

Gambaran Kadar Hemoglobin pada Mahasiswa dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) ≥ 23 kg/m² di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

¹Syafiq M. Suheli
²Stefana H. M. Kaligis
²Murniati Tiho

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
²Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
Email: syafiq.suheli@gmail.com

Abstract: Anemia and nutritional status are global problems, including in Indonesia. Both problems are interrelated because excess nutritional status (overweight and obese) is a risk factor of anemia. Dietary history and low-grade chronic systemic inflammation in an individual with excess nutritional status can lead to iron regulation disorders and decreased hemoglobin level. College students are vulnerable to this condition due to changes in diet, sleep pattern, and physical activity. This study was aimed to obtain the profile of hemoglobin levels in college students with Body Mass Index (BMI) ≥ 23 kg/m² at Faculty of Medicine Sam Ratulangi University. This was a descriptive study with a cross sectional design. By using total sampling method, there were 45 respondents that fulfilled the inclusion and exclusion criteria. Hemoglobin level was examined by using ABX Micros 60. The results showed that 43 respondents (95.6%) had normal level of hemoglobin and two respondents (4.44%) had below normal level of hemoglobin. **Conclusion:** Most respondents had normal hemoglobin level.

Keywords: hemoglobin level, excess nutritional status, college student

Abstrak: Anemia dan status gizi merupakan permasalahan global, termasuk di Indonesia. Kedua permasalahan ini saling berkaitan karena status gizi lebih (*overweight* dan obesitas) merupakan faktor risiko terjadinya anemia. Riwayat diet dan inflamasi sistemik kronik tingkat rendah pada orang dengan status gizi lebih dapat menyebabkan gangguan regulasi besi dan penurunan kadar hemoglobin. Mahasiswa merupakan kelompok yang rentan mengalami kondisi tersebut karena terjadinya perubahan pola makan, tidur, dan aktivitas fisik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar hemoglobin pada mahasiswa dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) ≥ 23 kg/m² di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. Jenis penelitian ialah deskriptif dengan desain potong lintang. Dengan menggunakan metode *total sampling*, didapatkan 45 responden yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Kadar hemoglobin diperiksa menggunakan ABX Micros 60. Hasil penelitian menunjukkan 43 responden (95,6%) memiliki kadar hemoglobin normal dan 2 responden (4,44%) memiliki kadar hemoglobin di bawah normal. **Simpulan:** Sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin normal.

Kata kunci: kadar hemoglobin, status gizi lebih, mahasiswa

Kemajuan dunia dalam berbagai aspek kehidupan berbanding lurus dengan masalah kesehatan yang terjadi; salah satunya ialah status gizi lebih.¹ *World Health Organization* (WHO) menyatakan

bahwa pada tahun 2016 terdapat lebih dari 1,9 miliar (39%) penduduk dunia yang *overweight* dan lebih dari 650 juta penduduk (13%) yang obes.² Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas)

tahun 2013, diketahui bahwa pada kategori usia 16-18 tahun, terdapat 7,3% penduduk Indonesia yang memiliki status gizi lebih (5,7% *overweight* dan 1,6% obes) sedangkan pada kelompok usia >18 tahun, terdapat 13,5% *overweight* dan 15,4% obes. Pada kategori usia 16-18 tahun, Sulawesi Utara merupakan salah satu dari 15 provinsi dengan prevalensi tertinggi dan untuk kategori usia >18 tahun, Sulawesi Utara memiliki prevalensi tertinggi yaitu 24%.³ Di Kota Manado, angka status gizi lebih pada tahun 2007 untuk kategori usia >15 tahun sebesar 16,5% *overweight* dan 23,6% obesitas.⁴

Status gizi lebih bersifat multifaktorial. Faktor yang diperkirakan paling berpengaruh ialah perubahan pola makan dan gaya hidup. Asupan makanan umumnya dalam porsi yang banyak dan paling sering bersifat tinggi lemak, gula dan pengawet, serta rendah akan nutrisi esensial seperti buah-buahan, sayur-sayuran, dan sumber makanan hewani yang berkualitas.^{1,5} Berdasarkan klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT) oleh WHO menurut kriteria Asia Pasifik, digolongkan *overweight* jika IMT sebesar 23-24,9 kg/m², *obese I* jika IMT sebesar 25-29,9 kg/m² dan *obese II* jika IMT ≥ 30 kg/m².⁶

Selain status gizi lebih, anemia juga merupakan permasalahan global. WHO mengungkapkan insiden anemia sejak tahun 1993-2005 sebesar 48,8% dan terdapat 1,62 miliar penduduk dunia yang menderita anemia. Anemia terjadi pada berbagai kelompok usia, di antaranya pada perempuan dan laki-laki usia >15 tahun sebesar 30,2% dan 12,7%.⁷

Penderita anemia di Indonesia pada tahun 2013 sebesar 21,7%. Dari keseluruhan penderita, 18,4% berada pada usia 15-24 tahun.³ Kriteria anemia menurut WHO yaitu apabila kadar hemoglobin <13 g/dL pada laki-laki dan <12 g/dL pada perempuan yang tidak hamil. Nilai ini digunakan untuk usia ≥ 15 tahun.⁸

Kedua permasalahan tersebut saling berkaitan karena status gizi lebih (*overweight* dan obesitas) diperkirakan sebagai salah satu faktor risiko dari

anemia.^{9,10} Hal ini dapat terjadi karena riwayat diet pada orang dengan status gizi lebih biasanya rendah akan nutrisi esensial, termasuk besi sebagai bahan utama pembentuk hemoglobin.⁹

Penyebab lain terjadinya anemia pada status gizi lebih ialah karena peningkatan kadar hepsidin.¹⁰⁻¹² Hepsidin merupakan suatu protein yang terbentuk dari 25 asam amino dengan delapan residu sistein dan empat ikatan disulfida. Hepsidin berperan sebagai regulator zat besi dalam tubuh manusia. Sintesis hepsidin akan menyebabkan penekanan terhadap penyerapan besi oleh usus halus, penurunan kadar besi dalam sirkulasi, serta menekan pengeluaran besi dari tempat penyimpanannya sehingga dapat berperan dalam penurunan kadar hemoglobin.¹⁰

Pada status gizi lebih terjadi inflamasi sistemik kronik minimal (*low-grade chronic systemic inflammation*). Jaringan adiposa mengalami hipertrofi dan hiperplasia serta ditandai dengan infiltrasi makrofag ke dalamnya. Adiposit kemudian menyekresi berbagai mediator kimia seperti *C-Reactive protein* (CRP), *Interleukin-6* (IL-6), *Tumor Necrosis Factor- α* (TNF- α), dan *Plasminogen Activator Inhibitor-1*.^{11,13}

Dari berbagai mediator kimia tersebut, IL-6 yang paling berperan dalam peningkatan hepsidin. *Interleukin-6* yang berikatan dengan reseptornya akan menstimulasi jalur sinyal yang dapat mengaktifkan kelompok transduksi sinyal dan aktivator transkripsi (*signal transduction and activator of transcription/STAT*), yaitu STAT-3. Setelah itu, STAT-3 akan terikat pada elemen di bagian proksimal dari promotor gen hepsidin sehingga transkripsi gen hepsidin dapat berlangsung. Produksi hepsidin menjadi berlebihan pada orang dengan status gizi lebih.^{10,13}

Penelitian oleh Agustina terhadap 90 remaja putri pada tahun 2016 di Surakarta melaporkan adanya penurunan kadar hemoglobin dan peningkatan kadar IL-6 pada status gizi lebih.¹⁴ Hasil penelitian lain oleh Pinhas et al.¹² terhadap 321 anak dan remaja di Israel pada tahun 1999-2001 menyimpulkan terdapat hubungan antara

IMT dan kadar hemoglobin. Penelitian oleh Azizah¹⁵ terhadap 80 remaja putri pada tahun 2015 juga menunjukkan hasil serupa. Bertentangan dengan hal tersebut, penelitian oleh Adhisti¹⁶ terhadap 34 remaja pada tahun 2011 di Semarang menyimpulkan tidak ada korelasi antara IMT dengan kadar hemoglobin.

Masalah anemia dan status gizi lebih dapat terjadi pada kelompok remaja akhir karena mulai terjadi perubahan pola hidup. Mahasiswa menjadi salah satu kelompok usia yang rentan mengalami hal tersebut karena mahasiswa memiliki jadwal perkuliahan dan berbagai kegiatan yang padat, waktu istirahat makan yang singkat, serta ketersediaan makanan yang umumnya didominasi oleh *junk food*.¹⁷

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui gambaran kadar hemoglobin pada mahasiswa dengan IMT ≥ 23 kg/m² di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah deskriptif dengan desain potong lintang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai Desember tahun 2017. Pemilihan sampel dilakukan terhadap seluruh mahasiswa angkatan 2017 di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dengan metode *total sampling* dan didapatkan 45 responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Pemeriksaan kadar hemoglobin diambil melalui darah vena (*fossa cubiti*) oleh petugas laboratorium Pro-Kita dan sampel darah langsung dibawa ke laboratorium kemudian diperiksa menggunakan alat *ABX Micros 60*. Data diolah menggunakan program *Microsoft Office Excel 2007* dan *Microsoft Office Word 2007*.

HASIL PENELITIAN

Responden dalam penelitian ini ialah 45 orang mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dengan IMT ≥ 23 kg/m² yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta telah menandatangani *informed consent*.

Jumlah responden laki-laki sebanyak 22 orang (48,9%) dan responden perempuan sebanyak 23 orang (51,1 %) dengan rentang usia 16-20 tahun. Kadar hemoglobin berdasarkan rujukan yaitu 12-16 g/dL untuk perempuan yang tidak sedang hamil dan 13-18 g/dL untuk laki-laki.

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 43 responden (95,6%) yang memiliki kadar hemoglobin normal dan 2 responden (4,44%) memiliki kadar hemoglobin di bawah normal (Tabel 1).

Tabel 1. Distribusi responden berdasarkan kadar hemoglobin

| Kadar hemoglobin | Jumlah (n) | (%) |
|------------------|------------|------|
| Normal | 43 | 95,6 |
| Menurun | 2 | 4,44 |

BAHASAN

Berbagai faktor yang memengaruhi kadar hemoglobin diantaranya asupan nutrisi, perdarahan berlebihan, penyakit infeksi, status gizi, serta penyakit kronik seperti tumor dan destruksi sumsum tulang belakang, penyakit ginjal, penyakit sel sabit, dan gagal jantung.¹⁸ Asupan nutrisi memiliki peran penting terhadap kadar hemoglobin, khususnya zat besi untuk proses sintesis hemoglobin.^{18,19} Frekuensi makan tiga kali sehari atau lebih mempunyai kecenderungan lebih baik dalam pemenuhan nutrisi dibandingkan dengan frekuensi makan yang kurang dari tiga kali sehari.²⁰

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin normal. Kemungkinan yang menyebabkan hal ini terjadi ialah faktor asupan nutrisi yang tergolong baik. Berdasarkan rekapitulasi dari kuesioner yang diberikan, diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki frekuensi makan sebanyak tiga kali atau lebih setiap hari. Diketahui juga bahwa pola diet sebagian besar responden setiap hari masih mengandung sumber nutrisi seperti daging, ikan, sayur, dan buah-buahan yang kemungkinan kandungannya tergolong baik, khususnya untuk zat besi. Seluruh responden juga

tidak sedang mengalami penyakit kronik, serta tidak sedang mengalami kondisi perdarahan berlebihan akibat menstruasi atau penyakit lain. Faktor-faktor ini diduga yang menyebabkan status gizi lebih tidak memengaruhi kadar hemoglobin dari sebagian besar responden.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Adhisti¹⁶ terhadap 34 remaja di Semarang yang menunjukkan bahwa IMT tidak memengaruhi kadar hemoglobin. Penelitian lain yang dilakukan oleh Indartanti dan Kartini²¹ terhadap 90 responden di Semarang pada tahun 2014 juga menyimpulkan hal yang sama. Kedua penelitian tersebut menjelaskan bahwa kondisi ini dimungkinkan karena asupan nutrisi yang baik sehingga kebutuhan zat besi masih dapat terpenuhi meskipun kemungkinan telah terjadi peningkatan kadar hepsidin akibat inflamasi oleh jaringan adiposa pada responden dengan status gizi lebih.^{16,21}

Hasil penelitian oleh Ausk dan Ioannou terhadap 14.848 responden di *United States of America* (USA) pada tahun 2008 juga menggambarkan hal serupa namun penelitian ini mendukung teori inflamasi sistemik kronik minimal yang terjadi pada orang dengan status gizi lebih. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan kadar CRP dan kadar feritin serta penurunan kadar besi serum. Penelitian tersebut juga mendukung bahwa terjadi peningkatan kadar hepsidin pada orang dengan status gizi lebih. Dijelaskan bahwa kadar hepsidin yang mengalami peningkatan kemungkinan hanya mengakibatkan terganggunya mobilisasi dari simpanan besi retikuloendotelial serta mengakibatkan terjadinya hipoferremia, tapi tidak sampai mengganggu daya tahan hidup dari eritrosit atau mengganggu eritropoiesis sehingga kadar hemoglobin pada sebagian besar responden dengan status gizi lebih masih normal.¹¹

Dalam penelitian ini, terdapat dua responden wanita yang memiliki kadar hemoglobin di bawah normal, yaitu <12 g/dL. Kadar hemoglobin yang rendah jika dihubungkan dengan status gizi lebih

kemungkinan terjadi karena asupan nutrisi yang kurang baik, khususnya zat besi.^{12,18} Hal ini sejalan dengan rekapitulasi kuesioner terhadap dua responden yang memiliki kadar hemoglobin di bawah normal dimana mereka tidak mengonsumsi secara rutin setiap hari makanan yang mengandung nutrisi esensial khususnya zat besi seperti daging, ikan, sayur-sayuran, dan buah-buahan.

Selain masalah nutrisi, status gizi lebih juga berhubungan dengan terjadinya inflamasi sistemik kronik minimal.¹¹ Peningkatan mediator-mediator inflamasi, khususnya IL-6 dapat memicu peningkatan produksi hepsidin secara berlebihan.¹⁰ Kondisi ini terjadi karena IL-6 berikatan dengan reseptornya sehingga menstimulasi jalur sinyal yang dapat mengaktifkan STAT-3 yang kemudian menyebabkan transkripsi gen hepsidin berlangsung.¹³ Produksi hepsidin yang berlebihan menyebabkan penurunan absorpsi besi oleh lumen usus halus serta menyebabkan terganggunya mobilisasi besi untuk dilepaskan dari tempat penyimpanan.^{10,11} Apabila hal ini berlangsung terus-menerus, maka dapat mengakibatkan penurunan kadar hemoglobin.^{11,12}

Berdasarkan kuesioner yang telah dibagikan, diketahui bahwa kedua responden tersebut masuk dalam kategori *obese* I. Selain itu, kedua responden telah mengalami status gizi lebih selama ≥ 4 bulan sehingga kemungkinan telah terjadi inflamasi sistemik kronik minimal, peningkatan kadar beberapa mediator inflamasi, serta peningkatan kadar hepsidin yang mengakibatkan kadar hemoglobin di bawah batas normal.

Penelitian oleh Azizah¹⁵ terhadap 80 responden di Surakarta menunjukkan hasil adanya korelasi bermakna antara kadar hemoglobin dengan status gizi lebih. Penelitian oleh Pinhas et al.¹² terhadap 321 responden di Israel pada tahun 2002 juga menunjukkan hasil serupa. Penelitian lain oleh Lopez et al.¹³ terhadap 1.795 responden di Meksiko juga menyimpulkan adanya hubungan antara status gizi lebih dan penurunan kadar hemoglobin.

Limitasi penelitian ini antara lain ialah jumlah responden yang tidak mencapai 100% dimana hanya 45 reponden dari total 65 populasi terjangkau sehingga diperoleh *response rate* penelitian 69,2%. Selain itu, tidak dilakukan *daily food record* dan tidak dilakukan pemeriksaan indikator lain yang berkaitan dengan penelitian ini seperti kadar CRP, IL-6, status besi, dan hepsidin.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kadar hemoglobin pada mahasiswa dengan $IMT \geq 23 \text{ kg/m}^2$ di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin normal.

SARAN

1. Responden yang memiliki kadar hemoglobin normal disarankan tetap mempertahankan kondisi tersebut.
2. Responden yang memiliki kadar hemoglobin rendah disarankan untuk mengontrol kembali hasil pemeriksaan kadar hemoglobin serta menghindari segala faktor penyebabnya seperti faktor nutrisi dan status gizi lebih.
3. Seluruh responden dalam penelitian disarankan untuk menurunkan berat badan sehingga tercapai IMT normal.
4. Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk menggunakan sampel yang lebih banyak, menyertakan data *daily food record*, dan menyertakan pemeriksaan indikator lain yang berkaitan dengan penelitian ini seperti kadar CRP, IL-6, status besi dan hepsidin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan terima kasih kepada mahasiswa angkatan 2017 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Laboratorium Klinik Pro-Kita, dan semua pihak yang ikut terlibat dalam penyelesaian tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Bhurosy T, Jeewon R.** Overweight and obesity epidemic in developing countries: A problem with diet,

physical activity, or socioeconomic status? *The Scientific World Journal*. 2014;2014:1-7.

2. World Health Organization. Obesity and overweight. 2016 June [cited 2017 August 25]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013. 2013 Dec 1 [cited 2017 Aug 1]. Available from: <http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Risesdas%202013.pdf>
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Risesdas) Provinsi Sulawesi Utara tahun 2007. 2008 Dec [cited 2017 Aug 26]. Available from: <https://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiVpZXW5PPVAhVLI5QKHSaJDc0QFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fterbitan.litbang.depkes.go.id%2Fpenerbitan%2Findex.php%2Fipb%2Fcatalog%2Fdownload%2F63%2F92%2F2501&usg=AFQjCNEef4OgX02dLmfZgncb2kAyohacOQ>
5. **Ali A, Crowther N.** Factors predisposing to obesity: a review to literature. *JEMDSA*. 2009;14:81-4.
6. **Tarigan T, Utami Y.** Penilaian status gizi. In: Setiati S, Alwi I, Sudoyo AP, Simadibrata M, Setiyohadi B, Syam A, editors. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam vol 1 (6th ed)*. Jakarta: Interna Publishing; 2014; p. 420-6.
7. World Health Organization (WHO). *Worldwide Prevalence of Anemia 1993-2005: WHO Global Database on Anemia*. Geneva: WHO, 2008; p. 5-6.
8. **Bakta IM.** Pendekatan terhadap pasien anemia. In: Setiati S, Alwi I, Sudoyo A P, Simadibrata M, Setiyohadi B, Syam AF, editors. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam vol 2 (6th ed)*. Jakarta: Interna Publishing, 2014; p. 2575.
9. **Zimmermann BM, Zeder C, Muthayya S, Winichagoon P, Chaouki N, Aeberli N, et al.** Adiposity in women and children from transition countries predicts decrease iron absorption, iron

- deficiency and reduced response to iron fortification. *Int J Obesity*. 2008;32:1098-104.
10. **Perdana WY, Jacobus DJ.** Hepsidin dan anemia defisiensi besi. *CDK*. 2015; 42:919-26.
 11. **Ausk KJ, Ioannou GN.** Is obesity associated with anemia of chronic disease? A population-based study. *Obesity*. 2008;16:2356-61.
 12. **Pinhas O, Newfield RS, Koren I, Agmon A, Lilos P, Philip M.** Greater Prevalence of Iron Deficiency in Overweight and Obese Children and Adolescents. *Int J Obesity*. 2003;27: 416-8.
 13. **Lopez AC, Osendarp SJ, Boonstra AM, Aeberli I, Salazar FG, Fekens E, et al.** Sharply higher rates of iron Deficiency in obese Mexican women and children are predicted by obesity-related inflammation rather than by differences in dietary iron intake. *Am J Clin Nutr*. 2011;93:975-83.
 14. **Agustina T.** Hubungan asupan protein dan kadar Interleukin-6 dengan kadar hemoglobin pada remaja putri status gizi lebih [Tesis]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret; 2016
 15. **Azizah S.** Pengaruh obesitas terhadap kadar hemoglobin remaja perempuan [Skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret; 2015.
 16. **Adhisti AP.** Hubungan status antropometri dan asupan gizi dengan kadar Hb dan ferritin remaja putri [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2011.
 17. **Surjadi C.** Globalisasi dan pola makan mahasiswa: Studi kasus di Jakarta. *CDK*. 2013;40:416-21.
 18. **Sherwood L.** Fisiologi manusia dari sel ke system (6th ed). Pendit BU, alih bahasa. Yesdelita N, editor. Jakarta: ECG, 2011; p. 421-24,708-10.
 19. **Tracey S.** Medical nutrition and therapy for anemia. In: Kathleen M, Sylvia ES. *Krause's Food, Nutrition, and Therapy* (Ed. XII). USA: Saunders, 2008; p. 810.
 20. **Kalsum U, Halim R.** Kebiasaan sarapan pagi berhubungan dengan kejadian anemia pada remaja di SMA Negeri 8 Muarjo Jambi. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*. 2016;18:9-19.
 21. **Indartanti D, Kartini A.** Hubungan status gizi dengan kejadian anemia pada remaja putri. *Journal of Nutrition College*. 2014;3:33-39.