

HUBUNGAN PENINGKATAN KADAR NEUTROFIL DENGAN KASUS KECURIGAAN DEMAM OLEH INFEKSI VIRUS PADA KLINIK SRIKANDI HUSADA DI KUDUS

**Finda Mareta Rahmah¹, Arief Adi Saputro², Anisa Sholikhati³,
Ns. Yulisetyaningrum⁴, Yayuk Mundriyastutik⁵**

32022150004@std.umku.ac.id¹, ariefadisaputro@umkudus.ac.id²,
anisasholikhati@umkudus.ac.id³, yulisetyaningrum@umkudus.ac.id⁴,
yayukmundriyastutik@umkudus.ac.id⁵

Universitas Muhammadiyah Kudus

ABSTRAK

Demam merupakan respon fisiologis tubuh terhadap infeksi dan menjadi gejala klinis yang paling sering ditemukan pada fasilitas kesehatan primer. Identifikasi penyebab demam penting dilakukan untuk menentukan penatalaksanaan yang tepat, salah satunya melalui pemeriksaan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) yang dapat menilai pola leukosit, termasuk neutrofil. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan peningkatan kadar neutrofil, khususnya neutrofil segmen, dengan derajat demam pada pasien yang dicurigai mengalami infeksi virus di Klinik Srikandi Husada Kudus. Penelitian menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional. Sampel penelitian berjumlah sebanyak 31 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan diperoleh melalui teknik purposive sampling pada bulan Oktober–November 2025. Data dikumpulkan dari hasil pemeriksaan SADT dan rekam medis pasien, kemudian dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan uji Chi-Square. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada kelompok usia 0–17 tahun (61,3%) dan berjenis kelamin perempuan (61,3%). Sebagian besar responden mengalami demam tinggi ($>38^{\circ}\text{C}$). Pemeriksaan SADT menunjukkan dominasi neutrofil segmen dengan morfologi normal pada sebagian besar responden, yang mengarah pada pola pergeseran neutrofil ke kanan (shift to the right). Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan antara kadar neutrofil segmen dan derajat demam ($p < 0,05$), meskipun hasil ini perlu ditafsirkan secara hati-hati karena keterbatasan jumlah sampel dan asumsi uji statistik yang belum sepenuhnya terpenuhi. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa kadar neutrofil segmen berhubungan dengan derajat demam pada pasien dengan kecurigaan infeksi virus dan dapat digunakan sebagai indikator awal adanya proses infeksi virus, terutama pada fase inflamasi atau pemulihan.

Kata Kunci: Neutrofil Segmen, Demam, Infeksi Virus, SADT, Shift To The Right.

ABSTRACT

Fever is the body's physiological response to infection and is the most common clinical symptom found in primary healthcare facilities. Identifying the cause of fever is important for determining appropriate management, one of which is through Peripheral Blood Smear (PSS) examination, which can assess leukocyte patterns, including neutrophils. This study aims to analyze the relationship between increased neutrophil levels, especially segmented neutrophils, and the degree of fever in patients suspected of having a viral infection at the Srikandi Husada Clinic in Kudus. The study used an observational analytical design with a cross-sectional approach. The study sample consisted of 31 patients who met the inclusion criteria and were obtained through purposive sampling technique in October–November 2025. Data were collected from PSS examination results and patient medical records, then analyzed univariately and bivariately using the Chi-Square test. The results showed that the majority of respondents were in the 0–17 years age group (61.3%) and female (61.3%). Most respondents had a high fever ($>38^{\circ}\text{C}$). SADT examination showed a predominance of segmented neutrophils with normal morphology in most respondents, which led to a neutrophil shift pattern to the right. Bivariate analysis showed a relationship between segmented neutrophil levels and fever severity ($p < 0.05$), although these results need to be interpreted

cautiously due to the limited number of samples and the assumptions of statistical tests that have not been fully met. The conclusion of this study shows that segmented neutrophil levels are related to fever severity in patients with suspected viral infection and can be used as an early indicator of the presence of a viral infection process, especially in the inflammatory or recovery phase.

Keywords: Segmented Neutrophils, Fever, Viral Infection, PBS, Shift To The Right.

PENDAHULUAN

Menurut World Health Organization (WHO), demam merupakan respon fisiologis tubuh terhadap infeksi yang ditandai dengan meningkatnya suhu tubuh akibat adanya pirogen endogen yang memengaruhi pusat pengatur suhu di hipotalamus. WHO juga menegaskan bahwa pemeriksaan laboratorium dasar, seperti analisis darah tepi, memiliki peranan penting dalam membantu menilai penyebab demam dan menentukan penatalaksanaan yang sesuai. Demam termasuk gejala yang paling sering ditemukan di fasilitas kesehatan, baik di rumah sakit maupun di layanan primer seperti klinik. Penyebabnya dapat berasal dari faktor infeksi seperti bakteri, virus, parasit, dan jamur, maupun faktor non-infeksi seperti gangguan imun, trauma jaringan, dan kondisi inflamasi sistemik lainnya (WHO, 2022). Di Indonesia, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) dalam pedoman Integrated Management of Childhood Illness (IMCI) serta Pedoman Penatalaksanaan Penyakit Menular menekankan pentingnya penentuan etiologi demam dengan mengombinasikan pemeriksaan klinis dan pemeriksaan laboratorium sederhana seperti Sediaan Apus Darah Tepi (SADT). Pemeriksaan tersebut membantu dokter dalam menentukan apakah demam disebabkan oleh infeksi bakteri, virus, atau penyebab lainnya. Melalui SADT, dapat diketahui jumlah dan jenis leukosit termasuk neutrofil, limfosit, monosit, eosinofil, dan basofil yang berfungsi sebagai indikator adanya proses infeksi atau inflamasi (Kemenkes RI, 2020). Dari aspek imunologi, tubuh memiliki sistem pertahanan alami untuk melawan mikroorganisme patogen. Leukosit merupakan komponen utama sistem imun yang berfungsi mempertahankan tubuh dari infeksi. Jenis leukosit terdiri atas neutrofil, limfosit, monosit, eosinofil, dan basofil. Fokus penelitian ini yaitu pada neutrofil karena sel ini berperan penting dalam sistem pertahanan non-spesifik melalui mekanisme fagositosis, yaitu proses penelan dan penghancuran patogen. Selain itu, neutrofil juga menghasilkan mediator kimia yang berperan dalam mengatur respon inflamasi. Dalam kondisi normal, kadar neutrofil berkisar antara 50–70% dari total leukosit (Johansson & Kirsebom, 2021).

Secara umum, pada beberapa kondisi infeksi virus, peningkatan neutrofil dapat ditemukan dengan mekanisme yang lebih kompleks karena melibatkan sel imun lain seperti limfosit dan makrofag. Pada penelitian ini peningkatan neutrofil yang dilihat difokuskan pada jenis neutrofil segmen. Neutrofil segmen merupakan bentuk matang yang berperan langsung dalam respons inflamasi akut melalui fagositosis serta pelepasan mediator imun. Pada kondisi infeksi virus, termasuk demam, neutrofil menunjukkan pola perubahan dinamis. Berdasarkan penelitian sebelumnya, pada fase awal demam infeksi virus dapat terjadi peningkatan sementara jumlah neutrofil, kemudian diikuti penurunan yang signifikan hingga mencapai titik terendah pada akhir fase demam. Perubahan ini kemudian diikuti oleh pergeseran rasio neutrofil, di mana jumlah neutrofil dapat lebih rendah, yang menjadi indikator memasuki fase kritis dan pembesaran plasma (Arfan et al., 2024). Kondisi demam akibat infeksi virus biasanya menunjukkan gambaran klinis yang berbeda dari infeksi bakteri, sehingga ketepatan diagnosis menjadi faktor penting dalam menentukan terapi. Peningkatan kadar neutrofil di atas nilai normal dapat terjadi akibat infeksi, inflamasi, atau stres fisiologis (Johansson & Kirsebom, 2021). Peningkatan neutrofil juga dapat dijumpai pada infeksi virus yang berat atau disertai komplikasi inflamasi, sehingga pemeriksaan

neutrofil melalui SADT dapat digunakan sebagai parameter awal dalam menilai penyebab demam (Khasanah et al., 2023). Berbagai penelitian di Indonesia dalam lima tahun terakhir menunjukkan pentingnya nilai diagnostik dan prognostik dari parameter hematologi seperti neutrofil dan Neutrophil-Lymphocyte Ratio (NLR) pada infeksi virus. Menurut penelitian terdapat perbedaan signifikan pada jumlah leukosit, limfosit, monosit, dan neutrofil antara pasien dengan demam infeksi dan non-infeksi, sehingga pemeriksaan hematologi dasar dapat menjadi acuan dalam menegakkan diagnosis awal (Shofaroh & Ardiansyah, 2023). Hasil serupa juga ditemukan penelitian di Medan, yang menemukan adanya hubungan antara jumlah leukosit dan rasio neutrofil-limfosit dengan tingkat keparahan klinis anak penderita COVID-19 (Kurnia & Airlangga, 2024).

Namun, di wilayah Jawa Tengah, khususnya Kabupaten Kudus, menunjukkan jumlah kasus demam infeksi virus seperti demam berdarah, influenza, dan COVID-19 hingga bulan juni 2025 mencapai 1.561 kasus (Dinkes Kudus, 2025). Kudus termasuk daerah dengan kepadatan penduduk tinggi dan mobilitas masyarakat yang besar, sehingga memiliki risiko penularan infeksi virus seperti demam berdarah dengue, influenza, dan COVID-19 yang cukup tinggi. Klinik swasta di daerah ini sebagian besar masih menggunakan metode pemeriksaan manual seperti SADT leukosit sebagai alternatif dari pemeriksaan otomatis yang hasilnya dapat tervalidasi. Oleh karena itu, Penelitian berjudul “Hubungan Peningkatan Kadar Neutrofil Dengan Kasus Kecurigaan Demam oleh Infeksi Virus Pada Klinik Srikandi Husada di Kudus” penting dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kadar neutrofil dan kecurigaan demam akibat infeksi virus, serta menilai potensi SADT leukosit sebagai alat bantu diagnostik dini di fasilitas kesehatan primer di wilayah Kudus dan sekitarnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian dengan judul “Hubungan Peningkatan Kadar Neutrofil Dengan Kasus Kecurigaan Demam Oleh Infeksi Virus Pada Klinik Srikandi Husada di Kudus” menggunakan jenis penelitian observasional analitik dengan tujuan untuk menganalisis hubungan antara kedua variabel, yaitu peningkatan kadar neutrofil dan demam infeksi virus. Dalam penelitian ini dilakukan dengan rancangan penelitian cross sectional, dimana pengukuran variabel dependen dan variabel independent diukur pada saat yang bersamaan. Variabel dependen disebut juga variabel terikat, pada penelitian ini variabel dependen adalah kadar neutrofil. Sedangkan untuk variabel independent disebut juga variabel bebas, pada penelitian ini variabel independent adalah demam infeksi virus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober–November 2025 di Klinik Srikandi Husada Kudus dengan jumlah sampel sebanyak 31 responden yang memenuhi kriteria inklusi. Pada bab ini disajikan hasil penelitian yang meliputi analisis univariat dan bivariat untuk mengetahui hubungan antara peningkatan kadar neutrofil dengan kasus kecurigaan demam oleh infeksi virus.

Analisis Univariat

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Usia	Frekuensi	Percentase (%)
0-17 tahun	19	61.3
18 – 65 tahun	11	35.5
> 80 tahun	1	3.2
Total	31	100.0

Sumber: Data Primer Tahun 2025

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok usia 0–17 tahun, yaitu sebanyak 61,3%. Kelompok usia 18–65 tahun sebanyak 35,5%, dan sebanyak 3,2% yang berusia lebih dari 80 tahun. Temuan ini menunjukkan bahwa kasus demam yang dicurigai akibat infeksi virus lebih banyak terjadi pada usia anak. Hal ini sejalan dengan penelitian (Islam et al., 2021) yang menyatakan bahwa kelompok usia muda lebih rentan mengalami demam akibat infeksi virus karena sistem imunnya masih dalam tahap perkembangan.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	12	38.7
Perempuan	19	61.3
Total	31	100.0

Sumber: Data Primer Tahun 2025

Responden perempuan merupakan kelompok terbanyak dengan persentase 61,3%, sedangkan laki-laki 38,7%. Distribusi ini menggambarkan bahwa pasien perempuan lebih banyak datang untuk pemeriksaan dibandingkan laki-laki. Penelitian (Shofaroh & Ardiansyah, 2023) juga menunjukkan bahwa perempuan lebih sering mencari layanan kesehatan ketika mengalami demam atau gejala infeksi.

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Suhu Tubuh

Suhu Tubuh	Frekuensi	Persentase (%)
< 37°C	4	12.9
37-38°C	5	16.1
> 38°C	22	71.0
Total	31	100.0

Sumber: Data Primer Tahun 2025

Hasil pemeriksaan suhu menunjukkan bahwa suhu < 37°C sebanyak 12,9% , suhu 37–38°C sebanyak 16.1 % dan suhu > 38°C sebanyak 71,0%. Mayoritas responden mengalami demam tinggi (>38°C). Ini sejalan dengan definisi WHO bahwa suhu di atas 38°C merupakan indikator kuat adanya proses infeksi, termasuk infeksi virus (WHO, 2022).

Tabel 4. Karakteristik Responden Berdasarkan Keluhan Utama

Keluhan Utama	Frekuensi	Persentase (%)
Demam, Batuk, Pilek	8	25.8
Demam, Batuk, Pilek, Nyeri Otot	23	74.2
Total	31	100.0

Sumber: Data Primer Tahun 2025

Empat jenis keluhan utama dicatat, yaitu demam, batuk, pilek, dan nyeri otot. Semua responden 100% melaporkan demam, sedangkan sebagian mengalami gejala penyerta seperti batuk atau pilek. Hal ini konsisten dengan karakteristik klinis infeksi virus pernapasan menurut (Belon et al., 2021) yang menyebutkan demam sebagai gejala paling umum.

Tabel 5. Karakteristik Responden Berdasarkan Kecurigaan Infeksi Virus

Kecurigaan Infeksi Virus	Frekuensi	Persentase (%)
Ya	24	77.4
Tidak	7	22.6
Total	31	100.0

Sumber: Data Primer Tahun 2025

Sebanyak 77,4% responden masuk kategori kecurigaan infeksi virus, sedangkan 22,6% responden tidak termasuk kecurigaan infeksi virus. Hasil ini menunjukkan bahwa

sebagian besar responden datang dengan manifestasi klinis yang mengarah pada infeksi virus. Temuan ini mendukung data epidemiologi Kudus (Dinkes Kudus, 2025) yang menunjukkan tingginya kasus infeksi virus seperti DBD, influenza, dan COVID-19.

Tabel 6. Karakteristik Responden Berdasarkan Jumlah Neutrofil Segmen

Jumlah Neutrofil Segmen	Frekuensi	Persentase (%)
Tinggi	19	61.3
Normal	6	19.4
Rendah	6	19.4
Total	31	100.0

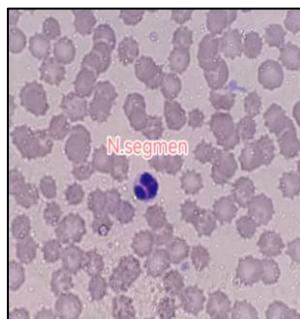
Sumber: Data Primer Tahun 2025

Hasil distribusi neutrofil segmen menunjukkan bahwa hasil jumlah neutrofil segmen tinggi sebanyak 61,3%, jumlah neutrofil segmen normal sebanyak 19,4% , dan jumlah neutrofil segmen rendah sebanyak 19,4%. Mayoritas responden mengalami peningkatan neutrofil segmen. Peningkatan ini mengarah pada pola shift to the right, yang menurut (Mishra et al., 2022) dapat ditemukan pada infeksi virus fase pemulihan, inflamasi kronis, atau infeksi campuran virus-bakteri ringan.

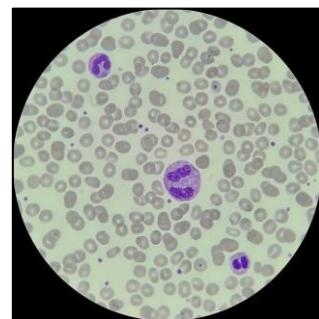
Tabel 7. Karakteristik Responden Berdasarkan Morfologi Neutrofil

Morfologi	Frekuensi	Persentase (%)
Normal	31	100.0
Tidak Normal	0	0
Total	31	100.0

Sumber: Data Primer Tahun 2025



Gambar 1. Neutrofil Segmen



Gambar 2. Neutrofil Segmen

Seluruh responden 100% menunjukkan morfologi neutrofil normal. Hal ini mengindikasikan tidak adanya kelainan struktur sel seperti toksitas granula atau hipersegmentasi. Menurut (Greer et al. , 2019), morfologi normal pada neutrofil menunjukkan bahwa perubahan yang terjadi kemungkinan besar merupakan respon fisiologis terhadap infeksi, bukan kelainan hematologi.

Tabel 8. Karakteristik Responden Berdasarkan Hasil SADT Keseluruhan

Hasil SADT Keseluruhan	Frekuensi	Persentase (%)
Dominan Neutrofil Segmen	31	100.0
Dominan Neutrofil Stab	0	0
Total	31	100.0

Sumber: Data Primer Tahun 2025

Hasil SADT Keseluruhan pada tabel tersebut menunjukkan bahwa ditemukan sel neutrofil yang dominan jenis neutrofil yang dominan jenis neutrofil segmen sebanyak 100

%. Dominasi neutrofil segmen memperkuat temuan pola shift to the right, yang menandakan adanya peningkatan neutrofil matang pada infeksi virus tertentu atau proses inflamasi yang mulai memasuki fase penyembuhan (Mishra et al., 2022).

Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk melihat hubungan antara jumlah neutrofil segmen dengan kategori suhu tubuh responden. Uji Chi Square digunakan karena kedua variabel berskala kategorik.

Tabel 9. Hubungan Jumlah Neutrofil Segmen dengan Suhu Tubuh

Suhu Tubuh	Neutrofil Tinggi	Normal	Neutrofil Rendah	Total
<37°C	1	0	3	4
37-38°C	4	1	0	5
>38°C	14	5	3	22
Total	19	6	6	31

Sumber: Data Primer Tahun 2025

Hasil Uji Statistik SPSS menunjukkan nilai uji Chi Square p-value sebesar 0.044. Interpretasi hasil dari uji tersebut yaitu terdapat hubungan yang signifikan antara kadar neutrofil segmen dengan suhu tubuh karena p-value < 0.05. Dari hasil uji tersebut memiliki arti bahwa peningkatan suhu tubuh (>38°C) cenderung disertai dengan peningkatan neutrofil segmen. Hasil ini sejalan dengan temuan (Shofaroh & Ardiansyah, 2023) serta (Kurnia & Airlangga, 2024) yang menyatakan bahwa perubahan parameter neutrofil segmen berhubungan dengan tingkat keparahan manifestasi klinis pada infeksi virus. Secara biologis, demam sebagai respon inflamasi dapat memicu peningkatan pelepasan neutrofil matang dari sum-sum tulang, sehingga terjadi dominasi neutrofil segmen dalam sirkulasi (Johansson & Kirsebom, 2021).

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kadar neutrofil segmen dengan derajat demam pada pasien yang dicurigai mengalami infeksi virus di Klinik SriKandi Husada Kudus. Pembahasan difokuskan pada interpretasi hasil penelitian berdasarkan teori imunologi, hasil penelitian sebelumnya, serta keterbatasan yang memengaruhi validitas temuan.

Karakteristik responden berdasarkan distribusi usia memperlihatkan bahwa mayoritas responden berada pada kelompok usia 0–17 tahun (61,3%). Hal ini penting karena usia tersebut merupakan kelompok yang paling rentan terhadap berbagai penyakit infeksi, termasuk infeksi virus. Anak-anak memiliki imunitas adaptif yang belum berkembang optimal sehingga sering menunjukkan respon inflamasi berupa demam lebih tinggi dibandingkan orang dewasa. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mencatat bahwa kelompok anak memiliki proporsi tertinggi untuk gejala demam, terutama pada infeksi virus seperti influenza dan COVID-19. Selain itu, imunologi perkembangan mencatat bahwa neutrofil pada anak sering menunjukkan respons lebih cepat terhadap pirogen sehingga demam lebih mudah terjadi dibandingkan pada usia dewasa (Islam et al., 2021).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perempuan (61,3%) lebih banyak dibanding laki-laki (38,7%). Kecenderungan ini dapat dipengaruhi oleh perilaku kesehatan, di mana perempuan cenderung lebih responsif dalam mencari layanan kesehatan ketika mengalami gejala penyakit. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perempuan memiliki tingkat kunjungan layanan kesehatan yang lebih tinggi pada kasus demam infeksi. Secara biologis, beberapa studi menduga adanya perbedaan sensitivitas sistem imun bawaan antara perempuan dan laki-laki yang menyebabkan perempuan lebih cepat menunjukkan gejala

(Belon et al., 2021).

Menurut WHO suhu tubuh di atas 38°C merupakan penanda penting untuk mengidentifikasi adanya infeksi virus maupun bakteri. Demam adalah respon fisiologis utama tubuh terhadap infeksi virus, di mana pirogen endogen merangsang hipotalamus untuk meningkatkan titik setel (set point) suhu tubuh (WHO, 2022). Mayoritas responden mengalami demam tinggi ($>38^{\circ}\text{C}$) sebesar 71,0%. Pada konteks penelitian ini, tingginya jumlah pasien dengan demam memperkuat dugaan bahwa terjadi infeksi virus yang meluas di komunitas, sebagaimana dilaporkan (Dinkes Kudus, 2025) terkait meningkatnya kasus demam berdarah dan influenza. Sebanyak 77,4% responden masuk dalam kategori kecurigaan infeksi virus berdasarkan data klinis. Gejala seperti demam, batuk, pilek, dan nyeri otot merupakan tanda khas infeksi virus. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa demam yang disertai gejala sistemik seperti malaise dan nyeri otot merupakan karakteristik utama pada penyakit infeksi virus, khususnya demam berdarah dan influenza. Hasil penelitian ini sesuai dengan laporan tersebut karena mayoritas responden menunjukkan pola gejala serupa (Belon et al., 2021).

Pada penelitian ini, 61,3% responden memiliki neutrofil segmen tinggi ($>70\%$). Temuan ini menarik karena infeksi virus umumnya dikaitkan dengan limfositosis, bukan neutrofilia. Namun, beberapa kondisi infeksi virus tertentu justru dapat menyebabkan peningkatan neutrofil segmen (mature). Dalam penelitian ini didapatkan hasil terdapat peningkatan jumlah neutrofil jenis neutrofil segmen yang memiliki hubungan dengan demam akibat infeksi virus tertentu sehingga sejalan dengan penelitian sebelumnya. Menurut penelitian sebelumnya, neutrofil ikut terlibat aktif dalam infeksi virus melalui mekanisme respons imun bawaan, terutama pada fase akut hingga fase pemulihan. Inflamasi kuat pada penyakit virus tertentu (misalnya demam berdarah atau influenza berat) dapat memicu pelepasan neutrofil matang dari sumsum tulang, sehingga terjadi peningkatan neutrofil segmen (Johansson & Kirsebom, 2021). Temuan penelitian ini sesuai dengan kondisi tersebut, yaitu: demam tinggi, terdapat kecurigaan demam infeksi virus, adanya peningkatan neutrofil segmen yang mendominasi pola neutrofil pada usia matang di hasil SADT. Hal ini mengarah pada pola pergeseran neutrofil shift to the right. Semua responden (100%) dalam penelitian ini memiliki morfologi neutrofil yang normal. Tidak ditemukan kelainan seperti toksisitas granula, hipersegmentasi, atau vakuolisasi.

Menurut penelitian sebelumnya morfologi neutrofil normal pada infeksi virus menandakan bahwa tubuh merespons infeksi secara fisiologis, bukan patologis. Morfologi neutrofil biasanya berubah pada infeksi bakteri (misalnya toksik granulation atau Dohle bodies), tetapi tidak pada infeksi virus (Greer et al., 2019). Mayoritas responden menunjukkan dominasi neutrofil segmen. Pola ini disebut sebagai shift to the right, yang merupakan peningkatan neutrofil matang dalam darah perifer. Pola ini menunjukkan beberapa kemungkinan (Mishra et al., 2022) :

1. Fase pemulihan dari infeksi virus, di mana neutrofil matang mendominasi.
2. Inflamasi kronis ringan.
3. Respons imun terhadap virus yang menginduksi pelepasan neutrofil mature, seperti pada influenza dan demam berdarah.

Analisis uji Chi Square menunjukkan hubungan yang signifikan antara neutrofil segmen dan suhu tubuh ($p < 0.044$). Artinya, semakin tinggi suhu tubuh, semakin besar kecenderungan peningkatan neutrofil segmen. Beberapa mekanisme biologis yang mendukung hasil ini:

1. Infeksi virus memicu respon inflamasi, menyebabkan pelepasan neutrofil matur dari sumsum tulang (Johansson & Kirsebom, 2021).
2. Peningkatan suhu tubuh meningkatkan mobilisasi neutrofil ke sirkulasi perifer, sebagai

bagian dari respons imun.

3. Pola neutrofil Shift to the right dapat muncul pada fase penyembuhan infeksi virus, ketika neutrofil matang lebih dominan (Mishra et al., 2022).

Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa neutrofil dan rasio neutrofil–limfosit meningkat pada anak dengan infeksi virus COVID-19 dengan derajat klinis lebih berat (Kurnia & Airlangga, 2024). Secara keseluruhan, penelitian ini memperkuat bukti bahwa neutrofil tidak hanya meningkat pada infeksi bakteri, tetapi juga pada infeksi virus tertentu, terutama yang memicu inflamasi sistemik atau fase pemulihan.

Hasil penelitian ini mendukung dua teori utama. Pertama, teori respons inflamasi sistemik, yang menyatakan bahwa peningkatan suhu tubuh berkorelasi dengan peningkatan sel imun bawaan seperti neutrofil (WHO, 2022). Kedua, teori hematologi infeksi virus, yang menunjukkan bahwa beberapa infeksi virus dapat menyebabkan pola neutrofil shift to the right (Mishra et al., 2022). Selain itu, hasil ini juga sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa perubahan leukosit yang signifikan sering terjadi pada kasus demam infeksi penelitian (Shofaroh & Ardiansyah, 2023). Menurut penelitian (Kurnia & Airlangga, 2024) menyatakan bahwa neutrofil berperan dalam derajat keparahan infeksi virus dan menurut penelitian (Belon et al., 2021) menyatakan bahwa demam tinggi merupakan tanda inflamasi pada infeksi virus. Dengan demikian, penelitian ini secara ilmiah mendukung hipotesis bahwa terdapat hubungan antara peningkatan neutrofil dan demam infeksi virus.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang memengaruhi interpretasi hasil. Pertama, desain yang bersifat cross-sectional hanya menggambarkan kondisi pada satu waktu sehingga tidak dapat menentukan urutan perubahan antara demam dan peningkatan neutrofil. Kedua, penentuan kecurigaan infeksi virus tidak didukung pemeriksaan spesifik seperti PCR atau antigen, sehingga memungkinkan terjadinya misklasifikasi infeksi. Ketiga, faktor perancu seperti status gizi, penggunaan obat antipiretik, komorbid, atau kondisi inflamasi lain tidak dianalisis, berpotensi memengaruhi nilai neutrofil maupun suhu tubuh. Keempat, komposisi sampel yang tidak seimbang didominasi anak-anak dan perempuan, sehingga hasil sulit digeneralisasi ke populasi lain. Selain itu, parameter hematologi tambahan seperti limfosit atau NLR tidak diteliti sehingga interpretasi mekanisme biologis menjadi terbatas. Implikasinya, meskipun ditemukan hubungan signifikan antara peningkatan neutrofil segmen dan suhu tubuh, hasil harus ditafsirkan dengan hati-hati karena mungkin dipengaruhi variabel lain yang tidak diukur dan hasil ini memiliki keterbatasan dari sisi validitas statistik berdasarkan uji chi square dengan nilai expected count kurang dari 5, sehingga asumsi uji Chi-Square tidak sepenuhnya terpenuhi. Meskipun demikian, temuan ini tetap memberikan gambaran awal yang penting mengenai pola respons neutrofil pada kasus demam yang dicurigai terkait infeksi virus dan dapat menjadi dasar penelitian lanjutan dengan metode yang lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian “Hubungan Peningkatan Kadar Neutrofil Dengan Kasus Kecurigaan Demam Oleh Infeksi Virus Pada Klinik Srikandi Husada di Kudus” bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara peningkatan kadar neutrofil dengan demam infeksi virus dengan nilai p-value kurang dari 0,05.

Saran

Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan tambahan pengetahuan yang bermanfaat mengenai hubungan peningkatan kadar neutrofil dengan kasus kecurigaan demam oleh infeksi virus pada klinik Srikandi Husada di Kudus.

1. Bagi Tenaga Kesehatan
 - a. Perlu dilakukan pelatihan rutin kepada tenaga analis untuk meningkatkan akurasi pembacaan diferensial leukosit.
 - b. Perubahan pola neutrofil, terutama dominasi neutrofil segmen, dapat menjadi indikator klinis pada kasus demam infeksi virus sehingga perlu diperhatikan dalam pengambilan keputusan medis.
 - c. Disarankan melakukan pemeriksaan tambahan seperti NLR, CRP, atau pemeriksaan serologi untuk meningkatkan akurasi diagnosis.
2. Bagi Masyarakat
 - a. Segera memeriksakan diri saat mengalami demam tinggi.
 - b. Menjaga pola hidup sehat untuk meningkatkan daya tahan tubuh
 - c. Hindari konsumsi obat sembarangan tanpa resep dokter.
3. Bagi Institusi Pendidikan
 - a. Memberikan pelatihan intensif terkait pemeriksaan SADT Leukosit dan interpretasi pembacaan morfologi neutrofil agar memiliki kompetensi yang lebih baik.
 - b. Menyediakan fasilitas laboratorium yang memadai.
4. Bagi Peneliti Selanjutnya
 - a. Diperlukan penelitian dengan sampel lebih besar serta pengujian biomarker lain seperti NLR, IL-6, atau CRP.
 - b. Perlu dilakukan perbandingan kasus demam akibat bakteri dan virus untuk memvalidasi peran SADT dalam membedakan etiologi infeksi.
 - c. Disarankan menambahkan analisis morfologi neutrofil secara lebih mendalam menggunakan metode digital atau mikroskop otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Jais, Yurman, H. (2021). Persentase Neutrofil Segmen Pada Penderita Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) di Poli Penyakit Dalam RSUD dr.M.Yunus Bengkulu. *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 8. https://jurnal.stikesalfatah.ac.id/index.php/jiphar/article/view/327/pdf?utm_source=chatgpt.com
- Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal IHSAN : Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>
- Arfan, R., Irmayanti, Irwan, A. A., & Kartika, I. D. (2024). Analisis Neutrofil dan Limfosit Pada Pasien Anak Demam Berdarah Dengue Di Instalasi Rawat Inap RS. Ibnu Sina Kota Makassar. *Journal Of Social Science Research*, 4, 9240–9256. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>
- Belon, L., Skidmore, P., Mehra, R., & Walter, E. (2021). Effect Of A Fever In Viral infections The ‘Goldilocks’ phenomenon? World Journal of Clinical Cases, 9(2), 296–307. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v9.i2.296>
- Dalfian. (2023). Statistik Analisis Multivariat. In Buku Ajar Metode Penelitian (pp. 111–116). <https://www.researchgate.net/publication/373070067>
- Greer, J. P., Arber, D. A., Glader, B., List, A. F., Means, R. T., Paraskevas, F., Rodgers, G. M., & Foerster, J. (2019). Wintrobe’s Clinical Hematology (14th ed.) (14th ed.). Wolters Kluwer Health. <https://oncology.lwwhealthlibrary.com/book.aspx?bookid=2551§ionid=0>
- Ing, I., & Ciptono, F. (2025). Hubungan Rasio Neutrofil Limfosit dengan Derajat Keparahan Infeksi Dengue. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal*, 5(7), 2877–2887. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v5i7.18846>
- Islam, M. A., Kundu, S., Alam, S. S., Hossan, T., Kamal, M. A., & Hassan, R. (2021). Prevalensi dan Karakteristik Demam Pada Pasien Dewasa dan Anak-Anak Dengan Penyakit Coronavirus 2019 (COVID-19): Tinjauan Sistematis dan Meta-Analisis dari 17515 Pasien. *PLOS ONE*.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249788>
- Jabar, Hadianto, Grahita Kusumastuti, & Wening Prabawati. (2023). Classroom Climate: Unique Dependent and Independent Variables. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 6(1), 109–119. <https://doi.org/10.23887/jlls.v6i1.59713>
- Johansson, C., & Kirsebom, F. C. M. (2021). Neutrophils in Respiratory Viral Infections. *Mucosal Immunology*, 14(4), 815–827. <https://doi.org/10.1038/s41385-021-00397-4>
- Kemenkes RI. (2020). Pedoman Teknis Pencegahan Dan Pengendalian Infeksi Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan Tingkat Pertama, sebagai salah satu upaya peningkatan mutu pelayanan dasar dan kewaspadaan menghadapi penyakit Infeksi Emerging. In Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Vol. 1, Issue 1). <https://p2p.kemkes.go.id/>
- Khasanah, N. A. H., Husen, F., & Yunianti, N. I. (2023). Pewarnaan Sediaan Apusan Darah Tepi (SADT) Menggunakan Infusa Bunga Telang (*Clitorea ternatea*). *Jurnal Kesehatan Dan Science*, 19(1), 67–78.
- Kristiningrum, W., Moneca Diah Listyaningsih, & Ika Niilawati. (2023). Penanaman Nilai – Nilai Anti Korupsi Melalui Sosialisasi Pendidikan Anti Korupsi di Lingkungan SMK. *Indonesian Journal of Community Empowerment (Ijce)*, 5(1), 96–100. <https://doi.org/10.35473/ijce.v5i1.2333>
- Kudus, D. (D. K. K. (2025). Peran BBLKL Dalam Pengendalian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Kudus. <https://dinkes.kuduskab.go.id/?s=kasus+dbd>
- Kurnia, W. C., & Airlangga, E. (2024). Hubungan Jumlah Leukosit dan Rasio Neutrofil Limfosit pada Derajat Klinis Anak dengan COVID-19 di RSU Bunda Thamrin Medan. *Jurnal Implementa Husada*, 5(1), 43–52. <https://doi.org/https://doi.org/10.30596/jih.v5i1.18782>
- Malaha, N., Sartika, D., Pannyiwi, R., Zaenal, Z., & Zakiah, V. (2023). Efektifitas Sediaan Biospray Revolutik Dalam Menurunkan Jumlah Pmn L Dalam Proses Penyembuhan Luka. *SAINTEKES: Jurnal Sains, Teknologi Dan Kesehatan*, 2(2), 145–152. <https://doi.org/10.55681/saintekes.v2i2.68>
- Melan Fitri Wulandari. (2022). Hubungan Jumlah Leukosit Terhadap Hasil Pemeriksaan NS-1 Pada PasienSuspek DBD di RSUD Pasar Rebo Bulan Juli – Desember 2021. *Respository Universitas Binawan*. <http://repository.binawan.ac.id/id/eprint/1895>
- Mishra, P., Agarwal, S., Patni, P., Pathak, S., Kaur, M., & Rehman, N. (2022). Peripheral blood morphology and hemogram in COVID-19 patients correlates with disease severity: Insights from a Tertiary Care Center. *Medical Journal of Dr. D.Y. Patil Vidyapeeth*, 15(8), 278–285. https://doi.org/10.4103/mjdrdypu.mjdrdypu_185_22
- Nasution, H. F. (2019). Instrumen Penelitian dan Urgensnya dalam Penelitian Kuantitaif. *Ilmu Ekonomi & Keislaman*, 11(1), 1–14.
- Nugraha, I. (2024). Analisis Pengaruh Produk HP Samsung Terhadap Minat Beli Konsumen Dengan Menggunakan Metode Uji Chi-square. *Jurnal TRINISTIK: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, Dan Teknik Logistik*, 3(1), 46–52. <https://doi.org/10.20895/trinistik.v3i1.1423>
- S Muhammad. (2023). Buku Ajar Dasar Metodologi Penelitian (p. 146). P4I. https://books.google.co.id/books?id=nhCmEAAAQBAJ&dq=intitle:Metodologi+Penelitian+Kuantitatif&hl=&source=gbs_api
- Septa Pratama, Adi Putra, & Hasan Basri, H. B. (2022). Independent and Dependent Variable: Influence on Jambi Province Rubber Exports. *Jurnal Prajaiswara*, 3(2), 116–125. <https://doi.org/10.55351/prajaiswara.v3i2.50>
- Shofaroh, N. H., & Ardiansyah, S. (2023). Comparison Of The Number Of Leukocytes, Lymphocytes, Monocytes and Neutrophils In Patients with Infectious and Non-Infectious Febriles. *Academia Open*, 9(2). <https://doi.org/10.21070/acopen.9.2024.7486>
- Susanti, E., & Saktiningsih, H. (2022). Hubungan Antara Dengue Blood IgG IgM Dengan Jumlah Neutrofil Pada Pasien Anak Penderita Demam Dengue di RSUD Koja Jakarta Utara. *Jurnal Analis Kesehatan*, 11(2), 97. <https://doi.org/10.26630/jak.v11i2.3318>
- Wardhana, A. (2024). Operasionalisasi Variabel Dalam Penelitian Kuantitatif (Mahir Pradana (ed.); Issue June). EUREKA MEDIA AKSARA, JUNI 2024 ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH NO. 225/JTE/2021.
- WHO. (2022). Global Report On Infection Prevention And Control. In WHO.

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240051164> [diakses pada 18 November 2025 pukul 20.00]

Wibawa, L., Aisyah Amalia, Adam Alfino Ramadoni, Muhammad Khoirul Huda, Fakhrudin Alimi, & Ayu Lucy Larassaty. (2022). Implementasi Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Upaya Meningkatkan Kompetensi KINERJA Karyawan Di PT. Jalur Nugraha Ekakurir Counter Agen Park Royal Sidoarjo. Jurnal Ekonomi Dan Bisnis, 9(2), 19–24.