



## GAMBARAN SEL LIMFOSIT ORGAN GINJAL TIKUS RATTUS NOVERGICUS DIINDUKSI DIABETES

Ocha Safitri. Renowati

Program Studi D III Teknologi Laboratorium Medis

Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Perintis Indonesia

E-mail : [ochasfitri1999@gmail.com](mailto:ochasfitri1999@gmail.com)

### ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik dengan keadaan hiperglikemi, dalam kondisi kronis dapat menyebabkan komplikasi dan kerusakan pada ginjal serta terganggunya respon imun terutama pada disfungsi limfosit yang beresiko terhadap infeksi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat jumlah limfosit organ ginjal tikus (*Rattus Novergicus*) sebelum dan sesudah diinduksikan diabetes. Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorik dengan menggunakan distribusi frekuensi, sampel 12 ekor tikus yang dibagi dua kelompok yaitu kelompok yang tidak diinduksi diabetes 6 ekor dan kelompok yang diinduksikan diabetes 6 ekor. Sampel yang digunakan organ ginjal diperiksa secara histologi dengan metode hematoxylin eosin. Hasil penelitian rata-rata jumlah sel limfosit organ ginjal tikus yang tidak diinduksikan diabetes yaitu 5.5%, sedangkan kelompok yang diinduksikan diabetes mengalami peningkatan jumlah limfosit yaitu 18.2%. Kesimpulan induksi diabetes pada organ ginjal tikus *rattus novergicus* menyebabkan peningkatan jumlah limfosit dan sebaran sel radang pada pembuluh darah yang hiperemis.

Kata kunci: Limfosit, Organ Ginjal Tikus (*Rattus Novergicus* Wistar), Diabetes Melitus, Hematoxylin Eosin

### ABSTRACT

Diabetes mellitus is a metabolic disease with hyperglycemia, in chronic conditions it can cause complications and damage to the kidneys as well as disruption of the immune response, especially lymphocyte dysfunction which is at risk of infection. This study aims to look at the number of lymphocytes in the kidney organs of rats (*Rattus Novergicus*) before and after diabetes is induced. This type of research uses a laboratory experimental method using a frequency distribution, a sample of 12 mice divided into two groups, namely a group that was not induced by diabetes, 6 and a group that was induced by diabetes, 6. The kidney samples used were examined histologically using the hematoxylin eosin method. The research results showed that the average number of lymphocyte cells in the kidney organs of mice that were not induced by diabetes was 5.5%, while the group

that was induced by diabetes experienced an increase in the number of lymphocytes, namely 18.2%. Conclusion: Induction of diabetes in the kidneys of *Rattus norvegicus* rats causes an increase in the number of lymphocytes and the distribution of inflammatory cells in hyperemic blood vessels.

Keywords: Lymphocytes, Rat Kidney Organ (*Rattus Norvegicus* Wistar), Diabetes Melitus dan Hematoxilin Eosin

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik penyakit hiperglikemi yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, gangguan kerja insulin atau keduanya, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, saraf dan pembuluh darah (Dyah, 2014). Menurut Internasional Diabetes Federation (2019). menyatakan bahwa terdapat 463 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes melitus, pada tahun 2019 dengan prevalensi sebesar 9,3% pada total penduduk usia yang sama. diperkirakan prevalensi diabetes, berdasarkan jenis kelamin pada tahun 2019 yaitu 9% pada perempuan dan 9,65% pada laki-laki, akan meningkat seiring bertambahnya umur penduduk menjadi 19,9% atau 111,2 juta orang pada umur 65-79 tahun. Angka ini akan terus meningkat hingga 578 juta ditahun 2030 dan 700 juta ditahun 2045. Indonesia berada diperingkat ke 7

diantara 10 negara dengan jumlah penderita 10,7 juta jiwa. Peningkatan dari 6,2%, terdiri dari 10,8 menjadi 16,7 juta jiwa pada tahun 2045 (IDF, 2020), sementara itu menurut (WHO, 2021) mencapai hingga 21,3 juta jiwa pada tahun 2021, kasus diatas mengalami peningkatan disetiap tahunnya.

Kelainan yang terjadi pada ginjal penyandang diabetes melitus dimulai dengan adanya mikroalbuminuria, yang umumnya didefinisikan sebagai ekskresi albumin lebih dari 30 mg per hari dan dianggap penting untuk timbulnya nefropati diabetik, akibatnya menimbulkan kelainan kelainan degeneratif vaskuler ginjal, yang berhubungan dengan gangguan metabolisme karbohidrat atau intoleransi gula (Diabetes Melitus). Dalam keadaan tidak terkontrol kemudian akan berkembang menjadi proteinuria secara klinis dan berlanjut dengan penurunan fungsi laju filtrasi glomerular dan

berakhir dengan keadaan gagal ginjal (Hendromartono, 2014).

Aktivitas sel imun abnormal dan inflamasi memiliki peran penting dalam perkembangan diabetes. Dalam hal ini, peradangan kronis yang disebabkan oleh sel myeloid yang berhubungan langsung dengan induksi, seseorang penderita diabetes mengalami peningkatan jumlah leukosit, paparan tersebut membuat morfologinya menjadi besar dan lebih granular (Santos dkk, 2018). Pada respon imun inang akan terganggu, selain adanya kerusakan alami akibat nefropati, diabetes juga dapat mempengaruhi imunitas seluler. Hal ini disebabkan oleh defisiensi insulin dan hiperglikemia (Tessaro, 2017) Menurut American Diabetes Association (ADA), seorang penderita diabetes mengalami kegagalan sistem kekebalan untuk melawan pathogen yang menyerang, sehingga rentan sekali terkena infeksi (ADA, 2013).

Kadar glukosa yang tinggi menyebabkan terjadinya glikosilasi protein membran basalis, dan terjadi pula penumpukan zat serupa glikoprotein membran basalis pada mesangium, sehingga kapiler-kapiler glomerulus terdesak dan aliran darah

terganggu yang dapat menyebabkan glomerulosklerosis dan hipertrofi nefron yang akan menimbulkan nefropati diabetik, nefropati diabetik akan timbul setelah periode satu atau dua tahun menderita diabetes melitus. Apabila tidak dicegah dengan baik dapat mengakibatkan penurunan fungsi ginjal yang berujung pada gagal ginjal kronik stadium terminal (Soewondo dkk, 2013).

Kerusakan jutaan unit penyaringan pada organ ginjal penderita diabetes disebabkan karena kadar glukosa yang tinggi (Hendromartono, 2009). Hal ini tidak terlepas dari terganggunya respon imun pada fungsi ginjal yang menyebabkan disfungsi pada membran limfosit dan menurunnya masa hidup sel limfosit pada tubuh sehingga meningkatkan resiko pasien terhadap infeksi. Limfosit merupakan bagian dari leukosit, yang terdiri dari sel B dan sel T memiliki peran utama dalam sistem imun spesifik (Baratawidjaja, 2012).

Beberapa peneliti menunjukkan bahwa jumlah sel T dan sel NK mengalami peningkatan pada penderita diabetes dibandingkan dengan individu sehat dan diiringi dengan penurunan respon terhadap pathogen (Ghaffari dkk, 2015)

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan menggunakan hewan coba ratus *novergicus* diinduksikan diabetes, guna melihat dampak sistem imun pada organ ginjal, yaitu dengan melihat gambaran jumlah limfosit secara histologi menggunakan perwarnaan hematoxylin eosin.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Pemeliharaan dan perlakuan hewan coba dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia. Pemeriksaan Limfosit dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2023 – Juli 2023.

### **Jenis Penelitian**

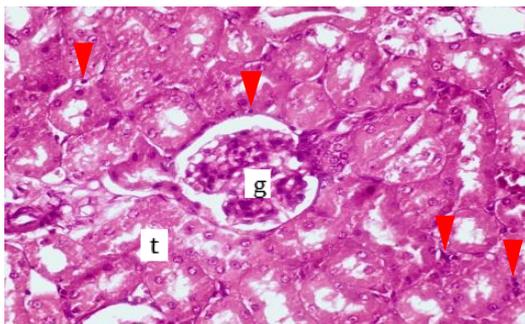
Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorik dengan desain penelitian post test design only rancangan yang digunakan untuk mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan control. Besaran sampel yang

digunakan dalam penelitian ini menggunakan rumus DF. Dari hasil perhitungan diperoleh rentang total sampel yaitu 12-22 sampel. Setiap kelompok diisi dengan 6 ekor tikus (*rattus novergicus wistar*). Sampel di tambah satu ekor (20%) tiap kelompok untuk menghindari adanya drop out sehingga total sampel yang di butuhkan untuk 2 kelompok yaitu 14 tikus. Semua tikus yang ada akan diberikan perlakuan sebelumnya diadaptasikan selama 7 hari dengan lingkungannya. Selama adaptasi tikus di timbang di awal dan diakhir adaptasi. Kandang dan tempat makan dan minum dibersihkan sedikitnya tiga kali dalam seminggu. Suhu dan kelembapan ruangan diperhatikan. Jumlah konsumsi dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu 1 kelompok kontrol dan 1 kelompok perlakuan (induksi diabetes) dengan dosis 150 mg/kg berat badan. Tiap kelompok diberi perlakuan sesuai dengan prosedur yang telah di tentukan. kemudian lakukan pemeriksaan gula darah pada bagian ekor 3 kali dalam 1 minggu, pada hari terakhir penelitian tikus yang diinduksikan aloksan di puasakan terlebih dahulu dengan melakukan pemberian pakan standar pada malam hari sekitar pukul 19.00

setelah itu pada pukul 10.00 baru dilakukan pembedahan, sebelum pembedahan dilakukan anestesi pada tikus dengan menggunakan larutan klorofom, setelah tikus pingsan baru dilakukan pembedahan untuk pengambilan organ ginjal tikus, setelah itu organ ginjal disimpan dalam wadah yang berisikan formalin 10% selanjutnya dikirim ke laboratorium patologi anatomi untuk pemeriksaan limfosit metode hematoxilinosin. Data yang di peroleh di catat, ditabulasi dan dianalisis secara statistik menggunakan program komputer dan rumus distribusi frekuensi, dan disajikan dalam tabel.

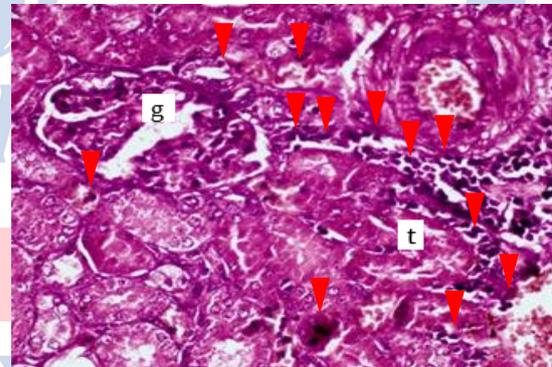
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil



**Morfologi Limfosit Jaringan Organ Ginjal Tikus Putih Jantan (*Rattus Novergicus Wistar*) Tidak Diinduksikan Diabetes**

Berdasarkan gambar Morfologi kontrol negatif jumlah limfosit organ ginjal tikus (*rattus novergicus wistar*) tampak parenkim ginjal mengandung tubuli dan glomerulus teratur, diantaranya terdapat kapiler pembuluh darah dan sedikit sel limfosit di daerah tubuli.



**Morfologi limfosit jaringan organ ginjal tikus *Rattus Novergicus* Diinduksi Diabetes**

Berdasarkan gambar 4.2 Morfologi kontrol positif jumlah limfosit organ ginjal tikus (*rattus novergicus wistar*) tampak perubahan pada gambaran histologinya dengan banyaknya sel radang yang dihasilkan terutama sekali peningkatan jumlah limfosit dan membentuk kelompok disekitar pembuluh darah yang hiperemi

**Tabel 4.1 Distribusi Rata-Rata Jumlah Limfosit Organ Ginjal Tikus *Rattus Novergicus* Tidak Diinduksikan Diabetes**

Grup	No	Hitung Jumlah Limfosit					Rerata Sampel	Rerata Grup (%)
		LP 1	LP 2	LP 3	LP 4	LP 5		
Kontrol Negatif	1	3	3	4	5	5	4	
	2	5	5	8	6	6	6	
	3	5	7	6	7	6	6.2	
	4	2	4	6	7	5	3.8	
	5	6	5	2	4	6	4.6	
	6	5	9	8	8	6	7.2	5.5

Berdasarkan tabel 4.1 bahwa dari 6 ekor tikus *Rattus Novergicus* yang tidak diinduksikan diabetes memiliki rata-rata jumlah limfosit jaringan organ ginjal 5.5%.

**Tabel 4.2 Distribusi Rata-Rata Jumlah Limfosit Organ Ginjal Tikus *Rattus Novergicus* Yang Diinduksikan Diabetes**

Grup	No	Hitung Jumlah Limfosit					Rerata Sampel	Rerata Grup (%)
		LP1	LP2	LP3	LP4	LP5		
Kontrol Positif	1	19	20	23	24	24	22	
	2	12	13	11	11	10	11.4	
	3	13	10	10	14	10	11.4	
	4	20	28	24	27	21	24	
	5	28	25	27	24	26	26	
	6	12	14	14	15	18	14.6	18.2

Berdasarkan Tabel 4.2 Bahwa dari 6 ekor tikus *Rattud novergicus* yang diinduksikan diabetes memiliki nilai rata-rata limfosit organ ginjal 18.2%

## PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada 2 kelompok perlakuan hewan coba yang mana kelompok pertama hanya diberi pakan standar sedangkan kelompok kedua diberi pakan standar, diinduksikan aloksan dan dipuasakan. Pada tikus kelompok pertama tampak histologi organ ginjal terdapat parankim ginjal yang mengandung tubuli, glomerulus teratur serta terdapat kapiler pembuluh darah dan sedikit sel limfosit yang tersebar di daerah tubuli. Sedangkan kelompok hewan coba yang diinduksikan diabetes tampak gambaran histologi pembuluh darah melebar, semua sel meningkat dengan sebaran padat sel radang, yang lebih didominasi sel limfosit, serta terdapat perubahan pada peningkatan jumlah limfosit pada jaringan ginjal, dan membentuk kelompok terutama disekitar pembuluh darah yang hiperemis.

Peningkatan kadar glukosa dalam darah akan membuat struktur ginjal berubah dan fungsinya terganggu (Damayanti, 2014), dan mengakibatkan terjadinya gagal ginjal, yang dapat menimbulkan beberapa kelainan pada struktur histologi ginjal seperti perubahan struktur pada glomerulus,

yaitu terjadi penambahan volume karena adanya penumpukan matriks ekstra seluler, penebalan glomerulus dan glomerulussklerosis (Sulistyoningrum, 2014), serta menyebabkan kerusakan sel pada dinding pembuluh darah arteri dan arteriol dalam ginjal akibatnya terjadi penebalan dan penyempitan dalam dinding pembuluh darah sehingga suplai oksigen ke jaringan terganggu dan akhirnya oksigen yang sampai tidak cukup dan menyebabkan luka pada jaringan dan pendarahan (Cintari, 2008).

Jumlah limfosit organ ginjal tikus *Rattus norvegicus* yang tidak diinduksikan diabetes memiliki rata-rata 5.5%, sedangkan tikus yang diinduksikan diabetes memiliki rata-rata jumlah limfosit sekitar 18.2%.

Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa terjadinya peningkatan jumlah limfosit sekitar (12.7%) pada tikus yang diinduksikan diabetes, hal ini disebabkan karena tingginya kadar glukosa yang dapat menyebabkan kerusakan sel beta pankreas sehingga tidak mampu menghasilkan insulin yang dibutuhkan oleh tubuh.

Kondisi hiperglikemi memicu pembentukan radikal bebas melalui proses *non enzymatic glycation* dari

protein, oksidasi glukosa dan meningkatkan peroksidasi lipid yang memicu kerusakan dari enzim-enzim, sehingga menyebabkan jaringan rentan terhadap stress oksidatif (Asmat dkk, 2016), dan proses degeneratif pada berbagai organ termasuk organ ginjal sehingga dapat memicu proses inflamasi akibat efek langsung toksisitas diabetes pada jaringan ginjal.

Kerusakan langsung dan tidak langsung pada jaringan ginjal akan merangsang inflamasi dan sebaran sel limfosit di ginjal, walaupun efek ini bukan mekanisme utama kerja toksisitas diabetes di dalam jaringan. Inflamasi yang terjadi dipengaruhi juga dengan peningkatan interleukin 6 (IL6) dan interleukin 8 (IL8) yang kemudian akan memacu produksi sel darah putih (Farhangi dkk, 2013).

Perhitungan jumlah sel limfosit dilakukan secara histologi dengan metode hematoksilin eosin dengan menggunakan bantuan mikroskop Olymous CX33, kamera beta 3.1 MP pada perbesaran 40, akan terlihat bentuk sel limfosit yang berinti kecil dan tidak memiliki sitoplasma, sel limfosit dihitung dalam 5 lapang pandang serta jumlah sel dihitung rerata dan dilaporkan

dalam nilai rerata jumlah sel per lapang pandang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Lv dkk, 2018) menunjukkan bahwa jumlah limfosit lebih tinggi pada pasien diabetes dibandingkan dengan individu sehat, sel-sel tersebut sebagian besar adalah CD4+, menghasilkan tingkat IFN- $\gamma$  dan IL-4 yang meningkat dan mengekspresikan tingkat sel NK yang tinggi tetapi tingkat reseptor penghambat yang rendah.

Sedangkan menurut (Piatkiewicz dkk) bahwa jumlah sel NK pada diabetes tipe 2 meningkat, tetapi kebanyakan tidak berfungsi dan sel NK pada diabetes mengekspresikan peningkatan kadar glukosa, yang dapat membuat penderita diabetes lebih rentan terhadap kanker.

Sementara itu dari hasil penelitian yang telah dilakukan tampak terjadi peningkatan jumlah limfosit pada jaringan ginjal, namun tidak dapat diketahui pasti mekanisme timbulnya peningkatan limfosit, apakah akibat proses langsung atau tidak langsung.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan tentang Gambaran Jumlah Limfosit Organ Ginjal Tikus *Rattus Novergicus* Diinduksi Diabetes dapat

disimpulkan bahwa:

1. Gambaran histologi organ ginjal tikus *rattus novergicus* yang tidak diinduksikan diabetes terdapat parenkim ginjal yang mengandung tubuli, glomerulus teratur serta terdapat kapiler pembuluh darah dan sedikit sebaran sel limfosit di daerah tubuli.
2. Jumlah limfosit organ ginjal tikus *rattus novergicus* yang tidak diinduksikan diabetes dengan cara pemberian aloksan diperoleh rerata sebanyak 5.5%.
3. Gambaran histologi organ ginjal tikus *rattus novergicus* yang diinduksikan diabetes tampak pembuluh darah mengalami pelebaran, semua sel meningkat dengan sebaran padat sel

radang yang lebih didominasi sel limfosit serta terjadi peningkatan jumlah sel limfosit.

4. Jumlah limfosit organ ginjal tikus *rattus novergicus* yang diinduksikan diabetes dengan cara pemberian aloksan terjadinya peningkatan limfosit diperoleh rerata sebanyak 18.2%.

#### SARAN

Diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut guna menentukan mekanisme timbulnya peningkatan limfosit pada ginjal hewan coba diinduksi diabetes seperti penelitian ini dengan pengambilan sampel secara serial untuk mengetahui urutan proses patofisiologis pada ginjal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. (2013). Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, vol. 36, suppl 1
- Asmat, U., Abad, K., & Ismail, K. (2016). Diabetes Mellitus and Oxidative Stress A Concise Review. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 24(5), 547-553.  
<https://doi.org/10.1016/j.jsps.20115.03.013>
- Atziza, R., Ayu, P. R., Yonata, A., Kedokteran, F., Lampung, U., Dalam, B. P., & Muluk, R. H. A. (2017). Perbedaan Kadar Limfosit Pre dan Post Hemodialisis Pasien Gagal Ginjal Kronik Differences of Pre and Post Hemodialysis Lymphocytes Levels in Chronic Renal Failure Patient. *Medula*, 7(4), 37-41.
- Berbudi, A., Rahmadika, N., Tjahjadi, A. I., & Ruslami, R. (2019). Type 2 Diabetes and its Impact on the Immune System. *Current Diabetes*

- Reviews*, 16(5), 442–449.  
<https://doi.org/10.2174/1573399815666191024085838>
- Bhatt, H., Saklani, S., & Upadhyay, K. (2016). Anti-oxidant and anti-diabetic activities of ethanolic extract of *Primula Denticulata* Flowers. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 27(2), 74–79.  
<https://doi.org/10.14499/indonesianjpharm27iss2pp74>
- Baratawidjaja KG, Rengganis I. *Imunologi Dasar*. Edisi 10. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2012
- Buraerah, Hakim. Analisis Faktor Risiko Diabetes Melitus tipe 2 di Puskesmas Tanrutedong, Sidenreg Rappan. *Jurnal Ilmiah Nasional*; 2010 [cited 2010 feb 17]. Available from :<http://lib.atmajaya.ac.id/default.aspx?tabID=61&src=a&id=186192>
- Dachi, V. N. O., Rayyan, T. A., Utami, S. P., Mutia, R., Akbar, K., Lumbantobing, C. J. . E., Kunardi, S., Jansen, J., & Djuang, M. H. (2022). Pengaruh variasi pemberian dosis aloksan terhadap angka kadar gula darah hewan coba. *Jurnal Prima Medika Sains*, 4(1), 32–36.  
<https://doi.org/10.34012/jpms.v4i1.2460>
- Daryabor, G., Atashzar, M. R., Kabelitz, D., Meri, S., & Kalantar, K. (2020). The Effects of Type 2 Diabetes Mellitus on Organ Metabolism and the Immune System. *Frontiers in Immunology*, 11(2).  
<https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.01582>
- Dyah P. *Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus*. Dalam: *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi VI Jilid II. Jakarta: Pusat Penerbit FKUI; 2014. hlm. 2323-26.
- Farhangi MA, Keshavarz SA, Eshraghian M, Ostadrahimi A, Saboor Yaraghi AA. White blood cell count in women: relation to inflammatory biomarkers, haematological profiles, visceral adiposity, and other cardiovascular risk factors 8. *J Heal Popul*. 2013;31(1606–0997 (Print)):58–64.
- Fitri, W. W., Wibowo, A. A., Yuliana, I., Poerwosusanta, H., Oktaviyanti, I. K., Studi, P., Program, K., Kedokteran, F., Mangkurat, U. L., Digestif, D. B., Bedah, D. I., Biomedik, D., Kedokteran, F., Anak, D. B., Bedah, D. I., Anatomi, D. P., Kedokteran, F., & Mangkurat, U. L. (n.d.). *Skor Alvarado Pada Pasien Apendisitis Akut Di RSUD Ulin Banjarmasin*. 77–86.
- Hendromartono. *Nefropati Diabetik*. Dalam: *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi VI Jilid II. Jakarta: Pusat Penerbit FKUI; 2014. hlm 2386-396
- International Diabetes Federation. *IDF clinical practice recommendations for managing Type 2 diabetes in primary care*. Brussels; 2019. Available from: <https://www.idf.org/e-library/guidelines/128-idf-clinical-practice-recommendations-for-managing-type-2-diabetes-in>

primary-care.html, accessed 30  
October 2019

- Leukosit, P. J., Limfosit, N. D. A. N., Pada, A., Dm, P., & Terkontrol, T. (2018). *Perbedaan jumlah leukosit, neutrofil dan limfosit absolut pada penderita dm tipe 2 terkontrol dan tidak terkontrol*. 7(2), 854–862.
- Natalia, A., Saya, L., Tavares, N., Ii, D. F., Langoni, L., Aku, C., Aku, A. K. U., Fernando, S., & Marques, G. (2013). 5 – *ARTIKEL ASLI MODEL BIOLOGIS Diabetes mellitus memicu stres oksidatif di hati tikus yang diberi aloksan: mekanisme untuk penyakit hati kronis diabetes 1*. 28(7), 502–508.
- Nelly, N., Widaningsih, Y., & Mangarengi, F. (2019). Nilai rasio netrofil limfosit dan rasio trombosit limfosit pada pasien chronic kidney disease sebelum dan setelah hemodialisa. *Intisari Sains Medis*, 10(2), 230–234. <https://doi.org/10.15562/ism.v10i2.371>
- Nuraisyah, F. (2018). Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan Aisyiyah*, 13(2), 120–127. <https://doi.org/10.31101/jkk.395>
- Parhusip. (2017). Analisis Efektivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Buah Andaliman ( *Zanthoxylum acanthopodium* DC ) Pada Histopatologi Ginjal Tikus Putih (*Rattus novergicus*) yang diinduksi Aloksan. *Jurnal Sains, Matematika Dan Edukasi*, 5(1), 29–37. <http://ejournal.unima.ac.id/index.php/jsme/article/view/291%0Ah> <http://103.123.108.170/index.php/jsme/article/download/291/256>
- Rivandi, J., & Yonata, A. (2015). Hubungan Diabetes Melitus Dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik. *Jurnal Majority*, 4(9), 27–34. <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1404/1246>
- Soewondo, P. Soegondo, S., & Subekti, I. (2013). *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Jakarta : Pusat Diabetes dan Lipid RSCM FKUI
- Tandi, J., Wulandari, A., Tandi ProgramStudiS, J., & STIFA Pelita Mas, F. (2017). Efek Ekstrak Etanol Daun Gendola Merah (*Basella alba* L.) terhadap Kadar Kreatinin. *Galenika Journal of Pharmacy*, 3(2), 93–102. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2017.v3.i2.8813>
- Wibisana, K. A., Subekti, I., Antono, D., & Nugroho, P. (2019). Hubungan antara Rasio Neutrofil Limfosit dengan Kejadian Penyakit Arteri Perifer Ekstremitas Bawah pada Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 5(4). <https://doi.org/10.7454/jpdi.v5i4.227>

## SURAT PERNYATAAN PENULIS ARTIKEL

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ocha Safitri  
NIP/ NO. BP : 2000222069  
Instansi/ Afiliasi : Universitas Perintis Indonesia  
Alamat Rumah : Muara Panas, Kec.Bukit Sundi, Kab. Solok  
No. telp/ HP : 082260016450  
E-mail : ochasafitri1999@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa artikel dengan judul :

Gambaran Sel Limfosit Organ Ginjal Tikus *Rattus Novergicus* Diinduksi  
Diabetes

Dengan penulis :

1. Renowati, Amd.AK., S.SiT., M.Biomed
2. Ocha Safitri

1. Adalah karya asli bukan merupakan penjiplakan dari sumber manapun baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan.
2. Tidak pernah dipublikasikan sebelumnya atau akan dipublikasikan di media cetak lain.
3. Telah mendapat persetujuan dari semua penulis.
4. Isi tulisan tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.
5. Telah mendapat persetujuan komite etik atau mempertimbangkan aspek etika penelitian yang dapat dipertanggungjawabkan (khusus untuk artikel penelitian).
6. Tidak keberatan artikel tersebut di edit oleh dewan redaksi/ penyunting sepanjang tidak merubah maksud dan isi artikel.
7. Tulisan tersebut kami serahkan ke tim Jurnal Kesehatan Perintis dan tidak akan kami tarik kembali.



8. Tulisan telah ditulis mengikuti template Jurnal Kesehatan Perintis.  
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Padang, Oktober 2023

Penulis I

Renowati, Amd. AK., S.SiT., M.Biomed

Penulis II

Ocha Safitri

UNIVERSITAS  
PERINTIS  
INDONESIA