

Lemak Viseral, Bukan Lemak Biasa: Faktor Dominan dalam Regulasi Oil, Water, dan Hidrasi Kulit pada Dokter Muda

Gina Triana Sutedja^{1*}, Fiona Valencia Setiawan²

¹⁻²Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Alamat: Jalan Letjen S. Parman No. 1, Grogol, Jakarta Barat, Indonesia

Korespondensi penulis: ginatrianas@fk.untar.ac.id*

Abstract. Visceral fat is metabolically active adipose tissue and plays a key role in the pathogenesis of various cardiometabolic diseases. The accumulation of visceral fat not only impacts systemic health but is also thought to be linked to the condition of the skin, which is the body's largest organ and sensitive to metabolic changes. This study aimed to explore the relationship between visceral fat and skin health indicators, including oil content, water content, and skin hydration in a population of young physicians. This group was selected because, although relatively clinically healthy, they are susceptible to subclinical metabolic disorders due to suboptimal work patterns and lifestyles. The study used a cross-sectional design on 96 young physicians at the Faculty of Medicine, Tarumanagara University. Data were collected through anthropometric measurements, body composition analysis using bioimpedance, skin examination with a skin analyzer, and blood lipid profiles. Spearman correlation analysis was used to assess the relationship between the study variables. The results showed that visceral fat had a significant positive correlation with oil content ($r = 0.331$; $p = 0.001$), skin water content ($r = 0.338$; $p = 0.001$), and skin hydration ($r = 0.297$; $p = 0.004$). This makes visceral fat the only body parameter that correlates consistently with all indicators of skin health. In contrast, blood LDL levels were negatively correlated with skin hydration ($r = -0.222$; $p = 0.030$), while other parameters did not show a significant relationship ($p > 0.05$). The conclusion of this study is that increased visceral fat is closely related to increased oil, water, and skin hydration levels through metabolic and inflammatory mechanisms, even in young, apparently healthy individuals. These findings emphasize the importance of visceral fat screening and the implementation of healthy lifestyle interventions as preventive measures to maintain skin health while reducing the risk of metabolic disorders.

Keywords: Metabolism, Skin hydration, Systemic inflammation, Visceral fat, Young doctor.

Abstrak. Lemak viseral merupakan jaringan adiposa yang aktif secara metabolik dan berperan penting dalam patogenesis berbagai penyakit kardiometabolik. Akumulasi lemak viseral tidak hanya berdampak pada kesehatan sistemik, tetapi juga diduga memiliki keterkaitan dengan kondisi kulit, yang merupakan organ terbesar tubuh dan sensitif terhadap perubahan metabolik. Studi ini bertujuan mengeksplorasi hubungan antara lemak viseral dengan indikator kesehatan kulit, termasuk kadar minyak, kadar air, dan hidrasi kulit pada populasi dokter muda. Kelompok ini dipilih karena meskipun relatif sehat secara klinis, mereka rentan mengalami gangguan metabolik subklinis akibat pola kerja dan gaya hidup yang kurang optimal. Penelitian dilakukan dengan desain potong lintang pada 96 dokter muda di Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara. Data dikumpulkan melalui pengukuran antropometri, analisis komposisi tubuh menggunakan bioimpedansi, pemeriksaan kulit dengan skin analyzer, serta profil lipid darah. Analisis korelasi Spearman digunakan untuk menilai hubungan antarvariabel penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lemak viseral memiliki korelasi positif signifikan terhadap kadar minyak ($r = 0,331$; $p = 0,001$), kadar air kulit ($r = 0,338$; $p = 0,001$), serta hidrasi kulit ($r = 0,297$; $p = 0,004$). Hal ini menjadikan lemak viseral sebagai satu-satunya parameter tubuh yang berkorelasi konsisten dengan seluruh indikator kesehatan kulit. Sebaliknya, kadar LDL darah berkorelasi negatif terhadap hidrasi kulit ($r = -0,222$; $p = 0,030$), sementara parameter lain tidak menunjukkan hubungan bermakna ($p > 0,05$). Kesimpulan dari studi ini adalah bahwa peningkatan lemak viseral berhubungan erat dengan peningkatan kadar minyak, air, dan hidrasi kulit melalui mekanisme metabolik dan inflamasi, bahkan pada individu muda yang tampak sehat. Temuan ini menekankan pentingnya skrining lemak viseral serta penerapan intervensi gaya hidup sehat sebagai langkah preventif untuk menjaga kesehatan kulit sekaligus menurunkan risiko gangguan metabolik.

Kata kunci: Metabolisme, Hidrasi kulit, Inflamasi sistemik, Lemak visceral, Dokter muda.

1. LATAR BELAKANG

Lemak viseral merupakan jaringan adiposa yang tersimpan di dalam rongga abdomen dan menyelimuti organ-organ vital seperti hati, pankreas, dan usus. Berbeda dari lemak subkutan yang bersifat lebih pasif dan terletak di bawah kulit, lemak viseral memiliki aktivitas metabolik yang tinggi dan berperan sebagai organ endokrin yang kompleks. Jaringan ini menghasilkan sejumlah besar adipokin dan sitokin proinflamasi, seperti leptin, adiponektin, interleukin-6 (IL-6), dan tumor necrosis factor-alpha (TNF- α), yang secara signifikan memengaruhi homeostasis glukosa, metabolisme lipid, dan respons inflamasi sistemik. (Lee & Kim, 2024; Vasamsetti et al., 2023)

Aktivitas biologis ini menjadikan lemak viseral sebagai kontributor utama terhadap berbagai kondisi kardiometabolik seperti resistensi insulin, hipertensi, dislipidemia, hingga aterosklerosis dan penyakit jantung koroner. (Dhokte & Czaja, 2024; Kolb, 2022) Selain berdampak pada organ-organ internal, lemak viseral juga diduga memiliki peran tidak langsung terhadap fungsi dan hidrasi kulit. Gangguan metabolik yang dimediasi oleh lemak viseral dapat menurunkan kemampuan kulit dalam mempertahankan kelembapan melalui disrupsi fungsi penghalang epidermis serta peningkatan stres oksidatif dan inflamasi lokal. (Kolb, 2022; Martin et al., 2025) Perubahan hidrasi tubuh, seperti akibat dehidrasi ringan atau status cairan rendah, dapat mengganggu distribusi lemak serta memperparah efek patologis lemak viseral terhadap metabolisme sistemik, termasuk resistensi insulin dan penurunan sensitivitas glukosa. (Min et al., 2020)

Relevansi klinis hubungan ini diperkuat oleh tingginya prevalensi kulit kering (xerosis cutis) secara global yang mencapai 29% hingga 85%, dengan variabilitas berdasarkan usia, lingkungan, dan status kesehatan. Di Indonesia, angka kejadian kulit kering dilaporkan mencapai 50% hingga 80%, menandakan tingginya beban kondisi ini dalam populasi umum dan pentingnya pendekatan preventif yang komprehensif. (Mekić et al., 2019; Sinulingga et al., 2018)

Kondisi ini menjadi semakin relevan dalam konteks populasi dokter muda, yang secara klinis seringkali masih tampak sehat namun menghadapi paparan kronis terhadap stres psikososial, jam kerja panjang, pola makan tidak teratur, serta kurangnya aktivitas fisik dan tidur yang berkualitas. Lingkungan kerja yang menantang ini secara kumulatif berkontribusi terhadap peningkatan akumulasi lemak viseral, perubahan komposisi tubuh, dan gangguan metabolik subklinis yang sering luput dari pemantauan. Dalam jangka panjang, hal ini dapat berdampak pada kesehatan kardiometabolik maupun kondisi kulit dan hidrasi tubuh. Oleh karena itu, pemahaman mendalam mengenai keterkaitan antara lemak viseral, status hidrasi,

dan keseimbangan metabolik sistemik sangat penting untuk merancang intervensi promotif dan preventif yang lebih terintegrasi, khususnya bagi populasi muda dalam profesi medis yang memiliki risiko tinggi namun kesadaran rendah terhadap kesehatan diri mereka sendiri.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain potong lintang (cross-sectional) yang dilaksanakan pada tanggal 27–28 Februari 2025. Subjek penelitian adalah dokter muda Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara (FK UNTAR) yang akan memulai rotasi klinik pertama. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara komposisi tubuh dan profil lipid dengan indikator kesehatan kulit, khususnya kadar minyak (oil), air, dan hidrasi kulit.

Kriteria inklusi ditetapkan sebagai berikut: (1) dokter muda aktif FK UNTAR yang akan menjalani rotasi klinik pertama, (2) bersedia mengikuti seluruh prosedur pengambilan data, dan (3) tidak sedang mengonsumsi obat-obatan yang dapat mempengaruhi metabolisme lipid atau kondisi kulit. Kriteria eksklusi mencakup: (1) riwayat penyakit kronik seperti diabetes mellitus atau penyakit ginjal, (2) adanya kelainan kulit atau penyakit dermatologis aktif di area pengukuran, serta (3) ketidakhadiran atau ketidaklengkapan data.

Pengumpulan data dilakukan melalui serangkaian pengukuran fisiologis dan biokimia. Parameter usia dicatat dari data demografis. Komposisi Tubuh diukur dengan timbangan digital OMRON HBF dan tinggi badan menggunakan microtoise merk GEA. Indikator kesehatan kulit yaitu kadar oil, kadar air, dan hidrasi kulit diukur menggunakan *Skin Analyzer for Oil Water and Hydration Measurement* yang dioperasikan oleh tenaga terlatih sesuai standar operasional prosedur (SOP) pengukuran. Untuk menilai profil lipid, dilakukan pemeriksaan kolesterol total, HDL, LDL, dan trigliserida menggunakan metode *Semi Automated Chemical Analyzer* dari darah vena yang diambil setelah puasa minimal 8 jam. Pemeriksaan laboratorium dilakukan di laboratorium terstandarisasi.

Uji distribusi data dilakukan menggunakan uji Kolmogorov–Smirnov, yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis hubungan antara indikator kulit dan parameter lainnya menggunakan uji korelasi Spearman (Spearman's rho). Tingkat signifikansi ditetapkan pada $\alpha = 0,05$ (5%) dengan kekuatan uji (power) 80% atau $\beta = 0,20$. Hasil disajikan dalam bentuk tabel korelasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan sebanyak 96 responden yang merupakan dokter muda Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara. Mayoritas responden adalah perempuan (80,2%), sedangkan laki-laki hanya berjumlah 19,8%. Rerata usia responden tercatat 22,33 tahun (SD 1,46) dengan rentang usia antara 21 hingga 33 tahun. Secara deskriptif, kadar minyak (oil) kulit rerata adalah 18,90% (SD 6,63), dengan kadar air 42,28% (SD 14,67) dan kadar hidrasi kulit sebesar 45,29% (SD 10,58). Rerata total lemak tubuh sebesar 29,43%, lemak viseral sebesar 7,4%, dan total lemak subkutan sebesar 26,22%. Rerata lemak subkutan ekstremitas atas tercatat sebesar 36,75%, sedangkan total otot rangka dan otot rangka ekstremitas atas masing-masing sebesar 28,12% dan 29,23%. Rerata kadar hemoglobin adalah 12,5 g/dL. Dari profil lipid, rerata kolesterol total adalah 198,14 mg/dL, HDL sebesar 73,66 mg/dL, LDL sebesar 95,90 mg/dL, dan trigliserida sebesar 142,07 mg/dL. (Tabel 1)

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian

Parameter	N (%)	Mean (SD)	Med (Min – Max)
Usia		22,33 (1,46)	22 (21 – 33)
Jenis Kelamin			
• Laki-laki	19 (19,8%)		
• Perempuan	77 (80,2%)		
Kadar Oil, %		18,90 (6,63)	18,93 (4,6 – 35,7)
Kadar Air, %		42,28 (14,67)	41,7 (10,35 – 79,45)
Kadar Hidrasi, %		45,29 (10,58)	44,5 (15 – 60)
Total Lemak Tubuh		29,43 (7,74)	30,4 (6,9 – 51,1)
Lemak Viseral		7,4 (5,02)	6,5 (1 – 28,5)
Total Lemak Subkutan		26,22 (10,80)	25,85 (2,9 – 68,7)
Lemak Subkutan Ekstremitas Atas		36,75 (11,56)	39,9 (11,7 – 51,6)
Total Otot Rangka		28,12 (5,48)	26,8 (18,7 – 44,6)
Otot Rangka Ekstremitas Atas		29,23 (7,49)	28,05 (1,3 – 45,1)
Hemoglobin		12,5 (1,73)	12,5 (7,4 – 17,3)
Kolesterol Total		198,14 (35,07)	192,5 (116 – 285)
High Density Lipoprotein		73,66 (16,91)	75 (36 – 98)
Low Density Lipoprotein		95,90 (24,55)	93 (45 – 181)
Trigliserida		142,07 (46,53)	142 (47 – 251)

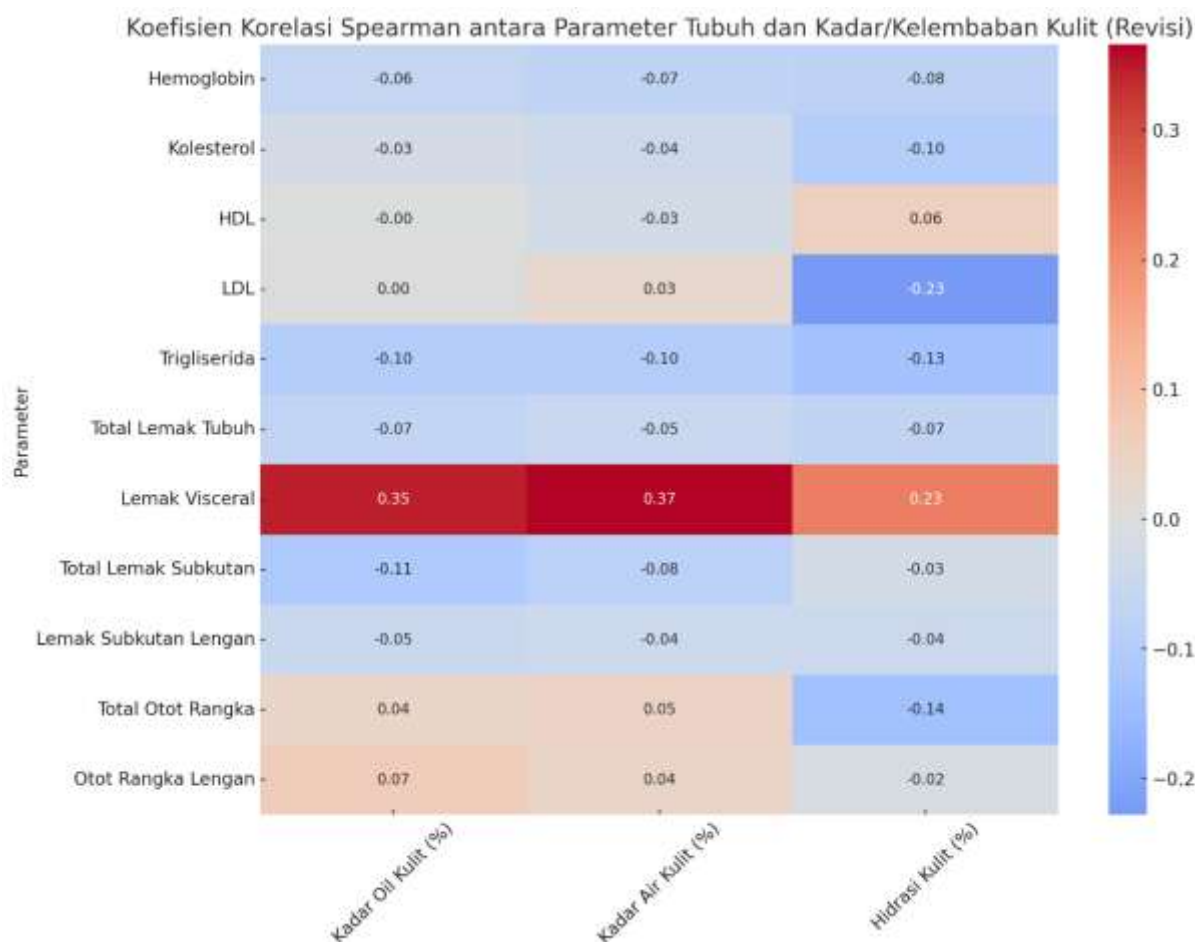
Berdasarkan hasil analisis korelasi (Tabel 2), ditemukan bahwa lemak viseral merupakan satu-satunya parameter yang menunjukkan hubungan signifikan dan bermakna secara statistik terhadap ketiga indikator kesehatan kulit, yakni kadar minyak ($r = 0,347$; $p < 0,001$), kadar air ($r = 0,366$; $p < 0,001$), dan hidrasi kulit ($r = 0,228$; $p = 0,026$). Korelasi ini bersifat positif, menandakan bahwa semakin tinggi lemak viseral, semakin tinggi pula kadar minyak, kadar air, dan hidrasi kulit. Temuan ini mengindikasikan bahwa lemak viseral, yang umumnya dikaitkan dengan risiko metabolik, juga memiliki keterkaitan terhadap status kelembapan kulit. (Tabel 2)

Di sisi lain, kadar Low Density Lipoprotein (LDL) menunjukkan korelasi negatif yang signifikan terhadap hidrasi kulit ($r = -0,228$; $p = 0,026$), mengimplikasikan bahwa kadar LDL yang tinggi dapat berkaitan dengan penurunan kemampuan kulit mempertahankan kelembapan. Parameter lain seperti hemoglobin, kolesterol total, HDL, trigliserida, total lemak tubuh, lemak subkutan, dan massa otot tidak menunjukkan korelasi yang signifikan terhadap indikator kulit. Korelasi yang diamati pada parameter-parameter tersebut umumnya lemah, dengan nilai koefisien berkisar antara -0,1 hingga 0,1, dan tidak bermakna secara statistik ($p > 0,05$). (Tabel 2)

Ilustrasi pada Gambar 1 memperkuat temuan ini melalui visualisasi warna yang menunjukkan intensitas dan arah hubungan korelatif. Warna merah menggambarkan korelasi positif, sedangkan biru menunjukkan korelasi negatif. Warna yang lebih pekat menandakan korelasi yang lebih kuat. Dari gambar tersebut, lemak visceral tampak menonjol sebagai satu-satunya parameter dengan korelasi merah pekat terhadap ketiga indikator kulit, selaras dengan hasil statistik yang signifikan. (Gambar 1)

Tabel 2. Korelasi Indikator Kesehatan Kulit dengan Parameter Komposisi Tubuh, Hemoglobin dan Profil Lipid pada Dokter Muda FK UNTAR

Parameter			Kadar Oil Kulit, %	Kadar Air Kulit, %	Hidrasi Kulit, %
Spearman's rho	Hemoglobin	Correlation Coefficient	-0.063	-0.074	-0.079
		Sig. (2-tailed)	0.541	0.474	0.445
	Kolesterol	Correlation Coefficient	-0.025	-0.038	-0.097
		Sig. (2-tailed)	0.809	0.715	0.345
	High Density Lipoprotein	Correlation Coefficient	-0.001	-0.028	0.057
		Sig. (2-tailed)	0.996	0.787	0.582
	Low Density Lipoprotein	Correlation Coefficient	0.011	0.028	-0.228*
		Sig. (2-tailed)	0.915	0.787	0.026
	Trigliserida	Correlation Coefficient	-0.079	-0.100	-0.035
		Sig. (2-tailed)	0.441	0.334	0.738
	Total Lemak Tubuh	Correlation Coefficient	-0.067	-0.053	-0.069
		Sig. (2-tailed)	0.514	0.610	0.503
	Lemak Visceral	Correlation Coefficient	0.347**	0.366**	0.228*
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.026
	Total Lemak Subkutan	Correlation Coefficient	-0.109	-0.084	-0.028
		Sig. (2-tailed)	0.292	0.414	0.783
	Lemak Subkutan	Correlation Coefficient	-0.049	-0.042	-0.041
		Sig. (2-tailed)	0.641	0.694	0.696
	Total Otot Rangka	Correlation Coefficient	0.048	0.047	0.139
		Sig. (2-tailed)	0.645	0.652	0.176
	Otot Rangka Lengan	Correlation Coefficient	0.066	0.043	-0.010
		Sig. (2-tailed)	0.520	0.680	0.924



Gambar 1. Korelasi Indikator Kesehatan Kulit dengan Parameter Komposisi Tubuh, Hemoglobin dan Profil Lipid pada Dokter Muda FK UNTAR

Peningkatan lemak visceral memainkan peran sentral dalam disfungsi metabolik sistemik, terutama melalui peningkatan lipolisis yang menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol dalam sirkulasi. Proses ini tidak hanya meningkatkan kandungan minyak di dalam tubuh, tetapi juga memengaruhi keseimbangan lipid di jaringan perifer, termasuk kulit. Aktivasi kelenjar sebacea sebagai respons terhadap peningkatan lipid bebas dapat menyebabkan produksi minyak berlebih pada kulit. (Lee & Kim, 2024; Liu et al., 2024) Studi terbaru mengungkapkan bahwa produksi sebum dapat mencapai hingga 500 kkal/hari pada individu dengan kulit berminyak, yang sebagian besar dikaitkan dengan disfungsi metabolik akibat akumulasi lemak visceral. Mekanisme ini melibatkan aktivasi jalur lipogenesis de novo dalam sebosit yang distimulasi oleh resistensi insulin dan hiperinsulinemia yang umum terjadi pada individu dengan lemak visceral tinggi. Korelasi positif antara indeks massa tubuh dan produksi sebum menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 unit BMI berhubungan dengan peningkatan 12-15% dalam produksi sebum pada area wajah. (Hejazi, 2025; Maia Campos et al., 2019; Schmidt et al., 2025)

Selain peningkatan kadar minyak, penelitian terbaru menunjukkan bahwa akumulasi lemak visceral juga berhubungan dengan peningkatan kadar air dan hidrasi kulit. Salah satu mekanisme yang diusulkan adalah bahwa individu dengan lemak visceral tinggi mengalami perubahan hormonal dan metabolik yang justru dapat memengaruhi regulasi air secara sistemik, termasuk pada jaringan kulit. Beberapa studi bahkan menunjukkan bahwa adanya cadangan energi dan lipid yang tinggi dari jaringan visceral dapat mendukung integritas struktur kulit dalam jangka pendek, dengan kontribusi terhadap peningkatan kadar air intraseluler dan hidrasi epidermis (Kang et al., 2024).

Namun disisi lain, hubungan antara lemak visceral dan hidrasi kulit juga dimediasi oleh status metabolik, khususnya resistensi insulin yang memengaruhi distribusi cairan dan homeostasis glukosa. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa resistensi insulin yang tinggi berkorelasi dengan penurunan hidrasi kulit, bahkan pada individu dengan indeks massa tubuh normal. (Huang et al., 2023; Min et al., 2020) Selain itu, inflamasi sistemik yang disebabkan oleh lemak visceral dapat mengganggu ekspresi faktor pelembap alami (*natural moisturizing factors*/NMFs) di stratum korneum, memperburuk kondisi kulit seperti xerosis atau bahkan inflamasi dermatologis kronis. (Kolb, 2022; Martin et al., 2025)

Salah satu mekanisme utama yang juga menghubungkan lemak visceral dengan gangguan dermatologis adalah jalur inflamasi. Sitokin seperti TNF- α dan IL-6 yang dilepaskan oleh jaringan visceral telah terbukti memperburuk kondisi kulit inflamasi, termasuk psoriasis, melalui peningkatan aktivasi sel T dan disregulasi penghalang epidermal. Akumulasi lemak visceral akan menginduksi produksi sitokin pro-inflamasi seperti IL-6 (meningkat 3,19 kali lipat) dan TNF- α yang dapat merusak sintesis ceramide dan mengganggu diferensiasi keratinosit. Studi pada model hewan menunjukkan bahwa paparan conditioned medium dari lemak visceral individu obesitas dapat menginduksi produksi reactive oxygen species (ROS) yang mengaktifasi HIF-2 α dalam sel epitel, menyebabkan gangguan fungsi barrier melalui jalur inflamasi. Korelasi negatif yang kuat antara lemak visceral dengan fungsi barrier kulit ($r = -0.403$, $p < 0.001$) mengindikasikan bahwa setiap peningkatan 10 cm² area lemak visceral berhubungan dengan penurunan 24% dalam efektivitas barrier function. (Mori et al., 2017; Paris et al., 2025; Wang et al., 2023) Peningkatan kadar protein C-reaktif (CRP) sebagai penanda inflamasi sistemik turut berkorelasi dengan eksaserbasi penyakit kulit, memperkuat hubungan antara status metabolik dan manifestasi dermatologis. (Blake et al., 2023; Sajja et al., 2020)

Selain itu terdapat bukti mengenai keterlibatan sistem kardiovaskular dalam memperkuat hubungan antara lemak viseral dan kesehatan kulit. Lemak viseral yang bersifat pro-aterogenik diketahui berperan dalam proses aterosklerosis dan gangguan perfusi perifer, yang secara langsung dapat memengaruhi suplai darah dan oksigen ke jaringan kulit. Penurunan perfusi ini dapat mengganggu nutrisi seluler dan homeostasis jaringan kulit, sehingga berdampak pada berkurangnya elastisitas kulit, keterlambatan proses penyembuhan luka, dan peningkatan risiko atrofi dermal, terutama pada individu dengan akumulasi lemak viseral yang tinggi. (Mao et al., 2024; Yel Shin, 2024) Konteks ini sangat relevan terutama pada pasien dengan penyakit kulit kronis seperti psoriasis yang memiliki risiko kardiovaskular yang menyertai. Selain itu, variabilitas berdasarkan jenis kelamin dan etnis juga memengaruhi distribusi lemak viseral serta respons metabolik dan inflamasi terhadap akumulasinya. Pria secara konsisten menunjukkan kadar lemak viseral yang lebih tinggi dibandingkan wanita, dan perbedaan etnis telah terbukti memodulasi risiko kardiometabolik serta manifestasi kulit yang menyertainya. (Graybeal et al., 2023; Zhang et al., 2022)

Studi ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil. Pertama, desain potong lintang membatasi kemampuan untuk menyimpulkan hubungan kausal antara lemak viseral dan indikator kesehatan kulit. Kedua, penggunaan alat *skin analyzer* bersifat semi-kuantitatif dan dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti suhu ruangan dan kelembaban lingkungan, yang tidak sepenuhnya dikontrol selama pengukuran. Ketiga, populasi yang diteliti terbatas pada dokter muda dari satu institusi pendidikan kedokteran di Jakarta, sehingga generalisasi hasil ke populasi yang lebih luas perlu dilakukan dengan hati-hati. Selain itu, faktor lain yang dapat memengaruhi hidrasi kulit, seperti asupan cairan harian, status hidrasi sistemik yang terukur langsung, dan konsumsi obat atau kosmetik topikal tidak dianalisis dalam penelitian ini. Studi longitudinal dengan pengukuran yang lebih komprehensif akan diperlukan untuk memperkuat temuan ini dan mengevaluasi dinamika perubahan metabolik dan kesehatan kulit dari waktu ke waktu.

4. KESIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa akumulasi lemak viseral berkorelasi positif dengan kadar minyak, kadar air, dan hidrasi kulit, bahkan pada individu muda dan secara klinis sehat seperti dokter muda melalui mekanisme endokrin, metabolik, dan imunologis yang kompleks. Korelasi positif yang konsisten antara lemak viseral dengan ketiga parameter kesehatan kulit menunjukkan keterkaitan sistemik yang erat antara distribusi lemak dan homeostasis integumen. Sementara itu, temuan negatif antara kadar LDL dan hidrasi kulit menambahkan

dimensi penting dalam memahami dampak disfungsi lipid terhadap kualitas kulit. Hasil ini menekankan pentingnya skrining dini terhadap distribusi lemak tubuh, terutama lemak visceral, dalam pemeriksaan kesehatan tenaga medis muda yang rentan terhadap stres kronis, gangguan tidur, dan gaya hidup tidak teratur. Integrasi pemantauan antropometri dan profil metabolik sederhana dengan penilaian kulit dapat menjadi pendekatan preventif baru yang lebih integratif. Oleh karena itu, intervensi berbasis gaya hidup sehat, manajemen stres, serta edukasi gizi dan hidrasi harus diprioritaskan untuk menekan akumulasi lemak visceral serta menjaga fungsi fisiologis kulit dan metabolisme sistemik secara berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- Blake, T., Gullick, N. J., Hutchinson, C. E., Bhalerao, A., Wayte, S., Weedall, A., & Barber, T. M. (2023). More than skin-deep: Visceral fat is strongly associated with disease activity, function and metabolic indices in psoriatic disease. *Arthritis Research & Therapy*, 25(1), 108. <https://doi.org/10.1186/s13075-023-03085-9>
- Dhokte, S., & Czaja, K. (2024). Visceral adipose tissue: The hidden culprit for type 2 diabetes. *Nutrients*, 16(7), 1015. <https://doi.org/10.3390/nu16071015>
- Graybeal, A. J., Brandner, C. F., Tinsley, G. M., Haynes, H., & Stavres, J. (2023). Associations between visceral adipose tissue estimates produced by near-infrared spectroscopy, mobile anthropometrics, and traditional body composition assessments and estimates derived from dual-energy X-ray absorptiometry. *British Journal of Nutrition*, 130(3), 525–535. <https://doi.org/10.1017/S0007114522003488>
- Hejazi, J. (2025). Sebum secretion: The missing chain in the pathogenesis of obesity. *Nutrition Reviews*, 83(8), 1540–1542. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaf064>
- Huang, H., Zheng, X., Wen, X., Zhong, J., Zhou, Y., & Xu, L. (2023). Visceral fat correlates with insulin secretion and sensitivity independent of BMI and subcutaneous fat in Chinese with type 2 diabetes. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1144834. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1144834>
- Kolb, H. (2022). Obese visceral fat tissue inflammation: From protective to detrimental? *BMC Medicine*, 20(1), 272. <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02672-y>
- Lee, M.-J., & Kim, J. (2024). The pathophysiology of visceral adipose tissues in cardiometabolic diseases. *Biochemical Pharmacology*, 222, 116116. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2024.116116>
- Liu, C., Li, N., Sheng, D., Shao, Y., Qiu, L., Shen, C., & Liu, Z. (2024). Increased visceral fat area to skeletal muscle mass ratio is positively associated with the risk of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease in a Chinese population. *Lipids in Health and Disease*, 23(1), 104. <https://doi.org/10.1186/s12944-024-02100-5>

- Maia Campos, P. M. B. G., Melo, M. O., & Mercurio, D. G. (2019). Use of advanced imaging techniques for the characterization of oily skin. *Frontiers in Physiology*, 10, 254. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00254>
- Mao, J., Gan, S., Gong, S., Zhou, Q., Yu, F., Zhou, H., Lu, H., Li, Q., & Deng, Z. (2024). Visceral fat area is more strongly associated with arterial stiffness than abdominal subcutaneous fat area in Chinese patients with type 2 diabetes. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 16(1), 123. <https://doi.org/10.1186/s13098-024-01356-2>
- Martin, M., Chantemargue, B., & Trouillas, P. (2025). Skin hydration by natural moisturizing factors: A story of H-bond networking. *The Journal of Physical Chemistry B*, 129(3), 844–852. <https://doi.org/10.1021/acs.jpccb.4c05473>
- Mekić, S., Jacobs, L. C., Gunn, D. A., Mayes, A. E., Ikram, M. A., Pardo, L. M., & Nijsten, T. (2019). Prevalence and determinants for xerosis cutis in the middle-aged and elderly population: A cross-sectional study. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 81(4), 963–969.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2018.12.038>
- Min, H. K., Ko, H. Y., Kim, J. T., Bankir, L., & Lee, S. W. (2020). Low hydration status may be associated with insulin resistance and fat distribution: Analysis of the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2008–2010. *British Journal of Nutrition*, 124(2), 199–208. <https://doi.org/10.1017/S0007114520001063>
- Mori, S., Shiraishi, A., Epplen, K., Butcher, D., Murase, D., Yasuda, Y., & Murase, T. (2017). Characterization of skin function associated with obesity and specific correlation to local/systemic parameters in American women. *Lipids in Health and Disease*, 16(1), 214. <https://doi.org/10.1186/s12944-017-0608-1>
- Paris, S., Zhang, X., Davis, D., Nguyen, A. D., Ustaoglu, A., Genta, R. M., ... Souza, R. F. (2025). In obesity, esophagogastric junction fat impairs esophageal barrier function and dilates intercellular spaces via hypoxia-inducible factor 2α. *Gastroenterology*, 168(5), 914–930.e19. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2024.12.012>
- Sajja, A., Abdelrahman, K. M., Reddy, A. S., Dey, A. K., Uceda, D. E., Lateef, S. S., ... Mehta, N. N. (2020). Chronic inflammation in psoriasis promotes visceral adiposity associated with noncalcified coronary burden over time. *JCI Insight*, 5(22), e142534. <https://doi.org/10.1172/jci.insight.142534>
- Schmidt, M., Binder, H., & Schneider, M. R. (2025). The metabolic underpinnings of sebaceous lipogenesis. *Communications Biology*, 8(1), 670. <https://doi.org/10.1038/s42003-025-08105-9>
- Sinulingga, E. H., Budiastuti, A., & Widodo, A. (2018). Efektivitas madu dalam formulasi pelembap pada kulit kering. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 7(1), 146–157.
- Vasamsetti, S. B., Natarajan, N., Sadaf, S., Florentin, J., & Dutta, P. (2023). Regulation of cardiovascular health and disease by visceral adipose tissue-derived metabolic hormones. *The Journal of Physiology*, 601(11), 2099–2120. <https://doi.org/10.1113/JP282728>

- Wang, H.-P., Xu, Y.-Y., Xu, B.-L., Lu, J., Xia, J., Shen, T., Fang, J., & Lei, T. (2023). Correlation between abdominal fat distribution and serum uric acid in patients recently diagnosed with type 2 diabetes. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 16, 3751–3762. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S430235>
- Yel Shin, J. (2024). 441-P: Visceral fat-to-subcutaneous fat ratio is associated with high carotid plaque score in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes*, 73(Suppl. 1). <https://doi.org/10.2337/db24-441-P>
- Zhang, X., Chen, Q., Sun, X., Wu, Q., Cheng, Z., Lv, Q., Zhou, J., & Zhu, Y. (2022). Association between MRI-based visceral adipose tissues and metabolic abnormality in a Chinese population: A cross-sectional study. *Nutrition & Metabolism*, 19(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s12986-022-00651>