

## PEMANFAATAN BIOELECTRICAL IMPEDANCE ANALYSIS (BIA) UNTUK PENGUKURAN BODY FAT DAN VISCERAL FAT YANG TERASOSIASI PADA RESIKO PENYAKIT JANTUNG

Agustiyawan Agustiyawan<sup>1\*</sup>, Heri Wibisoni<sup>2</sup>, Raisha Muthia Azahra<sup>3</sup>, Hana  
Julian Siregar<sup>4</sup>, Gibran Ghani<sup>5</sup>, Ananda Putri Rifanty<sup>6</sup>

<sup>1-6</sup>Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Email Korespondensi: agustiyawan@upnvj.ac.id

Disumbit: 15 November 2024

Diterima: 30 Januari 2025  
Doi:

Diterbitkan: 01 Maret 2025

### ABSTRACT

*The prevalence of obesity and the increase in visceral fat in the last decade has become a global health concern, especially in relation to cardiovascular disease risk. Visceral fat, which is stored around vital organs in the abdominal cavity, is more harmful than subcutaneous fat due to its association with insulin resistance, chronic inflammation, and increased risk of cardiovascular disease. Although many studies have addressed obesity, there is a gap in understanding the distribution of body fat, particularly visceral fat, in urban populations undergoing dietary changes. This study aims to explore the distribution of body fat and visceral fat levels and their association with heart disease risk in Saga Village, Balaraja Subdistrict, Tangerang Regency. The study used a cross-sectional design with 433 respondents taken from the population using the Slovin sampling technique. Data were collected through surveys and observations using Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) to measure body fat and visceral fat, as well as measurements of blood pressure, cholesterol levels, and blood sugar. The results showed a mean body fat of  $13.45 \pm 3.42$  and visceral fat of  $9.24 \pm 7.76$ , indicating a significant proportion of individuals with body and visceral fat accumulation. The prevalence of hypertension at 72% and heart disease at 83% reflects the high health risks in this population. Correlation analysis showed a significant positive association between body fat, visceral fat, and heart disease risk ( $p < 0.05$ ). There was a significant association between body fat and visceral fat with heart disease risk, suggesting the importance of understanding body fat distribution in cardiovascular risk assessment. Further research is recommended to focus on the prospective relationship between body fat, visceral fat, and cardiovascular disease risk.*

**Keywords:** Bioelectrical Impedance Analysis, Body Fat, Cardiovascular, Visceral Fat

### ABSTRAK

Prevalensi obesitas dan peningkatan lemak viseral dalam dekade terakhir telah menjadi perhatian kesehatan global, terutama terkait risiko penyakit kardiovaskular. Lemak viseral, yang tersimpan di sekitar organ vital dalam rongga perut, lebih berbahaya dibandingkan lemak subkutan karena kaitannya dengan resistensi insulin, inflamasi kronis, dan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular. Meskipun banyak penelitian telah membahas obesitas, terdapat

kesenjangan pemahaman tentang distribusi lemak tubuh, khususnya lemak visceral, pada populasi urban yang mengalami perubahan pola diet. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi distribusi tingkat body fat dan visceral fat serta hubungannya dengan risiko penyakit jantung di Desa Saga, Kecamatan Balaraja, Kabupaten Tangerang. Penelitian menggunakan rancangan cross-sectional dengan 433 responden yang diambil dari populasi menggunakan teknik sampling Slovin. Data dikumpulkan melalui survei dan observasi menggunakan Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) untuk mengukur body fat dan visceral fat, serta pengukuran tekanan darah, kadar kolesterol, dan gula darah. Hasil penelitian menunjukkan rerata body fat sebesar  $13,45 \pm 3,42$  dan visceral fat  $9,24 \pm 7,76$ , yang menunjukkan proporsi signifikan individu dengan akumulasi lemak tubuh dan visceral. Prevalensi hipertensi sebesar 72% dan penyakit jantung sebesar 83% mencerminkan tingginya risiko kesehatan pada populasi ini. Analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara body fat, visceral fat, dan risiko penyakit jantung ( $p < 0,05$ ). Terdapat hubungan signifikan antara body fat dan visceral fat dengan risiko penyakit jantung, menunjukkan pentingnya pemahaman distribusi lemak tubuh dalam penilaian risiko kardiovaskular. Penelitian lanjut disarankan untuk fokus pada hubungan prospektif antara body fat, visceral fat, dan risiko penyakit kardiovaskular.

**Kata Kunci:** *Bioelectrical Impedance Analysis, Body Fat, Kardiovaskular, Visceral Fat*

## PENDAHULUAN

Selama satu dekade terakhir, prevalensi obesitas dan peningkatan penumpukan lemak visceral telah menjadi perhatian kesehatan global, terutama terkait dengan dampak negatifnya terhadap kesehatan kardiovaskular. Visceral fat, yang tersimpan di sekitar organ-organ vital dalam rongga perut, lebih berbahaya dibandingkan dengan lemak subkutan karena asosiasinya yang kuat dengan resistensi insulin, inflamasi kronis, dan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular (CVD) (Benjamin, et al, 2019). Meskipun penelitian tentang obesitas telah dilakukan secara luas, masih ada kesenjangan penelitian dalam memahami distribusi spesifik tingkat body fat dan visceral fat di berbagai populasi, khususnya dalam konteks masyarakat dengan gaya hidup perkotaan dan perubahan pola diet yang cepat (Poirier et al, 2020).

Penelitian sebelumnya cenderung berfokus pada indeks massa tubuh (BMI) sebagai indikator

obesitas, meskipun BMI tidak dapat membedakan antara lemak subkutan dan visceral secara akurat (Despres & Golay, 2020). Oleh karena itu, kajian mendalam mengenai distribusi tingkat body fat dan visceral fat sangat diperlukan untuk memperbarui pemahaman kita tentang resiko penyakit jantung di populasi modern. Lebih lanjut, gangguan kardiovaskular merupakan penyebab utama kematian di seluruh dunia, dan prevalensinya terus meningkat (Khojasteh et al, 2021). Meskipun hubungan antara obesitas dan penyakit kardiovaskular sudah diketahui, sebagian besar penelitian yang ada lebih menitikberatkan pada faktor-faktor risiko konvensional seperti hipertensi dan diabetes. Namun, distribusi spesifik berbagai resiko penyakit jantung pada populasi dengan tingkat visceral fat tinggi belum dipetakan secara menyeluruh (Gopi et al, 2021).

Studi epidemiologi cross-sectional masih terbatas dalam

mengeksplorasi karakteristik dan gambaran dari resiko penyakit jantung yang terjadi, khususnya di populasi yang berisiko tinggi (Saaket et al, 2021). Penelitian ini berusaha untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan memberikan gambaran distribusi resiko penyakit jantung berdasarkan data klinis terbaru. Kesenjangan penelitian yang sangat kritis adalah pemahaman tentang hubungan antara tingkat body fat, visceral fat, dan resiko penyakit jantung. Beberapa penelitian sebelumnya memang telah menyarankan adanya asosiasi antara visceral fat dan penyakit jantung koroner, namun hasilnya sering kali beragam, dengan variasi yang disebabkan oleh perbedaan metode pengukuran, populasi studi, dan parameter lain yang digunakan.

Penelitian cross-sectional yang lebih mutakhir dibutuhkan untuk secara komprehensif mengeksplorasi korelasi antara akumulasi body fat, terutama visceral fat, dengan resiko penyakit jantung di berbagai kelompok usia dan etnis. Penggunaan teknologi pencitraan modern seperti Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) dapat memperbaiki keterbatasan metodologis dari penelitian sebelumnya, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih presisi. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan kontribusi yang signifikan dalam mengeksplorasi keterkaitan antara dua variabel kesehatan utama yang selama ini masih belum diteliti secara menyeluruh dalam sebuah kajian.

## KAJIAN PUSTAKA

### Obesitas dan *Visceral Fat*

Obesitas telah menjadi tantangan kesehatan global dalam dekade terakhir, ditandai dengan peningkatan jumlah individu yang mengalami akumulasi lemak tubuh

berlebih. Lemak tubuh terdiri dari dua jenis utama: lemak subkutan dan visceral. Lemak subkutan terletak di bawah kulit, sementara visceral fat adalah lemak yang mengelilingi organ-organ internal di rongga perut, seperti hati, pankreas, dan usus. Penelitian menunjukkan bahwa visceral fat lebih berbahaya dibandingkan lemak subkutan karena sifatnya yang aktif secara metabolik dan hubungannya dengan inflamasi sistemik serta resistensi insulin (Després & Golay, 2020).

Penumpukan visceral fat telah diidentifikasi sebagai salah satu penyebab utama gangguan metabolik seperti sindrom metabolik, diabetes tipe 2, dan penyakit kardiovaskular. Lemak ini menghasilkan adipokin, termasuk interleukin-6 (IL-6) dan protein C-reaktif (CRP), yang memicu inflamasi kronis, mengubah sensitivitas insulin, dan memengaruhi kesehatan pembuluh darah (Hsu et al., 2021).

### Indeks Massa Tubuh (BMI) vs. Komposisi Tubuh

Indeks Massa Tubuh (BMI) sering digunakan untuk mengukur obesitas. Namun, BMI memiliki keterbatasan karena tidak dapat membedakan lemak subkutan dari visceral fat atau memperhitungkan distribusi lemak tubuh. Penelitian mutakhir menekankan pentingnya menggunakan alat pengukuran yang lebih spesifik, seperti Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) atau pencitraan medis, untuk mengevaluasi distribusi lemak tubuh secara akurat (Poirier et al., 2020).

### Risiko Kardiovaskular Terkait dengan *Visceral Fat*

Visceral fat terkait erat dengan aterosklerosis, resistensi insulin, hipertensi, dan dislipidemia, yang semuanya merupakan faktor risiko utama penyakit jantung koroner. Penelitian oleh Benjamin et al.

(2019) menunjukkan bahwa individu dengan tingkat visceral fat tinggi memiliki risiko penyakit kardiovaskular lebih tinggi, bahkan pada individu dengan BMI normal.

#### **Biomarker dan Visceral Fat**

Penumpukan visceral fat dikaitkan dengan peningkatan biomarker inflamasi, seperti IL-6, CRP, dan TNF- $\alpha$ , yang secara langsung memperburuk kerusakan pembuluh darah dan meningkatkan risiko kejadian kardiovaskular (Kahn et al., 2021).

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

Jenis penelitian Penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif analitik cross-sectional study. Pengumpulan data dilakukan melalui survei dan observasi untuk mengetahui hubungan antara tingkat body fat dan visceral fat dengan resiko penyakit jantung

Populasi Warga Desa Saga Kecamatan Balaraja Kabupaten Tangerang, Banten Jakarta yang diambil sejumlah N = 13832 warga, dengan teknik sampling dihitung menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan pada pengambilan sampel sebesar 5% yang bertujuan untuk memastikan keterwakilan. Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh jumlah sampel sebanyak 433 responden di Desa Saga, Kecamatan Balaraja, Kabupaten Tangerang. Pemilihan sampel dilakukan secara cermat untuk mewakili populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi meliputi : (1) individu yang berusia 17-65 tahun; (2) Tidak memiliki gangguan neuromuskular maupun kognitif; (3) Bebas dari gangguan respirasi dan (4) Bersedia untuk

berpartisipasi dalam pengisian kuesioner serta mengikuti pengukuran yang dilakukan; (5) Memiliki kemampuan untuk memahami dan memberikan informed consent secara tertulis.

Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi : (1) Mengonsumsi obat kolesterol, darah tinggi dan diabetes melitus; (2) Tidak sedang menjalani pengobatan atau terapi yang dapat memengaruhi metabolisme lemak secara signifikan (seperti pengobatan untuk hipotiroidisme); (3) Memiliki riwayat penyakit serius dalam 6 bulan terakhir, seperti kanker aktif, stroke berat, atau gagal jantung yang signifikan ; (4) Wanita yang sedang hamil atau menyusui; (5) Mengalami gangguan neuromuskular, gangguan psikiatrik berat, atau kondisi yang dapat mengganggu kemampuan partisipan untuk berpartisipasi dalam penelitian; (6) Mengalami gangguan gizi seperti anoreksia atau malnutrisi berat yang dapat memengaruhi komposisi. Alat ukur / Instrumen Pengumpulan data dilakukan melalui tahapan : (1) Data dikumpulkan secara online dengan google form® platform; (2) Dilakukan analisis dari hasil respon survey; (3) Pengukuran body fat dan visceral fat dilakukan dengan alat performance bioelectrical impedance; (4) Pengukuran tekanan darah; (5) Pengukuran kadar kolesterol; (6) Pengukuran gula darah.

#### **HASIL PENELITIAN**

Responden dalam penelitian adalah warga Desa Saga, Kecamatan Balaraja, Kabupaten Tangerang dengan karakteristik subjek responden sebagai berikut:

Tabel 1. Distribusi Frekuensi

| Variabel                           | Kelompok (n=433) |         |                     |
|------------------------------------|------------------|---------|---------------------|
|                                    | Min              | Maks    | Rerata $\pm$ SB     |
| Usia (tahun)                       | 18,50            | 71,27   | 45,49 $\pm$ 9,49    |
| Tinggi Badan (cm)                  | 150              | 178     | 163,63 $\pm$ 2,82   |
| Berat Badan (kg)                   | 47               | 93      | 62,11 $\pm$ 5,12    |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> )           | 12,01            | 41,40   | 25,29 $\pm$ 4,93    |
| Hipertensi (1 =Ya, 0=Tidak)        | 0                | 1       | 0,72 $\pm$ 0,45     |
| Penyakit Jantung (1 =Ya, 0=Tidak)  | 0                | 1       | 0,83 $\pm$ 0,38     |
| Diabetes Melitus (1 =Ya, 0=Tidak)  |                  |         |                     |
| Kolesterol (mg/dL)                 | 0                | 1       | 0,78 $\pm$ 0,42     |
| Kebiasaan Merokok (1 =Ya, 0=Tidak) |                  |         |                     |
| Aktivitas Fisik                    | 79,92            | 321,35  | 194,61              |
| Pola makan (1 =Sehat, 0=Tidak)     | 0                | 1       | 0,55 $\pm$ 0,50     |
| Body Fat                           | 460 MET          | 920 MET |                     |
| Visceral Fat                       | 0                | 1       | 730,65 $\pm$ 130,50 |
|                                    | 7                | 19      | 0,60 $\pm$ 0,49     |
|                                    | 7                | 18      | 13,45 $\pm$ 3,42    |
|                                    |                  |         | 9,24 $\pm$ 7,76     |

Tabel 1 Menunjukkan rerata usia 45,49  $\pm$  9,49 tahun, distribusi dan gambaran tingkat body fat dan visceral fat menunjukkan variabilitas yang signifikan dalam populasi, dengan body fat memiliki rerata 13,45 $\pm$  3,42, yang menunjukkan proporsi individu dengan kadar lemak tubuh tinggi cukup besar, serta visceral fat dengan rerata 9,24 $\pm$  7,76, mengindikasikan akumulasi lemak dalam organ tubuh

yang berisiko pada mayoritas responden. Distribusi gangguan kardiovaskular, terlihat dari prevalensi hipertensi sebesar 72% dan penyakit jantung sebesar 83%, mencerminkan tingginya risiko kesehatan di populasi ini. Hal ini diperburuk dengan faktor-faktor lain seperti kolesterol tinggi dan pola hidup tidak sehat yang umum ditemui.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin

| Jenis Kelamin Frekuensi Persentase (%) |     |       |
|----------------------------------------|-----|-------|
| Laki-laki                              | 203 | 46,88 |
| Perempuan                              | 230 | 53,12 |
| Total                                  | 433 | 100.0 |

Tabel 2 Menunjukkan jenis kelamin responden perempuan sebanyak 230 (53,12%) dan laki-laki 203 (46,88%).

**Tabel 3. Hubungan Body Fat Dan Visceral Fat Dadengan Resiko Penyakit Jantung**

| Spearman`s rho                   | Correlation Coefficient Sig (2-tailed) N |       |     |
|----------------------------------|------------------------------------------|-------|-----|
| <i>Body fat dan visceral fat</i> | 1.000                                    | .     | 433 |
| Resiko penyakit jantung          | 0.73                                     | 0.001 | 433 |

Tabel 3 Menunjukkan tabel uji analisis korelasi variabel diketahui bahwa terdapat hubungan aktivitas fisik dan Visceral Fat. Sebagaimana nilai signifikansi diantara keduanya adalah 0,001 dimana  $p < 0,05$  maka didapatkan hasil bahwa adanya hubungan antar kedua variabel secara signifikan. Adapun nilai

correlation coefficient bernilai  $p = 0.73$  dimana nilai correlation coefficient bernilai positif atau searah. Hal ini menunjukkan apabila *body fat* dan *visceral fat* mengalami peningkatan akan terjadi peningkatan resiko penyakit jantung.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan hubungan searah dengan signifikan dengan  $p < 0,05$ , *body fat* dan *visceral fat* memiliki peran penting dalam risiko penyakit jantung. *Body fat* secara umum merujuk pada jumlah total lemak dalam tubuh, yang mencakup lemak subkutan (lemak di bawah kulit) dan *visceral fat* (lemak yang mengelilingi organ dalam). Lemak *visceral*, meskipun lebih kecil dalam jumlah, memiliki dampak yang lebih signifikan terhadap kesehatan kardiovaskular. Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan *visceral fat* dapat menyebabkan resistensi insulin, inflamasi, dan perubahan metabolik yang mengarah pada aterosklerosis, yaitu penumpukan plak di arteri yang berpotensi menyebabkan serangan jantung dan stroke (Despres et al., 2020; Hsu et al., 2021).

Sebuah studi longitudinal menemukan bahwa individu dengan tingkat *visceral fat* yang tinggi mengalami peningkatan risiko penyakit jantung, bahkan ketika *body fat* total mereka berada dalam rentang yang dianggap sehat. Hal ini

menunjukkan bahwa meskipun *body fat* total penting, kualitas dan distribusi lemak di dalam tubuh, terutama lemak *visceral*, lebih relevan dalam penilaian risiko kardiovaskular. Oleh karena itu, pendekatan untuk mengurangi lemak *visceral* melalui pola makan sehat, aktivitas fisik teratur, dan manajemen stres sangat penting untuk mengurangi risiko penyakit jantung (Kahn et al., 2021; Laaksonen et al., 2022).

Dalam konteks kesehatan jantung, perbedaan antara *body fat* dan *visceral fat* semakin menarik perhatian, terutama dalam penentuan mekanisme spesifik yang memicu risiko kardiovaskular. yang terletak pada identifikasi biomarker inflamasi yang muncul sebagai akibat dari akumulasi *visceral fat*, seperti interleukin-6 (IL-6) dan protein C-reaktif (CRP), yang tidak hanya memperkuat hubungan antara *visceral fat* dan penyakit jantung, tetapi juga menunjukkan bahwa pengurangan *visceral fat* dapat mengubah profil inflamasi tubuh. Studi terbaru Haffner et al., 2023;

Piché et al., 2023 menunjukkan bahwa program intervensi yang berfokus pada pengurangan visceral fat melalui kombinasi diet, latihan aerobik, dan latihan kekuatan tidak hanya mengurangi ukuran visceral fat, tetapi juga menurunkan level biomarker inflamasi secara signifikan, hal ini memberikan pemahaman baru tentang bagaimana pengelolaan visceral fat dapat menjadi strategi pencegahan penyakit jantung yang efektif.

### KESIMPULAN

Terdapat hubungan searah dengan signifikan antara *body fat* dan *visceral fat* dengan resiko penyakit jantung. Penelitian di masa depan harus fokus pada hubungan prospektif atau longitudinal antara *body fat* dan *visceral fat* dengan resiko penyakit jantung.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ainaya, M. C. (2024). *Profil gaya hidup dan skor risiko diabetes melitus tipe 2 pada calon jemaah haji risiko tinggi kota Batu tahun 2024* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Benjamin, E. J., et al. (2019). Heart disease and stroke statistics 2019 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 139(10), e56-e528.
- Despres, J. P., & Golay, A. (2020). "Visceral obesity: a new target for the treatment of cardiovascular disease." *European Heart Journal*.
- Gopi, Battineni., Getu, Gamo, Sagaro., Nalini, Chintalapudi., Francesco, Amenta., Daniele, Tomassoni., Seyed, Khosrow, Tayebati. (2021). 10. Impact of Obesity-Induced Inflammation on Cardiovascular Diseases (CVD).. *International Journal of Molecular Sciences*, doi: 10.3390/IJMS22094798.
- Haffner, S. M., et al. (2023). "Inflammatory markers and cardiovascular disease: The role of visceral fat." *Atherosclerosis*.
- Hsu, C. C., et al. (2021). "Visceral fat area and risk of cardiovascular disease." *Circulation*.
- Kahn, S. E., et al. (2021). "The role of body fat distribution in cardiovascular disease." *Journal of the American College of Cardiology*.
- Khojasteh, Malekmohammad., Evgeny, E., Bezsonov., Mahmoud, Rafieian-Kopaei. (2021). Role of Lipid Accumulation and Inflammation in Atherosclerosis: Focus on Molecular and Cellular Mechanisms. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 8:707529-. doi: 10.3389/FCVM.2021.707529.
- Laaksonen, D. E., et al. (2022). "Body fat distribution and cardiovascular risk." *Diabetes Care*.
- Maigoda, T. C. (2021). *Tepung Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) Dan Olahraga Renang: Dampaknya terhadap Penanda Inflamasi, Stres Oksidatif, dan Kebugaran dengan Obesitas*. Penerbit NEM.
- Piché, M. E., et al. (2023). "Effects of exercise and diet on visceral fat and inflammatory markers." *Obesity Reviews*.
- Pikir, B. S. (2015). *Hipertensi manajemen komprehensif*. Airlangga University Press.
- Poirier, P., et al. (2020). Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss.

- Circulation Research, 126(11), 151-166.
- Retnoningrum, R. (2024). *Hubungan Aktivitas Fisik dengan Indeks Massa Tubuh Pada Anak Usia Sekolah (Studi di Sekolah Dasar Negeri 4 Jombang)* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang).
- Saaket, Agrawal., Saaket, Agrawal., Klarqvist, Mdr., Diamant, N., Patrick, T., Ellinor., Patrick, T., Ellinor., Nehal, N., Mehta., Anthony, A., Philippakis., Kenney, Ng., Puneet, Batra., Amit, Khera., Amit, Khera. (2021). Association of machine learning-derived measures of body fat distribution in >40,000 individuals with cardiometabolic diseases. medRxiv, doi: 10.1101/2021.05.07.21256854 ,
- Sudargo, T., Freitag, H., Kusmayanti, N. A., & Rosiyani, F. (2018). *Pola makan dan obesitas*. UGM press.
- Suiraoka, I. P. (2012). Penyakit degeneratif. *Yogyakarta: Nuha Medika*, 45(51).
- Susianti, H. (2019). *Memahami interpretasi pemeriksaan laboratorium penyakit ginjal kronis*. Universitas Brawijaya Press.
- Thea, F., Sudiarti, T., & Djokosujono, K. (2020). Faktor dominan kejadian konstipasi fungsional pada remaja di Jakarta. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 16(4), 129.
- Yohan, S., Muis, F., & Meyrina, Y. (2020). Hubungan komposisi tubuh dengan kualitas hidup pada penderita penyakit ginjal stadium akhir yang menjalani hemodialisis. *JNH (Journal of Nutrition and Health)*, 8(1), 27-41.