Borneo Journal Of Medical Laboratory Technology
BJMLT
http://journal.umpalangkaraya.ac.id/index.php/bjmlt

Hubungan antara Kadar Procalcitonin dengan Rasio Neutrofil Limfosit dan Rasio Trombosit Limfosit pada Pasein Diabetes Melitus Pasca Terapi Bekam

Correlation between Procalcitonin Levels and Neutrophil Lymphocyte Ratio and Platelet Lymphocyte Ratio in Patients with Diabetes Mellitus after Cupping Therapy

Rina Maulina [1]

Dita Pratiwi Kusuma Wardani[1*]

Uli Mas'uliyah Indarwati[1]

Arif Mulyanto[1]

Retno Sulistiyowati[1]

[1]**Program Studi** Teknologi Laboratorium Medik D4, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto

*email: ditapratiwi@ump.ac.id

Abstrak

Diabetes melitus (DM) merupakan gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah >200 mg/dl akibat kelainan hormon insulin. Kondisi hiperglikemia yang berkepanjangan dapat memicu stres oksidatif dan respon imun sistematik. Aktivitas sistem imun tersebut dapat meningkatkan produksi mediator inflamasi salah satunya Procalcitonin, serta parameter hematologi seperti Rasio Neutrofil Limfosit (RNL) dan Rasio Trombosit Limfosit (RTL). Terapi bekam menjadi salah satu terapi komplementer yang berperan dalam meningkatkan sensitivitas insulin dan reseptornya berlangsung lebih efektif, sehingga dapat membantu memperbaiki regulasi metabollisme glukosa dan menjaga kadar glukosa darah tetap terkendali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar procalcitonin dengan Rasio Neutrofil Limfosit dan Rasio Trombosit Limfosit pada pasien diabetes melitus tipe 2 pasca terapi bekam. Penelitian ini berjenis *Quasi Experimental* dengan *One Group Posttest Only Design*. Penelitian ini melibatkan 22 orang pasien DM yang menjalani terapi bekam. Data Procalcitonin**,** Rasio Netrfoil Limfosit dan Rasio Trimbosit Limfosit dianalisis dengan uji korelasi *Spearman Rho*. Hasil analisis korelasi *Spearman Rho* menunjukan hubungan Procalcitonin dengan RNL (p=0,338; r= -,214) dan Procalcitonin dengan RTL (p=0,463; r= -,165). Tidak terdapat hubungan antara kadar Procalcitonin dengan Rasio Netrfoil Limfosit dan Rasio Trimbosit Limfosit pada pasien DM pasca terapi bekam.

Kata Kunci:
Diabetes Melitus, Procalcitonin, Rasio Neutrofil Limfosit, Rasio Trombosit Limfosit, Terapi Bekam

Keywords:
Diabetes Mellitus, Procalcitonin, Neutrophil–Lymphocyte Ratio, Platelet–Lymphocyte Ratio, Cupping Therapy

Abstract

Diabetes Mellitus (DM) is a metabolic disorder characterized by elevated blood glucose levels (200 mg/dL) due to abnormalities in insulin regulation. Prolonged hyperglycemia may trigger oxidative stress and a systemic immune response. This immune activation can increase the production of inflammatory mediators, including procalcitonin, as well as haematological parameters such as the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and platelet-to-lymphocyte ratio (PLR). Cupping therapy is one of the complementary therapies believed to improve insulin sensitivity and receptor function, thereby enhancing glucose metabolism regulation and maintaining controlled blood glucose levels. This study aimed to determine the correlation between procalcitonin levels and NLR as well as PLR in patients with type 2 DM following cupping therapy. This study employed a quasi-experimental design with a one-group posttest-only approach. A total of 22 patients with DM who underwent cupping therapy were included in the study. Procalcitonin levels, NLR, and PLR were analyzed using Spearman's rho correlation test. The results of the Spearman's tho analysis showed no significant correlation between procalcitonin and NLR (p = 0.338; r=-0.214), nor between procalcitonin a -0.214), nor between procalcitonin and PLR (p = 0.463; r = -0.165). These findings indicate that there is no significant correlation between procalcitonin levels and both both NLR and and PLR in patients with DM following cupping therapy.

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) adalah gangguan metabolik yang ditandai dengan meninggkatnya kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat defisiensi hormon insulin dan perubahan fungsi insulin (Widyastuti *et al.*, 2025). Menurut *International Diabetic Federation* (IDF) (2025) sebanyak kurang lebih 589 juta orang dalam rentang usia antara 20 – 70 tahun, atau 11,1% populasi dunia

menderita DM (IDF, 2025). Prevalensi DM di Indonesia diperkirakan akan terus mengalami peningkatan, yaitu 40,7 juta kasus pada tahun 2045 (Wahidin *et al.*, 2024).

Penggunaan terapi farmakologi dalam jangka panjang berpotensi menimbulkan efek yang merugikan, seperti gangguan fungsi ginjal dan hati. Bekam basah (Al-Hijamah) menjadi salah satu alternatif pendekatan terapi kuno non-farmakologis, yang bekerja melalui mekanisme tekanan negatif (hisapan) (Syafe'i *et al*., 2022). Bekam diketahui mampu mengelurakan oksidan serta zat-zat asam (heksosamin) dari jaringan otot dan lemak bawah kulit. Pada pasien DM proses tersebut meningkatkan sesitivitas insulin dengan mempermudah ikatan antara insulin dan reseptornya, sehingga kadar gula darah dapat lebih terkontrol (Risniati *et al.*, 2020). Namun, karena prosedur bekam basah melibatkan sayatan pada permukaan kulit, tindakan ini berpotensi memicu repons inflamasi sebagai bagian dari mekanisme pertahanan tubuh.

Procalcitonin (PCT) adalah prekursor kalsitonin yang dalam kondisi normal diproduksi oleh sel C parafolikular pada kelenjar tiroid. Namun, pada keadaan infeksi atau respon inflamasi sistemik, produksi PCT dapat dihasilkan oleh berbagai jaringan tubuh (Wang *et al.*, 2019). Pada kondisi hiperglikemia atau DM, kadar glukosa darah yang tinggi dapat menimbulkan stres oksidatif. Sehingga memicu aktivitas sel imun dan meningkatkan produksi mediator inflamasi seperti PCT (Parchwani *et al.*, 2025). Penelitian sebelumnya menunjukan kadar serum PCT dapat meningkat secara signifikasn pada pasien DM tipe 2 meskipun tidak terdapat infeksi (Wang *et al.*, 2019). Perubahan kadar PCT serum pada pasien yang menderita DM pasca terapi bekam basah belum dipelajari lebih lanjut.

Parameter hematologi, seperti Rasio Neutrofil Limfosit (RNL) dan Rasio Trombosit Limfosit (RTL) menjadi indikator prognostik terhadap respon inflamasi dalam tubuh (Nurdin *et al.*, 2021). Neutrofil berperan dalam respon inflamasi awal, sedangkan limfosit terlibat dalam sistem imun adaptif. Nilai RNL yang tinggi pada pasien DM berkaitan dengan meningkatnya resistensi insulin dan gangguan sel β pankreas yang menandai adanya inflamasi (Mk *et al.*, 2020). Penelitian lain menunjukan bahwa RTL secara signifikan lebih tinggi pada pasien DM tipe 2 dibandingkan dengan individu sehat. Aktivitas trombosit meningkat pada kondisi inflamasi, sedangkan limfosit berperan dalam perlindungan terhadap respon inflamasi pada pasien DM (Khairani *et al.*, 2022).

Penelitian yang mengukur jumlah RNL dan RTL pada berbagai kasus inflamasi dan infeksi telah banyak dilaporkan. Namun, data tentang keterkaitan antara kadar PCT dengan RNL dan RTL pada pasien DM pasca terapi bekam masih terbatas. Oleh karena itu, peneliti tetarik untuk mengamati kadar serum PCT dalam berbagai kondisi klinis serta membandingkannya dengan parameter laboratorium lainnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berjenis *Quasi Experimental* dengan *One Group Posttest Only Design*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2025 – Januari 2026 di Griya Holistic Lebah Emas, Kabupaten Banyumas setelah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik penelitian kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan nomor: KEPK/UMP/161/II/2026. Penelitian ini melibatkan sebanyak 22 orang pasien DM yang menjalani terapi bekam dengan teknik *Accidental sampling*. Kriteria inklusi meliputi pasien DM tipe 2 berusia 18-75 tahun yang rutin melakukan bekam, dan bersedia menandatangani *Informed consent* maupun pengambilan darah. Kriteria eksklusi meliputi darah lisis dan lipemik, pasien mengundurkan diri, ibu hamil atau menyusui, dan memiliki penyakit kronis tertentu.

Pengambilan Spesimen Darah

Spesimen darah diperoleh dengan melakukan penusukan pada vena median cubital. Area vena dibersihkan dengan kapas yang dibasahi alkohol 70%, kemudian jarum suntik dimasukkan secara hati-hati ke dalam vena dan darah akan tertampung pada vacutainer. Setelah volume darah yang dibutuhkan tercapai,

selanjutnya jarum dilepaskan perlahan. Spesimen diberi label dan dilanjutkan dengan pemeriksaan laboratorium (Santosa *et al.,* 2023).

Pemeriksaan Kadar Procalcitonin Sebagai Penanda Inflamasi

Pemeriksaan kadar Procalcitonin dilakukan menggunakan metode imunokromatografi kuantitatif. Sampul dibuka sebelum kartu tes digunakan dan diberi label identitas pasien. Sampel serum sebanyak 25 µL ditambahkan ke dalam lubang sampel menggunakan mikropipet dengan posisi tegak, serta dipastikan tidak terbentuk gelembung. Ditambahkan diluent sebanyak 150µL dan dibiarkan bereaksi. Dimasukan tes card ke mesin Easy Reader dan lakukan pembacaan secara "Count Down". Hasil dibaca pada 15 menit dan tidak disarankan membaca hasil setelah 15 menit .

Pemeriksaan Darah Lengkap Sebagai Penanda Parameter Hematologi

Pemeriksaan Quality Control (QC) dilakukan sebelum pemeriksaan darah lengkap guna memastikan kualitas hasil pemeriksaan. QC dilaksanakan sebanyak satu kali setiap harinya dengan menggunakan bahan kontrol yang terdiri dari 3 level yaitu, low, normal, dan high (Maharani *et al.*, 2022). Parameter yang dianalisis meliputi neutrofil, trombosit, dan limfosit. QC dilakukan secara automatik pada suhu ruang selama (10-15 menit) serta menyiapkan alat *Hematology Analyzer* (HA) sebelum digunakan. Reagen diperiksa terlebih dahulu untuk memastikan kondisinya baik. Selanjutnya. Spesimen darah pasien dianalisis menggunakan HA dengan menempatkannya pada rak sampel. Hasil pemeriksaan akan keluar dalam bentuk print data (Jaenuddin, Zulkarnain dan Surdianah, 2024).

Perhitungan RNL dan RTL

$$RNL = \frac{Jumlah\ Neutrofil\ Absolut}{Jumlah\ Limfosit\ Absolut}$$

$$RTL = \frac{Jumlah\ Trombosit\ Absolut}{Jumlah\ Limfosit\ Absolut}$$

(Heriyanto *et al.*, 2024).

Analisis Data

Karakteristik pasien DM yang menjalani terapi bekam dianalisis menggunakan uji Deskriptif. Data hubungan antara kadar PCT dengan RNL dan RTL selanjutnya dianalisis dengan uji Korelasi *Sperman Rho*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Pengambilan data penelitian dilakukan pada bulan November-Desember 2025. Karakteristik pasien DM yang menjalani terapi bekam di Griya Holistic Lebah Emas, Kabupaten Banyumas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Pasien DM tipe 2

Karakteristik	Frekuensi (N)	Persentase (%)	Mean±SD	Median (Min-Max)
Usia	22	100	61,00 ± 8,552	64,50 (42;70)
Jenis Kelamin				
Laki-laki	4	18,2		
Perempuan	18	81,2		
Lama menderita DM				
< 5 Tahun	14	63,6		
> 5 Tahun	8	36,4		
Pasien sedang mengonsumsi obat antidiabetes				
Ya	11	50,0		
Tidak	11	50,0		
Pasien sedang menggunakan insulin				
Ya	2	9,1		
Tidak	20	90,9		
Pasien sering buang air kecil (Poliuria)				
Ya	11	50,0		
Tidak	11	50,0		

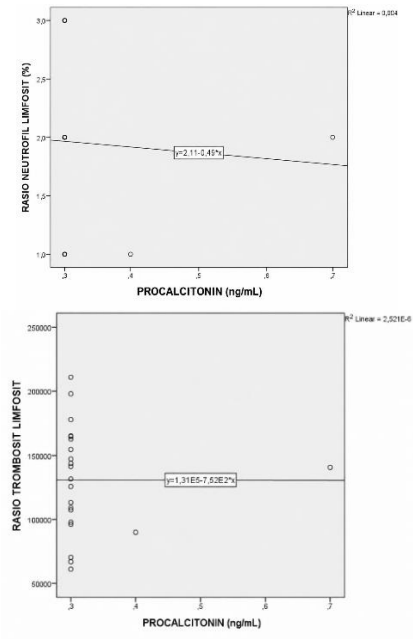
Pasien sering merasa haus dan lapar berlebih				
Ya	7	31,8		
Tidak	15	68,2		
Pasien sedang mengalami ulkus diabetikum				
Ya	0	0		
Tidak	22	100		
Pasien mengonsumsi rokok				
Ya	2	9,1		
Tidak	20	90,9		
Frekuensi olahraga dalam 1 minggu				
1 – 2 kali	11	50,0		
3 – 4 kali	11	50,0		
Frekuensi terapi bekam setiap minggu				
1 minggu sekali	12	54,5		
2 minggu sekali	10	45,5		
Pasien merasa rileks setelah terapi bekam				
Ya	22	100		
Tidak	0	0		
Pasien menjalai terapi selain terapi bekam				
Ya	0	0		
Tidak	22	100		
PCT (ng/mL)	22	100	0,323±0,0869	0,300 (0,3:0,7)
RNL	22	100	1,95±0,653	0,653 (1;3)
RTL	22	100	130,63±41,175	135,96 (61;211)

Berdasarkan Tabel 1 diketahui mayoritas pasien DM berusia 55 tahun sebanyak 17 pasien (77,3%) dengan rerata usia 61,00±8,552. Sebagian besar pasien DM perempuan sebanyak 18 pasien (81,8%). Lama menderita DM <5 tahun: 14 pasien (63,6%), mengonsumsi obat anti-diabetes: 11 pasien (50,0%), menggunakan insulin diabetes: 2 pasien (9,1%), sering buang air kecil (Poliuria): 11 pasien (50,0%), sering merasa haus (Polidipsi) dan lapar (Polifagia) berlebih: 7 pasien (31,8%), mengalami ulkus diabetikum: tidak ada (0%), mengonsumsi rokok: 2 pasien (9,1%), frekuensi olahraga dalam 1 minggu 3–4 kali: 11 pasien (50,0%), rutin menjalani terapi bekam setiap minggu: 12 pasien (54,5%), mayoritas pasien merasa rileks setelah menjalani terapi bekam dan tidak menjalani terapi selain terapi bekam: 22 pasien (100%).

Berdasarkan hasil pemeriksaan PCT dapat diketahui rerata kadar PCT yaitu 0,323±0,0869 (ng/mL). Hasil pemeriksaan RNL menunjukan pasien memiliki nilai rerata 1,95±0,653. Sedangkan, hasil pemeriksaan RTL diperoleh rerata 130,63±41,175.

Tabel II. Hubungan antara kadar Procalcitonin dengan RNL dan RTL pada pasien DM tipe 2 pasca Bekam

Variabel	Procalcitonin	
	p - value	r
RNL	0,338	-0,214
RTL	0,463	-0,165



Gambar 1. Korelasi antara kadar Procalcitonin dengan RNL dan RTL pada pasien DM tipe 2 pasca Bekam

Berdasarkan Tabel II diketahui tidak terdapat hubungan antara kadar PCT dengan RNL (r= -0,214 ; p = 0,338) dan PCT dengan RTL (r= -0,165 ; p = 0,463) pada penderita DM tipe 2 pasca terapi bekam. Didapatkan nilai koefisiensi korelasi negatif, yang menunjukan apabila RNL dan RTL rendah maka kadar PCT akan meningkat.

PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek

Hasil penelitian diperoleh bahwa sebagian besar pasien yaitu 13 pasien (59,1%) berusia >60 tahun. Hal tersebut menunjukan bahwa DM lebih banyak ditemukan pada kelompok usia lanjut dan cenderung lebih sulit terkontrol. Peningkatan usia berhubungan dengan penurunan fungsi sel β pankreas serta meningkatnya resistensi insulin, sehingga kemampuan tubuh dalam mengatur kadar glukosa darah menurun (Maulidya dan Oktianti, 2021). Hal ini sejalan menurut Rif'at *et al.,* (2023) bahwa kejadian DM sering ditemui pada pasien berusia 56-65 tahun, umum disebabkan oleh penurunan fungsi fisik, yang mulai terjadi pada usia tersebut. Didukung pola hidup yang tidak sehat sehingga terjadi ketidakstabilan kadar insulin yang menyebabkan penurunan fungsi fisiologis.

Mayoritas pasien DM dalam peneltiian ini perempuan sebanyak 18 pasien (77,3%) selaras dengan hasil penelitian Rosita *et al*., (2022) bahwa pasien perempuan berisiko 2,15 kali menderita DM tipe 2 dibandingkan pasien laki-laki. Hal ini menunjukan bahwa penyakit DM lebih sering diderita oleh perempuan. Perempuan lebih rentan terhadap DM karena kurangnya aktivitas fisik dan olahraga serta gaya hidup yang tidak terkontrol (Mujiono *et al*., 2025).

Karakteristik dasar subjek penelitian ini, berdasarkan lama menderita DM sebagian besar pasien telah mengalami DM selama <5 tahun, yaitu sebanyak 14 pasien (63,3%). Hasil ini menunjukan bahwa mayoritas subjek berada pada tahap awal perkembangan penyakit. Pada fasei ini tubuh mengalami perubahan metabolik akibat hiperglikemia, sehingga dapat menimbulkan stres oksidatif dan respon inflamasi. Selain itu, frekuensi yang singkat juga dapat menandakan bahwa sebagian pasien baru mengetahui atau baru menjalani pengobatan diabetes. Lamanya frekuensi penyakit diabetes dan tingkat keparahan diabetes menjadi faktor pemicu utama terjadinya komplikasi (Kriswiastiny *et al*., 2022). Salah satu penatalaksanaan dalam pengelolaan DM adalah terapi farmakologis melalui penggunaan obat antidiabetik oral maupun terapi insulin. Pada penelitian ini dari 22 pasien, mayoritas pasien menggunakan obat antidiabetik yakni sebanyak 11 pasien (50,0%), sedangkan sebanyak 2 pasien (9,1%) menggunakan terapi insulin. Sebagian besar pasien masih mengandalkan terapi obat oral dalam pengendalian kadar glukosa darah dan menekan risiko komplikasi. Hal ini menunjukan kesadaran dan kepatuhan pasien dalam menjalani terapi serta pengelolaan mandiri. Sejalan penelitian oleh Rahmawaty dan Hidayah, (2020) pasien dengan penyakit DM lebih banyak menggunakan obat antidiabetik kombinasi sebanyak 29 pasien (93,5%).

Secara klinis, diabetes melitus ditandai oleh gejala klasik (Trias DM) meliputi poliuria, polidipsi dan polifagia. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa 11 pasien (50,0%) mengalami poliuria, sedangkan 7 pasien (31,8%) mengalami polidipsi dan polifagia. Dapat dilihat bahhwa sebagian pasien masih mengalami gejala klinis yang berkaitan dengan kontrol glukosa darah yang belum optimal. Kondisi ini disebabkan oleh hiperkonsentrasi ginjal yaitu peningkatan ekskresi glukosa melalui urin sehingga volume urin meningkat. Pada pasien DM, rasa lapar dan haus berlebih terjadi karena tubuh tidak mampu memanfaatkan glukosa secara optimal akibat resistensi insulin. Keadaan ini menyebabkan sel kekurangan energi sehingga memicu rasa lapar, sementara kehilangan cairan melalui urin menimbulkan rasa haus (Mujiono *et al*., 2025). Hal ini sejalan menurut Lembang *et al*., (2025) bahwa pasien DM akan mengalami poliuria, polidipsi dan polifagia dalam

kategori riangan oleh hampir semua pasien (96,7%-100%).

Luka diabetes atau *ulkus diabetikum* merupakan komplikasi berat yanng terjadi akibat gangguan dari neuropati perifer, gangguan aliran darah, serta infeksi (Sutrisno dan Fadila, 2025). Pada penelitian ini mayoritas pasein tidak mengalami luka yaitu sebanyak 20 pasien (90,1%). Hasil tersebut menandakan bahwa mayorittas pasien DM telah menerapkan aktivitas fisik dengan baik, yang merupakan bagian penting dari pengendalian terjadinya komplikasi lanjutan seperti *ulkus diabetikum*.

Hasil analisis terkait perilaku merokok pada pasien DM ditemukan bahwa dari jumlah 22 pasien, sebanyak 20 pasien (90,1%) tidak memiliki perilaku merokok. Hal tersebut mengindikasikan bahwa penderita DM sebagian besar tidak memiliki perilaku merokok dikarenakan oleh mayoritas pasien berjenis kelamin perempuan. Sejalan menurut (Inge *et al.,* 2022) menyatakan terdapat hubungan antara perilaku merokok dan kejadian komplikasi kronis pada penderita DM tipe 2. Merokok diketahui dapat memicu resistensi insulin sehingga individu yang merokok secara rutin memiliki kemampuan lebih besar mengalami keparahan DM dibandingkan individu yang tidak merokok.

Selanjutnya, mayoritas pasien DM dalam penelitian ini gemar berolahraga dengan frekuensi 1-2 kali dan 1-3 kali dalam seminggu. Pasien dalam penelitian ini telah menyadari pentingnya melakukan aktivitas fisik guna membantu mengendalikan metabolisme tubuh serta mencegah penumpukan lemak (Evangelita *et al*., 2024). Aktivitas fisik dapat membantu menurunkan risiko terjadinya diabetes melitus karena berperan dalam menjaga berat badan dan meningkatkan sensitivitas insulin (Ramadhani *et al*., 2022). Selain itu, pasien DM rutin melakukan terapi bekam dalam seminggu, yaitu sebanyak 12 pasien (54,5%). Hal tersebut menandakan pasien memanfaatkan terapi bekam sebagai upaya dalam mengontrol kadar glukosa darah. Bekam basah terbukti memberikan efek terapeutik melalui stimulasi titik tertentu pada tubuh serta membantu mengeluarkan zat sisa metabolisme yang dapat memicu stres oksidatif serta meningkatkan sensitivitas insulin, sehingga menyebabkan penurunan kadar glukosa darah (Syafe'i *et al.,* 2022). Pada penelitian ini seluruh pasien mengalami rileks setelah dibekam. Hal ini menunjukan bahwa terapi bekam dapat membantu menurunkan ketegangan otot dan memperbaiki sirkulasi darah, sehingga memberikan efek relaksasi dan merasa nyaman. Sejalan menurut Risniati *et al*., (2020) bahwa sekitar 15 hari pasca terapi bekam, terjadi peningkatan elastisitas spektrin pada sel darah merah. Perubahan ini berperan dalam menstimulasi aktivitas sistem imun, terutama sel *Natural Killer* (Sel NK), yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh dalam melawan penyakit.

Hubungan Procalcitonin dengan Neutrofil Lymphocyte Ratio (RNL), Rasio Trombosit Limfosit (RTL) pada pasien Diabetes Melitus

Tidak adanya hubungan antara kadar PCT dengan RNL dan RTL pada pasien DM pasca terapi bekam. Pada penelitian oleh Bai *et al*., (2024) menunjukan korelasi positif RNL dengan PCT yaitu (r=0,453, P<0,001) yang berarti adanya hubungan antara kadar serum PCT dengan RNL. Hal tersebut tidak selaras dengan penelitian Wibowo *et al.,* (2020) yang menyatakan tidak terdapat hubungan yang kuat antara RNL dengan kadar PCT plasma pada pasien sepsis disertai DM.

Penelitian sebelumnya juga melaporkan adanya korelasi negatif yang signifikan antara kadar PCT dan jumlah trombosit ($r = -0{,}412$; $P < 0{,}001$), yang menandakan bahwa peningkatan kadar PCT dapat diikuti dengan penurunan jumlah trombosit. Dalam penelitian tersebut juga ditemukan bahwa sebanyak 29 pasien (36,71%) memiliki penyakit penyerta berupa DM (DM) (Chen *et al*., 2023). Namun, hasil penelitian ini menunjukkan temuan yang berbeda, yaitu tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kadar PCT dengan RTL. Hal ini mungkin terjadi karena proses awal patogenesis pada DM serta pengaruh pasca terapi bekam. Setelah dilakukan bekam, terdapat efek yang mempengaruhi proses inflamasi pada tubuh sehingga kadar

Procalcitonin, neutrofil, limfosit, dan trombosit masih dapat meningkat dan menurun. Selain itu, pada penelitian ini sebagian besar pasien tidak mengalami luka atau infeksia akibat DM.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tidak adanya korelasi kadar PCT, RNL dan nilai RTL pada pasien DM dalam penelitian ini yaitu peningkatan kadar PCT hanya pada 1 orang (4,5%) dan mayoritas pasein tidak mengalami luka DM. Hasil penelitian ini sejalan menurut (Al-shammaree *et al.,* 2017) bahwa dipilih sekelompok pasien DM yang tidak mengalami komplikasi pada kaki. Hal tersebut untuk menghindari peningkatan kadar PCT yang dapat dipengaruhi oleh inflamasi akibat komplikasi DM. Hasil penelitian menunjukan tidak terdapat hubungan yang bermakna pada kadar PCT pasien DM. Kadar PCT biasanya meningkat pada kondisi akut dengan reaksi sistemik yang parah akibat infeksi, seperti DM dengan infeksi kaki diabetik dan sepsis berat atau syok septik. Sedangkan, infeksi yang hanya bersifat lokal tidak selalu menyebabkan peningkatan kadar PCT.

Selanjutnya, hasil RNL pada penelitian ini menunjukan memiliki nilai rerata 1,95±0,653. Tidak terdapat peningkatan pada pasien DM dapat disebabkan oleh terapi bekam basah. Bekam terbukti berpengaruh dalam menurunkan kadar neutrofil, limfosit dan trombosit mengalami peningkatan (Ananda dan Sutysna, 2024). Penelitian oleh menurut Duman *et al.*, (2019) menunjukan bahwa nilai RNL cenderung meningkat seiring dengan memburuknya kadar HbA1c. Kondisi ini menggambarkan adanya peningkatan proses inflamasi akibat penyakit. Selain itu, penelitian oleh (Jin *et al.*, 2024) nilai RNL meningkat yaitu sebesar >3,482, berakitan dengan prognosis yang buruk pada pasien lanjut usia dengan sepsis yang disertai DM. RNL merupakan parameter yang mencerminkan hubungan antara sistem imun bawaan yang diperankan oleh neutrofil, dan sistem imun adaptif yang dipernankan oleh limfosit pada berbagai kondisi penyakit. Pada keadaan inflamasi atau infeksi, peningkatan jumlah nutrofil umumnya diikuti dengan penurunan jumlah limfosit. Namun, pada beberapa kondisi tertentu seperti penderita DM, dapat terjadi ketidaksesuaian antara peningkatan RNL dan tingkat keparahan infeksi yang dialami pasien.

Berdasarkan hasil pemeriksaan nilai RTL, diperoleh rerata 130,63±41,175. Peningkatan nilai tersebut mengindikasikan adanya respon inflamasi yang meningkat dalam tubuh. Hasil ini selaras dengan penelitian oleh Atak *et al.*, (2019) bahwa RTL secara signifikan lebih tinggi pada pasien DM tipe 2 dibanding dengan individu sehat. Selain itu, ditemukan hubungan positif antara kadar HbA1c dan RTL pada penderita DM Nilai RTL yang lebih tinggi ditemukan pada pasien dengan ulkus diabetik dan kaki diabetik berisiko tinggi (Mineoka *et al.*, 2019). Oleh karena itu, RTL dapat digunakan untuk membantu memperkirakan perkembangan penyakit serta mengendalikan kadar glukosa darah. Hal ini terjadi karena glukosa darah yang tidak terkendali yang dapat memperburuk peradangan kronis, sehingga penanda inflamasi seperti RTL ikut meningkat serta dapat menurunkan jumlah limfosit. Peningkatan trombosit menunjukan adanya aktivitas inflamasi yang tinggi serta berakitan dengan meningkatnya risiko terjadinya proses koagulasi. Sebaliknya penurunan limfosit mendandakan melemahnya respons imun adaptif tubuh (Zhang *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Diketahui tidak terdapat hubungan yang bermakna antara Procalcitonin denga RNL, RTL pada pasien DM pasca terapi bekam. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai hubungan PCT dengan RNL, RTL pada pasien DM yang mengalami ulkus atau luka diabetes, serta mengkaji parameter biomarker inflamasi sepertti Interleukin-6 (IL-6), C-reactive protein (CRP), dan Tumor Necrosis Factor-alpha (TNF-α).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah mendanai penelitian ini. Terima kasih kepada Griya Holistik Lebah Emas Purwokerto dan Program Studi Teknologi Labboratorium Medik D4 Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Al-shammaree, S.A.W., Abu-alkaseem, B.A. dan Salman, I.N. (2017) "Procalcitonin levels and other biochemical parameters in patients with or without diabetic foot complications," *Journal of Research in Medical Sciences* |, hal. 1–5.

Ananda, A.P. dan Sutysna, H. (2024) "Pengaruh Bekam Basah (Wet Cupping) terhadap Kadar Complete Blood Count (CBC) dan Rheumatoid Factor (RF) pada Reumatoid Artritis di Klinik Bekam Kota Medan," *Jurnal Implementa Husada*, 5(1).

Atak, B. *et al.* (2019) "Diabetes control could through platelet-to-lymphocyte ratio in hemograms," *Rev Assoc Med Bras*, 65(1), hal. 38–42.

Bai, Y. *et al.* (2024) "Neutrophil / Lymphocyte Ratio and All-Cause Mortality in Diabetic Kidney Disease : A Retrospective Cohort Study," *Journal of Inflammation Research*, 17, hal. 10739–10753.

Chen, J. *et al.* (2023) "Prognostic value of platelet combined with serum procalcitonin in patients with sepsis," *Medicine*, 102(34), hal. 1–7.

Duman, T.T. *et al.* (2019) "Neutrophil to lymphocyte ratio as an indicative of diabetic control level in type 2 diabetes mellitus," *African Heakth Sciences*, 19(1), hal. 1602–1606.

Evangelita, L. *et al.* (2024) "Hubungan Genetik , Kebiasaan Merokok , dan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 pada Lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Sikumana Tahun 2021," *SEHATMAS(Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat)*, 3(3), hal. 515–521.

Heriyanto, M.J. *et al.* (2024) "The Role of Neutrophil to Lymphocyte Ratio (NLR) and Platelet to Lymphocyte Ratio (PLR) in Appendicitis," *Jurnal Bedah Nasional (JBN)*, 8(1), hal. 1–7.

IDF, I.D.F. (2025) *IDF Diabetes Atlas 11th edition 2025*.

Inge, P., Suantika, R. dan Megayanti, S.D. (2022) "Hubungan Perilaku Merokok dengan Kejadian Komplikasi Kronis pada Pria dengan Diabetes Melitus Tipe II," *Jurnal Persatuan Perawat Nasional Indonesia*, 7(3), hal. 113–119.

Jaenuddin, A.N., Zulkarnain dan Surdianah, S. (2024) "Pemeriksaan darah lengkap pada sampel pasien dengan metode automatik dan metode Westergren di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar," *Jurnal Mahasiswa Biologi*, 4(3), hal. 205–214.

Jin, S. *et al.* (2024) "Effect of neutrophil to lymphocyte ratio on prognosis of elderly patients with severe sepsis combined with diabetes mellitus," *BMC Geriatr*, 24(1), hal. 1–8.

Khairani, S. *et al.* (2022) "Literature Review: Korelasi Neutrophil Lymphocyte Ratio dan Platelet Lymphocyte Ratio terhadap Kejadian Kaki Diabetes," *Homeostasis*, 5(2), hal. 411.

Kriswiastiny, R. *et al.* (2022) "Hubungan Lama Menderita Diabetes Melitus dan Kadar Gula Darah dengan Kadar Kreatinin Pasien Diabetes Melitus Tipe 2," *Medical Profession Journal of Lampung*, 12(3), hal. 413–420.

Lembang, F.T.D. *et al.* (2025) "Trias Diabet sebagai Indikator Awal: Kajian Klinis pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di RSUD Sleman," *Majalah Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Indonesia*, 14(2), hal. 218–235.

Maharani, E.A., Erviani, R. dan Astuti, D. (2022) "Penggunaan SIX SIGMA Sebagai Evaluasi Kontrol Kualitas pada Hematology Analyzer Sysmex XN-1000," *Jurnal Riset Kesehatan*, 14(2), hal. 263–269.

Maulidya, N. dan Oktianti, D. (2021) "Pola Penggunaan Obat Antidiabetes di Puskesmas Grabag Magelang," *Journal of Holistics and Health Sciences*, 3(1), hal. 51–59.

Mineoka, Y. *et al.* (2019) "Platelet to lymphocyte ratio correlates with diabetic foot risk and foot ulcer in patients with type 2 diabetes," *Endocrine Journal*, 66(10), hal. 905–913.

Mk, U., Sahi, K. dan Bharathi, M. (2020) "Tropical Journal of Pathology and Study of Neutrophil-Lymphocyte ratio (NLR) in diabetes mellitus," *Tropical Journal of Pathology and Microbiology*, 6(4), hal. 298–302.

Mujiono, T. *et al.* (2025) "Correlation Between HbA1C Levels And C-Reactive Protein Levels In Diabetes Mellitus Patients," *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 18(1), hal. 81–86.

Nurdin *et al.* (2021) "Profil Nilai Neutrophil Lymphocyyte Ratio (NLR) pada Penderita Diabetes Melitus Tipe-2," 12(1), hal. 64–70.

Parchwani, D.N. *et al.* (2025) "Role of Inflammatory and oxidative stress biomarkers with albuminuria: A cross sectional analysis in type 2 Diabetes Mellitus patients," *Electronic Journal of the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 36(3), hal. 284–297.

Rahmawaty, A. dan Hidayah, P.H. (2020) "Hubungan Drug Related Problems (DRPs) Kategori Interaksi Obat pada Penggunaan Obat Pasien Diabetes Melitus Tipe 2," *STIKES Cendekia Utama Kudus*, 4(1), hal. 80–88.

Ramadhani, N.F. *et al.* (2022) "Hubungan Aktivitas Fisik dengan Diabetes Melitus Pada Wanita Usia 20-25 di DKI Jakarta (Analisis Data Posbindu PTM 2019)," *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, dan Informatika Kesehatan*, 2(2), hal. 71–78.

Rif'at, I.D., Hasneli, N.Y. dan Indriarti, G. (2023) "Gambaran Komplikasi Diabetes Melitus pada Penderita Diabetes Melitus," *Jurnal Keperawatan Profesional (JKP)*, 11(1).

Risniati, Y. *et al.* (2020) "Pelayanan Kesehatan Tradisional Bekam: Kajian Mekanisme, Keamanan dan Manfaat," *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*, 3(3), hal. 212–225.

Rosita, R. *et al.* (2022) "Aktivitas Fisik Lansia dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Balaraja Kabupaten Tangerang," *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 10(3), hal. 364–371.

Santosa, B., Salsabila, H.W. dan Sukeksi, A. (2023) "Description of Hemoglobin Levels for Pregnant Women Workers of The Djarum Cigarette Factory at The Mejobo Kudus Health Center," *Jurnal Kebidanan*, 12(1), hal. 69–74.

Sutrisno dan Fadila, E. (2025) "Hubungan Lama Menderita Diabetes Tipe 2 dengan Kejadian Luka pada Penderita Diabetes Melitus di Bima Ceria Kalikoa," *MEJORA: Medical Journal Awatara*, 3(2), hal. 134–139.

Syafe'i, A., Pebriani, S.H. dan Lily Marleni3, D.P. (2022) "Pengaruh Terapi Bekam Terhadap Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II," *Jurnal Kesehatan: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 12(1), hal. 1–5.

Wahidin, M. *et al.* (2024) "Projection of diabetes morbidity and mortality till 2045 in Indonesia based on risk factors and NCD prevention and control programs," *Scientific Reports*, 14(1), hal. 1–17.

Wang, X., Sun, Y. dan Shao, X. (2019) "Predictive value of procalcitonin for infection of patients with type-2 diabetes mellitus," *Experimental and Therapeutic Medicine*, 18, hal. 722–728.

Wibowo, E.A.A., Kurniawaty, J. dan Jufan, A.Y. (2020) "Hubungan Antara Neutrophyl-Lymphocyte Ratio dan Kadar Prokalsitonin Plasma pada Pasien Sepsis yang Dirawat Di Ruang Intensif Rsup Dr Sardjito," *Jurnal Komplikasi Anestesi*, 7(2), hal. 9–20.

Widyastuti, R. *et al.* (2025) "Kadar HbA1c dan Jumlah Trombosit Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe I Dan Tipe II HbA1c Levels And Platelete Counts In Patients With Type I And Type II Diabetes Mellitus," 4(1), hal. 245–249.

Zhang, K. *et al.* (2021) "Correlation between the platelet- - lymphocyte ratio and diabetic foot ulcer in patients with type 2 diabetes mellitus," *J Clin Lab Anal*, hal. 1–6.