

HUBUNGAN ANTARA ASUPAN ZAT BESI DENGAN PRESTASI BELAJAR SISWA SMA MUHAMMADIYAH 1 SURAKARTA

*(The Relationship between Dietary Iron Intake and Academic Achievement of
Students at SMA Muhammadiyah 1 Surakarta)*

Dyah Intan Puspitasari^{1*}, Dian Hardiyanto¹, Nimas Ayu Hamardika¹

¹Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah
Surakarta

*email korespondensi : dip297@ums.ac.id

ABSTRAK

Penurunan kadar haemoglobin menyebabkan gangguan mekanisme neurotransmitter yang berpengaruh terhadap kecerdasan dan prestasi belajar. Asupan zat besi dan prestasi belajar yang rendah merupakan permasalahan pada remaja yang berpengaruh pada kualitas SDM di masa mendatang. Penelitian bertujuan menganalisis hubungan antara asupan zat besi dengan prestasi belajar siswa SMA Muhammadiyah I Surakarta. Jenis penelitian adalah observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel penelitian 33 siswa yang dipilih dengan *systematic random sampling*. Kriteria inklusi responden adalah siswa SMA Muhammadiyah 1 Surakarta laki-laki dan perempuan kelas X dan XI. Kriteria eksklusi responden adalah siswa yang sakit, sedang berpuasa, dan sedang melakukan diet tertentu. Data asupan zat besi diperoleh dari wawancara langsung kepada responden menggunakan metode *food record* selama 7 hari berturut-turut. Data prestasi belajar diperoleh dari rata-rata nilai UKK semua mata pelajaran. Uji hubungan antara asupan zat besi dengan prestasi belajar menggunakan uji *Rank Spearman*. Hasil penelitian menunjukkan nilai p uji hubungan antara asupan zat besi dengan prestasi belajar siswa adalah 0,767. Kesimpulan penelitian ini adalah tidak terdapat hubungan signifikan antara asupan zat besi dengan prestasi belajar. Meskipun asupan zat besi diketahui mampu mempengaruhi kemampuan kognitif dan prestasi belajar, namun ada berbagai faktor lain yang kemungkinan berpengaruh secara langsung terhadap prestasi belajar.

Kata Kunci : asupan zat besi, prestasi belajar, remaja

ABSTRACT

Decreased hemoglobin levels may disrupt the mechanism of neurotransmitters that can affect intelligence and academic achievement. Low Iron intake and academic achievement are problems in adolescents that affect the quality of human resources in the future. This study aimed to analyze the relationship between iron intake and academic achievement at SMA Muhammadiyah I Surakarta. This research was an observational study with cross sectional approach. The research sample was 33 students who were selected by systematic random sampling. The inclusion criteria were male and female students of SMA Muhammadiyah 1 Surakarta, grades X and XI. The exclusion criteria were students who were sick, fasting, and on a certain diet. Data of iron intake was obtained from interviews using food record for 7 consecutive days. Academic achievement data was obtained from average of skill competency test scores of all subjects. The relationship between iron intake and academic achievement was analyzed using Spearman Rank test. The results shows that the p value was 0.767. It concludes that there was no significant relationship between iron intake and academic achievement. Although iron intake is known has effect on cognitive abilities and academic achievement, there are various other factors that may directly affect learning achievement.

Key words : dietary iron intake, academic achievement, adolescents

PENDAHULUAN

Prestasi belajar, yang biasanya ditunjukkan dengan hasil belajar, merupakan penguasaan pengetahuan maupun keterampilan yang dikembangkan melalui mata pelajaran dan ditentukan oleh nilai yang diberikan oleh guru melalui tes (Siswoyo, 2011). Penilaian terhadap prestasi belajar siswa penting untuk dilakukan guna menilai perkembangan siswa yang telah didapatkan dari proses pembelajaran (Magdalena, et al., 2020). Penilaian terhadap prestasi belajar siswa dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai instrumen penilaian yang relevan. Beberapa penelitian menggunakan hasil penilaian akademik untuk menilai prestasi belajar siswa (Rahim&Uddin, 2018), misalnya menggunakan rata-rata nilai akhir ujian (Adelantado-Renau et al., 2019).

Prestasi belajar siswa dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya adalah faktor fisiologis, psikologis, status gizi, asupan zat gizi, keluarga, dan faktor dari sekolah. Prestasi belajar sebelumnya, proses dan lingkungan belajar di rumah, jenis kelamin, karakteristik keluarga, dan rasio guru dan murid juga berperan dalam menentukan hasil prestasi belajar siswa (Khan et al., 2020; Rahim &Uddin, 2018). Faktor gizi menjadi salah satu faktor penting yang berperan pada prestasi belajar siswa. Terdapat banyak zat gizi yang dapat berpengaruh terhadap prestasi belajar, salah satunya adalah zat besi.

Berbagai penelitian menyatakan bahwa zat besi memiliki peran dalam perkembangan kognitif (Larson et al., 2017; Scott et al., 2018). Zat besi memiliki peran dalam pembentukan haemoglobin yang berfungsi membawa oksigen ke organ tubuh. Rendahnya kadar haemoglobin menyebabkan

oksigen yang diperlukan oleh tubuh, termasuk otak menjadi berkurang. Penurunan kadar haemoglobin ini juga dapat menyebabkan gangguan pada mekanisme kerja dan sintesis neurotransmitter yang akan berpengaruh terhadap perkembangan kognitif (Lu et al., 2017). Zat besi juga memiliki peran pada berbagai proses sistem syaraf pusat, seperti proses myelinisasi, dendritogenesis, dan metabolisme energi pada sistem syaraf (Lozoff, 2011). Berbagai literatur menunjukkan bahwa kekurangan zat besi dapat berpengaruh pada kemampuan kognitif dan perilaku sehingga berpengaruh pada nilai hasil belajar siswa yang mengindikasikan penurunan prestasi belajar (Fretham et al., 2011; Hulett et al., 2013).

Efek zat besi terhadap kemampuan kognitif seseorang dapat berasal dari kekurangan zat besi itu sendiri maupun karena adanya peningkatan konsentrasi beberapa mineral yang terkait. Asupan zat besi yang rendah dapat menyebabkan peningkatan pada penyerapan mineral mangan, timbal, dan cadmium. Hal ini menimbulkan peningkatan konsentrasi metal divalent dalam darah. Peningkatan penyerapan mineral mangan dan timbal ini memiliki efek negatif pada perkembangan syaraf (Kim et al., 2014).

Kadar besi dalam tubuh dapat ditingkatkan melalui asupan makan yang bergizi dan kaya akan zat besi. Akan tetapi, permasalahan yang sering terjadi pada remaja adalah pemilihan makan yang kurang memperhatikan kandungan zat gizinya. Hal ini dapat menyebabkan asupan zat besi pun menjadi kurang adekuat (Judarwanto, 2011). Apabila hal ini berlangsung secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama akan mempengaruhi simpanan zat besi dalam tubuh dan

berefek merugikan bagi kesehatan dan kecerdasan (Collings et al., 2013).

SMA Muhammadiyah 1 Surakarta dipilih menjadi lokasi penelitian karena berdasarkan hasil survey pendahuluan pada 33 siswa diketahui bahwa sebanyak 18,2% siswa memiliki prestasi belajar yang kurang. Selain itu, sebanyak 42,4% siswanya jarang mengonsumsi sarapan, padahal sarapan dapat menjadi sumber nutrisi utama, termasuk zat besi, yang berperan pada kemampuan kognitif siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan zat besi dengan prestasi belajar siswa SMA Muhammadiyah 1 Surakarta.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Lokasi penelitian dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Surakarta. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive* karena hampir setengah dari siswa di SMA tersebut memiliki kebiasaan melewatkan sarapan, padahal kebiasaan sarapan yang teratur dapat berkontribusi pada asupan zat besi harian siswa. Populasi dari penelitian ini adalah semua siswa kelas X dan XI di SMA Muhammadiyah 1 Surakarta yang berjumlah 463 siswa. Jumlah sampel dihitung dengan rumus Lemeshow (1997) dengan antisipasi 10 % responden *loss of follow* didapatkan jumlah sampel yang dibutuhkan adalah 33 siswa yang dipilih dengan *systematic random sampling*. Kriteria inklusi responden adalah siswa SMA Muhammadiyah 1 Surakarta laki – laki dan perempuan kelas X dan XI berusia 14-18 tahun yang bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah siswa yang dalam keadaan sakit, sedang berpuasa, dan sedang menjalani diet tertentu.

Data identitas sampel diambil melalui wawancara secara langsung kepada responden yang meliputi usia dan jenis kelamin. Data asupan zat besi diperoleh dari hasil wawancara secara langsung kepada responden menggunakan metode *food record* yang dilakukan sebanyak 7 hari berturut-turut. *Food record* kepada responden menggunakan buku foto makanan sebagai alat bantu. Data kemudian dianalisis menggunakan *nutrisurvey* untuk mendapatkan rata-rata asupan zat besi dalam sehari. Data jumlah siswa dan gambaran umum sekolah diperoleh melalui data dari sekolah. Prestasi belajar siswa diperoleh dari data rata-rata nilai Uji Kompetensi Keahlian (UKK) (Achdiyati et al., 2017). Nilai UKK diambil dari semua mata pelajaran yaitu Pendidikan Agama, Pancasila Kewarganegaraan, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Sejarah Indonesia, Seni Budaya, Pendidikan Jasmani, Kewirausahaan, Bahasa Jawa, Bahasa Arab, Kewirausahaan, dan MIPA . Uji hubungan antara asupan Fe dengan prestasi belajar menggunakan uji *Rank Spearman* dengan SPSS 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden pada penelitian ini berjumlah 33 orang siswa dengan karakteristik responden seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden berdasar Jenis Kelamin dan Usia

	f	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	16	48,5
Perempuan	17	51,5
Usia		
15 tahun	13	39,4
16 tahun	10	30,3
17 tahun	10	30,3
Total	33	100

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah perempuan (51,5%) dan mayoritas usia responden adalah 15 tahun (39,4%). Jenis kelamin mempengaruhi perbedaan pada komposisi tubuh. Perempuan memiliki komposisi lemak yang lebih banyak, sedangkan laki-laki memiliki komposisi otot yang lebih banyak. Hal ini akan berpengaruh pada kebutuhan energinya dimana laki-laki memiliki kebutuhan energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan pada berat badan yang sama (Karastergiou et al., 2012). Selain itu, selama masa pubertas (usia remaja), level kadar hemoglobin (Hb) antara laki-laki dan perempuan juga memiliki perbedaan. Laki-laki memiliki level kadar Hb yang lebih tinggi (13-18g/dL) dibandingkan dengan perempuan (12-15 g/dL). Hal ini disebabkan karena

pada perempuan, setiap bulannya mengalami kehilangan darah selama menstruasi dan terjadi variasi kadar hemoglobin selama siklus menstruasi terjadi (Kotwaney & Shetty, 2014).

Hasil uji hubungan antara asupan zat besi dengan prestasi belajar responden ditampilkan pada Tabel 2. Pada pengujian kenormalan data dengan *Saphiro Wilk* diketahui bahwa data asupan zat besi tidak terdistribusi normal sehingga uji hubungan dilakukan dengan *Rank Spearman*. Berdasarkan hasil uji hubungan antara asupan zat besi dengan prestasi belajar pada siswa SMA Muhammadiyah 1 Surakarta diperoleh nilai p adalah 0,767. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan Fe dengan prestasi belajar siswa.

Tabel 2. Uji Hubungan Asupan Zat Besi dengan Prestasi Belajar

Variabel	Minimum	Maksimum	Median	Interquartile Range	P-value
Asupan Fe	2,76	9,59	4,72	2,2	0,767
Prestasi	73,8	89	76,9	3,28	

*Uji Spearman's rho

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata asupan harian Fe responden adalah 5,18 mg. Hal ini masih jauh di bawah standar minimal angka kecukupan gizi untuk zat besi, dimana minimal asupan zat besi berdasar Angka Kecukupan Gizi 2019 untuk remaja laki-laki adalah 11 mg/hari dan untuk remaja perempuan adalah 15 mg/hari (Permenkes, 2019). Literatur menunjukkan bahwa perempuan lebih

berisiko untuk memiliki kadar hemoglobin dan ferritin yang lebih rendah dan mengalami defisiensi zat besi yang lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki. Kadar hemoglobin yang lebih rendah pada perempuan salah satunya disebabkan karena menstruasi yang dialami perempuan (Koehler et al., 2012). Pada penelitian ini jenis kelamin menjadi variabel yang tidak dikendalikan karena semua jenis

kelamin baik laki-laki dan perempuan dimasukkan menjadi responden. Hal ini dapat menjadikan bias pada hasil penelitian karena secara fisiologis terdapat perbedaan pada metabolisme zat besinya.

Penelitian menunjukkan bahwa zat besi berperan dalam perkembangan kognitif seseorang (Larson et al., 2017; Scott et al., 2018). Mekanisme zat besi dalam perkembangan kognitif ini sangat dipengaruhi oleh jumlah zat besi yang diserap oleh tubuh. Penyerapan zat besi dapat diprediksi dengan melihat konsentrasi serum ferritin. Zat besi yang terserap oleh tubuh dipengaruhi oleh jenis diet (besi heme yang bersumber dari protein hewani lebih mudah diserap) dan adanya faktor yang menghambat (tannin dan kafein) dan mendukung (vitamin C) penyerapan zat besi. Walaupun asupan makanan yang mengandung zat besi cukup tinggi, namun jika banyak faktor yang menghambat penyerapannya maka akan berpengaruh terhadap fungsi zat besi untuk perkembangan kognitif (Collings et al., 2013). Pada penelitian ini, jumlah asupan zat besi tidak memperhitungkan jenis besi heme maupun non-heme dan juga tidak menganalisis adanya faktor penghambat pada penyerapan zat besi. Hal ini kemungkinan menjadi penyebab mengapa asupan zat besi pada penelitian ini tidak berhubungan dengan prestasi belajar siswa.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa zat besi akan berpengaruh terhadap kemampuan kognitif dan perilaku siswa sehingga akan mempengaruhi prestasi belajar (Fretham et al., 2011; Hulett et al., 2013). Penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda dimana zat besi tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap prestasi belajar siswa. Hal ini terjadi kemungkinan dikarenakan hasil ujian siswa tidak cukup sensitif digunakan

sebagai parameter atau diperlukan waktu penelitian yang lebih lama untuk melihat efek dari asupan zat besi terhadap prestasi belajar siswa. Suatu penelitian menyatakan bahwa suplementasi zat besi dapat memberikan efek pada kemampuan kognitif setelah diberikan selama 2 bulan (Hermoso et al., 2011). Zat besi juga lebih memberikan efek terhadap indikator intelegensi dan untuk efeknya pada prestasi akademik masih diperlukan penelitian lebih lanjut (Lam&Lawlis, 2017).

Faktor lain yang dapat menjadi penyebab tidak adanya hubungan yang signifikan antara asupan zat besi dengan prestasi belajar siswa adalah adanya faktor-faktor lain yang diketahui dapat mempengaruhi prestasi belajar. Terdapat berbagai faktor baik faktor intrinsik, faktor ekstrinsik, faktor langsung, dan faktor tidak langsung yang dapat mempengaruhi prestasi belajar siswa. Asupan zat gizi, dalam hal ini adalah zat besi menjadi salah satu faktor intrinsik yang secara tidak langsung dapat mempengaruhi kemampuan kognitif siswa dan akan berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa di sekolah.

Selain asupan zat besi, masih ada faktor lain yang kemungkinan secara langsung dapat berpengaruh terhadap prestasi belajar seperti nilai siswa pada semester sebelumnya, performa siswa di dalam kelas, aktivitas e-Learning siswa, kondisi demografis siswa, dan juga informasi sosial yang diterima oleh siswa (Abu Saa et al., 2019). Selain itu, suatu penelitian menunjukkan bahwa jenis kelamin juga berpengaruh pada prestasi belajar. Lebih tingginyaproporsi jumlah siswa perempuan dibandingkan dengan laki-laki dapat meningkatkan pencapaian kognitif (Rahim&Uddin, 2018). Responden pada penelitian ini memiliki rasio yang hampir seimbang antara laki-laki dan perempuan. Meningkatnya proporsi siswa

perempuan diharapkan dapat meningkatkan pencapaian kognitif siswa.

KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan ($p = 0,767$) antara asupan zat besi dengan prestasi belajar siswa di SMA Muhammadiyah 1 Surakarta. Meskipun zat besi diketahui mampu mempengaruhi kemampuan kognitif dan prestasi belajar, namun terdapat beberapa keterbatasan penelitian diantaranya adanya perbedaan kondisi fisiologis antara laki-laki dan perempuan yang mempengaruhi metabolisme zat besi.

Faktor lain yang menyebabkan tidak adanya hubungan antara asupan zat besi dengan prestasi belajar adalah adanya kemungkinan pengaruh dari faktor yang menghambat penyerapan zat besi dan adanya faktor lain yang langsung berhubungan dengan prestasi belajar seperti lingkungan belajar, karakteristik keluarga, performa siswa di dalam kelas, kondisi demografis siswa, dan juga informasi sosial yang diterima oleh siswa yang tidak diteliti pada penelitian ini. Penelitian kedepannya dapat dilakukan dengan menganalisis kadar hemoglobin, konsentrasi serum ferritin, atau mempertimbangkan peran zat penghambat penyerapan besi untuk melihat efek secara langsung zat besi yang terserap tubuh terhadap kognitif dan prestasi belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Saa, A., Al-Emran, M., & Shaalan, K. (2019). Factors Affecting Students' Performance in Higher Education: A Systematic Review of Predictive Data Mining Techniques. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(4), 567–598. <https://doi.org/10.1007/S10758-019-09408-7>
- Achdiyat, M., Utomo, R. (2017). Kecerdasan Visual-Spasial, Kemampuan Numerik, dan Prestasi Belajar Matematika. *Journal Ilmiah Pendidikan MIPA Vol 7, No3*.
- Adelantado-Renau, M., Beltran-Valls, M. R., Esteban-Cornejo, I., Martínez-Vizcaíno, V., Santaliestra-Pasías, A. M., & Moliner-Urdiales, D. (2019). The influence of adherence to the Mediterranean diet on academic performance is mediated by sleep quality in adolescents. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 108(2), 339–346. <https://doi.org/10.1111/APA.14472>
- Collings, R., Harvey, L., Hooper, L., Hurst, R., Brown, T., Ansett, J., King, K., Fairweather-Tait, S. (2013). The absorption of iron from whole diets: a systematic review. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 98, Issue 1, July 2013, Pages 65–81.
- Fretham, S., Carlson, E., Georgieff, M. (2011). The role of iron in learning and memory. *Advances in Nutrition*, Volume 2, Issue 2, 01 March 2011, Pages 112–121, abstract/2/2/112/4591561
- Hermoso, M., Vucic, V., Vollhardt,

- C., Arsic, A., Roman-Vinas, B., Iglesia-Altaba, I., Gurinovic, M., Koletzko, B. (2011). The effect of iron on cognitive development and function in infants, children and adolescents: a systematic review. *Ann Nutr Metab* 2011;59:154–165.
- Hulett, J. L., Weiss, R. E., Bwibo, N. O., Galal, O. M., Drorbaugh, N., & Neumann, C. G. (2014). Animal source foods have a positive impact on the primary school test scores of Kenyan schoolchildren in a cluster-randomised, controlled feeding intervention trial. *British Journal of Nutrition*, 111(5), 875–886.
<https://doi.org/10.1017/S0007114513003310>
- Judarwanto W. *Perilaku Makan Anak Sekolah*. (2011). Direktorat Bina Gizi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2011.
- Karastergiou, K., Smith, S. R., Greenberg, A. S., & Fried, S. K. (2012). Sex differences in human adipose tissues - The biology of pear shape. *Biology of Sex Differences*, 3(1).
<https://doi.org/10.1186/2042-6410-3-13>
- Khan, M., Asif, M., Khan, A., Azeem, M. (2020). Factors Affecting The Academic Performance Of Students At Higher Secondary School Level In Malakand District. *Pjsel.Jehanf.Com*, 6(2), 2523–1227.
<https://www.pjsel.jehanf.com/index.php/journal/article/view/374>
- Kim, Y., Park, S. (2014). Iron deficiency increases blood concentrations of neurotoxic metals in children. *Korean J Pediatr*. 2014 Aug; 57(8): 345–350.
- Koehler, K., Braun, H., Achtzehn, S., Hildebrand, U., Predel, H. G., Mester, J., & Schänzer, W. (2012). Iron status in elite young athletes: Gender-dependent influences of diet and exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 112(2), 513–523.
<https://doi.org/10.1007/S00421-011-2002-4>
- Kotwaney, S., & Shetty, P. (2014). Variation In Haemoglobin Levels During Menstrual Cycle. *Journal of Health and Allied Sciences NU*, 04(02), 108–109.
<https://doi.org/10.1055/S-0040-1703775>
- Lam, L., Lawlis, T. (2017). Feeding the brain—The effects of micronutrient interventions on cognitive performance among school-aged children: A systematic review of randomized controlled. *Journal of Nutrition and Intermediary Metabolism Vol 8, pages 107-108*.
- Larson, L., Phiri, K., Pasricha, S. (2017). Iron and cognitive development: what is the evidence? *Ann Nutr Metab* 2017;71(suppl 3):25-38
- Lemeshow, S. (1997). *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan*. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta
- Lozoff, B. (2011). Early iron deficiency has brain and behavior effects consistent with dopaminergic dysfunction. *The Journal of Nutrition*, Volume

141, Issue 4, April 2011, Pages 740S–746S.

Lu H, Chen J, Huang H, Zhou M, Zhu Q, Yao SQ, Chai Z, Hu Y (2017) Iron modulates the activity of monoamine oxidase B in SH-SY5Y cells. *Biometals* 30:599–607.

Magdalena, I., Fauzi, H., Putri, R. (2020). Pentingnya Evaluasi dalam Pembelajaran dan Akibat Memanipulasinya. *Ejournal.Stitpn.Ac.Id*, 2(2), 244–257.
<https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/bintang/article/view/986>

Permenkes. (2019). *Permenkes No. 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia [JDIH BPK RI]*.

Rahim, M., Uddin, F. (2018.). Factors Affecting Academic Performance of Kendriya Vidyalayas (Central Govt. Schools): Evidence from India. *Social Science Research Network*.

Scott, S., Murray-Kolb, L., Wenger, M., Udipi, S., Ghugre, P., Boy, E., Haas, J. (2018). Cognitive performance in Indian school-going adolescents is positively affected by consumption of iron-biofortified pearl millet: a 6-month randomized controlled. *The Journal of Nutrition*, Volume 148, Issue 9, September 2018, Pages 1462–1471

Siswoyo, RE. (2011). *Edukasia*. Semarang: IKA GBI