I Putu A.S, Atma Gunawan, Handono Kalim	141–146
RDW, Jumlah Trombosit dan RPR dengan Indeks FIB-4 di Hepatitis C (<i>RDW, Platelets and RPR with FIB-4 Index in Hepatitis C</i>)	147–150
Yenny Yulianti, Banundari Rachmawati	147–150

Protein Rekombinan 38 KDA Mycobakterium Tuberkulosis dapat Mengimbas Pembuatan Interleukin-2 dan Interferon- γ Limfosit T di Kultur Sel Mononuklear Darah Tepi (The 38 KDA Recombinant Protein of Mycobacterium Tuberculosis can Induce the Synthesis of Interleukin-2 and Interferon- γ T Lymphocytes in Peripheral Blood Mononuclear Cell Culture) Maimun Z Arthamin, Singgih Pujo Wahono, Antiek Primardianti, Ati Rastini, Tri Wahju Astuti, Tri Yudani Mardining Raras, Francisca S Tanoerahardjo	151–157
Rancangan Primer Spesifik Gen Macrophage Mannose Receptor (MMR) untuk Polymerase Chain Reaction (PCR) dan Sekuensi Deoxyribo Nucleic Acid (DNA) {Macrophage Mannose Receptor Gene (MMR) Specific Primer Design for Polymerase Chain Reaction (PCR) and Deoxyribonucleic Acid (DNA) Sequencing} Yani Triyani, Nurizzatun NaFsi, Lelly Yuniaristi, Nanan Sekarwana, Endang Sutedja, Dida Ahmad Gurnida, Ida Parwati, Bachti Alisjahbana	158–162
Analisis King's Score di Penyakit Hati Kronis Berdasarkan Fibroscan (Analysis of King's Score in Chronic Liver Disease Based on Fibroscan) Wira, Amaliyah T. Lopa, Ibrahim Abdul Samad	163–167
Kadar Surfactant Protein-D Serum pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronis Berkebahayaan Kambuhan Rendah dan Tinggi (Serum Surfactant Protein-D Level in High and Low Risk of Exacerbation Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients) Dewi Nurhayati, Ida Parwati, Tiene Rostini, Arto Yuwono	168–175
Identifikasi Mutasi H63D Gen HFE pada Kelainan HBE (Identification of H63D HFE Gene Mutation in HBE Disorder) Yanuarita Tursinawati, Nyoman Suci Widayastiti, Moedrik Tamam	176–181
Anti-HIV dan Subtipe HIV pada Pasien Hemodialisis (Anti-HIV and HIV Subtype in Hemodialysis Patients) Retno Handajani, Mochammad Thaha, Mochamad Amin, Citrawati Dyah Kencono WuNgu, Edhi Rianto, Pranawa	182–186
Kenasaban Fosfat Serum, C-Reaktif Protein dan Fetuin A di Pasien Ginjal Tahap Akhir dengan Hemodialisis (Correlation of Serum Phosphate, CRP and Fetuin A in End Stage Renal Disease Patients on Hemodialysis) Indranila KS, Heri Winarto, Purwanto AP	187–193
TELAAH PUSTAKA	
<i>Maldi-Tof dan Seldi-Tof Mass Spectrometry dengan Throughput Tinggi untuk Analisis Proteomik Profil Protein dari Petanda Biologis</i> (<i>Maldi-Tof and Seldi-Tof Mass Spectrometry with High Throu Ghput for Proteomic Analysis of Protein Profiling of Biomarker</i>) Trinovia Andayaningsih, Siti Muchayat P.	194–199
LAPORAN KASUS	
Ketoasidosis Diabetik di Diabetes Melitus Tipe 1 (<i>Ketoacidosis Diabetic in Type 1 Diabetes Mellitus</i>) Zuhrinah Ridwan, Uleng Bahrur, Ruland DN Pakasi R	200–203

Ucapan terimakasih kepada penyunting Vol. 22 No. 2 Maret 2016

Riadi Wirawan, Adi Koesoema Aman, Purwanto AP, Sidarti Soehita, Ninik Sukartini, Prihartini, Kusworini Handono, Uleng Bahrur, Aryati, Budi Mulyono, AAG. Sudewa

PENELITIAN

ANGKA BANDING NETROFIL/LIMFOSIT DI POPULASI DEWASA MUDA*(Neutrophil/Lymphocyte Ratio in Young Adults)***Arie Yanti, Uleng Bahrun, Mansyur Arif****ABSTRACT**

Previous studies have shown that neutrophil/lymphocyte ratio in bacteremia is higher than nonbacteremia, therefore it could be used as a marker to distinguish both conditions in patients with sepsis. Another study on oncology patients in ICU showed a correlation between the severity of clinical course and the increase of neutrophil/lymphocyte ratio. In physiological condition, neutrophil/lymphocyte ratio <5, while in pathological conditions (severe infection or systemic inflammation) neutrophil/lymphocyte ratio increases >6. Neutrophil/lymphocyte ratio is a sensitive, fast, cost effective and applicable laboratory test for routine use, therefore this test result can be used as the parameter to assess clinical condition of patients. However, a reference value of neutrophil/lymphocyte ratio has never been defined, especially in Makassar City, South Sulawesi Province. The aim of this study was to know the neutrophil/lymphocyte ratio in a healthy young adult population. A cross sectional study was conducted from March to April 2014, involving residents (specialistic candidates in Medical Faculty, Hasanuddin University, who underwent medical checkup and voluntarily joined this study. Samples consisted of 198 persons who fulfilled the inclusion criteria with an age range between 24-40 years old, comprising 84 males (42.42%) and 114 females (57.58%). The neutrophil/lymphocyte ratio for all samples was 1.95 (1.15-4.74). Mann Whitney test showed that there was no significant difference of neutrophil/lymphocyte ratio between males and females, 1.88 (1.25-4.74) vs 1.95 (1.15-4.12), $p=0.65$ and neither between the age group 21-30 years old and 31-40 years old, 1.95 (1.21-4.74) vs 1.94 (1.15-4.09), $p=0.82$.

Key words: Neutrophil, lymphocyte, neutrophil/lymphocyte ratio, young adults

ABSTRAK

Hasil dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa angka banding netrofil/limfosit di bakteremia lebih tinggi dibandingkan dengan yang nonbakteremia, sehingga dapat digunakan sebagai petanda yang baik untuk membedakan kedua kondisi tersebut di pasien yang terduga sepsis. Telitian lain di pasien onkologi di ICU menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara berat penyakit dan peningkatan angka banding netrofil/limfosit. Dalam kondisi fisiologis, angka banding netrofil/limfosit <5 dan kondisi patologis (infeksi yang berat atau inflamasi sistemik) angka banding netrofil/limfosit meningkat > 6. Hitungan netrofil dan limfosit adalah hasilan pemeriksaan laboratoris dasar yang peka, cepat dan sangat mudah untuk diterapkan sehari-hari dan tidak memerlukan biaya yang mahal. Dengan demikian diharapkan nilai uji ini dapat menjadi tolok ukur penilaian klinis pasien. Akan tetapi nilai rujukan untuk angka banding netrofil/limfosit khususnya di Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan, belum pernah ditentukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui angka banding netrofil/limfosit di populasi dewasa muda yang sehat. Penelitian ini dilakukan secara analitik potong silang dari bulan Maret sampai April 2014. Sampel terdiri dari calon peserta PPDS Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang memeriksakan kesehatan dan bersedia ikut dalam penelitian ini. Sebanyak 198 sampel yang memenuhi patokan kesertaan dengan rentang umur antara 24–40 tahun, terdiri dari 84 laki-laki (42,42%) dan 114 perempuan (57,58%). Angka banding netrofil/limfosit untuk seluruh sampel adalah 1,95 (1,15-4,74). Uji Mann Whitney menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara median angka banding netrofil/limfosit laki-laki dan perempuan, yaitu 1,88 (1,25-4,74) vs 1,95 (1,15-4,12), $p=0,65$. Demikian pula antara kelompok umur 21–30 tahun dan 31–40 tahun, masing-masing 1,95 (1,21-4,74) vs 1,94 (1,15-4,09), $p=0,82$.

Kata kunci: Netrofil, limfosit, angka banding netrofil/limfosit, dewasa muda

PENDAHULUAN

Leukosit dalam peredaran darah terdiri atas lima jenis sel yang memiliki fungsi berbeda. Netrofil merupakan jenis leukosit dengan jumlah terbesar dan

memiliki peran penting dalam reaksi tubuh terhadap inflamasi. Netrofil kadang disebut *soldiers of the body* karena merupakan sel pertama yang dikerahkan ke tempat bakteri masuk dan berkembang dalam tubuh.

Netrofil berada dalam darah selama antara 7–10 jam sebelum berpindah ke jaringan dan hidup selama beberapa hari di dalamnya. Netrofil akan meningkat di dalam peredaran darah dan jaringan yang mengalami inflamasi dalam beberapa jam setelah pajanan endotoksin bakteri.^{1,3}

Sebanyak 20% dari semua leukosit dalam peredaran darah dewasa adalah limfosit yang berperan dalam pengenalan antigen di dalam sistem imun. Limfosit dibagi menjadi dua jenis, yaitu sel T dan sel B yang bekerja sama membentuk perlindungan terhadap infeksi, onkogen, dan memiliki peran penting terhadap pengaturan apoptosis atau autoimunitas. Sebagian besar limfosit yang berada dalam peredaran darah merupakan sel T yang memiliki masa hidup beberapa bulan hingga beberapa tahun, sedangkan masa hidup sel B hanya berlangsung selama beberapa hari. Sel limfosit merupakan sel yang berperan utama dalam sistem imun khusus, sel T di imunitas seluler dan sel B di imunitas humorai.^{1,2,4}

Respons imun fisiologis leukosit terhadap stres seperti: kerusakan jaringan, trauma berat, pembedahan utama, sepsis, ditandai dengan peningkatan jumlah netrofil dan penurunan limfosit. Stres inflamasi ditandai dengan angka banding persentase netrofil terhadap persentase limfosit dalam darah dan dikenal sebagai *Neutrophil Lymphocyte Stress Factor* (NLSF). Di infeksi berat atau inflamasi sistemik, angka banding netrofil/limfosit akan meningkat, sehingga dapat dipakai untuk menilai kondisi klinis inflamasi sistemik pasien.⁵

Dalam kondisi fisiologis, angka banding netrofil/limfosit kurang dari lima (5) (nilai normal netrofil < 75% dan limfosit > 15%) dan pada kondisi patologis misalnya: karena infeksi yang berat atau inflamasi sistemik berdasarkan angka banding netrofil/limfosit yang meningkat lebih dari enam (6). Penelitian oleh Zahorec⁵, terhadap pasien onkologi di ICU menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara berat penyakit dan peningkatan angka banding netrofil/limfosit. Wonoagung⁶, menemukan bahwa nilai angka banding netrofil/limfosit di demam dengue lebih rendah jika dibandingkan dengan tifoid dan menurun pada perjalanan penyakit dengue selanjutnya.^{5,6}

Penelitian oleh Tandirogang⁷, di Makassar menyimpulkan bahwa angka banding netrofil/limfosit di bakteremia lebih tinggi jika dibandingkan dengan yang nonbakteremia, sehingga dapat digunakan sebagai petanda yang baik untuk membedakan bakteremia dan yang nonbakteremia di pasien terduga sepsis.⁷ Holub⁸ meneliti angka banding netrofil/limfosit dan menemukan ada perbedaan antara infeksi bakteri dan virus. Sementara itu Van Wolfswinkel⁹ menemukan ada kenasaban antara parasitemia dan angka banding netrofil/limfosit.^{8,9}

Hitungan jenis leukosit, termasuk netrofil dan limfosit adalah bagian dari pemeriksaan darah rutin yang belum digunakan secara baik sebagai petanda yang peka pada perjalanan infeksi. Pemeriksaan ini sangat mudah dan cepat untuk diterapkan sehari-hari dan tidak memerlukan biaya mahal. Akan tetapi sampai saat ini penelitian untuk menentukan nilai rujukan untuk angka banding netrofil/limfosit yang normal masih jarang dilakukan di Indonesia, khususnya di Makassar sehingga para peneliti ini tertarik untuk melakukannya. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan untuk petanda angka banding netrofil/limfosit di orang dewasa muda.

METODE

Penelitian ini dilakukan secara potong lintang terhadap 198 calon peserta Program Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS) di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin masa waktu Maret 2014 yang sedang memeriksakan kesehatan di RSUP dr. Wahidin Sudirohusodo dan RS Universitas Hasanuddin Makassar dari bulan Maret sampai April 2014 dan bersedia ikut dalam kegiatan penelitian ini. Kelayakan kepatutan diperoleh dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Sampel yang tidak disertakan adalah subjek yang mengalami demam, beriwayat hipertensi atau penyakit diabetes melitus, jumlah leukosit lebih dari 12.000/ μ L, morfologi leukosit ditemukan ada tanda infeksi, jumlah trombositnya kurang dari 150.000/ μ L atau lebih dari 450.000/ μ L, hasil memeriksa HBsAg, anti HCV, atau anti HIV reaktif, serta bila perempuan yang bersangkutan sedang hamil. Sampel yang memenuhi patokan kesertaan diperiksa darah secara rutin untuk melihat jumlah netrofil dan limfosit untuk kemudian dianalisis angka banding netrofil/limfositnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 236 calon peserta PPDS, yang memenuhi patokan kesertaan sebanyak 198 sampel dengan rentang umur antara 24–40 tahun dengan rerata umur 28,93 tahun, terdiri dari 84 laki-laki dan 114 perempuan. Rerata umur untuk laki-laki maupun perempuan hampir sama. Tingkat hemoglobin sedikit lebih tinggi di laki-laki, sedangkan jumlah trombosit dan leukosit lebih tinggi di perempuan. Hitungan netrofil dan limfosit di kedua kelompok hampir sama (Tabel 1).

Gambar 1 menunjukkan perbedaan angka banding netrofil/limfosit di laki-laki dan perempuan. Uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan sebaran angka banding netrofil/limfosit adalah tidak normal ($p<0,05$). Median netrofil/limfosit di laki-laki adalah 1,88 (kisaran 1,25-4,74), sedikit lebih rendah daripada perempuan yaitu 1,95 (kisaran 1,15-4,12), tetapi secara statistik hasil uji Mann Whitney menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara kedua kelompok ($p=0,65$).

Sampel penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok umur, yaitu antara 21-30 tahun dan 31-40 tahun untuk melihat ada tidaknya perbedaan angka banding netrofil/limfosit pada usia dasawarsa ketiga dan keempat. Gambar 2 menunjukkan perbedaan angka banding netrofil/limfosit sesuai kelompok umur. Uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan sebaran angka banding netrofil/limfosit adalah tidak normal ($p<0,05$). Median angka banding netrofil/limfosit pada kelompok umur 21-30 tahun adalah 1,95 (rentang 1,21-4,74), sementara kelompok umur 31-40 tahun adalah 1,94 (rentang 1,15-4,09). Uji Mann Whitney menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara kedua kelompok umur tersebut ($p=0,82$).

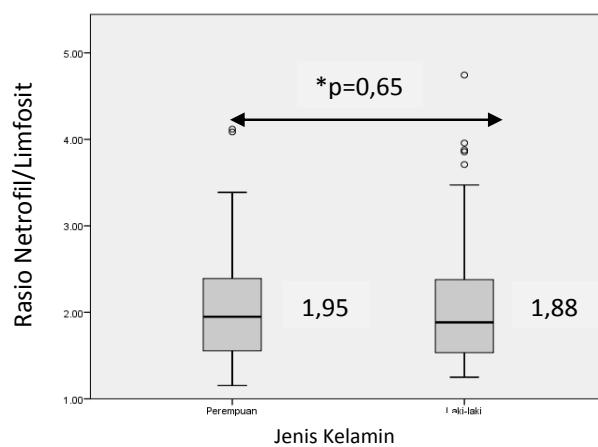
Hasil meneliti ini menunjukkan rerata angka banding netrofil/limfosit populasi dewasa muda yang sehat adalah 1,94 dengan rentang antara 1,15 sampai 4,74. Hasil ini sesuai dengan penelitian oleh Zahorec *et al.*⁵ yang menemukan bahwa dalam kondisi fisiologis angka banding netrofil <5 dengan menggunakan nilai rujukan netrofil <75% dan untuk limfosit >15%. Sementara pada penelitian ini para pengkaji menggunakan nilai rujukan antara 45–75% untuk netrofil dan 15–40% untuk limfosit, sehingga diperoleh nilai angka banding netrofil/limfosit seperti tersebut di atas. Telitian ini juga tidak jauh berbeda dengan hasil yang diperoleh Oehadian dkk di Bandung¹⁰ mengenai angka banding netrofil/limfosit sebagai petanda inflamasi di lupus eritematosus sistemik. Kelompok pembanding dengan subjek normal diperoleh angka banding netrofil/limfosit adalah 1,65 (0,77–4,59).¹⁰

Tabel 1. Ciri sampel penelitian

Variabel	Jenis kelamin	
	Laki-laki (n=84 42,42%)	Perempuan (n=114 57,58%)
	Rerata±SB	Rerata±SB
Umur (tahun)	28,5 ± 3,11	29,25 ± 3,35
Hemoglobin (g/dL)	15,52±9,78	13,24±1,06
Trombosit (/µL)	284.571,43±54.439,37	321.149,12±60.416,58
Leukosit (/µL)	7.785±1.698	8.070±1.826
Hitungan netrofil (%)	58,51±6,36	58,59±5,91
Hitungan limfosit (%)	30,15±5,55	30,49±5,31

Sumber: Data primer

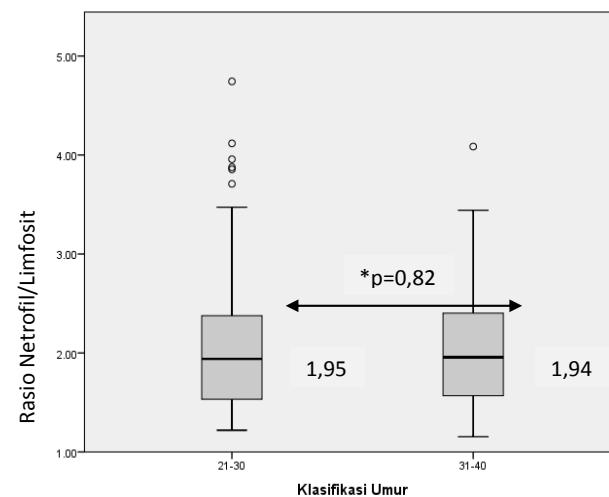
Keterbatasan penelitian ini adalah subjek yang tidak disertakan kurang ketat, misalnya subjek yang berpenyakit diabetes melitus disingkirkan hanya



Gambar 1. Grafik perbedaan angka banding netrofil/limfosit antara laki-laki dan perempuan

Sumber: Data primer

*Uji Mann Whitney



Gambar 2. Grafik perbedaan angka banding netrofil/limfosit menurut kelompok umur

Sumber: Data primer

*Uji Mann Whitney

didasari anamnesis dan bukan lewat pemeriksaan glukosa darah, demikian pula dengan riwayat hipertensi dan hiperurisemia. Penelitian ini juga tidak menganalisis hitungan jenis leukosit lainnya, yaitu monosit, eosinofil dan basofil.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil meneliti yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Median angka banding netrofil/limfosit untuk populasi yang berumur antara 24–40 tahun adalah 1,95 (1,15–4,74); Secara statistik angka banding netrofil/limfosit baik antara laki-laki dan perempuan maupun antara kelompok umur 21–30 tahun dan 31–40 tahun tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

Didasari keterbatasan penelitian ini, para peneliti menyarankan penelitian lebih lanjut dengan patokan kesertaan yang lebih ketat. Di samping itu perlu diteliti untuk membandingkan angka banding netrofil/limfosit antara populasi dewasa muda sehat dan kondisi patologis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fischbach FT, Dunning MB. Blood Studies: Hematology and Coagulation, In: A Manual of Laboratory and Diagnostic Tests, Ed 8., Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins, 2009; 74-85.
2. Baratawidjaja KG. Imunologi Dasar, Ed 10., Jakarta, Badan Penerbit FKUI, 2012; 76-97.
3. Powell LD, Chung P, Baum LG, Overview and Compartmentalization of The Immune System, In: Hematology Basic Principles And Practice, Sixth Ed., Canada, Elsevier, Saunders, 2013; 173-4.
4. Kresno SB. Imunologi: Diagnosis dan Prosedur Laboratorium, Ed Kelima., Jakarta, Badan Penerbit FKUI, 2010; 3-6.
5. Zahorec R. Ratio of neutrophil to lymphocyte counts – rapid and simple parameter of systemic inflammation and stress in critically ill, Dpt. of Anaesthesia and Intensive Care Medicine, Slovakia, 2001; 102(1): 5-14.
6. Wonoagung A. Gambaran Neutrophil Lymphocyte Count Ratio (NLCR) pada Demam Dengue dan Tifoid serta Pola Perubahan NLCR pada Perjalanan Penyakit Dengue. Available at <http://rshs.or.id/e-jurnal/article/66>, Accessed on February 25, 2014.
7. Tandirogong Y, Bahrin U, Rusli B. Analisis Neutrophil Lymphocyte Count Ratio untuk Memprediksi Bakteremias pada Pasien Suspek Sepsis. Tesis, Mkassar, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, 2014; 49-55.
8. Holub M, Beran O, Kasprikova N, et al. Neutrophil to lymphocyte count ratio as a biomarker of bacterial infections, Central European Journal of Medicine, 2012; 7(2): 268-61.
9. Van Wolfswinkel ME, Vliegenthart-Jongbloed K, Melo MM, et al. Predictive value of lymphocytopenia and the neutrophil-lymphocyte count ratio for severe imported malaria, Malaria Journal 2013, 12:101, available at: <http://www.malariajournal.com/content/12/1/101>, Accessed on March 14, 2014.
10. Oehadian A, Suryadinata H, Dewi S, dkk. The Role of Neutrophil Lymphocyte Count Ratio as an Inflammatory Marker in Systemic Lupus Erythematosus, Acta Medica Indonesiana. 2013; 45(3): 170-4.