



Kadar Kolesterol Darah Total Pada Pasien Rawat Jalan Laki – Laki Usia 40 Sampai Dengan 70 Tahun Di Rumah Sakit TNI AU LANUD Sam Ratulangi Manado

Augustinus Robin Butarbutar

Program Studi Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Manado

Korespondensi penulis: augstinusbutarbutar@unima.ac.id

Abstract. *The type of fat that is best known by parents or the public that can cause disease is cholesterol. According to Yogendra Kumar, 2021, normal total cholesterol levels in the blood are in the range of 140-200 mg/dl, while high total cholesterol levels are between 200-400 mg/dl. Men aged 40 years and over with high serum cholesterol levels, namely cholesterol > 200 mg/dL and LDL cholesterol > 130 mg/dL, have a high risk of stroke and coronary heart disease (CHD). Based on WHO data for 2015, Yusvita and Shinta (2018) reported that globally there were 17.7 million deaths due to heart and blood vessel disease. Data collection was carried out based on the results of blood cholesterol examination in every man aged 40 to 70 years. This research approach is descriptive. The samples taken amounted to 30 people according to the criteria and are willing to be respondents. This research method uses total sampling. From the results of the study it was found that high total cholesterol levels were > 200 mg/dl at ages 40-55 years with 6 respondents out of 12, while those aged 56-70 years only amounted to 4 respondents out of 8. This shows that the percentage of ages 40-55 and 56-70 is not much different or the same. Total blood cholesterol levels in men aged 40 years to 70 years have normal values or > 200 mg/dl with a percentage of 60% and 40% having high value or > 200 mg/dl from 30 respondents or outpatients who were sampled. High total blood cholesterol levels or > 200 mg/dl have a risk of stroke and coronary heart disease, while normal total blood cholesterol levels or < 200 mg/dl have a low risk. This basic research is expected to be a reference for further or other research and can be useful for readers, especially men aged 40 to 70 years.*

Keywords: *Vitamin A, eye health, nutritious food.*

Abstrak. Jenis lemak yang paling dikenal oleh orang tua atau masyarakat yang bisa mengakibatkan penyakit adalah kolesterol. Menurut Yogendra Kumar, 2021, kadar kolesterol total normal dalam darah berada pada kisaran 140 – 200 mg/dl, sedangkan kadar kolesterol total yang tinggi yaitu antara 200 – 400 mg/dl. Pada laki-laki yang berumur 40 tahun ke atas pada tingkat serum kolesterol yang tinggi yaitu kolesterol > 200 mg/dL dan LDL kolesterol > 130 mg/dL memiliki risiko tinggi terkena penyakit Stroke dan Penyakit Jantung Koroner (PJK). Berdasarkan data WHO Data tahun 2015, Yusvita dan Shinta (2018) melaporkan bahwa secara global terjadi kematian sebanyak 17.7 juta jiwa akibat terkena penyakit jantung dan pembuluh darah. Pengambilan data dilakukan berdasarkan hasil pemeriksaan kolesterol darah pada setiap laki – laki berusia 40 sampai dengan 70 tahun. Pendekatan penelitian ini bersifat deskriptif. Sampel yang diambil

berjumlah 30 orang sesuai kriteria dan bersedia menjadi responden. Metode penelitian ini menggunakan total sampling. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa kadar kolesterol total tinggi yaitu > 200 mg/dl pada usia 40-55 tahun dengan 6 responden dari 12, sedangkan usia 56-70 tahun hanya berjumlah 4 responden dari 8. Hal ini menunjukkan bahwa prosentase usia 40-55 dan 56-70 tidak jauh berbeda atau sama. Kadar kolesterol darah total pada usia laki – laki usia 40 tahun sampai dengan 70 tahun memiliki nilai normal atau > 200 mg/dl dengan prosentase 60 % dan 40 % bernilai tinggi atau >200 mg/dl dari 30 responden atau pasien rawat jalan yang dijadikan sampel. Kadar Kolesterol darah total yang tinggi atau > 200 mg/dl memiliki risiko terkena stroke dan Penyakit Jantung Koroner sedangkan kadar kolesterol darah total yang normal atau < 200 mg/dl berisiko rendah. Penelitian dasar ini diharapkan dapat menjadi rujukan untuk penelitian lanjutan atau lainnya dan dapat bermanfaat untuk para pembaca terutama laki – laki berusia berusia 40 tahun sampai dengan 70 tahun.

Kata kunci: Usia, kolesterol, pola makan.

LATAR BELAKANG

Di zaman modern ini sangatlah mudah kita untuk melakukan aktivitas sehari – hari karena dibantu dengan teknologi yang canggih. Begitu juga dengan makanan, sangat mudah untuk dibuat dan diolah dengan waktu yang singkat. Pola makan sehari – hari menjadi berubah dengan mengkonsumsi makanan yang cepat saji, dimana makanan yang dimasak dengan mudah dan cepat, baik daging ikan, ayam, sapi, kambing dan lain – lain.

Seiring dengan kesibukan masyarakat khususnya di kota membuat orang menyukai makanan yang cepat masak atau siap saji yang kebanyakan mengandung lemak. Salah satu jenis lemak yang paling dikenal adalah kolesterol.(Sinulingga B. O, 2020)

Kolesterol merupakan hasil produk metabolisme lemak dalam tubuh yang masuk melalui organ hati dan keluar lewat empedu yang memiliki peran dalam proses transpor molekul (F Stellaard, 2022). Kolesterol diangkut di dalam plasma dalam bentuk lipoprotein yaitu kompleks antar lipid dan apolipoprotein (R Ohkawa, 2020). Ada empat kelas lipoprotein yaitu HDL, LDL, VLDL(dan kilomikron. LDL terlibat transportasi kolesterol ke sel perifer sedangkan HDL menyerap kolesterol dari sel. (Chunta, S, et all, 2018)

Menurut EJ Benjamin dan kawan - kawan (2018), kolesterol merupakan salah satu faktor pencetus yang berisiko tinggi yaitu jika kadar kolesterol berlebihan dalam tubuh yang tidak diserap akan membentuk pengapuran di dalam dinding pembuluh darah dan akan menghambat aliran darah yang mengalir. Jika akumulasi kolesterol dalam darah terus meninggi akan meningkatkan resiko penyakit kardiovaskular seperti penyakit arteri koroner atau stroke dan jika dibiarkan dapat terjadi kematian.

Secara Anatomis, pembuluh darah terdiri atas lumen (sel – sel epitel) yang membentuk dinding bagian dalam dan memiliki tingkat elastisitas sesuai umur manusia, dimana di atas umur 30 tahun proses penyerapan atau metabolisme dalam tubuh berjalan lambat (Bo wen et al, 2022). Hal ini juga akan mempengaruhi aliran darah dalam di dinding pembuluh darah.

Chris J Packard dan kawan - kawan (2020) melaporkan bahwa orang sehat usia tua ditemukan kadar kolesterol total meningkat dibandingkan HDL(High Density Lipoprotein) karena mungkin aktifitas reseptor LDL(Low Density Lipoprotein) makin berkurang.

Hal ini memicu terjadinya pengendapan lemak di dinding pembuluh darah yang berakibat tingginya tekanan darah dan penyempitan pembuluh darah yang membahayakan karena berpotensi terserang penyakit stroke.

Masyarakat yang tinggal di Kelurahan Mapanget yang berada di sekitaran rumah sakit TNI AU Landasan Udara Sam Ratulangi dan pasien yang sering berobat di polikliniknya yang memiliki mata pencaharian beragam mulai dari bertani, tukang kayu, berdagang, peternak, wiraswasta, guru, dan pelaut. Dari berbagai profesi ini seringkali masyarakat lupa akan menu yang sehat dan seimbang untuk di konsumsi sehari-hari. Tak heran hampir setiap hari salah satu menu makanannya adalah daging babi yang merupakan faktor paling beresiko memicu kolesterol tinggi dan berpotensi terkena serangan stroke.

Pada laki-laki usia 40 tahun ke atas pada tingkat serum kolesterol yang tinggi yaitu kolesterol > 200 mg/dL dan LDL kolesterol > 130 mg/dL memiliki risiko terkena Stroke dan Penyakit Jantung Koroner (PJK) yang tinggi. Stroke dan Penyakit jantung merupakan penyakit yang sangat menakutkan dan masih menjadi masalah, baik di negara maju maupun berkembang dan merupakan penyebab nomor satu kematian global (Lv, JC., Zhang, LX, 2019).

Berdasarkan data WHO Data tahun 2015, Yusvita dan Shinta (2018) melaporkan bahwa secara global terjadi kematian sebanyak 17.7 juta jiwa akibat terkena penyakit jantung dan pembuluh darah (Ida Rosidawati dan Hana Ariyani, 2022).

Masalah

Pada pria berusia 40 – 70 tahun sering memiliki pola makan yang tidak seimbang baik itu yang disebabkan oleh faktor aktivitas maupun karena metabolisme yang tidak lancar. Sangatlah rentan karena pada usia ini kondisi fisik sudah mulai menurun. Pola menu makan yang tidak seimbang dan sehat pun sering memicu naiknya kolesterol yang jenuh dalam tubuh yang dapat mengakibatkan resiko penyakit jantung dan stroke bahkan bisa menyebabkan kematian.

Tujuan

Untuk mengetahui kadar kolesterol dalam darah pasien pada usia laki – laki usia 40 sampai dengan 70 tahun yang sering berobat di poliklinik rumah sakit TNI AU Landasan Udara Sam Ratulangi Manado.

KAJIAN TEORITIS

Keluhan dan gejala pada usia 40 sampai dengan 70 tahun bervariasi mulai dari nyeri otot, badan pegal, pusing, sakit kepala, kesemutan dan lemah. Pola makan yang tidak seimbang menjadi salah satu faktor utama penyebab dari gejala tersebut, misalnya makanan daging, telur, dan alkohol yang mengganggu metabolisme tubuh sehingga peredaran aliran darah tidak lancar dan fungsi saraf pun bisa terganggu (Jurgen A. H. R. Claassen et al, 2021)

Secara Anatomis tubuh dibentuk oleh rangka tulang, otot, organ – organ, sistem saraf dan pembuluh darah, sedangkan sel – sel yang diproduksi dalam tubuh meningkat pada usia muda yaitu 0 sampai dengan 25 tahun dan mulai menurun pada usia di atas 40 tahun karena pada usia ini sel _ dalam tubuh mulai berdegenerasi atau menua dan mulai kehilangan elastisitasnya di dalam tubuh(S. Amarya et al, 2018).

Kolesterol dalam tubuh beredar dalam tubuh mulai bentuk makanan kemudian dicerna di usus ke hati dan diproses menjadi kolesterol yang dibutuhkan dalam tubuh dan diedarkan melalui pembuluh darah, yang sebagian besar berada pada pembuluh darah (V Natesan, SJ Kim, 2021).

Menu makanan di usia 40-55 tahun yang melebihi jumlah atau takaran yang sehat dan tidak disertai dengan diet yang seimbang atau aktivitas yang kurang dapat menyebabkan kadar lemak tubuh meningkat yang akan menyebabkan tekanan darah meningkat (N Nurhafika, 2020)

Pada prinsipnya kolesterol adalah zat yang mengandung lemak diproduksi di hati. Selain itu kolesterol memiliki fungsi membantu hati untuk menghasilkan empedu yang dibutuhkan untuk mencerna lemak, dimana sel – sel dan molekul pada pembuluh darah diangkut dengan bantuan ikatan kolesterol ke seluruh tubuh serta kolesterol dalam dinding pembuluh darah berbentuk cairan pelumas untuk melancarkan darah (F Stellaard, 2022).

Kolesterol sangat dibutuhkan tubuh pada usia masih muda yaitu 0 sampai 25 tahun. Tetapi di atas usia 25 tahun kebutuhan kolesterol mulai berkurang dan proses penyerapan pun mulai lambat. Hal ini diakibatkan tubuh sudah matang dan kolesterol pun diserap hanya pada waktu – waktu tertentu yaitu disaat dibutuhkan misalnya pada saat olahraga atau bekerja terjadi pembakaran kalori dan kolesterol keluar lewat keringat. Kolesterol juga bisa keluar lewat urin tetapi volume sedikit (V Natesan, SJ Kim, 2021).

Kolesterol dalam tubuh ada 3 macam yaitu HDL(High Density Lipoprotein), LDL(Low density Lipoprotein), trigliserida. LDL atau Lipoprotein berdensitas rendah adalah jenis kolesterol yang berfungsi mengangkut kolesterol dari hati ke seluruh tubuh. Jenis kolesterol ini sangat berbahaya jika kadarnya tinggi dalam tubuh karena dapat melekat pada dinding pembuluh darah dan membentuk plak. Sedangkan HDL atau Lipoprotein tinggi sangat baik berada dalam tubuh jika kadarnya tinggi karena memiliki fungsi mengangkut kolesterol dari seluruh pembuluh darah dalam tubuh kemudian akan dipecahkan di hati atau dibuang (F Stellaard, 2022).

Trigleserida adalah jenis kolesterol yang disimpan dalam tubuh dalam bentuk cadangan yaitu energi yang tidak terpakai. Karena itu kolesterol jenis ini termasuk kategori berbahaya atau beresiko terkena penyakit jantung jika kadarnya tinggi dalam pembuluh darah (V Natesan, SJ Kim, 2021).

Sedangkan Kolesterol total dalam darah adalah gabungan ketiga kolesterol tersebut yaitu LDL, HDL dan trigliserida. Semakin tinggi kadar LDL dalam darah maka semakin tinggi juga trigliserida dalam darah, hal ini disebabkan karena ikatan molekul lemak dalam darah. Menurut Yogendra Kumar (2021), kadar kolesterol total normal berada sekitar 140 – 200 mg/dl, sedangkan kadar kolesterol yang tinggi pada kisaran 200 – 400 mg/dl (Yogendra Kumar et al, 2021). Menurut F Stellaard (2022) Kadar Kolesterol yang tinggi dalam darah dapat beresiko terkena penyakit aterosklerosis, lain halnya dengan HDL yang tinggi justru lebih aman dan baik dalam tubuh.

EJ Benjamin (2018) mengatakan bahwa aterosklerosis diakibatkan karena penumpukan kolesterol yang melekat dalam dinding pembuluh darah yang banyak yang melibatkan trombosit, sel otot polos dan makrofag. Faktor inilah yang mengubah bentuk pembuluh darah menjadi kaku atau kehilangan tingkat elastisitasnya yang berbahaya bagi tubuh karena dapat menyebabkan penyakit jantung koroner dan stroke (Jurgen A. H. R. Claassen et al, 2021).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel darah melalui pemeriksaan laboratorium yang dilakukan di Rumah Sakit TNI AU LANUD Sam Ratulangi Manado. Populasi diambil dari pasien yang datang berobat di Poliklinik yang sering datang berobat, dari 80 pasien rawat jalan akan diambil sampel 30 pasien.

Pengambilan data di atas dilakukan berdasarkan hasil pemeriksaan kolesterol darah pada setiap laki – laki berusia 40 sampai dengan 70 tahun. Penelitian yang digunakan bersifat deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan bulan Mei sampai dengan Agustus 2019 di laboratorium Rumah Sakit TNI LANUD Sam Ratulangi Manado. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 30 orang yang sesuai kriteria dan bersedia menjadi responden. Metode pemilihan sampel menggunakan cara total sampling.

Pemeriksaan kadar kolesterol total darah diambil melalui darah vena (fossa cubiti) dimana responden puasa 10-12 jam. Sampel darah yang diperoleh dibawa ke laboratorium untuk memperoleh hasil yang lebih lanjut.

Pengambilan data dicari rata – rata untuk membandingkan setiap individu mana yang terbaik pada laki – laki disesuaikan dengan umurnya atau secara proporsional. Dengan demikian akan diketahui hasil kadar kolesterol dalam darah mana yang tingkat tetinggi, normal dan yang rendah. Penelitian dilaksanakan selama 8 bulan mulai dari pembuatan proposal, survei, laporan hasil sampai dengan penjiilidan..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian di Rumah Sakit TNI AU LANUD Sam Ratulangi Manado, diperoleh 30 laki-laki usia 40-70 tahun yang bersedia dijadikan subjek penelitian. Pengambilan sampel responden atau pasien rawat jalan yang sudah dipuasakan, kemudian dilakukan dengan pemeriksaan kolesterol darah total dengan cara diambil memakai jarum suntik steril melalui vena mediana cubiti di fossa cubiti. Lokasi pengambilan sampel di ruangan Laboratorium Rumah Sakit TNI AU LANUD Sam Ratulangi Manado.

Pengolahan data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel distribusi responden berdasarkan usia dan kadar kolesterol total pada laki-laki usia 40-55 tahun dan 56-70 tahun yang ditunjukkan di bawah ini.

Usia	Kadar Kolesterol total (mg / dl)		n	%
	Normal (<200 mg/dl)	Tinggi (>200 mg/dl)		
40-55	12	6	18	60%
56-70	8	4	12	40%
Jumlah	20	10	30	100%

Tabel 1. Distribusi responden berdasarkan usia dan kadar kolesterol total.

Distribusi subjek penelitian dilihat dari usia (Tabel 1) menunjukkan usia 40-55 tahun terdapat 18 responden (60%) dan pada usia 56-70 tahun terdapat 12 responden (40%). Pada kelompok usia 40-55 tahun ada 12 responden yang mempunyai kadar kolesterol total normal dan 6 responden yang mempunyai kadar kolesterol total tinggi. Pada kelompok usia 56-70 tahun ada 8 responden yang mempunyai kadar kolesterol total normal, 4 responden yang mempunyai kadar kolesterol total tinggi.

Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa kadar kolesterol total tinggi atau > 200 mg/dl pada usia 40-55 tahun dengan 6 responden dari 12, sedangkan pada usia 56-70 tahun hanya berjumlah 4 respoonden dari 8. Hal ini menunjukkan bahwa prosentase usia 40-55 dan 56-70 tidak jauh berbeda atau sama.

Seperti yang dikemukakan oleh N Nurhafika, 2020, bahwa menu makan yang tidak seimbang dan aktivitas yang kurang pada usia 40-55 tahun cenderung dapat meningkatkan kadar lemak dalam darah adalah benar adanya, hal ini dapat di lihat pada

penelitian ini dimana usia bukanlah menjadi tolok ukur meningkatnya kadar lemak dalam darah, seperti kolesterol total.

Sedangkan S. Amarya et al, 2018, melaporkan bahwa prevalensi hiperkolesterolemia berkisar pada umur 25-65 tahun. Tetapi lain halnya dengan hasil penelitian yang didapat, di mana ternyata usia 40-70 tahun memiliki prosentase kadar kolesterol total yaitu 60% normal dan 40 % tinggi. Artinya telah terjadi perubahan data, dimana pada hasil penelitian ini jumlah responden dengan kadar kolesterol darah total tinggi lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah responden dengan kadar kolesterol darah total normal.

Teori yang dikemukakan oleh Shilpa Amarya dan kawan - kawan tahun 2018 juga adalah benar dan masih bisa dipakai sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya, dimana umur 30 tahun sel – sel mulai berdegenerasi artinya semakin tua umur seseorang sel – sel akan mulai tua juga atau tidak berganti atau mulai berkurang tingkat produktifitasnya yang dapat mempengaruhi elastisitas lumen dan otot pada dinding pembuluh darah dan serat saraf.

Sedangkan, menurut F Stellaard (2022) kadar kolesterol yang tinggi dalam darah dapat beresiko terkena penyakit aterosklerosis. Artinya kadar kolestrol darah total yang tinggi pada 6 responden di usia 40-55 tahun dan 4 responden di usia 56-70 tahun cenderung memiliki resiko terkena penyakit aterosklerosis seperti stroke dan penyakit jantung coroner.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kadar kolesterol darah total pada usia laki – laki usia 40 tahun sampai dengan 70 tahun memiliki nilai normal atau > 200 mg/dl dengan prosentase 60 % dan 40 % bernilai tinggi atau >200 mg/dl dari 30 responden atau pasien rawat jalan yang dijadikan sampel. Kadar Kolesterol darah total yang tinggi atau > 200 mg/dl memiliki resiko terkena stroke dan Penyakit Jantung Koroner sedangkan kadar kolesterol darah total yang normal atau < 200 mg/dl beresiko kecil.

Diharapkan informasi tentang penelitian dasar ini dapat menjadi rujukan untuk penelitian lanjutan atau lainnya dan dapat bermanfaat untuk para pembaca terutama laki – laki berusia 40 tahun sampai dengan 70 tahun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Program Studi Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan masyarakat Universitas Negeri Manado atas ijin penelitian yang diberikan dan kepada Rumah Sakit TNI AU LANud Sam Ratulangi Manado yang telah membantu dan memfasilitasi sehingga penelitian ini dapat diselesaikan

DAFTAR REFERENSI

Bo Wen, Ying Zhang, Graeme C. Young, David Kenworthy, Adrian Pereira, Jill Pirhalla, Janine Doyle, Bethany Jordon, Joyce Zhan and Mark Johnson, 2022. Investigation of Clinical Absorption, Distribution, Metabolism, and Excretion and Pharmacokinetics of the HIV-1 Maturation Inhibitor GSK3640254 Using an Intravenous Microtracer Combined with EnteroTracker for Biliary Sampling. Drug Metabolism and Disposition; <https://doi.org/10.1124/dmd.122.000955> Diakses tanggal 22 Juni 2023

- Chris J Packard, Jan Boren, and Marja-Riitta Taskinen, 2020. Causes and Consequences of Hypertriglyceridemia, *Journal : Frontiers in Endocrinology*; <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00252> Diakses tanggal 22 Juni 2023
- Chunta, S., Suedee, R. & Lieberzeit, P.A, 2018. High-density lipoprotein sensor based on molecularly imprinted polymer. *Analytical and bioanalytical chemistry*; <https://doi.org/10.1007/s00216-017-0442-3> Diakses tanggal 22 Juni 2023
- EJ Benjamin, SS Virani, CW Callaway 2018. Heart disease and stroke statistics—2018 update: a report from the American Heart Associations. *Circulation*, Volume 137, No. 12; <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000558> Diakses tanggal 22 Juni 2023
- F Stellaard, 2022. From dietary cholesterol to blood cholesterol, physiological lipid fluxes, and cholesterol homeostasis. *Nutrients*, 14(8), 1643; <https://doi.org/10.3390/nu14081643>. Diakses tanggal 22 Juni 2023
- Ida Rosidawati dan Hana Ariyani, 2022,. Gambaran tingkat risiko penyakit kardiovaskular berdasarkan skor kardiovaskular Jakarta, *Healthcare Nursing Journal - vol. 4 no. 1 Hal 252 - 257*; <https://journal.umtas.ac.id/article/download>. Diakses tanggal 22 Juni 2023
- Jurgen A. H. R. Claassen, Dick H. J. Thijssen, Ronney B. Panerai and Frank M. Faraci, 2021. Regulation of cerebral blood flow in humans: physiology and clinical implications of autoregulation, *Journal Physiological Reviews Vol. 101, No. 4*; <https://doi.org/10.1152/physrev.00022.2020>. Diakses tanggal 22 Juni 2023.
- Lv, JC., Zhang, LX, 2019. Prevalence and disease burden of chronic kidney disease, Renal fibrosis: mechanisms and therapies,; https://doi.org/10.1007/978-981-13-8871-2_1 Diakses tanggal 22 Juni 2023
- N Nurhafika, 2020. Hubungan Pemilihan Makanan dengan Kejadian Hipertensi pada Lansia di Desa Kuok Wilayah Kerja Puskesmas Kuok, Tesis FKM Universitas Pahlawan; <http://repository.universitaspahlawan.ac.id/id/eprint/262>. Diakses tanggal 22 Juni 2023.
- R Ohkawa, 2020. Cholesterol transport between red blood cells and lipoproteins contributes to cholesterol metabolism in blood. *Journal of Lipid Research*. . <https://doi.org/10.1194/jlr.RA120000635>. Diakses tanggal 22 Juni 2023
- Shilpa Amarya, Kalyani Singh and Manisha Sabharwal, 2018. Ageing Process and Physiological Changes. *Gerontology Book*, ; <https://www.intechopen.com/chapters/60564> Diakses tanggal 22 Juni 2023
- V Natesan, SJ Kim, 2021. Lipid Metabolism, Disorders and Therapeutic Drugs– Review. *Journal Biomolecules & therapeutics*, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8551734>. Diakses tanggal 22 Juni 2023
- Yogendra Kumar, Anurag Pandey, and Parameswarappa S.Byadgi , 2021. The Clinicoetiopathological study of Madhumeha (Type-2 Diabetes Mellitus) with special reference to Deha Prakriti, *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, Vol. 25, Issue 02; https://www.researchgate.net/profile/AnuragPandey9/publication/353121019_The_Clinicoetiopathological_study_of_Madhumeha_Type2_Diabetes_Mellitus_with_special_reference_to_Deha_Prakriti/links/60e812630e8e50c01f0de53/

The-Clinicoetiopathological-study-of-Madhumeha-Type-2-Diabetes-Mellitus-with-special-reference-to-Deha-Prakriti.pdf. Diakses tanggal 22 Juni 2023