

**HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN DAN KEBIASAAN MAKAN PAGI
TERHADAP HEMOGLOBIN (Hb) PADA ANAK USIA 9 – 12 TAHUN**

Proposal Penelitian:

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh:

DIAJENG DIAN RAHANA NINGSIH

22030111140080

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2016

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian dengan judul “Hubungan Asupan Protein dan Kebiasaan Makan Pagi Terhadap Hemoglobin pada Anak Usia 9-12 Tahun” telah dipertahankan di depan reviewer dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan,

Nama : Diajeng Dian R
NIM : 22030111140080
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul Proposal : Hubungan Hubungan Asupan Protein dan Kebiasaan
Makan Pagi Terhadap Hemoglobin pada Anak Usia 9-12
Tahun”

Semarang, 15 Maret 2016

Pembimbing,

Adriyan Pramono,S.Gz,M,Si

NIP 19850704 201012 1005

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	i
Daftar Isi	ii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Dasar Teori	4
B. Kerangka Teori	14
C. Kerangka Konsep	15
D. Hipotesis	15

BAB III METODA

A. Ruang Lingkup Penelitian	16
B. Rancangan Penelitian	16
C. Populasi dan Sampel Penelitian	16
D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	18
E. Pengumpulan Data	19
F. Analisis Data	22

Daftar Pustaka

Lampiran

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Anemia defisiensi besi pada anak masih menjadi masalah gizi yang serius di Indonesia.¹ Anemia defisiensi besi pada anak usia sekolah dasar masih menjadi masalah kesehatan yang belum terselesaikan karena prevalensinya melebihi standar nasional yaitu $\geq 20\%$.² Hal ini ditandai dengan tingginya angka prevalensi anemia pada anak usia 5 - 12 tahun yang mencapai 29% pada tahun 2013 menurut Riset Kesehatan Dasar.² Sedangkan World Health Organization (WHO) mencatat bahwa prevalensi anemia di dunia yang terdapat pada anak usia sekolah mencapai 25,4%.³

Secara garis besar, anemia defisiensi besi pada anak disebabkan karena kehilangan darah secara kronis, asupan dan serapan zat besi yang tidak adekuat, dan peningkatan kebutuhan zat gizi.⁴ Beberapa faktor saling terkait seperti jumlah zat besi pada makanan yang tidak cukup karena rendahnya konsumsi protein adalah salah satu penyebab adanya anemia pada anak.^{1,4} Penyebab anemia gizi besi pada anak sekolah umumnya disebabkan karena kekurangan asupan zat gizi khususnya besi dan zat-zat gizi lain yang membantu penyerapan dan metabolisme besi.⁴ Menurut WHO nilai batas ambang untuk anemia anak umur 5 - 12 tahun adalah apabila $HB < 11,5 \text{ g/dl}$.³

Penyerapan zat besi yang tidak adekuat bisa disebabkan salah satunya karena kurangnya asupan protein. Hal ini karena protein berperan sebagai komponen pembentuk transporter zat besi dalam tubuh, yaitu transferin. Sehingga, apabila asupan protein kurang maka ketersediaan transferin dalam tubuh berkurang dan menyebabkan zat besi yang diserap juga berkurang.⁴ Selain itu, protein juga berperan dalam pembentukan ferritin. Di dalam tubuh, besi tidak terdapat bebas, tetapi berikatan dengan molekul protein membentuk ferritin. Ferritin merupakan suatu kompleks protein dan besi di dalam tubuh.^{1,4} Protein ini juga sebagai alat angkut

terhadap hemoglobin yaitu mengangkut oksigen dalam eritrosit. Sedangkan dalam otot protein pengangkut oksigen disebut mioglobin. Ion besi diangkut dalam plasma darah oleh transferrin dan disimpan dalam hati sebagai kompleks dengan ferritin.⁴

Asupan serat yang terdapat pada sayuran, diketahui dapat menghambat penyerapan zat besi didalam tubuh (*inhibitor factors*).⁶ Zat yang di temukan dalam serat pada sayuran, yang menghambat penyerapan zat besi yaitu asam oksalat dan asam fitat. Asam oksalat dan asam fitat ini yang bekerja dan bersifat mengikat besi sehingga dapat mengganggu penyerapan zat besi.⁵ Sedangkan asupan zat besi berperan penting dalam pembentukan hemoglobin. Namun besi yang cukup belum tentu akan menghasilkan hemoglobin yang cukup bila tidak di imbangi dengan keterlibatan atau keberadaan zat gizi lainnya.^{5,6}

Selain beberapa faktor diatas makan pagi juga berpengaruh terhadap kadar hemoglobin pada anak. Penelitian yang dilakukan terhadap 60 siswa sekolah dasar, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan kadar hemoglobin anak.⁵ Makan pagi merupakan suatu kebiasaan anak sekolah yang dapat meningkatkan konsentrasi belajar. Kebiasaan sarapan pagi pada anak merupakan makanan pokok sebelum berangkat ke sekolah. Terdapat dua kategori mengenai makan pagi, yaitu: mempunyai kebiasaan makan pagi bila dalam seminggu minimal empat sampai tujuh kali makan pagi dan satunya lagi tidak mempunyai kebiasaan makan pagi bila tidak sama sekali atau kurang dari tiga kali dalam seminggu. Makan pagi juga sangat berperan penting terhadap pemenuhan gizi seimbang pada anak.⁷ Makan pagi memberikan kontribusi besar pada peningkatan konsentrasi anak, dan peningkatan pada energy harian dan asupan nutrisi pada anak. Makan pagi menyediakan 16 % dari asupan kalsium, besi, tiamin, dan asupan folat, seperlima asupan seng.⁷ Anak yang sering melewatkan makan pagi memiliki asupan gizi secara signifikan lebih buruk di bandingkan dengan anak yang sering sarapan pagi. Sementara kekurangan gizi dan kekurangan zat gizi mikro

telah terbukti berdampak pada kesehatan fisik, mental dan sosial. Anak yang tidak makan pagi beresiko terkena anemia.^{8,9}

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian tertarik untuk mengetahui hubungan asupan protein dan kebiasaan makan pagi terhadap hemoglobin (Hb) pada anak usia 9 – 12 tahun.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada hubungan antara asupan protein dan kebiasaan makan pagi terhadap hemoglobin pada anak usia 9 – 12 tahun.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui hubungan antara asupan protein dan kebiasaan makan pagi terhadap hemoglobin pada anak usia 9 – 12 tahun.

2. Tujuan Khusus

- a. Mendiskripsikan jumlah asupan protein pada anak usia 9 – 12 tahun terhadap kadar hemoglobin.
- b. Mendiskripsikan hubungan kebiasaan makan pagi pada anak usia 9 – 12 tahun terhadap kadar hemoglobin.
- c. Menganalisis hubungan asupan protein dan kebiasaan makan pagi terhadap hemoglobin pada anak usia 9 – 12 tahun.

3. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi dan pengetahuan tentang bagaimana asupan protein dan kebiasaan makan pagi terhadap hemoglobin anak usia 9 – 12 tahun .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hemoglobin

Hemoglobin adalah metal protein, protein yang mengandung zat besi didalam sel darah merah yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru keseluruh tubuh.⁵ Hemoglobin bisa disebut juga untuk mengangkut protein utama didalam tubuh manusia yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan parifer dan mengangkut CO₂ jaringan parifer ke paru-paru. Tubuh manusia mengandung sekitar 2,5 – 4 gram elemen besi dan 70 % besi terdapat dalam hemoglobin. Setiap molekul heme terdiri atas sebuah molekul protoporphyrin IX dengan satu atom besi. Sekitar 4 % dari besi tubuh terdapat dalam myoglobin yang strukturnya hampir sama dengan hemoglobin⁶

Hemoglobin yang terdiri atas protoporfirin, globin, dan besi. Protoporfirin ini merupakan bahan antara pembentukan heme dibentuk di sekitar mitokondria. Mitokondria adalah salah satu bagian dari organel sel. sedangkan globin dibentuk di sekitar ribosom, dan besi diangkut oleh transferin.⁶ Pada sintesis heme, asam amino dan vitamin B₆ memiliki peran yang penting pada reaksi awal pembentukan heme. Selanjutnya, dua molekul Asam Aminolevulenat (ALA) dikondensasi oleh enzim ALA dehidratase sehingga membentuk dua molekul air dan satu molekul porfobilinogen di dalam sitosol. Besi memiliki peranan dalam sintesis hemoglobin, yaitu pada tahap akhir poses pembentukan heme dimana terjadi penggabungan besi ferro ke dalam protoporfirin III yang dikatalis oleh enzim ferrokelatase. Pada sintesis globin diperlukan beberapa senyawa seperti asam amino,

biotin, asam folat, vitamin B6 dan vitamin B12. Interaksi antara heme dan globin selanjutnya akan menghasilkan hemoglobin.^{5,6}

Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin pada anak usia sekolah adalah sebagai berikut:

1. Umur dan jenis kelamin adalah faktor penting yang menentukan kadar hemoglobin. Nilai median hemoglobin naik selama 10 tahun pada masa kanak - kanak selanjutnya akan meningkat pada masa puberta. Pada anak laki - laki mempunyai kadar hemoglobin yang rendah dibandingkan dengan anak perempuan.
2. Hemoglobin itu sangat dipengaruhi oleh asupan zat gizi, terutama pada asupan zat besi. Penyerapan zat besi juga ditentukan oleh asupan zat gizi lainnya seperti protein, vitamin C, vitamin A dan seng.
3. Berbagai status penyakit dapat mempengaruhi kadar hemoglobin. Namun kadar hemoglobin yang rendah akan timbul pada infeksi kronik dan peradangan. contohnya interaksi parasit seperti plasmodium falciparum juga menyebabkan kadar hemoglobin rendah dengan pecahnya eritrosit dan tertekannya produksi eritrosit.

B. Anemia

Anemia adalah berkurangnya jumlah sel darah merah atau kandungan hemoglobin didalam darah, seperti suatu keadaan hemoglobin (Hb) yang lebih rendah dari keadaan normal. Anemia dapat juga berarti kondisi ketika defisiensi ukuran atau jumlah eritrosit dalam kandungan hemoglobin menurun dan tidak dapat memenuhi fungsinya untuk membawa oksigen ke jaringan perifer. Namun kadar eritrosit dan hemoglobin sangat bervariasi tergantung pada usia, jenis kelamin, dan kondisi fisiologis tertentu.¹¹ Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2013, diagnosis

anemia berdasarkan kadar hemoglobin menurut usia dan jenis kelamin sebagai berikut:

Tabel 1. Diagnosis Anemia berdasarkan Nilai Hemoglobin

Kelompok Usia	Hemoglobin
Balita usia 6 - 59 bulan	< 11,0 – 13,5 g/dL
Anak usia 5-12 tahun	< 11,5 – 13,5 g/dL
Anak usia 12 -14 tahun	<12,0 – 13,5 g/dL
Ibu hamil	< 11,0 – 15,5 g/dl
Wanita usia subur 15 tahun	< 12,0 – 15,5 g/dL
Laki-laki usia > 15 tahun	≤ 13,0 – 17,5 g/dL

Anemia dapat diklasifikasikan berdasarkan ukuran eritrosit maupun konsentrasi hemoglobin. Berdasarkan konsentrasi hemoglobinya, anemia dibedakan menjadi anemia hipokromik (berwarna pucat) dan normokromik (berwarna normal). Selain itu, anemia dibedakan menjadi anemia makrositik (sel ukuran besar), normositik (sel ukuran normal), dan mikrositik (sel ukuran kecil) berdasarkan ukuran eritrositnya.¹¹ Beberapa kondisi seperti gangguan pembentukan eritrosit oleh sumsum tulang belakang, pendarahan, hemolisis dapat menyebabkan anemia.¹²

Anemia defisiensi besi yang ditandai dengan ukuran eritrosit yang kecil serta kadar hemoglobin yang rendah merupakan tahapan lanjut dari defisiensi besi yang akan berlangsung lama. berikut adalah tahapan terjadinya Anemia defisiensi besi:¹⁴

1. Depleksi besi

Pengurangan jumlah cadangan besi di hati dan penurunan cadangan besi, sehingga terjadi penurunan konsentrasi serum ferritin.

2. Defisiensi besi eritropoiesis

Terjadinya penurunan suplai besi plasma pada eritropoiesis karena habisnya seluruh cadangan besi. Kondisi tersebut mengakibatkan peningkatan transferrin saturasi. Selain itu terjadi peningkatan konsentrasi eritrosit protopofirin karena

suplai besi tidak mencukupi sintesis hem. Penurunan hemoglobin pada tahap ini masih tergolong normal.

3. Anemia defisiensi besi

Terjadinya penurunan kadar hemoglobin dalam eritrosit karena menurunnya sirkulasi besi. Pada tahap ini ditandai dengan perbandingan antara hematokrit dan eritrosit dengan Mean Cell Volume (MCV) kurang dari 80 fL, dikenal dengan anemia mikrositik hipokromik.

C. Zat Besi

Zat besi sangat penting bagi tubuh untuk memproduksi hemoglobin, yaitu seperti pigmen dalam darah yang bertugas untuk mengedarkan oksigen keseluruh tubuh, serta mioglobin yang bertugas untuk menyimpan oksigen dalam otot. Kekurangan zat besi bisa mengakibatkan anemia, yang dapat menyebabkan kelelahan. Zat besi juga mempengaruhi perkembangan otak anak. Kondisi anemia pada anak dapat menyebabkan gangguan kognitif jangka panjang. Besi di dalam tubuh di bagi menjadi dua yaitu sebagai cadangan dan fungsional. Bentuk besi fungsional yaitu seperti hemoglobin, mioglobin, sitokrom dan enzim yang di pake untuk keperluan metabolik. Besi cadangan yaitu seperti ferritin dan hemosiderin yang akan disimpan dalam hati limpa dan sumsum tulang belakang dan juga digunakan untuk fungsi fisiologis.¹² Apabila kebutuhan besi didalam tubuh tidak terpenuhi melalui makanan yang dikonsumsi maka cadangan besi di dalam tubuh akan berkurang, yang ditandai dengan rendahnya ferritin sehingga menjadi penurunan kadar hemoglobin. Jika berkelanjutan akan berakhir sebagai anemia defisiensi besi.¹⁸

Pada stadium anemia defisiensi besi, terjadi penurunan zat besi, baik dalam cadangan di plasma maupun eritrosit sehingga menyebabkan penurunan kadar hemoglobin.¹⁸

Besi di dalam makanan terdapat dalam bentuk besi-hem seperti hemoglobin dan myoglobin makanan hewani, dan besi non-hem dalam makanan nabati. Besi-hem diabsorpsi ke dalam sel mukosa kemudian dipecah oleh enzim khusus dan besi dibebaskan. Besi-hem dan non-hem kemudian melewati alur yang sama dan meninggalkan sel mukosa dalam bentuk yang sama dengan menggunakan alat angkut yang sama. Makanan yang banyak mengandung zat besi adalah bahan makanan yang berasal dari daging hewan. Disamping banyak mengandung besi, besi dari sumber makanan tersebut mempunyai angka keterserapan sebesar 20 – 30 %. Sebagian besar penduduk di negara Indonesia yang berkecukupan menengah kebawah mungkin belum mampu menghadirkan bahan makanan tersebut di meja makan mereka karena faktor sosial ekonomi masyarakat yang rendah, ditambah dengan kebiasaan mengkonsumsi makanan yang dapat mengganggu penyerapan besi seperti teh, kopi, secara bersamaan pada waktu makan menyebabkan penyerapan besi semakin rendah. Kurangnya asupan dari produk hewani dan tingginya kandungan fitat dalam makanan orang Indonesia menyebabkan kurangnya ketersediaan besi sehingga cenderung terjadi defisiensi besi.¹⁴

D. Asupan Serat

Asupan serat yang terdapat pada sayuran, diketahui dapat menghambat penyerapan zat besi di dalam tubuh.¹² Zat yang ditemukan dalam serat pada sayuran dan yang menghambat zat besi yaitu asam oksalat dan asam fitat. Asam oksalat dan asam fitat ini yang bekerja dan bersifat mengikat besi sehingga dapat mengganggu penyerapan zat besi.¹² Sedangkan asupan zat besi berperan penting dalam pembentukan hemoglobin.¹³ Namun besi yang cukup, belum tentu akan menghasilkan hemoglobin yang cukup bila tidak diimbangi dengan keterlibatan atau keberadaan zat gizi lainnya.¹⁴

E. Asupan Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini di samping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Asupan protein yang adekuat sangat penting untuk mengatur integritas, fungsi, dan kesehatan manusia dengan menyediakan asam amino sebagai *precursor* molekul esensial yang merupakan komponen dari semua sel dalam tubuh.

Protein berperan penting dalam transportasi zat besi di dalam tubuh. Oleh karena itu, kurangnya asupan protein akan mengakibatkan transportasi zat besi terhambat sehingga akan terjadi defisiensi besi. Di samping itu makanan yang tinggi protein terutama yang berasal dari hewani banyak mengandung zat besi.¹⁶

Transferin adalah suatu glikoprotein yang disintesis di hati. Protein ini berperan sentral dalam metabolisme besi tubuh sebab transferin mengangkut besi dalam sirkulasi ke tempat – tempat yang membutuhkan besi, seperti dari usus ke sumsum tulang untuk membentuk hemoglobin yang baru. Feritin adalah protein lain yang penting dalam metabolisme besi. Pada kondisi normal, feritin menyimpan besi yang dapat diambil kembali untuk digunakan sesuai kebutuhan.

Tingkat konsumsi protein perlu diperhatikan karena semakin rendah tingkat konsumsi protein maka semakin cenderung seseorang memiliki kadar hemoglobin rendah dan beresiko menderita anemia. Hal ini dapat dijelaskan, hemoglobin yang diukur untuk menentukan status anemia seseorang merupakan pigmen darah yang berwarna merah berfungsi sebagai pengangkut oksigen dan karbondioksida adalah ikatan protein globin dan heme.¹⁸

Berdasarkan hasil penelitian Dian tahun 2011 pada remaja putri diketahui ada hubungan yang bermakna secara statistik antara asupan protein dengan kejadian anemia. Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya di Makasar yang menyatakan ada hubungan yang bersifat positif antara asupan protein dengan kejadian anemia. Dalam

penelitiannya disebutkan seorang remaja yang kekurangan protein berisiko 3,48 kali lebih besar untuk mengalami anemia dari pada remaja yang tidak mengalami kekurangan protein.

Didalam tubuh manusia protein berperan sebagai pembentukan butir-butir darah (hemopoiesus) yaitu pembentukan erythrocyt dengan hemoglobin didalamnya. Dalam tubuh manusia, zat besi tidak terdapat bebas, tetapi berasosiasi dengan molekul protein yang membentuk ferritin. Ferritin merupakan suatu kompleks protein –besi. Namun dalam kondisi transpot, zat besi berasosiasi dengan protein membentuk transferrin. Transferrin berfungsi untuk mengangkut besi didalam darah. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat hubungan yang erat antara tingkat konsumsi protein dengan kadar hemoglobin.¹⁷

Penelitian yang menyebutkan bahwa protein yang paling banyak berasal dari sumber daging, ayam, dan ikan. Sebagian besar anak yang mengkonsumsi zat besi kurang dari angka kecukupan gizi yang di anjurkan akan mengalami anemia pada anak.¹ Beberapa bahan pangan sumber protein yang mengandung senyawa yang dapat menghambat penyerapan zat besi yaitu seperti sumber protein nabati. Namun berbeda dengan sumber protein nabati, protein hewani di dalam tubuh manusia akan mendorong penyerapan zat besi. Kombinasi menu makanan yang terdiri dari sayuran hijau dan protein hewani dapat memperbaiki kualitas menu sehingga dapat meningkatkan tingkat penyerapan zat besi dari makanan yang di konsumsi pada anak.¹⁶

F. Kebiasaan Makan Pagi

Makan pagi atau sarapan adalah kegiatan mengkonsumsi makanan yang mengandung gizi seimbang dan memenuhi 20 % - 25 % dari kebutuhan tubuh dalam sehari yang dilakukan pada pagi hari sebelum kegiatan belajar di sekolah. Alasan anak tidak makan pagi

antara lain tidak sempat atau terburu-buru, takut terlambat, ibu tidak menyiapkan makanan, dan tidak ada selera makan.¹⁶

Makan pagi penting bagi setiap orang untuk mengawali aktivitas sepanjang hari terutama pada anak. Sarapan adalah kegiatan makan dan minum yang dilakukan antara bangun pagi sampai jam 9 untuk memenuhi sebagian (15—30%) kebutuhan gizi harian dalam rangka mewujudkan hidup sehat, aktif, dan cerdas. Makan pagi bertujuan untuk memenuhi kebutuhan zat gizi di pagi hari, sebagai pemenuhan gizi seimbang dan bermanfaat dalam mencegah hipoglikemia, menstabilkan kadar glukosa darah, dan mencegah dehidrasi setelah berpuasa sepanjang malam^{16,29}

Manfaat sarapan pagi penting bagi anak karena setelah hampir delapan sampai sepuluh jam saluran pencernaan telah beristirahat selama anak tidur, tubuh membutuhkan asupan makanan untuk menyonggoh energy untuk beraktifitas dan belajar. Beberapa manfaat makan pagi untuk anak sekolah:

1. Melakukan makan pagi dapat meningkatkan konsentrasi anak, tingkat kewaspadaan, pemahaman, daya ingat, dan pembelajaran sekolah.
2. Anak yang sarapan dapat menunjukkan peningkatan kognitif, perhatian, dan daya ingat.
3. Membisakan makan pagi pada anak membantu anak untuk fokus mengerjakan tugas-tugas di sekolah.
4. Makan pagi secara teratur mempunyai korelasi yang positif dengan asupan serat, kalsium, besi, vitamin c, vitamin A, dan mineral lainnya dan juga memiliki BMI lebih rendah.

Salah satu 13 dari pesan dasar gizi seimbang adalah kebiasaan makan pagi atau sarapan. Salah satu upaya peningkatan kesehatan adalah perbaikan gizi terutama diusia Sekolah Dasar. Makan pagi dapat meningkatkan konsentrasi belajar dan

memudahkan menyerap pelajaran yang akan meningkatkan prestasi belajar untuk anak sekolah. Makan pagi juga berperan terhadap pemenuhan gizi seimbang pada anak. Kebiasaan makan pagi memberi kontribusi besar kepada energi harian dan asupan nutrisi. Sarapan menyediakan 16% dari asupan energi harian anak-anak Selandia Baru, sekitar sepertiga dari kalsium, besi, tiamin, riboflavin dan asupan folat, dan seperlima asupan seng. Anak-anak yang melewatkan sarapan pagi memiliki asupan gizi secara signifikan lebih buruk setiap hari, termasuk asupan yang tinggi lemak total, dan asupan makanan rendah serat dan zat gizi mikro daripada mereka yang sarapan.²¹

G. Hubungan Kebiasaan Makan Pagi Terhadap Hemoglobin

Makan pagi atau sarapan adalah konsumsi makanan pokok dan lauk pauk yang dilakukan semenjak bangun pagi sampai jam 10 pagi untuk memenuhi 20%-25% dari 6 kebutuhan energi total dalam sehari yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan zat gizi di pagi hari.

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin adalah asupan zat gizi. Kurangnya asupan energi yang bersumber dari makronutrien dan mikronutrien akibat melewatkan makan pagi dapat berkontribusi terhadap rendahnya kadar hemoglobin. Energi dibutuhkan dalam berbagai proses fisiologis tubuh, sehingga apabila asupan energi kurang dan terjadi secara terus-menerus akan terjadi pemecahan protein sebagai sumber energy. Asupan zat besi yang rendah tidak langsung menimbulkan gangguan seperti turunnya kadar hemoglobin secara cepat. Pada tahap pertama terjadi deplesi zat besi yang mengakibatkan berkurangnya cadangan zat besi yang tersimpan pada hati, sumsum tulang dan otot dalam bentuk ferritin. Pada tahap kedua terjadi deplesi zat besi yang lebih besar. Asupan yang cukup atau suplementasi dapat mencegah terjadinya gangguan dan penyakit pada tahap ini. Tahap ketiga ditandai dengan rendahnya cadangan zat besi. Pada tahap ini belum dijumpai

anemia dengan indikator kadar hemoglobin yang rendah. Tahap keempat ditandai dengan kadar hemoglobin yang rendah sebagai salah satu indikator adanya anemia.

Penelitian yang dilakukan oleh Citra pada tahun 2014 pada remaja usia 13 – 15 tahun menunjukkan ada hubungan antara kebiasaan makan pagi dengan kadar hemoglobin. Kadar hemoglobin rendah ditemukan pada remaja yang tidak sarapan dibandingkan kelompok yang sarapan. Pada tahun 2013 Erina melakukan penelitian tentang hubungan sarapan pagi dengan kejadian anemia pada murid SD di Manado dan hasil penelitian menunjukkan bahwa kebiasaan sarapan mempunyai hubungan yang bermakna terhadap kejadian anemia pada anak SD.²¹

H. Vitamin C

Vitamin C adalah Kristal putih yang mudah larut dalam air. Vitamin C yang disebut juga sebagai asam askorbik merupakan vitamin yang larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut, vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama apabila terkena panas. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam. Vitamin C adalah vitamin yang paling labil dan sebagai sumber reducing equivalent diseluruh tubuh. Tetapi hanya beberapa reaksi enzim sudah diperlihatkan secara khusus membutuhkan vitamin C seperti proses hidrolisis yang menggunakan molekul oksigen.

Dalam reaksi tersebut vitamin C mempunyai dua peran :

1. Sebagai sumber elektron untuk mereduksi oksigen
2. Sebagai zat pelindung untuk memelihara status reduksi besi.

Dalam metabolisme besi, terutama mempercepat penyerapan besi usus dan pemindahan ke dalam darah. vitamin C dapat juga terlibat dalam mobilisasi simpanan besi terutama hemosiderin dalam limpa.

(Almatsier, Sunita.2004. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama)

Vitamin C mempunyai peran yang sangat penting dalam penyerapan besi terutama dari besi nonhem yang banyak ditemukan dalam makanan nabati. Bahan makanan yang mengandung besi hem yang mampu diserap sebanyak 37% sedangkan bahan makanan golongan besi nonhem hanya 5% yang dapat diserap oleh tubuh. Penyerapan besi nonhem dapat ditingkatkan dengan kehadiran zat pendorong penyerapan seperti vitamin C dan faktor pendorong lainnya seperti daging, ayam, ikan. Vitamin C menghambat pembentukan hemosiderin yang sukar dimobilisasi untuk membebaskan besi bila diperlukan. (Almatsier 2003)

Fungsi vitamin C dalam metabolisme besi, terutama mempercepat penyerapan besi di usus dan pemindahannya ke dalam darah. Vitamin C dapat juga terlibat dalam mobilisasi simpanan besi terutama hemosiderin dalam limpa (Linder, M. C. 2010. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme. In: PARAKKASI, A. (ed.) Nutrisi dan Metabolisme Protein. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).) Vitamin C juga berperan penting dalam memindahkan besi dari transferin di dalam plasma ke ferritin. (Jacob, Robert A. 2005.) Vitamin C mempunyai banyak fungsi di dalam tubuh. Pertama, fungsi vitamin C adalah sebagai sintesis kolagen. Karena vitamin C diperlukan untuk hidrosilasi prolin dan lisin menjadi hidrosiprolin yang merupakan bahan penting dalam pembentukan kolagen. Kolagen merupakan senyawa protein yang mempengaruhi integritas struktur sel di semua jaringan ikat, seperti pada tulang rawan. (Guyton, Arthur C. & John E. Hall. 2007)

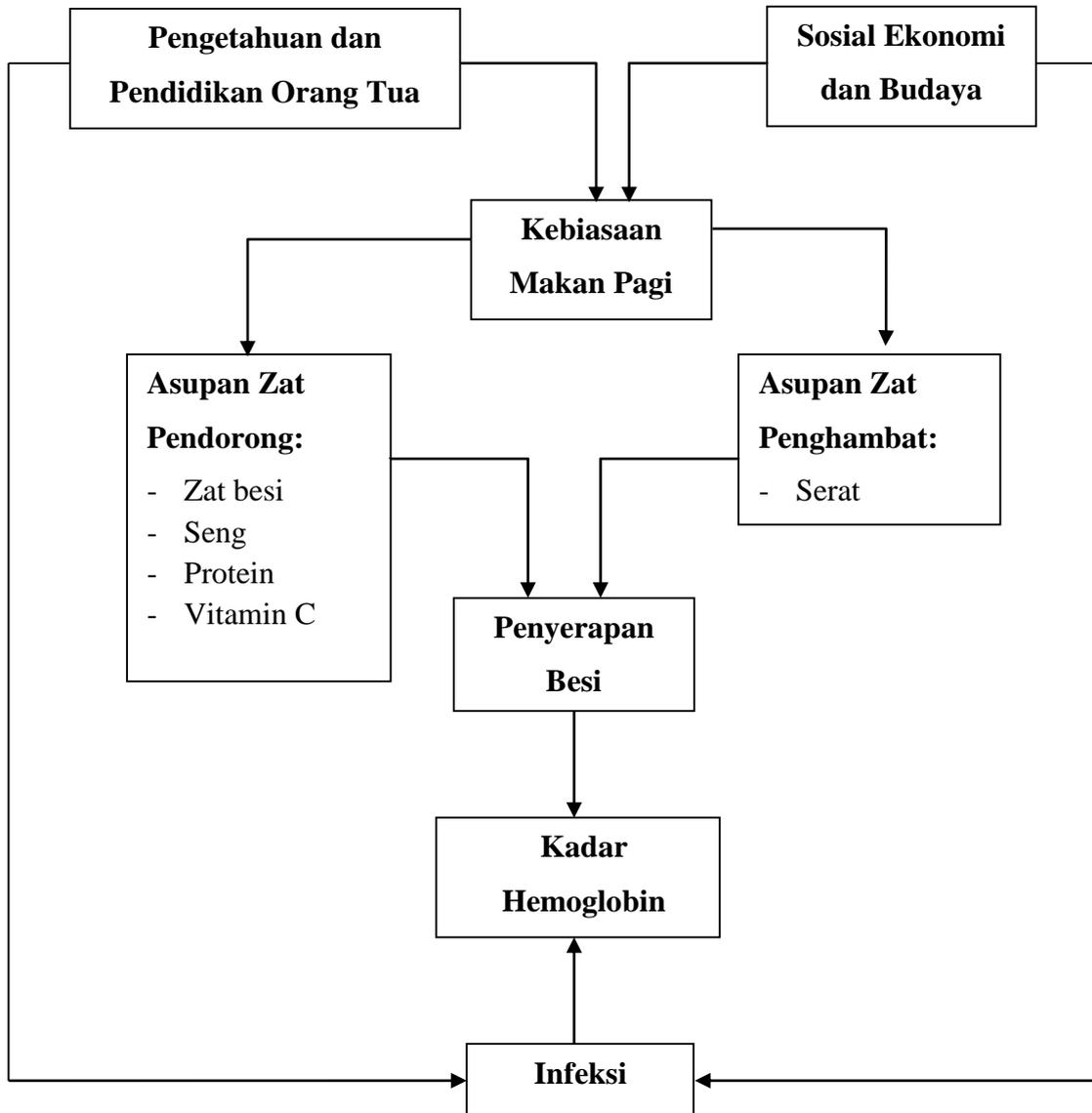
Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mulyawati dapat membuktikan bahwa vitamin C dapat meningkatkan kadar hemoglobin. (Mulyawati,Y. 2003. Perbandingan Efek Suplementasi Tablet Tambah Darah dengan dan tanpa Vitamin C terhadap Kadar

Hemoglobin pada Pekerja Wanita di Perusahaan Plywood. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Indonesia. Jakarta)

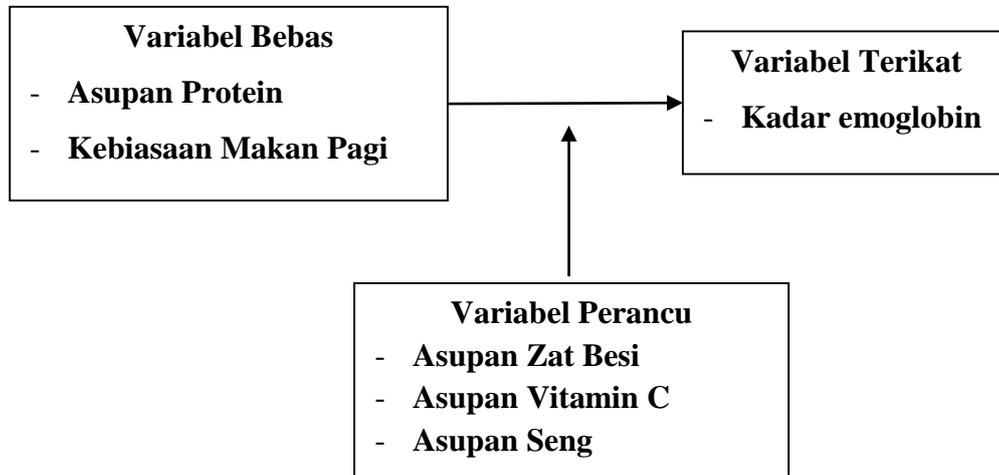
I. Seng (Zn)

Zat seng (*zinc*) merupakan salah satu mineral yang penting bagi manusia. Mineral ini memiliki jumlah terbanyak kedua setelah zat besi dalam tubuh manusia. Seng terkandung Hampir pada 100 enzim yang ada dalam tubuh manusia.²⁷ Seng memiliki fungsi penting dalam tubuh manusia yaitu fungsi struktural, katalitik dan regulasi. Mineral ini juga terlibat dalam proses homeostasis, respon imun, stres oksidatif, apoptosis dan penuaan.⁸ Seng diabsorpsi oleh usus melalui mekanisme *Divalent Metal Transporter-1* (DMT-1). (advanced nutrition) yang juga transporter zat besi dan mineral lain dalam usus. Adanya kesamaan transporter antara zat besi dan zat seng mengakibatkan absorpsi antara zat besi dan zat seng saling mempengaruhi satu sama lain^{27,30,31}

J. Kerangka Teori



K. Kerangka Konsep



L. Hipotesis

1. Ada hubungannya antara jumlah asupan protein pada anak usia 9 – 12 tahun terhadap kadar hemoglobin.
2. Ada hubungannya antara kebiasaan makan pagi pada anak usia 9 – 12 tahun terhadap kadar hemoglobin .
3. Ada hubungannya antara asupan protein, dan kebiasaan makan pagi terhadap kadar hemoglobin pada anak usia 9 – 12 tahun.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Ruang Lingkup

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak Jawa Tengah.

2. Waktu Penelitian

- a. Penyusunan proposal : April-Mei 2015
- b. Pengambilan data : Juli 2015
- c. Analisis data : Agustus 2015
- d. Penyusunan laporan : Agustus 2015

3. Disiplin ilmu yang terkait

Penelitian ini termasuk lingkup penelitian gizi masyarakat.

B. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional dengan desain atau rancangan *cross sectional* (belah lintang) yang melibatkan anak Sekolah Dasar yang berusia 9 – 12 tahun di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak Jawa tengah.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua anak Sekolah Dasar yang berusia 9 – 12 tahun di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. Populasi terjangkau adalah anak Sekolah Dasar yang berusia 9 – 12 tahun di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak yang memenuhi kriteria inklusi. Pengambilan sample dengan menggunakan metode *simple random sampling*.

Penentuan Besar Sampel ini dihitung dengan rumus proporsi tunggal, merujuk pada penelitian sebelumnya:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 p(1-p)}{d^2}$$

Keterangan:

n : besar sampel

$Z_{\alpha/2}$: tingkat kemaknaan atau derajat kepercayaan 95% (nilai Z pada $\alpha=0,05$ adalah 1,96)

d : presisi (toleransi kesalahan eror=10%)

p : proporsi populasi anemia (29%)³

Dari rumus di atas, maka jumlah sampel minimal adalah sebesar:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 p(1-p)}{d^2}$$

$$n = \frac{1,96^2 0,29(1-0,29)}{0,12^2} = \frac{3,84 \times 0,29 \times 0,71}{0,0144} = 54,90$$

Jumlah sampel yang dibutuhkan adalah 54,9 orang dibulatkan menjadi 55. Untuk menghindari *drop out* atau *lost of follow up* (lepas pengamatan) maka diperhitungkan tambahan 10% sampel, yaitu $10\% \times 55 = 5,5$ (dibulatkan menjadi 6). Maka jumlah sampel yang harus dipenuhi adalah 61 orang.

1. Kriteria inklusi:

- a. Subjek penelitian ialah anak Sekolah Dasar yang berusia 9-12 tahun
- b. Tidak sedang menderita diare kronis dan penyakit infeksi kronis lain seperti tuberkolosis, pnemonia, dan penyakit infeksi lain.
- c. Mendapat izin atau persetujuan dari orang tua dan bersedia ikut dalam penelitian dengan menandatangani *informed concent*.

2. Kriteria eksklusi:

- a. Ada kesulitan dalam pemeriksaan klinis / pengambilan darah
- b. Tidak dapat ditemui atau tidak lengkapnya data subjek penelitian karena alasan tertentu.

c. Mengundurkan diri pada saat penelitian berlangsung.

D. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel

- a. Variabel terikat : Kadar Hemoglobin
- b. Variabel bebas : Asupan Protein dan Kebiasaan Makan Pagi
- c. Variable perancu: Zat besi, Seng dan Vitamin C

2. Definisi Operasional

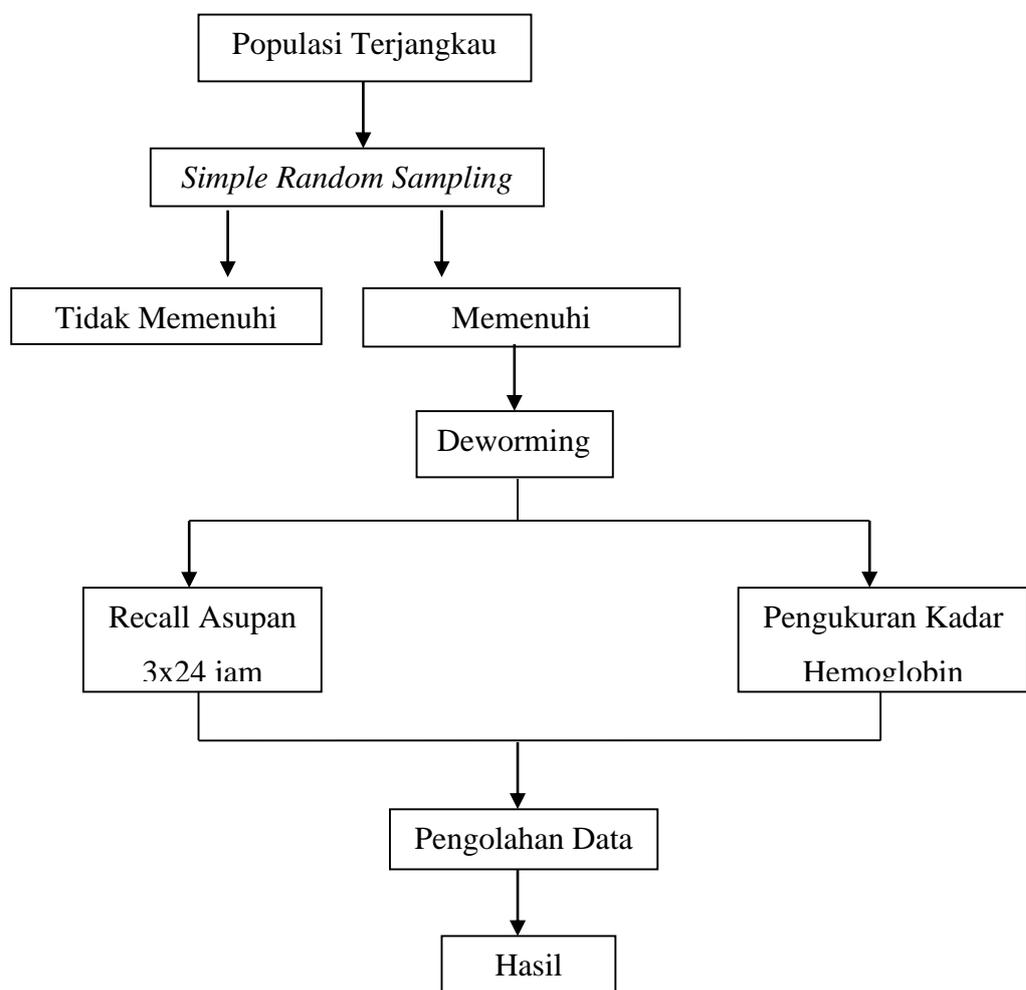
Tabel 2. Definisi operasional

Variabel	Definisi Operasional	Hasil Ukur	Skala
Asupan Protein	Rata-rata dari jumlah protein yang dikonsumsi dari makanan dan minuman yang dihitung berdasarkan data dari <i>Food Recall 24 hours</i> yang dilakukan selama 3 hari berturut-turut dan diolah dengan Program Nutrisurvey.	g	Rasio
Kebiasaan Makan Pagi	Kebiasaan makan pagi yang dilihat berdasarkan frekuensi makan pagi yang dilakukan sebelum kegiatan sekolah dalam seminggu. Dikatakan memiliki kebiasaan makan pagi jika dalam seminggu minimal 4 - 7 kali makan pagi, dan dikatakan tidak memiliki kebiasaan makan pagi jika dalam seminggu tidak sama sekali atau kurang dari tiga kali makan pagi. Data ini diambil dengan metode wawancara menggunakan kuisioner.	Kategori kebiasaan sarapan: tidak biasa (1-3 x seminggu) Biasa (4-7 x seminggu)	Rasio
Kadar Hemoglobin	Merupakan molekul protein di dalam sel darah merah yang bergabung dengan oksigen dan di angkut melalui sistem peredaran darah. Pengukuran kadar hemoglobin ini dilakukan dengan metode <i>cyanmethemoglobin</i> . dengan alat spektrofotometer.	g/dL	Rasio
Seng	Rata-rata dari jumlah seng yang dikonsumsi dari makanan dan minuman yang dihitung berdasarkan data dari <i>Food Recall 24 hours</i> yang dilakukan selama 3 hari berturut-turut dan diolah dengan Program Nutrisurvey.	mg	Rasio
Zat besi	Rata-rata dari jumlah zat besi yang dikonsumsi dari makanan dan minuman yang dihitung berdasarkan data dari <i>Food Recall 24 hours</i> yang dilakukan selama 3 hari berturut-turut dan diolah dengan Program Nutrisurvey	mg	Rasio

Vitamin C	Rata-rata dari jumlah vitamin C yang dikonsumsi dari makanan dan minuman yang dihitung berdasarkan data dari <i>Food Recall 24 hours</i> yang dilakukan selama 3 hari berturut-turut dan diolah dengan Program Nutrisurvey.	mg	Rasio
-----------	---	----	-------

E. Prosedur Penelitian

1. Alur Penelitian



Prosedur penelitian:

Langkah pertama diawali dengan menemui tokoh masyarakat setempat perihal perijinan dan menanyakan data sekunder, yang meliputi nama dan jumlah anak yang berusia 9 – 12 tahun yang tinggal di

Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. Kemudian, skrining dilakukan kepada anak yang memiliki usia 9 – 12 tahun yang memenuhi criteria inklusi dan eksklusi dipilih dengan pengambilan sampel secara acak. Setelah itu dilakukan wawancara untuk mengetahui data identitas responden. Deworming atau pemberian obat cacing dilakukan kepada sampel yang lolos skrining yang bertujuan untuk mengontrol variabel perancu dari penyakit infeksi kecacingan. Deworming dilakukan dengan memberikan obat cacing yang sudah terdaftar di BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan) kepada sampel. Pada hari selanjutnya, dilakukan pengambilan darah dari pembuluh darah vena pada sampel untuk mengetahui kadar hemoglobin. Pengambilan data recall dilakukan oleh enumerator selama 3 hari berturut-turut setelahnya untuk mendapatkan data asupan serta menanyakan kebiasaan makan pagi menggunakan metode wawancara.

2. Prosedur Recall Asupan 3x24 jam

Asupan zat gizi pada variabel independen dan variabel perancu dihitung dengan metode *Food Recall 24 hour* selama 3 hari berturut-turut. Proses pengambilan data dilakukan oleh enumerator dengan cara menanyakan apa saja yang telah dikonsumsi oleh anak selama 24 jam. Pada proses ini, anak didampingi oleh orang tua/wali. Data yang didapatkan kemudian diolah dengan program Nutrisurvey dan dikonversikan kedalam unsur-unsur zat gizi yang akan diteliti, yaitu seng dan protein.

3. Prosedur Pengukuran Kadar Serum Hb

Menurut International Committee for Standardization in Hematology (ICSH), metode Cyanmethemoglobin merupakan metode yang dianjurkan untuk mengukur hemoglobin karena tingkat ketelitiannya. Prinsip pengukuran hemoglobin dengan metode ini adalah hemoglobin dioksidasi oleh kalium ferrosianida menjadi methemoglobin yang kemudian bereaksi dengan ion sianida (CN⁻) membentuk sianmethemoglobin. Intensitas warna dibaca dengan alat spektrofotometer

dan dibandingkan dengan standar. Pengambilan darah dilakukan dengan menggunakan jarum suntik melalui pembuluh darah vena (venous blood). Berikut adalah tahapan pengukuran hemoglobin dengan metode cyanmethemoglobin :

1. 5 ml larutan Drabkin dimasukkan kedalam tabung reaksi/botol kecil
2. 20 ml darah dihisap dengan pipiet mikrdarah dalam pipiet dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan Drabkin
3. Pipet dibilas beberapa kali dengan larutan Drabkin tersebut
4. Campur larutan in dengan cara menggooyang-goyangkan tabung perlahan-lahan hingga larutan homogeny dan dibiarkan selama 3 menit\
5. Baca dengan spektrofotometer pada gelombang 546 nm, sebagi blanko digunakan larutan Drabkin
6. Kadar hemoglobin ditentukan dengan perbandingan absorban sampel dengan absorban standar.

F. Pengumpulan Data

1. Instrumen Penelitian :

- a. Mikrotoa dengan ketelitian 0,1 cm
- b. Formulir kuisioner untuk mengetahui identitas responden
- c. Formulir *recall* asupan 3 x 24 jam

2. Data Penelitian :

Data yang dikumpulkan terdapat dari dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan dengan melakukan pengukuran langsung pada subjek sesuai dengan tujuan penelitian. Data sekunder adalah data yang dikumpulkan dengan mengutip hasil pengukuran pihak lain.

1. Data primer meliputi :

- a. Identitas responden (nama, usia, tanggal lahir).

- b. Asupan makanan diperoleh dengan menggunakan formulir FFQ semi kuantitatif melalui teknik wawancara.
 - c. Kadar hemoglobin diperoleh dengan menggunakan metode *Cyanmethemoglobin*.
2. Data sekunder meliputi, pengambilan data sekunder menyertakan orang tua /wali dari anak yang berusia 9 – 12 tahun untuk membantu menjawab kuisisioner wawancara mengenai identitas responden dan fotmulir asupan makan pada anak yang berusia 9 – 12 tahun di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak.
- a. Data identitas pada responden meliputi nama, tanggal lahir, jumlah saudara, nama orangtua, alamat, pendidikan orang tua, pengeluaran rumah tangga selama sebulan, dan riwayat penyakit.
 - b. Data asupan makanan, data asupan makanan ini menggunakan metode recall 3 x 24 jam efektif untuk menggali asupan makanan pada anak-anak. Data asupan yang diambil dari bangun tidur hingga ingin tidur kembali selama tiga hari.

G. Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan akan dianalisis dengan uji statistik pada software SPSS. Semua data sebelum dianalisis, akan diuji normalitas data terlebih dahulu. Uji normalitas data yang akan digunakan adalah *Kolmogorov-Smirnov* karena jumlah sampel keseluruhan >30 yaitu sebanyak 61 orang. Metode pengujian data akan dibagi menjadi 3, yaitu univariat, bivariat, dan multivariat.

a. Analisis Univariat

Digunakan untuk mendeskripsikan rerata, standar deviasi, nilai minimal dan maksimal semua variabel yang diambil baik variabel terikat, maupun variabel perancu.

b. Analisis Bivariat

Digunakan untuk melihat hubungan asupan protein, seng, kebiasaan makan pagi, dan variabel perancu dengan kadar hemoglobin. Uji

hubungan menggunakan *Pearson* jika data berdistribusi normal dan uji *Rank Spearman* jika data berdistribusi tidak normal.

c. Analisis Multivariat

Digunakan untuk melihat seberapa besar pengaruh masing-masing variabel baik dari variabel bebas maupun variabel perancu. Analisis multivariat menggunakan uji regresi linear ganda dimana variabel yang bersifat kategorik akan dinumerikan terlebih dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Andarina, Dewi., Sumarmi, Sri. *Hubungan Konsumsi Protein Hewani dan Zat Besi dengan Kadar Hemoglobin pada Balita Usia 13-36 Bulan*. Indonesian Journal of Public Health. 2006;3(1):19-23.
2. *Riset Kesehatan Dasar*. 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
3. World Health Organization (WHO). *Iron Deficiency Anaemia Assessment, Prevention and Control. A guide for programme managers*. 2001
4. Manampiring, Aaltje E. *Prevalensi Anemia dan Tingkat Kecukupan Zat Besi pada Anak Sekolah Dasar di Desa Minaesa Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. 2008.
5. Zarianis. *Efek Suplementasi Besi-Vitamin C dan Vitamin C terhadap Kadar Hemoglobin Anak sekolah Dasar yang Anemia di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak*. Tesis. Magister Gizi Masyarakat Universitas Diponegoro. 2006.
6. Ayu, Tri. *Hubungan Asupan Zat Besi dan Kadar Hemoglobin dengan Kesegaran Jasmani (VO₂ MAX) pada Remaja Putri di SMA Negeri 3 Semarang*. Skripsi. Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran 2009
7. Sugianto. *Hubungan Kontribusi Zat Gizi Makanan Sekolah dengan Kadar Hemoglobin Murid SD Islam Integral Luqman Al-Hakim Purwodadi*. Skripsi. Program Studi Ilmu Gizi Universitas Diponegoro. 2008
8. Rettagung, tri. *Hubungan Status Gizi Makro Folat, Vitamin B₁₂ Seng dan Vitamin A Pra Suplementasi dengan Pencapaian Kadar Hemoglobin Harapan Ibu Hamil*. Tesis. Program Studi Magister Ilmu Biomedik Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. 2003.
9. Adi Murbawani, Etisa. *Asupan Mikronutrien, Kadar Hemoglobin dan Kesegaran Jasmani Remaja Putri*. Program Studi Ilmu Gizi Universitas Diponegoro. 2011;45(1)

10. Cole, Concard R. et al. *Zinc and Iron Deficiency and Their Interrelations in Low-Income African American and Hispanic Children in Atlanta*. American Journal of Clinical Nutrition. 2010;91:1027-1034.
11. Zulaekah, Siti. *The Effect of Iron, Vitamin C Supplementation, And Nutrition Education on The Increase of Hemoglobin Level Among Anemic School Children in Kecamatan Kartasura Kabupaten Sukoharjo*. Tesis. Magister Gizi Masyarakat Universitas Diponegoro. 2007
12. Tandirerung, Utami Erina., Mayulu, Nelly., Kawengian, Shirley E.S. *Hubungan Kebiasaan Makan Pagi dengan Kejadian Anemia pada Murid SD Negeri 3 Manado*. Jurnal e-Biomedik (eBM). 2013;1(1):53-58.
13. Herman, Susilowati. Review on the problem of Zinc Deficiency, Program Prevention and Its Prospect. Media Peneliti dan Pengembangan Kesehatan. 2009;19(2):73-83.
14. Gibson, RS 2005, Principles of Nutritional Assessment, Oxford University Press new york, p.443 – 453
15. Rolfes, Rady Sharon., Pinna, Kathryn., Whitney, Ellie. *Understanding Normal and Clinical Nutrition, Eighth Edition*. Belmont, USA: Cengage Learning. 2009.
16. Utami, Erina. *Hubungan Kebiasaan Makan Pagi dengan Kejadian anemia pada Murid SD Negeri 3 Manado*. Jurnal e-Biomedik (eBM). 2013;1(1):53-58
17. Ni Mhurchu. *Effects of a free school breakfast programme on school attendance, achievement, psychosocial function. And nutrition: a stepped wedge cluster randomisab trial*. Biomed Central Public Health.2011:10(738):1-6.
18. Thobib S. *Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Mahasiswa Universitas Jenderal Soedirman Yang Melakukan Olahraga Futsal Pada Siang Hari Dan Malam Hari*. Skripsi. Purwokerto: Fakultas Kedokteran Dan Ilmu-Ilmu Kesehatan Jurusan Keperawatan Universitas Jenderal Soedirman; 2012.

19. Wulandari, Sri Yulina., Yulianto, Bambang., Sukristiyo. *Pola Sebaran Logam Berat Pb dan Cd di Muara Sungai Babon dan Seringin Semarang*. Jurnal Ilmu Kelautan. 2008;13 (4):203-208.
20. Khanis, Abdul. *Iron Deficiency With sTFR Rarameter as a Risk Factor of Febrile Seizures*. Tesis. Magister Ilmu Biomedik Univesitas Diponegoro. 2010.
21. Rahfiludin, Zen Mohammad. *Pengaruh Suplementasi Besi dan Seng Melalui Makanan Jajanan terhadap Perubahan Status Tembaga pada Anak Sekolah Dasar yang Pendek*. Tesis. Semarang: Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Biomedik. 2002.
22. Rolfes, Rady Sharon., Pinna, Kathryn., Whitney, Ellie. *Understanding Normal and Clinical Nutrition, Eighth Edition*. Belmont, USA: Cengage Learning. 2009.
23. Arisman. 2004. *Gizi dalam Daur Kehidupan: Buku Ajar Ilmu Gizi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
24. Sareen S.G., Jack L., James L., Groff. *Advanced Nutrition and Human Metabolism Fifth Edition*. Wadsworth. Belmont, CA 94002-3098 USA. 2009.
25. Turgut, S., Hacıoglu, S., Emmungil, G., Keskin, A. *Relation Between Iron Deficiency Anemia and Serum Levels of Copper, Zinc, Cadmium and Lead*. Polish J. of Environ. Stud. 2009;18(2):273-277.
26. Roche A., Sun S. *Human Growth: Assesment and Interpretation*. United States of America. New York: Cambridge University Press. 2003.
27. Hidayat. *Seng (Zinc) Essensial Bagi Kesehatan*. Jurnal Kedokteran Trisakti. 2010;18(1):19-26.
28. Hijova, E. *Metallothioneins and Zinc: Their Function and Interaction*. BMJ. 2004;105(5-6):230-234.
29. Perdana, Fachrudin, Hardinsyah. *Analisis Jenis, Jumlah, Dan Mutu Gizi Konsumsi Sarapan Anak Indonesia*. Jurnal Gizi dan Pangan. 2013; 8(1): 39-46.

30. Zakiyah, Sofi. *Hubungan Vitamin A dan Asupan Seng dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil*. Skripsi. Semarang: Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2006.
31. Endi Ridwan. *Kajian Interaksi Zat Besi Dengan Zat Gizi Mikro Lain Dalam Suplementasi (Review Of Interactions Between Iron And Other Micronutrients In Supplementation)*. *Penel Gizi Makan*. 2012; 35(1): 49-54

Lampiran 1.

**PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI SUBJEK PENELITIAN
(INFORMED CONSENT)**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Orangtua :
Nama :
Tempat, tanggal lahir :
Umur :
Alamat :
Nomor Telepon :

Setelah mendapat penjelasan sepenuhnya, menyadari, mengerti, dan memahami tentang tujuan, manfaat, dan resiko dari penelitian ini, saya bersedia dan mau berpartisipasi menjadi peserta penelitian yang berjudul “**Hubungan Asupan Protein, Asupan Serat dan Kebiasaan Makan Pagi Terhadap Hemoglobin (Hb) pada Anak Usia 9 – 12 Tahun**” yang dilakukan oleh :

Nama : Diajeng Dian Rahana Ningsih
Instansi : Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas
Diponegoro Semarang

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Semarang, 2015

Mengetahui,

Peneliti

Peserta Penelitian

(Diajeng Dian R.N)

(.....)

Lampiran 2.

DATA IDENTITAS SAMPEL

**“Hubungan Asupan Protein, Asupan Serat dan Kebiasaan Makan Pagi
Terhadap Hemoglobin (Hb) pada Anak Usia 9 – 12 Tahun”**

Tanggal Pengukuran :

Nomor ID :
Nama :
Usia :
Jenis Kelamin : Wanita/Pria
Tempat, Tanggal lahir :
Anggota Keluarga :
Alamat :
Nomor Telepon :

Tinggi Badan (TB) :
Berat Badan (BB) :
Indeks Masa Tubuh :
Penyakit yang pernah diderita :

KUESIONER KEBIASAAN SARAPAN PAGI

HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN, ASUPAN SERAT DAN KEBIASAAN MAKAN PAGI TERHADAP HEMOGLOBIN (Hb) ANAK USIA 9 – 12 TAHUN

A. PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda (X) pada pilihan jawaban a, b, dan c, di bawah ini sesuai dengan pendapat anda.

1. Apakah sebelum pembelajaran di Sekolah dimulai, km selalu makan pagi atau sarapan pagi ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Kadang-kadang

2. Berapa kali biasanya kamu makan pagi dalam seminggu?
 - a. 3 kali
 - b. 4 kali
 - c. 7 kali

3. Apakah ibu / keluarga kamu selalu menyediakan makan pagi di rumah?
 - a. Ya, selalu
 - b. Ya, kadang-kadang
 - c. Tidak pernah, alasannya....

4. Kapan kamu biasanya makan pagi?
 - a. Sebelum masuk sekolah

- b. Saat istirahat di Sekolah
 - c. Saat pulang sekolah
5. Apakah kamu membawa bekal dari rumah?
- a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Jika iya, kapan biasanya bekal itu kamu makan.....
6. Mengapa kamu tidak makan pagi?
- a. Tidak sempat
 - b. Tidak tersedia
 - c. Tidak biasaa
 - d. Lainnya, sebutkan.....
7. Apakah jika kamu tidak makan pagi, sering merasa ngantuk, lemas, lapar, dan sulit menerima pelajaran dari guru?
- a. Ya
 - b. Tidak
8. Apakah jika kamu tidak makan pagi, ibu / keluarga membawakan bekal untukmu di sekolah?
- a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Jika iya, bekal apa yang di berikan, dan kapan kamu memakannya....
9. Apakah setiap pagi sebelum berangkat kesekolah kamu minum susu?
- a. Iya
 - b. Tidak
10. Berapakah jumlah uang saku kamu dalam sehari? Rp.....

Lampiran 4.

FOOD RECALL 3 x 24 JAM

No. ID :

Hari Ke :

Nama :

Waktu Makan	Menu	Bahan Makanan	Porsi	
			URT*	Berat(gr)
Makan pagi Hari ke 1				
Makan pagi Hari ke 2				
Makan pagi Hari ke 3				

**HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN DAN KEBIASAAN MAKAN PAGI
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN (Hb) Pada ANAK USIA 9 – 12
TAHUN di TAMBAKLOROK SEMARANG UTARA**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh:

Diajeng Dian Rahana Ningsih

22030111140080

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTASKEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2018**

The relationship between protein intake and breakfast habit to haemoglobin levels on 9-12 years old children in Tambaklorok, North Semarang

Diajeng Dian Rahana Ningsih¹, Binar Panunggal², Adryan Pramono², Deny Yudi Fitrianti²

ABSTRACT

Backgrounds: Anemia in children provides some impacts on growth, development, and body immunity. One of the factors causing the anemia in school-age children is insufficient intake of nutrients, especially iron and protein. Insufficiency of iron and protein intake could interfere the process of red blood cell formation and transportation of nutrients throughout the body. The intake of iron and protein could be gained only from the breakfast menu.

Aim: This research is aimed to analyze the relationship between protein intake and the habit having breakfast toward haemoglobin (Hb) in 9-12 years old children.

Methods: This research used cross-sectional design. In this research, simple random sampling was used as a sampling method. The subject of this research was 62 students in which their age were 9-12 years old. This research was conducted in Tambaklorok Village, North Semarang. Haemoglobin level was analyzed by using cyanmethemoglobin method. The data of nutrient intake was obtained through interviews by using a Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (FFQ-SQ), then it was analyzed by using Nutrisurvey. The data was analyzed by using Rank Spearman.

Results: The prevalence of nutritional status of the subject based on indicators with body mass index (BMI) was 50% underweight. There were 3,2% of the subjects who were not accustomed to have breakfast. The mean haemoglobin levels of the subject on this research was 12.9 ± 0.97 g/dl. The average of the protein intake of the subject was only 42.5 ± 11.81 g/day.

Conclusion: There is a relationship between protein intake and the habit of having breakfast toward haemoglobin in 9-12 years old children.

Keywords: Haemoglobin, protein intake, breakfast, children

¹Nutrition Science Department, Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang

Hubungan Asupan Protein dan Kebiasaan Makan Pagi terhadap Kadar Hemoglobin pada Anak Usia 9–12 tahun di Tambaklorok Semarang Utara

Diajeng Dian Rahana Ningsih¹, Binar Panunggal², Adryan Pramono², Deny Yudi Fitrianti²

ABSTRAK

Latar belakang: Anemia pada anak memberikan dampak terhadap proses pertumbuhan, perkembangan dan kekebalan tubuh. Salah satu faktor penyebabnya adalah ketidak cukupan asupan zat gizi terutama zat besi dan protein. Ketidak cukupan asupan zat besi dan protein mengganggu proses pembentukan sel darah merah dan transportasi zat gizi ke seluruh tubuh. Asupan zat besi dan protein dapat diperoleh salah satunya dari menu makan pagi.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan asupan protein dan kebiasaan makan pagi terhadap kadar hemoglobin (Hb) pada anak usia 9 – 12 tahun.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* (belah lintang). Metode pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling*. Subjek penelitian ini adalah anak usia 9 – 12 tahun sejumlah 62 siswa. Penelitian dilakukan di SD Islam Taqwyatul Wathon, diwilayah kelurahan Tambaklorok, kecamatan Semarang Utara. Kadar hemoglobin dianalisis menggunakan metode *Cyanmethemoglobin*. Data asupan zat gizi diperoleh melalui wawancara menggunakan kuesioner *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire* (FFQ) selanjutnya dianalisis menggunakan *Nutrisurvey*. Analisis data menggunakan uji *Rank-Spearman*.

Hasil: Prevalensi status gizi subjek berdasarkan indikator IMT/U Sebanyak 50% *underweight*. Sebanyak 8,0% subjek tidak memiliki kebiasaan makan pagi. Rerata kadar Hemoglobin subjek pada penelitian ini yaitu sebesar $12,9 \pm 0,97$ g/dl. Rerata asupan protein subjek hanya sebesar $42,5 \pm 11,81$ g/hari. Angka ini lebih kecil dari jumlah yang dianjurkan AKG yaitu 60 g/hari. Terdapat hubungan antara asupan protein, kebiasaan makan pagi dan kadar hemoglobin pada anak usia 9-12 tahun.

Kesimpulan: Terdapat hubungan antara asupan protein, makan pagi terhadap kadar hemoglobin pada anak usia 9-12 tahun.

Kata kunci: kadar hemoglobin, asupan protein, kebiasaan makan pagi, anak usia sekolah

¹ Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

PENDAHULUAN

Anemia defisiensi besi pada anak usia sekolah dasar saat ini menjadi masalah gizi yang serius di Indonesia.¹ Anemia defisiensi besi pada anak usia sekolah dasar menjadi masalah kesehatan yang belum terselesaikan karena prevalensinya lebih dari standar nasional yaitu $\geq 20\%$.² Hal ini ditandai dengan tingginya angka prevalensi anemia pada anak usia 5 - 12 tahun yang mencapai 29% pada tahun 2014 menurut Riset Kesehatan Dasar.² Menurut *World Health Organization* (WHO) mencatat bahwa prevalensi anemia defisiensi besi di dunia yang terdapat pada anak usia sekolah mencapai 25,4%.³

Anemia defisiensi besi pada anak disebabkan karena kehilangan darah secara kronis, asupan dan serapan zat besi yang tidak adekuat, dan peningkatan kebutuhan zat gizi.⁴ Beberapa faktor saling terkait seperti jumlah zat besi pada makanan yang tidak cukup karena rendahnya konsumsi protein adalah salah satu penyebab adanya anemia pada anak.^{1,4} Penyebab anemia gizi besi pada anak sekolah umumnya disebabkan karena kekurangan asupan zat gizi khususnya besi dan zat-zat gizi lain yang membantu penyerapan dan metabolisme besi.⁴ Menurut WHO nilai batas ambang untuk anemia anak umur 5 - 12 tahun adalah apabila Hb > 10,0 g/dl.³

Penyerapan zat besi yang tidak adekuat bisa disebabkan salah satunya karena kurangnya asupan protein. Hal ini karena protein berperan sebagai komponen pembentuk transporter zat besi dalam tubuh, yaitu transferin. Asupan protein yang kurang maka ketersediaan transferin dalam tubuh berkurang dan menyebabkan zat besi yang diserap juga berkurang.⁴ Selain itu, protein juga berperan dalam pembentukan ferritin. Dalam tubuh mausia, besi tidak terdapat bebas, tetapi berikatan dengan molekul protein membentuk ferritin. Ferritin merupakan suatu kompleks protein dan besi di dalam tubuh.^{1,4} Protein ini juga sebagai alat angkut terhadap kadar hemoglobin yaitu mengangkut oksigen dalam eritrosit.

Selain itu, di dalam otot protein pengangkut oksigen disebut mioglobin. Ion besi diangkut dalam plasma darah oleh transferrin dan disimpan dalam hati sebagai kompleks dengan ferritin.⁴

Asupan serat yang terdapat pada sayuran, diketahui dapat menghambat penyerapan zat besi didalam tubuh (*inhibitor factors*).⁶ Zat yang ditemukan dalam serat pada sayuran, yang menghambat penyerapan zat besi yaitu asam oksalat dan asam fitat. Asam oksalat dan asam fitat ini yang bekerja dan bersifat mengikat besi sehingga dapat mengganggu penyerapan zat besi.⁵ Asupan zat besi berperan penting dalam pembentukan hemoglobin. Asupan besi yang cukup belum tentu akan menghasilkan hemoglobin yang cukup bila tidak diimbangi dengan keterlibatan atau keberadaan zat gizi lainnya.^{5,6}

Selain beberapa faktor asupan besi, asupan makan pagi juga berpengaruh terhadap kadar hemoglobin pada anak. Penelitian yang dilakukan terhadap 60 siswa sekolah dasar ini, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan makan pagi dengan kadar hemoglobin anak. Makan pagi merupakan suatu kebiasaan anak sekolah yang dapat meningkatkan konsentrasi belajar. Kebiasaan makan pagi pada anak merupakan makanan pokok sebelum berangkat ke sekolah. Terdapat dua kategori mengenai makan pagi, yaitu: mempunyai kebiasaan makan pagi bila dalam seminggu minimal empat sampai tujuh kali makan pagi dan satunya lagi tidak mempunyai kebiasaan makan pagi bila tidak sama sekali atau kurang dari tiga kali dalam seminggu. Asupan makan pagi juga sangat berperan penting terhadap pemenuhan gizi seimbang pada anak.⁷ Asupan makan pagi memberikan kontribusi besar pada peningkatan konsentrasi anak, dan peningkatan pada energi harian dan asupan zat gizi pada anak. Makan pagi menyediakan 16 % dari asupan kalsium, besi, tiamin, dan asupan folat, seperlima asupan seng.⁷ Anak yang sering melewatkan makan pagi memiliki asupan gizi lebih rendah dibandingkan dengan anak yang terbiasa makan pagi. Sementara kekurangan gizi dan

kekurangan zat gizi mikro telah terbukti berdampak pada kesehatan fisik, mental dan sosial. Anak yang tidak makan pagi beresiko terkena anemia.^{8,9}

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di SD Islam Taqwiyatul Wathon, Kelurahan Tambaklorok, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang. Penelitian ini dimulai pada bulan Agustus sampai Oktober 2015. Penelitian ini dilakukan di SD Islam Taqwiyatul Wathon kelurahan tambaklorok karena tempat atau lingkungan disana masih kurang sehat banyak sampah yang berserakan, genangan air disekitar sekolah tersebut dan bau yang sangat menyengat. Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup gizi masyarakat dengan rancangan *cross-sectional* (belah lintang). Populasi pada penelitian ini adalah siswa-siswi kelas 4, 5, 6 di SD Islam Taqwiyatul Wathon Semarang sejumlah 123 anak. Subjek dipilih berdasarkan kriteria inklusi, yaitu anak berusia 9-12 tahun, tidak penyakit infeksi (Diare, TBC, ISPA, Pneumonia, dan penyakit infeksi lainnya), untuk subjek perempuan belum mengalami menstruasi. Seluruh subjek terpilih harus telah mendapat izin atau persetujuan dari orang tua dengan menandatangani *informed consent*. Sedangkan kriteria eksklusi antara lain subjek pindah rumah dan meninggal dunia. Pemilihan subjek penelitian ini dilakukan dengan metode *simple random sampling*. Berdasarkan perhitungan rumus besar sampel, diperoleh jumlah sampel minimal sebanyak 62 anak.

Variabel bebas penelitian ini adalah asupan protein dan kebiasaan makan pagi. Data asupan protein diperoleh dengan melakukan wawancara menggunakan formulir *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (FFQ-SQ)*. Data asupan zat gizi yang diperoleh kemudian diolah menggunakan program *Nutrisurvey*. Rerata asupan protein kemudian dibandingkan dengan AKG 2013. Nilai AKG protein pada anak usia 7 - 9 tahun adalah 49 g, dan untuk anak laki- laki usia 10 – 12 tahun adalah 56

g. Untuk nilai AKG pada anak perempuan usia 10 – 12 tahun apabila terdapat 60 g. Apabila asupan protein kurang dari nilai AKG diketahui sebagai kurang. Apabila asupan protein lebih atau sama dengan AKG dikategorikan sebagai cukup. Kemudian kebiasaan makan pagi adalah frekuensi makan pagi yang dilakukan sebelum kegiatan sekolah dalam seminggu. Bila dikategorikan memiliki kebiasaan makan pagi jika dalam seminggu 4-7 kali makan pagi, dan dikatakan tidak memiliki kebiasaan makan pagi jika dalam seminggu tidak sama sekali makan pagi. Dan dinyatakan kadang – kadang makan pagi apabila seorang anak dalam seminggu melakukan kegiatan makan pagi kurang dari 4 kali dalam seminggu. Data kebiasaan makan pagi diperoleh menggunakan metode wawancara menggunakan kuisioner terstruktur. Pemeriksaan hemoglobin menggunakan metode *Cyanmethemoglobin* di laboratorium Sarana Medika. Diketahui anemia pada anak apabila terdapat nilai Hb dibawah < 11,5 mg/dl untuk anak usia 2 – 11 tahun. Untuk anak laki – laki pada usia >12 tahun apabila nilai Hb dibawah < 13 mg/dl, dan untuk anak perempuan dikatakan anemia apabila nilai Hb < 12 mg/dl.

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan uji statistik. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan uji korelasi menggunakan uji *Rank Spearman*.

HASIL

Sekolah Dasar (SD) Islam Taqwiyatul Wathon merupakan satu-satunya sekolah dasar yang berdekatan dengan lokasi pelelangan ikan Tambaklorok, kota Semarang. Sanitasi di lingkungan tersebut masih tergolong kurang bersih dikarenakan banyaknya tumpukan-tumpukan sampah dan terdapat genangan air di daerah tersebut, serta menimbulkan aroma yang sangat menyengat.

Karakteristik Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini terdiri dari 32 (51,6 %) anak laki-laki dan 30 anak perempuan (48,4%). Data dapat dilihat pada tabel 1. Sebanyak 2 (3,2 %) anak termasuk dalam kategori anemia. Subjek yang tergolong memiliki kebiasaan makan pagi sebanyak 21 (33,8 %) anak, yang tergolong kadang-kadang makan pagi sebanyak 36 (58,0 %) anak dan tidak memiliki kebiasaan makan pagi sebanyak 5 (8,0 %) anak. Data dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	n	(%)
Usia		
9	26	(41,9)
10	25	(40,3)
11	9	(14,5)
12	2	(3,2)
Jenis kelamin		
Laki-laki	32	(51,6)
Perempuan	30	(48,4)
Status gizi (IMT/U)		
Kurus	31	(50,0)
Normal	29	(46,7)

Obesitas	2	(3,2)
Status Anemia		
Anemia	2	(3,30)
Non-anemia	60	(96,7)
Kebiasaan makan pagi (sarapan)		
Terbiasa	21	(33,8)
Tidak terbiasa	5	(8,0)
Kadang-kadang	36	(58,0)

Subjek pada penelitian ini yang tergolong anemia sebanyak 2 (3,3%) dan tidak tergolong anemia sebanyak 60 (96,7%) anak. Sebanyak 21 (33,8%) anak pada penelitian ini terbiasa makan pagi, 5 (8,0%) anak tidak memiliki kebiasaan makan pagi, dan 36 (58,0%) anak memiliki kebiasaan kadang-kadang makan pagi. Subjek penelitian ini terdapat 50 (50%) anak yang tergolong kurus.

Asupan Zat Gizi

Tabel 2. Karakteristik Asupan Zat Gizi Subjek Penelitian

Asupan	n	%
Asupan Seng		
kurang	62	100
cukup	0	0
Asupan Besi		
Kurang	59	95,1
Cukup	3	4,8
Asupan Vitamin C		
Kurang	47	75,8
Cukup	15	24,1
Asupan Protein		
Kurang	45	72,5
Cukup	17	27,4
Asupan Serat		
Kurang	62	100
Cukup	0	0

Tabel 2 menggambarkan kecukupan asupan zat gizi subjek seperti asupan seng, besi, vitamin, protein, dan serat. Sebanyak 62 anak (100%) memiliki asupan seng yang kurang dari AKG. Asupan seng yang dikonsumsi subjek sebagian besar diperoleh dari produk perikanan. Produk perikanan yang sering dikonsumsi subjek pada penelitian ini yaitu ikan bandeng, ikan kipper, ikan mujair, ikan belanak, kerang, udang, dan kepiting.

Sebanyak 59 anak (95,1%) memiliki asupan besi kurang. Sebanyak 47 anak (75,8%) memiliki asupan vitamin C dibawah nilai AKG yaitu 50 g/hari, terdapat 45 anak (72,5%) memiliki asupan protein kurang dari AKG, angka yang terdapat di penelitian ini juga lebih kecil dari yang di anjurkan AKG, yaitu 56 g/hari untuk anak laki-laki dan 60 g/hari untuk anak perempuan dan 62 (100%). Sebanyak 62 anak (100%) memiliki asupan serat dibawah nilai AKG.

Tabel 3. Hubungan Kebiasaan Makan Pagi, Asupan Protein dan Kadar Hemoglobin

Variabel Independen	Variabel Dependen	r	p
Makan Pagi	Hemoglobin	0,539	0,001
Protein	Hemoglobin	0,286	0,024

Keterangan : hemoglobin darah pada anak usia 9 – 12 tahun

*Uji korelasi *Rank spearman*

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang bermakna antara dua variabel yang diuji yaitu antara sarapan pagi yang dihubungkan dengan kadar hemoglobin ($p=0,00$, $R= 0,359$) dan protein ($p=0,024$, $R=0,286$). Hal ini berarti semakin anak terbiasa sarapan dan terpenuhi asupan proteinnya maka semakin baik nilai hemoglobin.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 2 (3,2%) anak yang tergolong anemia, sedangkan sebanyak 60 (96,7%) anak memiliki nilai kadar hemoglobin normal. Menurut *World Health Organization* (WHO), prevalensi anemia didunia banyak ditemukan pada anak usia sekolah dasar.³ Semua subjek yang memiliki kebiasaan makan pagi sebanyak 21 (33,8%) anak, yang tidak memiliki kebiasaan makan pagi sebanyak 5 (8,0%) anak, dan yang memiliki sifat kadang-kadang makan pagi sebanyak 36 (58,0%) anak. Anak yang memiliki kebiasaan makan pagi dapat meningkatkan konsentrasi belajar dan daya ingat lebih bagus dari pada anak yang tidak sarapan pagi. Anak yang sering melewatkan makan pagi memiliki asupan gizi secara signifikan lebih buruk setiap harinya. Makan pagi juga berperan terhadap pemenuhan gizi seimbang pada anak. Kebiasaan makan pagi memberikan kontribusi besar kepada energi harian dan asupan zat gizi pada anak.^{5,16}

Asupan seng yang diketahui memiliki peranan penting dalam pembentukan kadar hemoglobin. Asupan seng yang berasal dari makanan bercampur dengan seng dari sekresi pankreas didalam lumen intestinal, lalu kemudian diabsorpsi di duodenum dan usus halus proksimal. Seng diabsorpsi disepanjang usus halus, dan selanjutnya seng disirkulasikan berikatan dengan albumin dan macroglobulin, protein molekul rendah, histidin dan diangkut oleh transferin untuk masuk ke dalam aliran darah dan dibawa ke hati.^{13,28} Asupan zat gizi seng pada semua subjek penelitian sebar 62 anak (100%). Angka yang terdapat didalam subjek penelitian ini lebih kecil dari jumlah yang dianjurkan menurut AKG (Angka Kecukupan Gizi).²³ Asupan seng yang di konsumsi pada subjek penelitian ini sebagian

besar diperoleh dari produk perikanan. Subjek penelitian ini juga sering mengkonsumsi ikan bandeng, udang, kepiting, kerang, ikan mujair, dan ikan kipper.

Sebanyak 59 (95,1%) anak pada penelitian ini memiliki asupan zat gizi besi dibawah nilai AKG. Nilai yang dianjurkan AKG asupan besi untuk laki-laki adalah 13 g/hari dan untuk perempuan adalah 20 g/hari. Zat besi digolongkan sebagai zat gizi esensial bagi pertumbuhan anak. Kekurangan asupan zat besi dapat menyebabkan timbulnya anemia pada anak. Zat besi bersama dengan protein membentuk hemoglobin yang terdapat dalam sel darah merah yang bertanggung jawab mengikat oksigen dan mendistribusikan keseluruh tubuh. Metabolisme besi adalah siklus yang kompleks antara penyimpanan transport penghancuran dan penggunaan kembali. Pengelolaan besi dalam tubuh adalah proses yang sangat dinamik. Besi diabsorpsi hampir diseluruh bagian usus halus. Hati mengeluarkan sejumlah apotransferin ke dalam kandungan empedu dan kemudian mengalir ke duodenum, ini terkait pada besi bebas dalam makanan membentuk transferrin.⁶

Semua subjek pada penelitian ini terdapat beberapa anak yang memiliki asupan vitamin C yang kurang yaitu sebesar 47 anak (75,8%) dan anak yang memiliki asupan vitamin C yang cukup sebesar 15 anak (24,1). Beberapa penelitian menunjukkan bahawa vitamin C memegang peran penting dalam proses penyerapan zat besi. Hal ini dikarenakan vitamin C berfungsi sebagai pereduksi ion feri menjadi ion fero yang merupakan suatu bentuk zat besi yang mudah diserap. Kombinasi menu yang terdiri dari sayuran hijau, protein hewani dan buah dapat memperbaiki kualitas menu sehingga dapat meningkatkan tingkat penyerapan zat besi dari makanan yang diserap.³¹

Terdapat 45 (72,5%) anak memiliki asupan protein kurang dari AKG, angka ini juga lebih kecil dari yang di anjurkan AKG, yaitu 56 g/hari untuk anak laki-laki dan 60 g/hari untuk anak perempuan. Kekurangan protein merupakan salah satu faktor yang dapat menunjang

terjadinya anemia, karena pembentukan hemoglobin darah juga membutuhkan protein yang cukup. Semua subjek memiliki asupan serat yang kurang memenuhi dari kebutuhan perhari pada anak sekolah dasar. Angka asupan serat yang di anjurkan AKG yaitu 28 g/hari untuk perempuan dan 30 g/hari untuk laki-laki.

SIMPULAN

Terdapat 2 (3,2 %) anak yang dalam termasuk kategori anemia. Terdapat 45 (72,5%) anak yang memiliki asupan protein kurang dan 21 (33,8%) anak yang termasuk dalam kategori terbiasa makan pagi. Terdapat hubungan antara kebiasaan makan pagi dan asupan protein dengan kadar hemoglobin pada anak usia 9 sampai 12 tahun.

SARAN

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan variabel kecacingan dan cemaran timbal untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kadar hemoglobin.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SAW atas segala rahmat dan kemudahan yang telah diberikan-nya. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada responden, bapak/ibu guru SDI Taqwiyatul Wathon Semarang khususnya siswa-siswi kelas 4, 5, dan 6 yang telah bersedia menjadi subjek dalam penelitian ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada enumerator dan Bapak Adryan Pramono, S.Gz., M.Si dan Bapak Binar Panunggal, S.Gz, MPH yang telah mempernankan saya untuk mengambil sebagian datanya yang digunakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Andarina, Dewi, Sumarmi, Sri. Hubungan Konsumsi Protein Hewani dan Zat Besi dengan Kadar Hemoglobin pada Balita Usia 13-36 Bulan. *Indonesian Jurnal of Public Health*. 2006;3(1):19-23.
2. Riset Kesehatan Dasar. 2014. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
3. World Health Organization (WHO). Iron Deficiency Anaemia Assessment, Prevention and Control. A guide for programme managers. 2001
4. Manampiring, Aaltje E. Prevalensi Anemia dan Tingkat Kecukupan Zat Besi pada Anak Sekolah Dasar di Desa Minaesa Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. Skripsi. Fakultas Kedokteran Univeristas Sam Ratulangi. 2008.
5. Rahfiludin MZ. Pengaruh suplementasi besi dan seng melalui makanan jajanan terhadap perubahan status tembaga pada anak sekolah dasar yang pendek. Semarang 2002.
6. Ayu, Tri. Hubungan Asupan Zat Besi dan Kadar Hemoglobin dengan Kesegaran Jasmani (VO_2 MAX) pada Remaja Putri di SMA Negeri 3 Semarang. Skripsi. Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran 2009
7. Sugianto. Hubungan Kontribusi Zat Gizi Makanan Sekolah dengan Kadar Hemoglobin Murid SD Islam Integral Luqman Al-Hakim Purwodadi. Skripsi. Program Studi Ilmu Gizi Universitas Diponegoro. 2008
8. Indah Suci A. Status gizi berdasarkan pola makan pada anak sekolah dasar di kecamatan Pajeg Tangerang 2014.
9. Adi Murbawani, Etisa. Asupan Mikronutrien, Kadar Hemoglobin dan Kesegaran Jasmani Remaja Putri. Program Studi Ilmu Gizi Univrsitas Diponegoro. 2011;45(1)

10. Cole, Concard R. *et.al.* Zinc and Iron Deficiency and Their Interrelations in Low-Income African American and Hispanic Children in Atlanta. *American Journal of Clinical Nutririon.* 2010 ;91:1027-34
11. Zulaekah, Siti. The Effect of Iron, Vitamin C Supplementation, and Nutrition Education on The Increase of Hemoglobin Level Among Anemic School Children in Kecamatan Kartasura Kabupaten Sukoharjo. Tesis. Magister Gizi Masyarakat Universitas Diponegoro. 2007
12. Tandirerung, Utami Erina., Mayulu, Nelly., Kawengian, Shirley E.S. Hubungan Kebiasaan Makan Pagi dengan Kejadian Anemia pada Murid SD Negeri 3 Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBM).* 2013;1(1):53-58.
13. Herman, Susilowati. Review on the problem of Zinc Defficiency, Program Prevention and Its Prospect. *Media Peneliti dan Pengembangan Kesehatan.* 2009;19(2):73-83.
14. Gibson, RS 2005, *Principles of Nutritional Assessment*, Oxford University Press new york, p.443 – 453.
15. Rolfes, Rady Sharon., Pinna, Kathryn., Whitney, Ellie. *Understanding Normal and Clinical Nutrition*, Eighth Edition. Belmont, USA: Cengage Learning. 2009.
16. Utami, Erina. Hubungan Kebiasaan Makan Pagi dengan Kejadian anemia pada Murid SD Negeri 3 Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBM).* 2013;1(1):53-58
17. Ni Mhurchu. Effects of a free school breakfast programme on school attendance, achievement, psychosocial function. And nutrition: a stepped wedge cluster randomize trial. *Biomed Central Public Health.* 2011;10(738):1-6.
18. Thobib S. Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Mahasiswa Universitas Jenderal Soedirman Yang Melakukan Olahraga Futsal Pada Siang Hari Dan Malam Hari. Skripsi. Purwokerto: Fakultas Kedokteran Dan Ilmu-Ilmu Kesehatan Jurusan Keperawatan Universitas Jenderal Soedirman; 2012.

19. Wulandari, Sri Yulina., Yulianto, Bambang., Sukristiyo. Pola Sebaran Logam Berat Pb dan Cd di Muara Sungai Babon dan Seringin Semarang. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 2008;13 (4):203-208.
20. Khanis, Abdul. Iron Deficiency With $sTFR$ Parameter as a Risk Factor of Febrile Seizures. Tesis. Magister Ilmu Biomedik Universitas Diponegoro. 2010.
21. Rahfiludin, Zen Mohammad. Pengaruh Suplementasi Besi dan Seng Melalui Makanan Jajanan terhadap Perubahan Status Tembaga pada Anak Sekolah Dasar yang Pendek. Tesis. Semarang: Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Biomedik. 2002.
22. Rolfes, Rady Sharon., Pinna, Kathryn., Whitney, Ellie. *Understanding Normal and Clinical Nutrition*, Eighth Edition. Belmont, USA: Cengage Learning. 2009.
23. Arisman. 2004. *Gizi dalam Daur Kehidupan: Buku Ajar Ilmu Gizi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
24. Sareen S.G., Jack L., James L., Groff. *Advanced Nutrition and Human Metabolism Fifth Edition*. Wadsworth. Belmont, CA 94002-3098 USA. 2009.
25. Turgut, S., Hacıoglu, S., Emmungil, G., Keskin, A. Relation Between Iron Deficiency Anemia and Serum Levels of Copper, Zinc, Cadmium and Lead. *Polish J. of Environ. Stud.* 2009;18(2):273-277.
26. Roche A., Sun S. *Human Growth: Assesment and Interpretation*. United States of America. New York: Cambridge University Press. 2003.
27. Hidayat. Seng (Zinc) Essensial Bagi Kesehatan. *Jurnal Kedokteran Trisakti*. 2010;18(1):19-26.
28. Hijova, E. Metallothioneins and Zinc: Their Function and Interaction. *BMJ*. 2004;105(5-6):230-234.
29. Perdana, Fachrudin, Hardinsyah. Analisis Jenis, Jumlah, Dan Mutu Gizi Konsumsi Sarapan Anak Indonesia. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2013; 8(1): 39-46.

30. Zakiyah, Sofi. Hubungan Vitamin A dan Asupan Seng dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil. Skripsi. Semarang: Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2006.
31. Endi Ridwan. Kajian Interaksi Zat Besi Dengan Zat Gizi Mikro Lain Dalam Suplementasi (Review Of Interactions Between Iron And Other Micronutrients In Supplementation). *Penel Gizi Makan*. 2012; 35(1): 49-54.

Frequencies: Deskripsi jenis kelamin dan umur

Statistics

		umur	jen_kel
N	Valid	62	62
	Missing	0	0

Frequency Table

umur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	9,00	26	41,9	41,9	41,9
	10,00	25	40,3	40,3	82,3
	11,00	9	14,5	14,5	96,8
	12,00	2	3,2	3,2	100,0
	Total	62	100,0	100,0	

jen_kel

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	laki-laki	32	51,6	51,6	51,6
	perempuan	30	48,4	48,4	100,0
	Total	62	100,0	100,0	

Descriptives: Deskripsi Data penelitian

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
hb	62	10,0	15,6	12,929	,9765
ffq_Protein	62	21,00	74,10	42,5500	11,81298
sarapan	62	1,00	3,00	2,3548	,54613
ffq_Fe	62	2,70	14,20	5,8129	2,34578
ffq_Zn	62	2,40	7,80	4,5113	1,35030
ffq_vitC	62	3,30	89,90	32,5790	18,99442
ffq_Serat	62	2,55	12,50	6,9290	2,44243
bb	62	18,60	40,20	25,1306	4,21362
tb	62	114,70	144,40	128,3516	6,45165
Valid N (listwise)	62				

Explore: Uji normalitas

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
hb	62	100,0%	0	0,0%	62	100,0%
ffq_Protein	62	100,0%	0	0,0%	62	100,0%
sarapan	62	100,0%	0	0,0%	62	100,0%
ffq_Fe	62	100,0%	0	0,0%	62	100,0%
ffq_Zn	62	100,0%	0	0,0%	62	100,0%
ffq_vitC	62	100,0%	0	0,0%	62	100,0%
ffq_Serat	62	100,0%	0	0,0%	62	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
hb	Mean	12,929	,1240	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	12,681	
		Upper Bound	13,177	
	5% Trimmed Mean		12,940	
	Median		13,000	
	Variance		,954	
	Std. Deviation		,9765	
	Minimum		10,0	
	Maximum		15,6	
	Range		5,6	
	Interquartile Range		1,0	
	Skewness		-,255	,304
	Kurtosis		1,782	,599
ffq_Protein	Mean	42,5500	1,50025	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	39,5501	
		Upper Bound	45,5499	
	5% Trimmed Mean		42,0674	
	Median		40,0000	
	Variance		139,546	
	Std. Deviation		11,81298	
	Minimum		21,00	
	Maximum		74,10	
	Range		53,10	
	Interquartile Range		16,05	
	Skewness		,668	,304
	Kurtosis		,222	,599
sarapan	Mean	2,3548	,06936	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2,2161	
		Upper Bound	2,4935	
	5% Trimmed Mean		2,3746	
	Median		2,0000	
	Variance		,298	
	Std. Deviation		,54613	
	Minimum		1,00	
	Maximum		3,00	
	Range		2,00	

Descriptives

		Statistic	Std. Error
sarapan	Interquartile Range	1,00	
	Skewness	-,014	,304
	Kurtosis	-,822	,599
	Mean	5,8129	,29791
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 5,2172 Upper Bound 6,4086	
	5% Trimmed Mean	5,5778	
	Median	5,3500	
	Variance	5,503	
	Std. Deviation	2,34578	
ffq_Fe	Minimum	2,70	
	Maximum	14,20	
	Range	11,50	
	Interquartile Range	2,85	
	Skewness	1,488	,304
	Kurtosis	3,002	,599
	Mean	4,5113	,17149
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 4,1684 Upper Bound 4,8542	
	5% Trimmed Mean	4,4495	
	Median	4,2000	
	Variance	1,823	
	Std. Deviation	1,35030	
	ffq_Zn	Minimum	2,40
Maximum		7,80	
Range		5,40	
Interquartile Range		1,45	
Skewness		,926	,304
Kurtosis		,175	,599
Mean		32,5790	2,41229
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound 27,7554 Upper Bound 37,4027	
5% Trimmed Mean		31,4527	
Median		29,0500	
Variance		360,788	
Std. Deviation		18,99442	
ffq_vitC			

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
ffq_vitC	Minimum	3,30		
	Maximum	89,90		
	Range	86,60		
	Interquartile Range	27,68		
	Skewness	,784	,304	
	Kurtosis	,402	,599	
	Mean	6,9290	,31019	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6,3088	
		Upper Bound	7,5493	
	5% Trimmed Mean	6,8803		
	Median	6,8000		
	Variance	5,965		
	ffq_Serat	Std. Deviation	2,44243	
		Minimum	2,55	
Maximum		12,50		
Range		9,95		
Interquartile Range		2,90		
Skewness		,373	,304	
Kurtosis		-,213	,599	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hb	,105	62	,086	,962	62	,052
ffq_Protein	,104	62	,090	,962	62	,053
sarapan	,355	62	,000	,709	62	,000
ffq_Fe	,116	62	,038	,881	62	,000
ffq_Zn	,172	62	,000	,911	62	,000
ffq_vitC	,098	62	,200*	,950	62	,013
ffq_Serat	,101	62	,184	,965	62	,073

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Nonparametric Correlations: Uji bivariat (rank spearman's)

Correlations			hb	ffq_Protein	sarapan
Spearman's rho	hb	Correlation Coefficient	1,000	,286*	,539**
		Sig. (2-tailed)	.	,024	,000
		N	62	62	62
	ffq_Protein	Correlation Coefficient	,286*	1,000	,337**
		Sig. (2-tailed)	,024	.	,007
		N	62	62	62
	sarapan	Correlation Coefficient	,539**	,337**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	,007	.
		N	62	62	62
	ffq_Fe	Correlation Coefficient	,226	,756**	,118
		Sig. (2-tailed)	,078	,000	,363
		N	62	62	62
	ffq_Zn	Correlation Coefficient	,215	,862**	,245
		Sig. (2-tailed)	,094	,000	,055
		N	62	62	62
ffq_vitC	Correlation Coefficient	,161	,395**	,085	
	Sig. (2-tailed)	,210	,001	,510	
	N	62	62	62	
ffq_Serat	Correlation Coefficient	,085	,520**	,068	
	Sig. (2-tailed)	,513	,000	,601	
	N	62	62	62	

Correlations

			ffq_Fe	ffq_Zn	ffq_vitC	ffq_Serat
hb	Correlation Coefficient		,226	,215*	,161**	,085
	Sig. (2-tailed)		,078	,094	,210	,513
	N		62	62	62	62
ffq_Protein	Correlation Coefficient		,756*	,862	,395**	,520**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,001	,000
	N		62	62	62	62
sarapan	Correlation Coefficient		,118**	,245**	,085	,068
	Sig. (2-tailed)		,363	,055	,510	,601
	N		62	62	62	62
Spearman's rho	Correlation Coefficient	ffq_Fe	1,000	,879**	,498	,616
	Sig. (2-tailed)	ffq_Fe	.	,000	,000	,000
	N	ffq_Fe	62	62	62	62
ffq_Zn	Correlation Coefficient	ffq_Fe	,879	1,000**	,446	,625**
	Sig. (2-tailed)	ffq_Fe	,000	.	,000	,000
	N	ffq_Fe	62	62	62	62
ffq_vitC	Correlation Coefficient	ffq_Fe	,498	,446**	1,000	,441**
	Sig. (2-tailed)	ffq_Fe	,000	,000	.	,000
	N	ffq_Fe	62	62	62	62
ffq_Serat	Correlation Coefficient	ffq_Fe	,616	,625**	,441	1,000**
	Sig. (2-tailed)	ffq_Fe	,000	,000	,000	.
	N	ffq_Fe	62	62	62	62

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Regression: uji multivariat (regresi linear)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method

1	ffq_Serat, sarapan, ffq_vitC, ffq_Fe, ffq_Protein, ffq_Zn ^b		. Enter
---	--	--	---------

a. Dependent Variable: hb

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,560 ^a	,314	,239	,8517

a. Predictors: (Constant), ffq_Serat, sarapan, ffq_vitC, ffq_Fe, ffq_Protein, ffq_Zn

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	18,274	6	3,046	4,199	,002 ^b
	Residual	39,894	55	,725		
	Total	58,168	61			

a. Dependent Variable: hb

b. Predictors: (Constant), ffq_Serat, sarapan, ffq_vitC, ffq_Fe, ffq_Protein, ffq_Zn

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	10,455	,574		18,212	,000
	ffq_Protein	,004	,017	,051	,243	,809
	sarapan	,855	,218	,478	3,920	,000
	ffq_Fe	,088	,074	,211	1,187	,240

ffq_Zn	-.027	,183	-.037	-.146	,885
ffq_vitC	,000	,007	-.007	-.051	,959
ffq_Serat	-.014	,055	-.036	-.259	,796

a. Dependent Variable: hb