

**HUBUNGAN DURASI TIDUR DENGAN STATUS GIZI DAN KADAR
HEMOGLOBIN PADA PEKERJA SHIFT WANITA**

Proposal Penelitian

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



disusun oleh

RENNY SETYANDARI

22030112140068

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Hubungan Durasi Tidur Dengan Status Gizi Dan Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Shift Wanita” telah mendapat persetujuan dari dosen pembimbing.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Renny Setyandari

NIM : 22030112140068

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : IlmuGizi

Universitas : Diponegoro

Judul Proposal : Hubungan Durasi Tidur Dengan Status Gizi Dan Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Shift Wanita

Semarang, 31 Oktober 2016

Pembimbing,

Dra. Ani Margawati, M.Kes.,PhD

NIP. 19650525 199303 2 001

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu kelompok SDM adalah pekerja perempuan yang jumlahnya sebesar 38.1 juta jiwa menurut sensus penduduk pada tahun 2010. Jumlah ini melebihi separuh dari keseluruhan jumlah tenaga kerja baik laki-laki maupun perempuan (66.1 juta jiwa). Persentase tenaga kerja perempuan terus meningkat dari 46.68% pada tahun 2009 menjadi 57.60% pada tahun 2011. Tenaga kerja perempuan ini sebagian besar bekerja di sektor nonpertanian (22 juta jiwa) dan hanya 16 juta jiwa yang bekerja di sektor pertanian. Sektor nonpertanian di antaranya meliputi sektor perdagangan, industri pengolahan, jasa pendidikan maupun jasa kemasyarakatan.¹

Penjadwalan kerja atau shift kerja ialah pola kerja yang biasanya melebihi dari jam kerja konvensional yaitu 8 jam sehari. Shift rotasi dimana pekerja bekerja berotasi pagi, sore dan malam dengan jam kerja 8 jam lebih memiliki risiko terhadap gangguan kesehatan dibanding pekerja non shift. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa pekerja shift memiliki risiko penyakit metabolik seperti resistensi insulin, diabetes, dislipidemia dan sindrom metabolik.²

Pada pekerja shift terjadi gangguan irama sirkadian yang merupakan dasar metabolisme, fisiologis dan psikologis pada siklus tidur dan bangun harian. Irama sirkadian sebagian besar terlihat pada pola tidur, makan, temperatur inti tubuh, aktivitas gelombang otak, produksi hormon, dan aktivitas biologis lainnya.² Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap gangguan irama sirkadian berkaitan dengan kerja shift yaitu durasi tidur.³ Wanita memiliki kecenderungan memiliki durasi tidur pendek dikarenakan wanita mempunyai peran ganda. Selain berkarir, sebagian besar wanita juga memiliki peran di rumah untuk mengurus pekerjaan rumah. Sehingga waktu untuk tidur menjadi berkurang akibatnya wanita rentan mengalami masalah kesehatan.

Durasi tidur pendek dapat berpengaruh terhadap perilaku makan yang cenderung tidak sehat dimana terjadi peningkatan energi harian yaitu peningkatan asupan energi sekitar 350-500 kkal dan peningkatan asupan kalori yang berasal dari makanan ringan. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa durasi tidur pendek berhubungan dengan 23% peningkatan tingkat lapar serta peningkatan asupan karbohidrat sebesar 33%.³ Hal ini akan berdampak terhadap status gizi bila tidak didukung oleh aktivitas fisik yang cukup dimana akan terjadi peningkatan berat badan yang menyebabkan status gizi pekerja yang semula normal menjadi overweight

atau obesitas.⁴ Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Erliyani pada tahun 2012 menunjukkan bahwa prevalensi obesitas pada pekerja wanita di Kudus (Jawa Tengah) dengan usia 30-40 tahun sebesar 29.1%.⁵ Sebuah studi menunjukkan bahwa prevalensi overweight atau obesitas lebih tinggi terjadi pada pekerja shift dibanding pekerja non shift.³

Pada studi cross sectional di Kanada terhadap 1650 orang dewasa menunjukkan bahwa seseorang dengan durasi tidur pendek yaitu 5-6 jam mengalami peningkatan berat badan. Peningkatan berat badan berkaitan dengan durasi tidur pendek ini disebabkan oleh perubahan kontrol neuroendokrin yang mengatur nafsu makan. Perubahan tersebut ditandai dengan penurunan hormon leptin dan peningkatan hormon ghrelin yang mendukung terjadinya keseimbangan energi positif yang berkontribusi pada peningkatan berat badan.⁴

Selain dapat berpengaruh terhadap status gizi, efek perilaku makan tidak sehat yang ditimbulkan akibat durasi tidur pendek juga dapat mempengaruhi terjadinya kejadian anemia. Penelitian observasional di PT. HM Sampoerna Kudus menunjukkan bahwa 33,4% pekerja wanita mengalami anemia.⁶ Penelitian di Hongkong menunjukkan bahwa perilaku makan yang tidak sehat ditandai dengan tingginya asupan energi dan rendahnya asupan mikronutrien terutama pada pekerja shift malam karena mereka cenderung tidak memperhatikan kuantitas dan kualitas makanan yang dikonsumsi.^{7, 8} Hal itu ditandai dengan tingkat konsumsi *snacks* lebih tinggi dibanding makanan utama. Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa asupan seperti thiamin, besi, magnesium, folate, vitamin A dan potassium signifikan lebih rendah pada pekerja shift terutama yang bekerja saat malam hari dibanding pekerja biasa.⁷

Salah satu mikronutrien yang berkaitan dengan anemia yaitu besi. Besi merupakan zat gizi yang berperan dalam pembentukan hemoglobin. Kadar Hb darah umumnya berhubungan dengan konsumsi protein, besi dan vitamin C. Tetapi yang paling berpengaruh adalah besi, sebab besi merupakan faktor utama pembentuk hemoglobin (Hb). Sedangkan peran vitamin C dan protein adalah membantu penyerapan dan pengangkutan besi di dalam usus.⁹

Rendahnya asupan besi pada pekerja shift dapat menyebabkan rendahnya kadar hemoglobin dalam tubuh. Kadar hemoglobin yang rendah dapat berpengaruh terhadap kemampuan darah mengedarkan O₂ dalam tubuh.¹⁰ Tingginya kebutuhan O₂ seiring dengan meningkatnya aktivitas tubuh. Sehingga bila aktivitas fisik meningkat tanpa didukung oleh kecukupan Hb dalam membantu darah mengedarkan oksigen dalam tubuh akan menyebabkan seseorang mudah pusing, lelah, letih, lesu dan turunnya konsentrasi berpikir sehingga berpengaruh terhadap produktivitas kerja.⁷

Risiko gangguan kesehatan pada pekerja shift harus mendapatkan perhatian yang lebih oleh perusahaan. Hal ini dikarenakan gangguan kesehatan yang terjadi pada pekerja shift akan berpengaruh terhadap produktivitas kerja yang dapat berdampak pada perusahaan. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin mengetahui hubungan antara durasi tidur dengan status gizi dan kadar kadar hemoglobin pada pekerja shift wanita.

B. Permasalahan Penelitian

1. Apakah ada hubungan antara durasi tidur dengan status gizi pada pekerja shift wanita?
2. Apakah ada hubungan antara durasi tidur dengan kadar hemoglobin pada pekerja shift wanita?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui hubungan antara durasi tidur dengan status gizi dan kadar hemoglobin pada pekerja shift wanita.

2. Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan karakteristik subyek
- b. Mendeskripsikan durasi tidur pada pekerja shift wanita
- c. Mendeskripsikan status gizi pada pekerja shift wanita
- d. Mendeskripsikan kadar hemoglobin pada pekerja shift wanita
- e. Mendeskripsikan asupan energi, karbohidrat, protein, lemak, besi dan vitamin C pada pekerja shift wanita
- f. Mendeskripsikan aktivitas fisik pada pekerja shift wanita
- g. Menganalisis hubungan durasi tidur dengan status gizi pada pekerja shift wanita
- h. Menganalisis hubungan durasi tidur dengan kadar hemoglobin pada pekerja shift wanita
- i. Menganalisis hubungan durasi tidur dengan status gizi dan kadar hemoglobin pada pekerja shift wanita

D. Manfaat Penelitian

Penelitian diharapkan dapat menambah informasi pada masyarakat tentang hubungan durasi tidur dengan status gizi dan kadar hemoglobin pada pekerja shift wanita. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan rujukan bagi penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Definisi Pekerja Shift

Council Directive 93/104/EC pada 23 November 1993 mengenai beberapa aspek pengaturan waktu kerja (diamandemen oleh *Directive 2000/34* pada 22 Juni 2000) mendefinisikan *shift* kerja sebagai sebuah metode pengaturan kerja dalam bentuk *shift* dengan cara pekerja saling menggantikan satu sama lain pada stasiun kerja yang sama berdasarkan pola tertentu, termasuk pola rotasi, dan di mana berlangsung kontinu atau diskontinu, membutuhkan pekerja untuk bekerja dalam waktu yang berbeda selama periode hari atau minggu yang diberikan.¹¹

Sebagian besar studi mengklasifikasi pekerja shift sebagai siapapun yang bekerja di luar jam kerja reguler siang hari (di antara sekitar jam 7 pagi dan 6 malam, senin-jum'at). Berdasarkan definisi ini, pekerja shift termasuk semua orang yang bekerja di shift malam, shift berotasi, shift yang dibagi-bagi dan shift di akhir pekan.¹¹ Berdasarkan *The Safety, Health and Welfare at Work Regulations 2007, Regulation 153 Chapter 3*, *shift* kerja berarti sebuah metode penjadwalan kerja dalam bentuk *shift* dalam bentuk pekerja saling menggantikan untuk kerja yang sama berdasarkan pola tertentu, termasuk pola rotasi, dan bisaberlangsung kontinu atau diskontinu, memerlukan pekerja untuk bekerja pada waktu yang berbeda sesuai dengan periode yang telah diberikan. Pekerja *shift* berarti pekerja yang jadwal kerjanya merupakan bagian dari *shift* kerja.¹²

Standar jam kerja di siang hari berdasarkan HSEUK normalnya yaitu 8jam di antara jam 7 pagi dan jam 7 malam dengan dua periode pembeda, satu di pagi, dan yang lainnya di siang hari dipisahkan oleh istirahat makan siang.¹²

2. Efek Bekerja Shift

Data dari beberapa studi menunjukkan bahwa bekerja shift berkaitan dengan peningkatan risiko penyakit.

a. Disrupsi Internal Body Clock (Irama Sirkadian)

1) Jam Biologis

Master clock di otak berkoordinasi dengan berbagai jam biologis di tubuh sehingga mereka tersinkronisasi. Jam biologis mengendalikan irama sirkadian. Master clock terdiri dari kumpulan nerve ending yang disebut suprachiasmatic nucleus (SCN) yang berlokasi di area hipotalamus otak dekat dengan dengan nervus optikus.¹²

2) Irama Sirkadian

Irama sirkadian tidak hanya dipengaruhi oleh faktor alami tubuh seperti aktivitas gen dan pelepasan hormon melatonin, namun juga dipengaruhi lingkungan terutama cahaya. Cahaya merupakan faktor utama yang mempengaruhi irama sirkadian, mengendalikan gen yang mengontrol jam internal. Irama Sirkadian bisa mengubah siklus bangun-tidur, pelepasan hormone, suhu tubuh, dan fungsi penting tubuh lainnya.¹³

Terganggunya irama sirkadian muncul ketika perilaku (seperti aktivitas, tidur, jalan, makan, minum, dll) dipaksa dilakukan pada fase sirkadian yang salah. Karena irama sirkadian dan faktor eksternal seperti sinarmatahari, suhu, suara, keluarga, keadaan rumah tangga, untukmendapatkan tidur yang baik dengan waktu terbatas sangat sulitdidapatkan tanpa gangguan selama siang hari.¹²

3) Gangguan Tidur

Semua orang membutuhkan tidur yang cukup agar bisa bangundalam keadaan segar dan berenergi untuk beraktivitas seharian.Orang-orang yang memiliki masalah dengan tidur bisa menjadigelisah dan khawatir ketika mereka terbangun. Mereka mungkinmendapatkan periode tidur yang buruk sehingga ketika bangunmereka tetap lelah dan kekurangan energi. Tidur yang tidak dapatmenyebabkan kecelakaan saat beraktivitas dan kesalahan padatubuh dan pikiran.Karena irama sirkadian dan faktor eksternal seperti sinarmatahari, suhu, suara, keluarga, keadaan rumah tangga, untukmendapatkan tidur yang baik dengan waktu terbatas sangat sulitdidapatkan tanpa gangguan selama siang hari. Kurangnya tidurmempengaruhi kemampuan untuk berpikir dan berkonsentrasisehingga memicu kesalahan saat melakukan tugas

yang memerlukan konsentrasi, reaksi cepat, fungsi memori baik, kewaspadaan, kesadaran dan pengambilan keputusan.¹²

4) Keletihan

Keletihan merupakan penurunan kondisi mental dan atau fisik akibat pekerjaan yang terlalu lama, buruknya kualitas tidur atau gangguan irama sirkadian. Keletihan ini merupakan perasaan lelah dan tidak mampu bekerja efektif. Seseorang yang letih akan kurang waspada, kurang bisa memproses informasi dan waktu bereaksi yang lebih lama dibandingkan dengan seseorang yang tidak letih. Seseorang yang letih bisa ketiduran ketika bekerja atau berkendara pulang, yang bisa sangat berbahaya. Keletihan dihasilkan dari ketidakseimbangan kebutuhan kerja dan istirahat dengan waktu istirahat. Buruknya desain pola *shift* kerja dan lamanya waktu kerja bisa menyebabkan keletihan. Keletihan adalah efek samping tersering dari bekerja *shift* dan malam.¹²

3. Definisi Status Gizi

Status gizi adalah suatu ukuran mengenai kondisi tubuh seseorang yang dapat dilihat dari makanan yang dikonsumsi dan penggunaan zat-zat gizi di dalam tubuh. Status gizi dibagi menjadi tiga kategori, yaitu status gizi kurang, gizi normal, dan gizi lebih.¹⁴ Status gizi normal merupakan suatu ukuran status gizi dimana terdapat keseimbangan antara jumlah energi yang masuk ke dalam tubuh dan energi yang dikeluarkan dari luar tubuh sesuai dengan kebutuhan individu. Energi yang masuk ke dalam tubuh dapat berasal dari karbohidrat, protein, lemak dan zat gizi lainnya.¹⁵

Status gizi kurang atau yang lebih sering disebut *undernutrition* merupakan keadaan gizi seseorang dimana jumlah energi yang masuk lebih sedikit dari energi yang dikeluarkan. Hal ini dapat terjadi karena jumlah energi yang masuk lebih sedikit dari anjuran kebutuhan individu.¹⁶ Status gizi lebih (*overnutrition*) merupakan keadaan gizi seseorang dimana jumlah energi yang masuk ke dalam tubuh lebih besar dari jumlah energi yang dikeluarkan.¹⁵ Hal ini terjadi karena jumlah energi yang masuk melebihi kecukupan energi yang dianjurkan untuk seseorang, akhirnya kelebihan zat gizi disimpan dalam bentuk lemak yang dapat mengakibatkan seseorang menjadi gemuk.¹⁷

4. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Status Gizi Pekerja

a. Umur

Kebutuhan energi individu disesuaikan dengan umur, jenis kelamin, dan tingkat aktivitas. Jika kebutuhan energi (zat tenaga) terpenuhi dengan baik maka dapat meningkatkan produktivitas kerja, sehingga membuat seseorang lebih semangat dalam melakukan pekerjaan. Apabila kekurangan energi maka produktivitas kerja seseorang akan menurun, dimana seseorang akan malas bekerja dan cenderung untuk bekerja lebih lambat. Semakin bertambahnya umur akan semakin meningkat pula kebutuhan zat tenaga bagi tubuh. Zat tenaga dibutuhkan untuk mendukung meningkatnya dan semakin beragamnya kegiatan fisik.¹⁷

b. Asupan Energi

Makanan yang mengandung karbohidrat, protein dan lemak digunakan sebagai sumber energi untuk menunjang aktivitas sehari-hari. Konsumsi energi berpengaruh terhadap status gizi seseorang. Status gizi yang baik diakibatkan karena adanya keseimbangan antara asupan energi dengan kebutuhan tubuh. Kalori merupakan satuan standar yang digunakan untuk mengukur nilai energi yang terkandung dalam satuan bahan makanan.

Energi diperlukan untuk melakukan berbagai pekerjaan tubuh salah satunya adalah kerja tubuh dalam memetabolisme berbagai zat gizi. Apabila terjadi kekurangan energi baik secara kuantitatif maupun kualitatif, kapasitas kerja tubuh akan terganggu.¹⁸ Energi dibutuhkan untuk aktivitas otot, sekresi kelenjar, mempertahankan potensial membran pada saraf dan serat otot, pembentukan zat-zat di dalam sel, absorpsi makanan dari saluran pencernaan dan berbagai fungsi lainnya. Semua energi makanan (karbohidrat, lemak, dan protein) dapat dioksidasi di dalam sel, dan pada proses ini dibebaskan sejumlah energi.

c. Asupan Protein

Protein merupakan zat gizi yang paling banyak terdapat dalam tubuh. Fungsi utama protein adalah membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh.¹⁴ Fungsi lain dari protein adalah menyediakan asam amino yang diperlukan untuk membentuk enzim pencernaan dan metabolisme, mengatur keseimbangan air, dan mempertahankan kenetralan asam basa tubuh. Pertumbuhan, kehamilan, dan infeksi penyakit meningkatkan kebutuhan protein seseorang.¹⁹

d. Asupan Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi kehidupan manusia yang dapat diperoleh dari alam, sehingga harganya pun relatif murah.²⁰ Sumber karbohidrat berasal dari padi-padian atau sereal, umbi-umbian, kacang-kacangan dan gula. Sumber karbohidrat yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sebagai makanan pokok adalah beras, singkong, ubi, jagung, talas dan sagu.¹⁴

Karbohidrat menghasilkan 4 kkal / gram. Angka kecukupan karbohidrat sebesar 50-65% dari total energi. dianjurkan agar 55 – 75% konsumsi energi total berasal dari karbohidrat kompleks. Karbohidrat yang tidak mencukupi di dalam tubuh akan digantikan dengan protein untuk memenuhi kecukupan energi. Apabila karbohidrat tercukupi, maka protein akan tetap berfungsi sebagai zat pembangun.¹⁴

e. Asupan Lemak

Lemak merupakan cadangan energi di dalam tubuh. Lemak terdiri dari trigliserida, fosfolipid, dan sterol, dimana ketiga jenis ini memiliki fungsi terhadap kesehatan tubuh manusia. Konsumsi lemak paling sedikit adalah 10% dari total energi. Lemak menghasilkan 9 kkal/ gram. Lemak relatif lebih lama dalam sistem pencernaan tubuh manusia. Jika seseorang mengonsumsi lemak secara berlebihan, maka akan mengurangi konsumsi makanan lain. Berdasarkan PUGS, anjuran konsumsi lemak tidak melebihi 25% dari total energi dalam makanan sehari-hari. Sumber utama lemak adalah minyak tumbuh-tumbuhan, seperti minyak kelapa, kelapa sawit, kacang tanah, jagung dan sebagainya. Sumber lemak utama lainnya berasal dari mentega, margarin dan lemak hewan.¹⁴

f. Pendapatan

Pendapatan seseorang akan menentukan kemampuan orang tersebut dalam memenuhi kebutuhan makanan sesuai dengan jumlah yang diperlukan oleh tubuh. Apabila makanan yang dikonsumsi tidak memenuhi jumlah zat-zat gizi dibutuhkan oleh tubuh, maka dapat mengakibatkan perubahan pada status gizi seseorang.¹⁷

g. Aktivitas Fisik

Salah satu faktor yang mempengaruhi status gizi adalah aktivitas fisik. Asupan energi yang berlebih dan tidak diimbangi dengan pengeluaran energi yang seimbang (dengan kurang melakukan aktivitas fisik) akan menyebabkan terjadinya penambahan berat badan. Perubahan gaya hidup mengakibatkan terjadinya perubahan pola makan masyarakat yang merujuk pada pola makan tinggi kalori, lemak dan kolesterol, dan tidak diimbangi dengan aktivitas fisik dapat menimbulkan masalah gizi lebih.²¹

h. Durasi Tidur

Tidur dan istirahat merupakan kebutuhan dasar yang dibutuhkan setiap orang, agar tubuh dapat berfungsi dengan normal. Saat istirahat, tubuh melakukan proses pemulihan yang sangat bermanfaat untuk mengembalikan stamina tubuh hingga berada dalam kondisi yang optimal. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa pemendekan waktu tidur seseorang bisa mengakibatkan obesitas. Penelitian yang dilakukan oleh Adamkova pada tahun 2009 dalam penelitiannya terhadap suatu populasi dengan rentang umur 18-65 tahun menunjukkan bahwa responden yang tidur kurang dari 7 jam perhari menunjukkan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang lebih tinggi. Selain itu dalam penelitian tersebut juga mengkonfirmasi bahwa waktu tidur yang lebih lama yang tidak disertai dengan aktivitas fisik dan pengurangan asupan energi juga bisa menaikkan IMT.²²

Studi cross-sectional pada orang dewasa menunjukkan bahwa durasi tidur berkaitan dengan peningkatan risiko kelebihan berat badan atau obese. Keadaan tersebut disebabkan oleh perubahan kontrol neuroendokrin yang mengatur nafsu makan yaitu ditandai dengan penurunan tingkat anorexigenik hormon leptin dan peningkatan tingkat orixigenic hormon ghrelin sehingga memungkinkan adanya risiko makan berlebihan yang kemudian akan berdampak pada keseimbangan energi positif yang dapat menyebabkan peningkatan berat badan dari waktu ke waktu. Pembatasan waktu tidur atau tidur yang kurang setiap hari dapat menyebabkan seseorang rentan mengalami gejala pusing yang memungkinkan seseorang memiliki aktivitas fisik yang rendah. Asupan makan yang berlebih dan aktivitas fisik yang rendah juga menjadi faktor yang mendukung terjadinya peningkatan berat badan.⁴

5. Definisi Hemoglobin

Hemoglobin terdiri dari dua pasang rantai polipeptida (globin) dan empat gugus heme yang masing-masing mengandung sebuah atom besi. Hemoglobin adalah suatu protein tetramerik eritrosit yang mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh serta mengembalikan karbondioksida dan proton ke paru-paru.²³ Hemoglobin merupakan komponen utama dari sel darah merah sehingga mempunyai masa hidup yang terbatas sesuai dengan umur sel darah merah yaitu sekitar 120 hari.^{23,24}

Proses sintesis utama hemoglobin terjadi di mitokondria. Hal ini terkait dengan sintesis heme dan protein globin serta melibatkan beberapa zat gizi atau senyawa-senyawa lain seperti asam amino, glisin dan vitamin B6 pada reaksi awal. Selanjutnya, di dalam sitosol 2 molekul Asam Aminolevulenat (ALA) dikondensasi oleh enzim ALA dehidratase yang membentuk 2 molekul air dan satu molekul profobilinogen. Dalam sintesis hemoglobin besi berperan pada tahap akhir proses pembentukan heme. Pada tahap ini terjadi penggabungan besi ferro ke dalam protoporfirin III yang dikatalisis oleh enzim ferrokatalase, selanjutnya untuk sintesis globin diperlukan asam amino biotin, asam folat, vitamin B6 dan vitamin B12. Interaksi antara heme dan globin akan menghasilkan hemoglobin.²⁵

Tabel 1. Kadar Hemoglobin²⁶

Kelompok	Jenis Kelamin	Hemoglobin (g/dl)
Dewasa	Laki-laki	13
	Perempuan	12

6. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Shift

a. Asupan Makanan

1) Tingkat Konsumsi Energi

Energi merupakan kebutuhan gizi utama manusia, karena jika kebutuhan energi tidak terpenuhi sesuai yang dibutuhkan tubuh, maka kebutuhan zat gizi lain juga tidak terpenuhi seperti protein dan mineral termasuk diantaranya adalah zat besi sebagai pembentuk sel darah merah akan menurun, yang pada akhirnya dapat menyebabkan menurunnya kadar hemoglobin darah.

Zat gizi yang dapat menghasilkan energi diperoleh dari karbohidrat, lemak dan protein. Fungsi utama karbohidrat adalah sebagai sumber energi, disamping membantu pengaturan metabolisme protein. Kecukupan karbohidrat di dalam diet akan mencegah penggunaan protein sebagai sumber energi. Sehingga fungsi protein dalam proses pengangkutan zat gizi termasuk besi ke dalam sel-sel tidak terganggu.²⁷

Energi diperlukan untuk melakukan berbagai pekerjaan tubuh salah satunya adalah kerja tubuh dalam memetabolisme berbagai zat gizi. Apabila terjadi kekurangan energi baik secara kuantitatif maupun kualitatif, kapasitas kerja tubuh akan terganggu.¹⁸ Energi dibutuhkan untuk aktivitas otot, sekresi kelenjar, mempertahankan potensial membran pada saraf dan serat otot, pembentukan zat-zat gizi di dalam sel, absorpsi makanan dari saluran pencernaan, dan berbagai fungsi lainnya. Semua energi makanan (karbohidrat, lemak dan protein) dapat dioksidasi di dalam sel, dan pada proses ini, dibebaskan sejumlah energi.

Gizi seimbang diperlukan untuk menjaga kesehatan tenaga kerja sehingga tenaga kerja dapat bekerja dengan baik, tidak mudah lelah serta dapat mengurangi terjadinya tingkat kesalahan. Oleh karena itu untuk menjaga performa dan efisiensi kerja diperlukan adanya keseimbangan antara asupan energi dengan kebutuhan energi setiap individu.¹⁸

Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) pada tahun 2013 menyatakan bahwa kecukupan energi pada wanita dengan usia 19-29 tahun adalah 2250 kkal sedangkan untuk wanita dengan usia 30-49 tahun adalah 2150 kkal.²⁸

2) Tingkat Konsumsi Protein

Tingkat konsumsi protein perlu diperhatikan karena semakin rendah tingkat konsumsi protein maka semakin cenderung untuk menderita anemia. Protein berfungsi dalam pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh. Hemoglobin, dan pigmen darah yang berwarna merah berfungsi sebagai pengangkut oksigen dan karbon dioksida berikatan yang disebut ikatan protein. Protein juga berperan dalam proses pengangkutan zat-zat gizi termasuk besi dari saluran cerna ke dalam darah, dari darah ke jaringan-jaringan, dan melalui membran sel ke dalam sel-sel. Sehingga apabila kekurangan protein akan menyebabkan gangguan pada absorpsi dan transportasi zat-zat gizi.⁹

Kekurangan asupan protein dari makanan juga dapat menyebabkan sintesa protein di dalam darah akan terganggu. Dalam darah atau cairan tubuh lain zat besi ditransportasikan oleh protein yang disebut *transferrin*. *Transferrin* akan membawa zat besi dalam darah yang akan digunakan pada sintesa hemoglobin. Apabila kadar *transferrin* dalam darah menurun maka transportasi zat besi tidak dapat berjalan dengan baik dan pada akhirnya kadar hemoglobin dalam darah juga menurun.²⁹

3) Konsumsi Zat Besi

Zat besi merupakan unsur utama dalam pembentuk Hb, yang seharusnya hubungan antara kebiasaan makan sumber heme dengan kejadian anemia memiliki hubungan yang signifikan. Besi mempunyai peranan penting yaitu untuk membentuk hemoglobin, membantu berbagai proses metabolisme tubuh dan menjadi komponen beberapa enzim penting dalam tubuh. Besi dalam hemoglobin darah berperan sebagai pengangkut oksigen paru-paru ke jaringan tubuh. Dalam pembentukan hemoglobin besi menjadi komponen utama dalam pembentukan heme.^{30,31}

Dengan memperhatikan pola makan, diharapkan kebutuhan zat besi pada masing-masing individu dapat terpenuhi sebagaimana yang dibutuhkan. Kebutuhan besi per orang per hari untuk bayi (0-11 bulan) adalah 0.5-7 mg, anak usia 1-9 tahun adalah 8-10 mg, pria 10-12 tahun adalah 13 mg, pria usia 13-15 tahun adalah 19 mg, pria usia 16-18 tahun adalah 15 mg, pria usia 19-65 tahun keatas adalah 13 mg, wanita usia 10-12 tahun adalah 20 mg, wanita usia 13-49 tahun adalah 26 mg, wanita usia 50-65 tahun keatas adalah 12 mg, untuk wanita hamil ditambah 9-13 mg dari kebutuhan normal, sedangkan untuk wanita menyusui ditambah 6 mg dari kebutuhan normal.

Dalam pola makan dianjurkan mengonsumsi makanan yang mengandung *heme iron* yang terdapat pada protein hewani seperti daging, ikan, karena makanan tersebut mempunyai kemampuan menyerap *heme iron* yang lebih optimal. Selain itu juga dianjurkan untuk mengonsumsi sayuran berwarna hijau tua dan buah-buahan. Makanan yang mengandung vitamin C sangat dibutuhkan untuk membantu absorpsi zat besi.²⁹

4) Konsumsi Vitamin C

Vitamin C sangat berperan dalam meningkatkan absorpsi zat besi. Vitamin C meningkatkan absorpsi zat besi non heme sampai empat kali lipat. Diketahui bahwa vitamin C dengan zat besi membentuk senyawa askorbat besi kompleks yang larut sehingga lebih mudah untuk diabsorpsi dalam usus. Karena itu sayuran dan buah-buahan yang mengandung vitamin C sangat baik dimakan untuk mencegah anemia. Vitamin C merupakan faktor untuk mengkonversi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} sehingga mudah diserap tubuh. Konsumsi vitamin C dianjurkan untuk anak 6-9 tahun sebesar 45 mg/hari dan untuk anak 10-12 Tahun sebesar 50 mg/hari. Pada masyarakat di negara berkembang yang sedikit memakan daging, vitamin C merupakan satu-satunya pemacu penyerapan zat besi yang penting.⁹

Efek absorpsi vitamin C (asam askorbat) berbanding lurus dengan kadar asam askorbat dalam makanan. Kadar Hb darah umumnya berhubungan dengan konsumsi protein, Fe dan vitamin C. Tetapi yang paling berpengaruh adalah Fe sebab Fe merupakan faktor utama pembentuk hemoglobin (Hb). Sedangkan peran vitamin C dan protein adalah membantu penyerapan dan pengangkutan besi di dalam usus.⁹

b. Faktor lain di luar faktor gizi yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin adalah:

1) Durasi Tidur

Tidur merupakan periode fisiologis, periodik dan bersifat reversibel dalam kesadaran dan perilaku. Pada pekerja shift, pola kerja secara bergantian dalam hal waktu kerja dapat mempengaruhi perilaku pekerja salah satunya yaitu perilaku makan. Perubahan perilaku makan ini berkaitan dengan durasi tidur yang menyebabkan perubahan neuroendokrin yang mengatur nafsu makan. Studi menunjukkan bahwa kerja shift memiliki efek terhadap kebiasaan makan yang tidak sehat dimana para pekerja cenderung sedikit mengonsumsi makanan utama dan lebih sering mengonsumsi *snacks*. Perubahan kebiasaan makan ini dikaitkan dengan pola kerja shift dan kurangnya waktu tidur karena kedua hal tersebut dianggap sebagai kendala pekerja untuk berperilaku makan sehat.⁷

Suatu penelitian di Jepang dalam penelitian mengenai analisis asupan, nilai laboratorium, antropometri dan psikiatik melaporkan bahwa pekerja shift yang diteliti memiliki asupan tinggi energi dan rendah asupan mikronutrien. Penelitian ini

juga menunjukkan bahwa asupan seperti thiamin, besi, magnesium, folate, vitamin A dan potassium signifikan lebih rendah pada pekerja shift terutama yang bekerja saat malam hari dibanding pekerja biasa.⁷

Salah satu komponen mikronutrien yang berkaitan dengan anemia yaitu besi. Besi merupakan unsur utama dalam pembentuk Hb. Dalam hemoglobin, Besi akan mengikat empat oksigen, sehingga gejala kekurangan Fe akan menyebabkan rendahnya peredaran oksigen dalam tubuh sehingga mengakibatkan mudah pusing, lelah, letih, lesu dan turunnya konsentrasi berpikir sehingga berpengaruh terhadap produktivitas kerja. Rasa cepat lelah terjadi karena pengolahan (metabolisme) energi oleh otot tidak berjalan sempurna karena otot kekurangan oksigen, dimana oksigen yang dibutuhkan oleh sel-sel otot ini diangkut oleh zat besi dalam darah (hemoglobin). Cepatnya rasa lelah yang dialami oleh para pekerja akan menurunkan produktivitas kerja. Menurunnya produktivitas kerja, selain disebabkan oleh menurunnya hemoglobin darah, juga disebabkan oleh berkurangnya enzim-enzim mengandung besi, dimana besi sebagai kofaktor enzim-enzim yang terlibat dalam metabolisme energi tersebut.⁹

2) Menstruasi

Menstruasi adalah siklus discharge fisiologik darah dan jaringan mukosa melalui vagina dari uterus yang tidak hamil, dibawah kendali hormonal dan berulang secara normal. Biasanya interval sekitar empat minggu. Pada wanita usia subur (WUS) masih mengalami menstruasi memiliki risiko yang lebih tinggi dibandingkan dengan wanita dengan keadaan tidak menstruasi. Volume darah yang keluar selama periode menstruasi normal berkisar antara 25 ml sampai dengan 60 ml. Pada konsentrasi hemoglobin normal volume darah mengandung sekitar 12 sampai 29 mg besi sehingga mencerminkan pengeluaran darah ekuivalen dengan 0,4 sampai 1,0 mg besi setiap harinya. Jumlah zat besi dari makanan biasanya cukup terbatas, sehingga tidak begitu berpengaruh pada penurunan besi dalam darah.^{32,33}

3) Kehamilan

Pada saat mengalami kehamilan, massa sel darah merah dan volume plasma mengembang sehingga mempengaruhi volume plasma dan massa sel darah. Pengembangan terutama terjadi pada volume plasma sehingga hemoglobin menjadi lebih encer dan membuat kadar hemoglobin menjadi turun. Hal ini terlihat jelas pada akhir trimester kedua. Pada kehamilan trimester tiga kadar hemoglobin berangsur-angsur meningkat.³²

4) Infeksi Parasit

Infeksi parasit dapat mempengaruhi kadar hemoglobin. Salah satu parasit yang dapat berpengaruh terhadap kadar hemoglobin misalnya *Plasmodium Falciparum* yang menyebabkan malaria yang dapat menurunkan kadar hemoglobin dengan menghancurkan eritrosit dan menahan produksi eritrosit baru. Selain itu, infeksi cacing pipih juga dapat menyebabkan kehilangan darah dan besi.³²

5) Penyakit penyerta

Penyakit kronik dapat berpengaruh terhadap kadar hemoglobin yaitu berpengaruh terhadap sensitifitas pengukuran. Kadar hemoglobin akan turun pada orang yang mengalami infeksi kronis, penyakit kronis, inflamasi, malnutrisi, talasemia minor dan penyakit lain yang mengalami overhidrasi atau pengembangan volume plasma akut.³²

Perdarahan mengakibatkan tubuh kehilangan banyak sel darah merah sehingga secara otomatis hemoglobin menjadi turun. Perdarahan dapat terjadi karena kecelakaan, melahirkan, menstruasi, dan lain sebagainya.³²

6) Merokok

Merokok dapat mempengaruhi kadar hemoglobin menjadi lebih tinggi dan kadar hemoglobin normal. Hal ini terjadi karena adanya penurunan kapasitas pengangkutan oksigen dalam darah dari karbonmonoksida yang mengakibatkan peningkatan kadar karbonmonoksida.³²

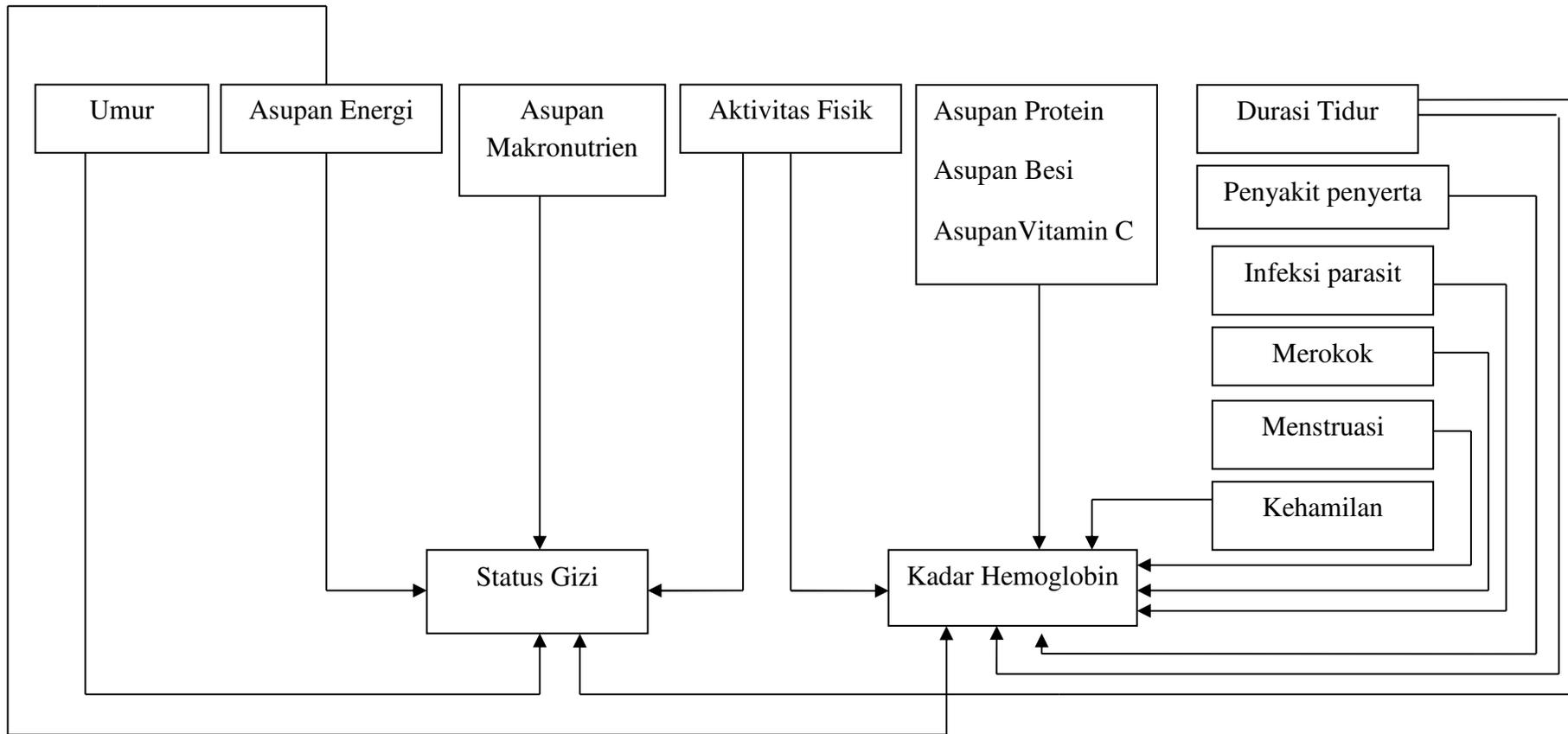
7) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi. Aktivitas fisik dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu ringan, sedang dan berat. Kegiatan sederhana yang biasa dilakukan sehari-hari, seperti membaca, menulis, menonton televisi merupakan contoh aktivitas fisik ringan.³⁴

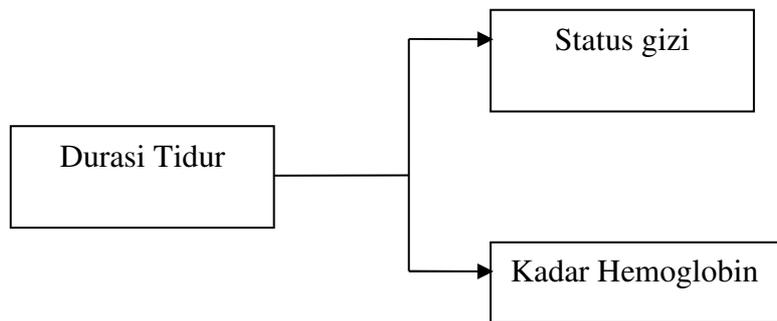
Selama melakukan aktivitas fisik, otot membutuhkan energi diluar metabolisme untuk bergerak, sedangkan jantung dan paru-paru memerlukan tambahan energi untuk menghantarkan zat-zat gizi dan oksigen ke seluruh tubuh dan untuk mengeluarkan sisa-sisa dari tubuh. Banyaknya energi yang dibutuhkan bergantung pada berapa banyak otot yang bergerak, berapa lama dan berat pekerjaan yang dilakukan. Aktivitas fisik yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin adalah aktivitas fisik yang sifatnya berat.³⁴

Aktivitas fisik yang terlalu berat dapat menimbulkan hematuria, hemolisis dan perdarahan pada gastrointestinal yang dapat mempengaruhi status besi. Hematuria dapat terjadi karena adanya trauma pada glomerulus. Intensitas latihan dapat menyebabkan aliran darah pada ginjal menurun yang menyebabkan peningkatan laju filtrasi glomerulus. Hemolisis dapat timbul akibat dari kompresi pembuluh darah yang disebabkan oleh kontraksi yang kuat dari otot-otot yang terlibat dalam aktivitas fisik yang dilakukan. Hemolisis dapat menyebabkan kehilangan besi akibat penghancuran membran sel darah merah yang akan mempengaruhi kadar hemoglobin.³⁴

B. Kerangka Teori



C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

1. Ada hubungan antara durasi tidur dengan status gizi pada pekerja shift wanita
2. Ada hubungan antara durasi tidur dengan kadar hemoglobin pada pekerja shift wanita

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Ruang Lingkup Penelitian

1. Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan di PT. Sari Warna Asli Unit V Kudus

2. Waktu

- a. Pembuatan proposal : Juni- Juli 2016
- b. Pengambilan data : Agustus 2016
- c. Analisis data : Agustus-september 2016
- d. Penyusunan KTI : September 2016

3. Lingkup Keilmuan

Menurut lingkup keilmuan, penelitian yang akan dilakukan merupakan penelitian Gizi Masyarakat.

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *observasional* dengan pendekatan *Cross sectional*

C. Populasi dan Subyek

1. Populasi

a. Populasi target

Populasi target pada penelitian ini adalah pekerja shift wanita usia 19 – 45 tahun di PT. Sari Warna Asli Unit V Kudus.

b. Populasi terjangkau

Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah semua pekerja shift wanita usia 19- 45 tahun di PT. Sari Warna Asli Unit V Kudus.

2. Sampel

a. Besar sampel

Besar sampel pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus penelitian deskriptif kategorik.

$$n = \frac{Z\alpha^2 PQ}{d^2}$$

Keterangan :

n : Jumlah subjek penelitian

Z α : Tingkat kemaknaan (0,05) = 1,96

P : Proporsi penyakit atau keadaan yang akan dicari dari sumber pustaka) = 0,24

Q : 1- P = 1-0,24 = 0,76

d : Tingkat ketepatan absolut yang dikehendaki dengan d = 10%

$$n = \frac{Z\alpha^2 PQ}{d^2}$$
$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,24 \cdot 0,76}{0,1^2}$$
$$n = 70$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh besar subjek penelitian minimal yang diperlukan adalah 70 orang. Mengantisipasi adanya *drop out* maka perlu dilakukan koreksi.

Perhitungan koreksi besar sampel untuk mengantisipasi *drop out*

$$n' = \frac{n}{1 - f}$$
$$n' = \frac{70}{(1 - 0,1)}$$
$$n' = 77$$

Maka jumlah subjek yang direncanakan diteliti adalah 77

b. Cara pengambilan sampel

Sampel yang diperoleh dalam penelitian ini menggunakan teknik *consecutive sampling* dengan metode pemilihan subjek yang datang dan memenuhi kriteria dalam penelitian sampai jumlah sampel yang diperlukan terpenuhi.

c. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

1. Kriteria inklusi

- Tidak dalam keadaan sakit kronis atau dalam perawatan dokter
- Tidak sedang mengonsumsi suplemen atau obat-obatan yang mempengaruhi kadar hemoglobin.

- Bersedia mengisi formulir informasi dan pernyataan kesediaan sebagai subjek penelitian
- Tidak merokok
- Tidak dalam keadaan hamil atau menyusui pada saat penelitian berlangsung
- Tidak sedang mengalami nifas, menstruasi, perdarahan saat pengambilan darah

2. Kriteria eksklusi

- Tidak bersedia menjadi subyek penelitian
- Meninggal pada saat penelitian berlangsung

D. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel

- a. Variabel terikat (dependent) : status gizi dan kadar hemoglobin
- b. Variabel bebas (Independent) : durasi tidur

2. Definisi Operasional

Tabel Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Hasil Ukur	Skala
Durasi tidur	Kebiasaan tidur subyek dalam tiap hari. Data diperoleh dari wawancara secara langsung.	lama Jam	Kategorik
Status gizi (IMT)	Hasil pengukuran berat badan (kg) dibagi dengan tinggi badan kuadrat (m ²). IMT dikategorikan menjadi : < 18,5 kg/m ² termasuk underweight, 18,50 – 22,99 kg/m ² termasuk normal,	Kg/m ²	Kategorik

23,00 – 24,99 kg/m²
 termasuk
 overweight, 25,00-
 29,99 kg/m²
 termasuk obesitas I,
 dan $\geq 30,00$ kg/m²
 termasuk obesitas II

Kadar hemoglobin	Kadar hemoglobin gr/dL	Kategorik
	adalah jumlah protein yang membawa oksigen dalam 100 ml darah yang diukur dengan menggunakan cyanmethemoglobin oleh petugas laboratorium.	
Asupan makronutrien (karbohidrat, protein, lemak)	Jumlah asupan Asupan energi, karbohidrat, protein, dan lemak yang terdapat dalam bahan makanan yang dikonsumsi oleh subyek selama 1 bulan terakhir, yang diperoleh dari hasil rata-rata per hari. Asupan makronutrien diperoleh melalui wawancara dengan	Kategorik
	Asupan karbohidrat, protein dan lemak yang dinyatakan dalam satuan gram (gram)	

	subyek menggunakan kuesioner <i>Semiquantitative</i> <i>Food Frequency</i> <i>Questionnaire.</i>	
Aktivitas Fisik	Aktivitas yang dilakukan dalam sehari (bekerja, tidur, menonton tv, olahraga dan lain-lain) yang diukur berdasarkan jenis dan lama subjek melakukan aktivitas lalu dikalikan dengan faktor pengkali pada tabel skor aktivitas fisik untuk dikategorikan menjadi aktivitas sedentary, low active, aktif dan sangat aktif.	Kategorik

E. Pengumpulan Data

1. Instrumen Penelitian

- a. Pengukuran berat badan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 kg.
- b. Pengukuran tinggi badan menggunakan microtoise dengan ketelitian 0,1 cm.
- c. Pengukuran kadar hemoglobin disiapkan oleh petugas laboratorium "X".
- d. Pengukuran durasi tidur diperoleh melalui wawancara secara langsung.

- e. Pengukuran asupan energi, makronutrien, vitamin C dan zat besi selama satu bulan terakhir dilakukan dengan menggunakan metode dengan kuesioner *Semiquantitative Food Frequency Questionnaire*.
2. Pengukuran Data Primer dan Data Sekunder
- a. Data primer yang diperoleh dari pengukuran langsung pada subyek penelitian, meliputi :
 - 1) Identitas subyek, yaitu nama, usia, jenis kelamin, riwayat penyakit.
 - 2) Pengukuran berat badan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 kg.
 - 3) Pengukuran tinggi badan menggunakan microtoise dengan ketelitian 0,1 cm.
 - 4) Pengukuran durasi tidur diperoleh melalui wawancara secara langsung.
 - 5) Pengukuran asupan energi, makronutrien, vitamin C dan zat besi selama satu bulan terakhir dilakukan dengan menggunakan metode dengan kuesioner *Semiquantitative Food Frequency Questionnaire*.
 - b. Data sekunder meliputi gambaran umum lokasi penelitian.

F. Prosedur Pelaksanaan

Pemilihan subyek penelitian dilakukan dengan metode sosialisasi penelitian pada populasi dan menawarkan kesediaan menjadi subyek penelitian. Populasi yang bersedia menjadi subyek penelitian diminta untuk menandatangani *informed consent*. Kemudian, dilakukan skrining awal melalui wawancara untuk mengetahui data umum subyek, pengukuran berat badan dan tinggi badan. Skrining lanjutan dilakukan melalui pengambilan darah untuk mengetahui kadar hemoglobin. Setelah itu, dilanjutkan dengan pengambilan data durasi tidur melalui wawancara secara langsung dan data asupan energi, makronutrien, vitamin C dan zat besi dengan menggunakan SFFQ (*Semiquantitative Food Frequency Questionnaire*).

Pengolahan data dilakukan mengkategorikan data, baik data durasi tidur, status gizi, asupan gizi, dan kadar hemoglobin. Durasi tidur dikelompokkan ke dalam beberapa durasi yaitu pendek ≤ 6 jam, cukup 7-8 jam dan panjang > 8 jam. Status gizi (IMT) dikelompokkan menjadi : IMT dikategorikan menjadi : $< 18,5$ kg/m² termasuk underweight, 18,50 – 22,99 kg/m² termasuk normal, 23,00 – 24,99 kg/m² termasuk overweight, 25,00- 29,99 kg/m² termasuk obesitas I, dan $\geq 30,00$ kg/m² termasuk obesitas II. Data asupan yang diperoleh dari setiap

responden dikomparasikan dengan angka kecukupan gizi (AKG) individu. Tingkat kecukupan asupan energi dan protein dikategorikan menjadi : <100% AKG individu termasuk defisit, 100% AKG individu termasuk baik, >100% AKG individu termasuk baik.

G. Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini diolah dengan menggunakan SPSS di komputer.

a. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mengetahui karakteristik subjek penelitian dan mendeskripsikan setiap variabel yang diteliti. Analisis univariat dilakukan dengan cara memasukkan data secara terpisah dalam tabel distribusi frekuensi dengan tujuan dapat mendeskripsikan data karakteristik, data berat badan, tinggi badan, data asupan energi, makronutrien, vitamin C, zat besi, aktivitas fisik dan kadar hemoglobin subjek. Data yang diperoleh diuji kenormalannya dengan menggunakan uji *Kolmogorov smirnov*.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel bebas yaitu durasi tidur dengan variabel terikatnya yaitu status gizi dan kadar hemoglobin. Jika data berdistribusi normal maka uji korelasi yang dilakukan adalah uji korelasi *Pearson*, jika berdistribusi tidak normal maka menggunakan uji korelasi *Spearman*.

c. Analisis Multivariat

Analisis multivariat dilakukan jika terdapat dua variabel atau lebih yang memiliki hubungan bermakna. Analisis multivariat digunakan untuk mengetahui jenis variabel yang memiliki hubungan paling bermakna. Bila variabel terikatnya kategorik maka digunakan analisis logistik, bila variabel terikat merupakan variabel numerik maka regresi yang digunakan adalah analisis regresi linier.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sihombing Marice, Riyadina Woro. Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Anemia Pada Pekerja Industri Pulo Gadung Jakarta. Media Penelit. dan Pengembang. Kesehat. Volume XIX Nomor 3 Tahun 2009
2. Maury, E., et al, *Circadian Rhythms and Metabolic Syndrome: From Experimental Genetics to Human Disease*. Circ Res, 2009. Rajaratnam, S., et al, *Sleep Loss and Circadian Disruption in Shift Work: Health Burden and Management*. MJA, 2013.199(8).
3. Reutrakul Sirimon, Cauter Eve Van. Interactions Between Sleep, Circadian Function And Glucose Metabolism: Implications For Risk And Severity Of Diabetes. Ann. N.Y. Acad. Sci. 1311 (2014) 151–173
4. Chaput Jean Philippe, Despres Jean Pierre, Bouch Claude. The Association Between Sleep Duration And Weight Gain In Adults: A6-Year Prospective Study From The Quebec Family Study. SLEEP, Vol. 31, No. 4, 2008
5. Aryatika Karera. Faktor Risiko Obesitas pada Pekerja Garmen Perempuan. Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor. 2014
6. Mantika Anggi Irna. Hubungan Asupan Energi, Protein, Zat Besi dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Hemoglobin Tenaga Kerja Wanita di Pabrik Pengolahan Rambut PT. Won Jin Indonesia. Karya Tulis Ilmiah. 2014. Semarang: Universitas Diponegoro.
7. Mahshid Naghashpour, Reza Amini, Sorur Nematpour, Mohammad Hosein, Dietary, Anthropometric, Biochemical And Psychiatric Indices in Shift Work Nurses.
8. H. Wong, M. C. Wong, S. Y. Wong and A. Lee, “The Association between Shift Duty and Abnormal Eating Behavior among Nurses Working in a Major Hospital: A Cross-Sectional Study,” *International Journal of Nursing Studies*, Vol. 47, No. 8, 2010, pp. 1021-1027. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2010.01.001>.
9. Almtsier., 2002. Prinsip Dasar Ilmu Gizi, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
10. Tracy Stopler. Medical Nutrition Therapy for Anemia. In: L. Kathleen M, Sylvia ES. Krause’s Food, Nutrition, and Diet Therapy, 12th Edition. USA : Saunders.2008.31:810, Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. Biokimia harper 27th ed. Jakarta: EGC;2009.

11. Szosland, D., *Shift Work and Metabolic Syndrome, Diabetes Mellitus and Ischemic Heart Disease*. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 2010. **23**(3).
12. Authority, H.a.S., *Guidance for Employers and Employees on Night and Shift Work*. 2012: Dublin.
13. Authority, H.a.S., *Guidance for Employers and Employees on Night and Shift Work*. 2012: Dublin. Anjum, B., et al., *Association of Circadian Disruption of Sleep and Nutritional Factors with Risk of Cancer*. The Open Nutraceuticals Journal, 2012.
14. Almtsier, S. 2005. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
15. Nix, S. 2005. *William's Basic Nutrition & Diet Therapy, Twelfth Edition*. Elsevier Mosby Inc, USA.
16. Wardlaw, G.M. & Jeffrey, S. H. 2007. *Perspectives in Nutrition. Seventh Edition*. Mc Graw Hill Companies Inc, New York.
17. Apriadji, W. H. 1986. *Gizi Keluarga*. P.T. Penebar Swadaya, Jakarta.
18. Hertanto WS. Hubungan antara status vitamin A dan seng ibu hamil dengan keberhasilan suplemen besi [disertasi]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2002.
19. Baliwati, Y. F., Ali K., & Caroline M. D. 2004. *Pengantar Pangan dan Gizi*. PT.Penebar Swadaya, Jakarta.
20. Djunaedi, H. 2001. *Gizi Kerja untuk Meningkatkan Produktivitas*, dalam Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia Tahun XXIX, Nomor 2.
21. Hidayati, S., Irwan, R. dan Hidayat, B. 2010. Obesitas pada Anak. (Online), (<http://www.pediatrik.com/buletin/06224113652-048qwc.pdf>, diakses 15 februari 2012)
22. Sinaga Yenni Yostiana, Bebasari Eka, Ernalia Yanti. Hubungan Kualitas Tidur Dengan Obesitas. Jom FK Volume 2 No. 2 Oktober 2015
23. Murray.RK, Graner DK, Rodwell VW. Biokimia harper 27th ed. Jakarta: EGC;2009
24. Muwakhidah. Efek Suplementasi Fe, Asam Folat dan Vitamin B12 terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada pekerja wanita di Kabupaten Sukoharjo [Thesis]. Universitas Diponegoro. 2009
25. Guyton Arthur C and Hall, John E. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran, 11th ed. 2008 Jakarta:EGC; 440-448
26. Normal Stoltzfus RJ, Dreyfuss ML., Guidelines for the Use of Iron Supplements to Prevent and treat Iron Deficiency Anemia. International Nutrition Anemia

Consultative Group (serial online)[cited 2014 april 14] Available from: URL:
<http://www.who.org>

27. Arisman., 2004. Gizi dalam Daur Kehidupan, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
28. Suseno Widodo Harjo: Hubungan Antara Asupam Energi dan Status Gizi Terhadap Kadar Hemoglobin darah Tenaga Kerja Wanita di PT. Argo Indomas Kabupaten Seruyan Kalimantan Tengah [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro
29. Arisman., 2004. Gizi dalam Daur Kehidupan, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
30. Grooff JL., Grooper SS. Advanced Nutrition and Human Metabolism. 6th ed. California: Wadsworth Thomson; 2012. P.147
31. Arthur CG, John EH. Textbook of Medical Physiology, eleventh ed. USA: Elsevier;2006: 424, 529-41
32. Gibson RS. Principle and Nutritional Assessment. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 2005.p.446-9
33. Prastika Dewi Andang. Hubungan lama menstruasi terhadap kadar hemoglobin pada remaja siswi SMA N 1 Wonosari [skripsi] Surakarta: Universitas Sebelas Maret. 2011.
34. Mallapiang Fatmawati, Nurfaddilah. Pelaksanaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Pada Tenaga Kerja Wanita di PT. Maruki International Indonesia. Makassar : UIN Alaudin. 2013

Lampiran 1.

INFORMED CONSENT PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Umur :

Alamat :

No telepon/handphone:

Dengan sesungguhnya menyatakan bahwa :

Bersedia dan mau menjadi responden/subjek penelitian yang berjudul **“Hubungan Durasi Tidur Dengan Status Gizi Dan Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Shift Wanita”** yang akan dilakukan oleh:

Nama : Renny Setyandari

Alamat : Ngelo Karangbener RT 01 RW 08, Bae, Kudus

Instansi : Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

No Handphone : 085741052900

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

Kudus,.....2016

Mengetahui,

Yang menyatakan,

Penanggungjawab Penelitian

Responden Penelitian

Renny Setyandari

.....

FORMULIR KUESIONER DATA UMUM SUBYEK

A. Identitas Subyek

1. No Responden :.....
2. Nama :.....
3. Tanggal lahir :.....
4. Umur :.....
5. Alamat :.....
6. Nomor telepon :.....
7. Pendidikan terakhir : Tidak sekolah SD
 MP S A
 Perguruan Tinggi Lainnya.....
8. Pekerjaan :.....
9. Status :.....
10. Nama Suami :.....
11. Tanggal lahir :.....
12. Umur :.....
13. Jumlah Pendapatan Keluarga :.....

B. Antropometri

1. Tinggi badan :..... cm
2. Berat badan :..... kg
3. IMT :.....kg/m²

C. Kebiasaan Sehari-Hari dan Riwayat Keluarga

1. Apakah anda memiliki kebiasaan merokok?
 - a. Ya
 - b. Tidak
2. Apakah anda memiliki riwayat penyakit dalam 3 bulan terakhir?
 - a. Ya
 - b. Tidak

Jika Ya, sakit apa saja yang anda alami ?sebutkan penyakitnya

- a. Jantung
 - b. Diabetes
 - c. Hipertensi
 - d. Lain-lain, sebutkan.....
3. Apakah anda mengonsumsi obat-obatan tertentu?
- a. Ya
 - b. Tidak
- Jika Ya, sebutkan jenis atau merk obat-obatannya
.....
4. Apakah anda mengonsumsi suplemen tertentu?
- a. Ya
 - b. Tidak
- Jika Ya, sebutkan jenis atau merk suplemen tersebut
.....
5. Apakah anda dalam keadaan hamil?
- a. Ya
 - b. Tidak
- Jika Ya, berapa minggu?
6. Apakah anda sedang dalam keadaan menstruasi/nifas?
- a. Ya
 - b. Tidak
- Jika Tidak, kapan terakhir anda menstruasi?
.....

D. Data Durasi Tidur

1. Apakah anda mengalami kesulitan tidur?
- a. Ya
 - b. Tidak
2. Berapa jam biasanya anda tidur? termasuk saat anda terbangun kemudian tidur kembali.....

E. Data Shift Kerja

1. Apakah jadwal shift kerja anda sekarang?
- a. Shift pagi
 - b. Shift siang
 - c. Shift malam

Lampiran 3.

No Responden :

Nama Responden :

Nama bahan makanan	Berat (gr)	Porsi (S)	Frekuensi				Rata-rata	Berat
			x/H	x/M	x/B	x/T	x/H	g/H
I. Sumber Karbohidrat								
1. Nasi beras giling	200	½ gls						
2. Roti tawar putih	80	4 lb						
3. Mie basah	100	1 gls						
4. Mie kering	50	1 gls						
5. Mie instan	70	1 bks						
6. Singkong	150	1,5 ptg						
7. Ubi jalar	150	1 bj						
1. Biskuit	40	4 bh						
9. Bihun	50	½ gls						
10. Kentang	200	2 bh						
II. Sumber Protein Hewani								
1. Daging ayam	50	1 ptg						
2. Daging sapi	50	1 ptg						
3. Telur ayam kampung	50	1 btr						
4. Telur ayam negeri	50	1 btr						
5. Telur bebek	60	1 btr						
6. Telur bebek asin	60	1 btr						
7. Ikan asin	25	5 ekor kcl						
8. Ikan pindang	25	½ ekor						
9. Ikan lele	40	½ ekor						
10. Ikan mas	45	1/3 ekor						
11. Bandeng	25	1 ptg						
12. Bakso	50	10 biji						
13. Udang	35	5 ekor						
14. Belut	30	1 ekor						
III. Sumber Protein Nabati								
1. Tempe	25	1 ptg						
2. Tahu	75	1 biji						
3. Kacang hijau	20	2 sdm						
IV. Sayuran								
1. Bayam	25	1 sdm						
2. Kangkung	75	¾ gls						
3. Wortel	50	1 ptg						
4. Tomat	25	1 bh						
5. Sawi hijau	60	¾ gls						
6. Tauge	70	1 gls						
7. Terong	30	1 sdm						
8. Buncis	20	1 sdm						
9. Kacang panjang	10	1 sdm						
10. Kembang kol	12	1 sdm						
11. Labu siam	20	1 sdm						
12. Daun pepaya	100	1 gls						
V. Buah-buahan								
1. Jambu air	40	1 bh						
2. Apel	60	1 bh						
3. Mangga	40	1 bh						
4. Jeruk	50	1 bh						
5. Pisang	50	1 bh						
6. Pepaya	100	1 ptg						

Nama bahan makanan	Berat (gr)	Porsi (S)	Frekuensi				Rata-rata	Berat
			x/H	x/M	x/B	x/T	x/H	g/H
VI. Susu dan Hasil Produknya								
1. Susu sapi segar	200	1 gls						
2. Susu kental manis	100	½ gls						
VII. Serba-serbi								
1. Gula pasir	10	1 sdm						
2. Gula jawa	10	1 sdm						
3. Teh	5	1 sdm						
4. Kopi	5	1 sdm						
5. Sirup	10	1 sdm						
6. Minyak	5	1 sdt						
7. Santan	40	1/3 gls						
VIII. DLL								

Lampiran 4

KUESIONER AKTIVITAS FISIK

Jenis Aktivitas Fisik	Waktu	Faktor pengkali	Skor
Pekerjaan rumah tangga (menyapu, mengepel, mencuci piring, dll)		0,0024	
Duduk (dengan aktivitas fisik ringan)		0,0005	
Berjalan dari rumah untuk menaiki kendaraan (angkot/bis)		0,0014	
Bersepeda (ringan)		0,0024	
Bersepeda (sedang)		0,0045	
Jogging 6 mph		0,0088	
Berenang		0,0033	
Berjalan (2 mph)		0,0014	
Berjalan (3 mph)		0,0022	
Berjalan (4 mph)		0,0033	
Berjalan (5 mph)		0,0067	

Skor Aktivitas Fisik	Kategori
1 – 1,39	<i>Sedentary</i>
1,4 – 1,59	<i>Low active</i>
1,6 – 1,89	Aktif
>1,9	Sangat aktif

**HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN STATUS GIZI
DAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEKERJA PEREMPUAN**

Artikel Penelitian

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



disusun oleh

RENNY SETYANDARI

22030112140068

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Hubungan Asupan Zat Gizi Dan Aktivitas Fisik Dengan Status Gizi Dan Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Perempuan” telah dipertahankan dihadapan *reviewer* dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Renny Setyandari

NIM : 22030112140068

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : Ilmu Gizi

Universitas : Diponegoro

Judul Artikel : Hubungan Asupan Zat Gizi Dan Aktivitas Fisik Dengan Status Gizi Dan Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Perempuan

Semarang, 29 Desember 2016

Pembimbing,

Dra. Ani Margawati, M.Kes.,PhD

NIP. 19650525 199303 2 001

THE ASSOCIATION BETWEEN NUTRITION INTAKE AND PHYSICAL ACTIVITY WITH NUTRITIONAL STATUS AND HEMOGLOBIN LEVEL ON WOMEN WORKERS

Renny Setyandari¹, Ani Margawati²

ABSTRACT

Background: Women workers are vulnerable to get nutritional problems. If women workers are not consume balance nutrition intake when they were in menstruation, pregnancy, childbirth period, and menopause period, it will be the main cause of nutritional deficiency if under these circumstances is not matched with a balanced nutritional intake and sufficient physical activity. Nutrition intake might influence nutritional status and the incidence of anemia among women workers. It could affect to work productivity.

Method: This study is observational with cross-sectional design. The objectives of this study was to determine the association between nutrient intake (energy, protein, iron, vitamin C) and physical activity with nutritional status and hemoglobin on women workers. The subject were 77 women labour chosen by consecutive sampling. Hemoglobin levels were measured by cyanmethemoglobin method, intake of energy, protein and iron intake obtained by Semi Quantitative Food Frequency. Physical activity obtained by physical activity form. Analysis of correlation using Rank Spearman.

Result: The study showed that 64,9% women workers have a good energy intake, 70,2% have a good protein intake, 58,4% have a good iron intake, 72,7% have a good vitamin C intake and 67,5 have active physical activity. Nutritional status show that 20,7% women workers are underweight, and 10,4% overweight, Hemoglobin level showed that 38,9% anemia. The bivariate analysis showed that there was no association between energy intake and physical activity with nutritional status ($p=0,412$) ($r=0,095$), ($p=0,055$) ($r=-0,220$) and there was a association between the intake of nutrients (energy, protein, iron, vitamin C) with hemoglobin ($p=0,043$) ($r=0,232$), ($p=0,006$) ($p=0,309$), ($p=0,020$) ($r=0,265$) ($p=0,045$) ($r=-0,229$) and there was no association between physical activity with hemoglobin levels ($p = 0,105$) ($r=0,186$).

Conclusion: There was no association between energy intake and physical activity with nutritional status. There was an association between the nutrition intake (energy, protein, iron, vitamin C) with hemoglobin levels. There was no association between physical activity with hemoglobin level.

Keywords: nutritional status; hemoglobin level; energy intake; protein intake; iron intake; vitamin C intake; physical activity.

¹ Student of Nutrition Science Study Program, Medical Faculty of Diponegoro University

² Lecturer of Nutrition Science Study Program, Medical Faculty of Diponegoro University

HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN STATUS GIZI DAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEKERJA PEREMPUAN

Renny Setyandari¹, Ani Margawati²

ABSTRAK

Latar belakang: Tenaga kerja perempuan sangat rentan mengalami masalah gizi. Keadaan khas yang mendorong terjadinya masalah gizi pada tenaga kerja perempuan adalah haid, kehamilan, masa nifas dan menopause menjadi salah satu pendorong terjadinya defisiensi gizi apabila dalam keadaan tersebut tidak diimbangi dengan konsumsi gizi yang seimbang dan aktivitas fisik yang cukup. Asupan gizi dan aktivitas fisik dapat berpengaruh terhadap status gizi dan kejadian anemia pada pekerja perempuan yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja.

Metode: Jenis penelitian obeservasional dengan desain *cross-sectional*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan zat gizi (energi, protein, besi, vitamin C) dan aktivitas fisik dengan status gizi dan kadar hemoglobin pada pekerja perempuan. Besar subjek 77 sampel yang dipilih secara *consecutive sampling*. Kadar hemoglobin diukur dengan metode *cyanmethemoglobin*. Asupan energi, protein, zat besi dan vitamin C diperoleh melalui *Food Frequency Semi Quantitative*. Aktivitas fisik diperoleh melalui pengisian form aktivitas fisik. Analisis hubungan menggunakan uji Rank *Spearman*.

Hasil: Asupan energi 64,9% tergolong baik, asupan protein 70,2% tergolong baik, asupan besi 58,4% tergolong baik, 72,7 % tergolong baik dan 67,5% tergolong aktif. Hasil data status gizi menunjukkan terdapat gizi kurang 20,7% dan lebih 10,4%. Status anemia pekerja menunjukkan bahwa sebesar 38,9% mengalami anemia. Analisis bivariat menunjukkan bahwa ada tidak ada hubungan antara asupan energi dan aktivitas fisik dengan status gizi ($p=0,412$)($r=0,095$), ($p=0,055$)($r=-0,220$) dan ada hubungan antara asupan gizi (energi, protein, zat besi, vitamin C) dengan kadar hemoglobin ($p=0,043$)($r=0,232$), ($p=0,006$)($p=0,309$),($p=0,020$)($r=0,265$) ($p=0,045$) ($r=-0,229$) dan tidak ada hubungan aktivitas fisik dengan kadar hemoglobin ($p=0,105$) ($r=0,186$)

Kesimpulan: Tidak ada hubungan antara asupan energi dan aktivitas fisik dengan status gizi dan ada hubungan antara asupan gizi (energi, protein, zat besi dan vitamin C) dengan kadar hemoglobin dan tidak ada hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar hemoglobin.

Kata kunci: status gizi; kadar hemoglobin; asupan energi; asupan protein; asupan zat besi; asupan vitamin C; aktivitas fisik

¹ Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

² Dosen Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

PENDAHULUAN

Kaum perempuan saat ini tidak saja berperan tunggal, tetapi juga berperan ganda. Perempuan tidak hanya berperan pada sektor domestik yaitu sebagai perempuan yang bekerja di rumah sebagai ibu rumah tangga, tetapi juga berperan di sektor publik yakni bekerja di luar secara profesional karena ilmu dan ketrampilan yang didapat.¹ Salah satu kelompok sumber daya manusia (SDM) adalah pekerja perempuan yang jumlahnya sebesar 38.1 juta jiwa menurut sensus penduduk pada tahun 2010 bergerak di sektor publik. Jumlah ini melebihi separuh dari keseluruhan jumlah tenaga kerja baik laki-laki maupun perempuan (66.1 juta jiwa). Persentase tenaga kerja perempuan terus meningkat dari 46.68% pada tahun 2009 menjadi 57.60% pada tahun 2011. Tenaga kerja perempuan ini sebagian besar bekerja di sektor nonpertanian (22 juta jiwa) dan hanya 16 juta jiwa yang bekerja di sektor pertanian. Sektor nonpertanian di antaranya meliputi sektor perdagangan, industri pengolahan, jasa pendidikan maupun jasa kemasyarakatan.²

Tenaga kerja perempuan rentan mengalami masalah gizi. Keadaan khas yang mendorong terjadinya masalah gizi pada tenaga kerja perempuan adalah karena sebagian besar tenaga kerja perempuan adalah pelaksana yang berada dalam keadaan sosial yang lemah, yang disebabkan antara lain karena tingkat pendidikan dan keterampilan yang mereka miliki, pendidikan yang terbatas akan mempengaruhi pengetahuan serta pemahaman mereka tentang gizi, disamping itu faktor biologis yang disebabkan oleh haid, kehamilan, masa nifas dan menopause juga menjadi salah satu pendorong terjadinya defisiensi gizi, apabila dalam keadaan tersebut tidak diimbangi dengan konsumsi gizi yang seimbang.³

Seiring dengan meningkatnya tenaga kerja perempuan kebutuhan zat gizi pada perempuan juga memerlukan perhatian khusus. Asupan zat gizi yang cukup akan menghasilkan daya tahan, kesehatan dan status gizi baik pada tenaga kerja.⁴ Status gizi yang baik dapat menciptakan daya tahan tubuh yang optimal, yang pastinya dapat meningkatkan efisiensi dan peningkatan produktifitas kerja, sedangkan status gizi kurang dari kebutuhan dapat menurunkan daya tahan tubuh akibatnya efisiensi dan produktifitas kerja menurun.⁵ Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat.⁶ Faktor yang berpengaruh terhadap status gizi yaitu asupan energi dan aktivitas fisik. Status gizi yang baik diakibatkan karena adanya keseimbangan antara asupan energi dengan kebutuhan energi. Energi yang masuk melalui makanan harus seimbang dengan kebutuhan energi seseorang. Bila hal

tersebut tidak tercapai, akan terjadi keseimbangan kearah negatif dan positif. Ketidakseimbangan masukan energi dengan kebutuhan yang berlangsung jangka lama akan menimbulkan masalah kesehatan.⁷ Penelitian yang dilakukan di kabupaten Minahasa Utara terhadap perempuan usia 30-49 tahun menunjukkan bahwa semakin tinggi asupan energi semakin meningkat status gizinya.⁸ Aktivitas fisik yang dilakukan setiap hari berkaitan dengan penggunaan energi yang menyebabkan terjadinya perubahan status gizi dalam waktu yang relatif lama.⁹ Asupan energi yang berlebih dan tidak diimbangi dengan pengeluaran energi yang seimbang (dengan kurang melakukan aktivitas fisik) akan menyebabkan terjadinya penambahan berat badan. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Erliyani pada tahun 2012 menunjukkan bahwa prevalensi obesitas pada pekerja perempuan di Kudus (Jawa Tengah) dengan usia 30-40 tahun sebesar 29.1%.¹⁰

Selain status gizi, masalah gizi lain yang terjadi pada pekerja perempuan yaitu anemia. Anemia merupakan masalah kesehatan masyarakat terbesar di dunia terutama bagi kelompok perempuan usia subur (WUS). Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) dari tahun 2007 hingga tahun 2013 jumlah penderita anemia mengalami peningkatan, proporsi anemia pada penduduk perempuan (15 – 54 tahun) di Indonesia sebesar 19,7% di tahun 2007 dan di tahun 2013 meningkat sebesar 23,9%.¹¹ Penelitian observasional di PT. HM Sampoerna Kudus menunjukkan bahwa 33,4% pekerja perempuan mengalami anemia.¹² Anemia pada perempuan usia subur (WUS) dapat menimbulkan kelelahan, badan lemah, penurunan kapasitas dan produktivitas kerja. Perempuan penderita anemia menjadi kurang produktif bekerja dibanding perempuan tanpa anemia karena pada penderita anemia mengalami penurunan kapasitas transportasi oksigen dan terganggunya fungsi otot dikaitkan dengan defisit zat besi (Fe).¹³

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya anemia pada pekerja perempuan yaitu asupan zat gizi dan aktivitas fisik. Asupan zat gizi yang berpengaruh terhadap kejadian anemia yaitu asupan energi, protein, besi dan vitamin C. Energi merupakan kebutuhan gizi utama manusia, karena jika kebutuhan energi tidak terpenuhi sesuai yang dibutuhkan tubuh, maka kebutuhan zat gizi lain juga tidak terpenuhi seperti protein dan mineral termasuk diantaranya adalah zat besi sebagai pembentuk sel darah merah akan menurun, yang pada akhirnya dapat menyebabkan menurunnya kadar hemoglobin darah. Besi merupakan zat gizi yang berperan dalam pembentukan hemoglobin. Kadar Hb darah umumnya berhubungan dengan konsumsi

protein, besi dan vitamin C. Tetapi yang paling berpengaruh adalah zat besi, sebab besi merupakan faktor utama pembentuk hemoglobin (Hb). Sedangkan peran protein dan vitamin C adalah membantu penyerapan besi di dalam usus.¹⁴ Besi mempunyai peranan penting yaitu untuk membentuk hemoglobin, membantu berbagai proses metabolisme tubuh dan menjadi komponen beberapa enzim penting dalam tubuh. Besi dalam hemoglobin darah berperan sebagai pengangkut oksigen paru-paru ke jaringan tubuh. Dalam pembentukan hemoglobin besi menjadi komponen utama dalam pembentukan heme.¹⁵ Rendahnya asupan besi pada pekerja dapat menyebabkan rendahnya kadar hemoglobin dalam tubuh. Pada penelitian Cross sectional di PT. Sidomuncul Pupuk Nusantara terhadap 46 pekerja menunjukkan bahwa semakin rendah asupan besi semakin rendah kadar hemoglobin.¹⁶ Kadar hemoglobin yang rendah dapat mempengaruhi kemampuan darah mengedarkan O₂ di dalam tubuh.¹⁷ Tingginya kebutuhan O₂ seiring dengan meningkatnya aktivitas tubuh. Peningkatan aktivitas tubuh bila tidak didukung kecukupan Hb di dalam darah sebagai perannya dalam mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh, maka akan menyebabkan seseorang mudah pusing, lelah, letih, lesu dan turunnya konsentrasi berpikir sehingga berpengaruh terhadap produktivitas kerja.¹⁸

Protein memiliki peran yang esensial di dalam tubuh. Protein berfungsi dalam pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh. Hemoglobin dan pigmen darah yang berwarna merah berfungsi sebagai pengangkut oksigen dan karbondioksida berikatan yang disebut ikatan protein. Protein juga berperan dalam proses pengangkutan zat-zat gizi termasuk besi dari saluran cerna ke dalam darah, dari darah ke jaringan-jaringan dan melalui membran sel ke dalam sel-sel. Sehingga apabila kekurangan protein akan menyebabkan gangguan pada absorpsi dan transportasi zat-zat gizi.¹⁴ Penelitian observasional pada 64 perempuan di Makassar menunjukkan bahwa ada hubungan antara asupan protein dengan kadar hemoglobin.¹⁹

Vitamin C sangat berperan dalam meningkatkan absorpsi zat besi. Vitamin C meningkatkan absorpsi zat besi non heme sampai empat kali lipat. Diketahui bahwa vitamin C dengan zat besi membentuk senyawa askorbat besi kompleks yang larut sehingga lebih mudah untuk diabsorpsi dalam usus. Vitamin C merupakan faktor untuk mengkonversi Fe³⁺ menjadi Fe²⁺ sehingga mudah diserap tubuh.¹⁴ Oleh karena itu, kekurangan vitamin C dapat menghambat proses absorpsi besi sehingga lebih mudah terjadi anemia. Pada penelitian di Jakarta terhadap pekerja perempuan menemukan hasil bahwa semakin tinggi asupan vitamin C semakin tinggi kadar hemoglobin.²⁰

Permasalahan gizi yang dihadapi oleh pekerja perempuan harus mendapatkan perhatian yang lebih oleh perusahaan. Hal ini dikarenakan masalah gizi yang terjadi pada pekerja perempuan akan berpengaruh terhadap produktivitas kerja yang dapat berdampak pada perusahaan. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin mengetahui hubungan asupan zat gizi dan aktivitas fisik dengan status gizi dan kadar hemoglobin pada pekerja perempuan.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup keilmuan gizi masyarakat yang dilakukan dengan rancangan *cross sectional study*. Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja perempuan bagian produksi di PT. Sari Warna Asli Unit V Kudus. Besar sampel adalah 77 orang. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara *consecutive sampling*. Subyek penelitian adalah pekerja perempuan di PT. Sari Warna Asli Unit V Kudus, dengan kriteria inklusi bersedia mengisi formulir *informed consent*, tidak dalam keadaan sakit, tidak sedang mengkonsumsi suplemen atau obat-obatan yang mempengaruhi kadar hemoglobin, tidak dalam keadaan hamil, nifas, menyusui dan menstruasi saat pengambilan darah.

Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas yaitu asupan zat gizi dan aktivitas fisik, variabel terikat yaitu status gizi dan kadar hemoglobin Status gizi berdasarkan IMT dikategorikan menggunakan klasifikasi IMT menurut *World Health Organization (WHO)* 2005. Dikategorikan kurang jika $< 18,5$, normal $18,5-22,9 \text{ kg/m}^2$, lebih $23,0-24,9 \text{ kg/m}^2$, obesitas I $25-29,9 \text{ kg/m}^2$ dan obesitas II $>30,0 \text{ kg/m}^2$. Data asupan zat gizi seperti asupan energi, protein, besi dan vitamin C diperoleh melalui *Food Frequency Semi Quantitative*. Tingkat kecukupan asupan kurang jika $<80\%$ AKG, cukup $80-110\%$ AKG, dan lebih $> 110\%$ AKG. Aktivitas fisik diperoleh melalui pengisian form aktivitas fisik untuk umum diadaptasi dari *Committe Reference Dietary Intake* tahun 2005 dengan skor 1-1,39 termasuk dalam kategori sedentary, 1,4-1,59 low active, 1,6-1,89 aktif dan $\geq 1,9$ sangat aktif. Kadar hemoglobin dianalisis dengan pemeriksaan laboratorium dengan menggunakan metode *cyanmethemoglobin*. Karakteristik subyek dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Analisis bivariat menggunakan uji korelasi Spearman.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subjek

Gambaran umum subjek dilihat berdasarkan umur, pendidikan dan status gizi ditunjukkan dalam tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik umur, pendidikan, dan status gizi

Karakteristik	Pekerja perempuan	
	n	%
Umur		
19-29 tahun	73	94,8
30-39 tahun	4	5,2
Total	77	100
Pendidikan		
SD	-	-
SMP	15	19,5
SMA	62	80,5
Total	77	100
Status Gizi		
Kurang <18,5	16	20,7
Normal 18,5-22,9	43	55,9
Lebih 23,0-24,9	8	10,4
Obesitas I 25-29,9	6	7,8
Obesitas II >30,0	4	5,2
Total	77	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat status gizi kurang sebanyak 20,7% dan lebih sebanyak 10,4%.

Tabel 2. Asupan Energi, Protein, Besi, Vitamin C dan Aktivitas Fisik

Karakteristik	Pekerja perempuan	
	n	%
Asupan Energi		
Kurang <80%	17	22,1
Cukup 80-110%	60	77,9
Lebih >110%	-	-
Total	77	100
Asupan Protein		
Kurang <80%	24	31,1
Cukup 80-110%	53	68,9
Lebih >110%	-	-
Total	77	100
Asupan Besi		
Kurang <80%	22	28,5
Cukup 80-110%	55	71,5
Lebih >110%	-	-
Total	77	100
Asupan Vitamin C		
Kurang <80%	21	27,3
Cukup 80-110%	56	72,7
Lebih >110%	-	-
Total	77	100
Aktivitas Fisik		
Ringan 1,4-1,59	7	9,1
Aktif 1,6-1,89	68	88,3
Sangat aktif >1,9	2	2,6
Total	77	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa 77,9% subjek memiliki asupan energi yang baik. Terdapat 68,9% subyek memiliki asupan protein yang baik. Terdapat 71,5% subyek memiliki asupan besi yang baik. Terdapat 72,7% subyek memiliki asupan vitamin C yang baik. Aktivitas fisik pada subyek penelitian memiliki aktivitas fisik ringan 9,1% dan 88,3 % aktif dan 2,6 % sangat aktif.

Tabel 3. Kadar hemoglobin subyek

Kategori kadar hemoglobin	Pekerja Perempuan	
	n	%
Tidak anemia	47	61,1
Anemia	30	38,9
Total	77	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa sebanyak 38,9% subyek mengalami anemia.

Tabel 4. Hubungan Asupan Zat Gizi dan Aktivitas Fisik dengan Status Gizi dan Kadar Hemoglobin

Variabel	Mean	Min	Max	Status Gizi		Kadar Hemoglobin	
				p	r	p	r
Energi	1977,4	1237,70	2405,90	0,412	0,095	0,043	0,232
Protein	49,96	40,00	58,00	0,055	0,309	0,006	0,309
Besi	11,48	8,60	14,00	-	-	0,020	0,265
Vitamin C	63,46	40,00	75,00	-	-	0,045	-0,229
Aktivitas Fisik	1,76	1,46	2,05	-	-	0,105	-0,186

Uji Spearman

Hasil uji korelasi spearman menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan energi dengan status gizi dengan nilai $p=0,412$ ($p>0,05$). Tidak terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan status gizi dengan nilai $p=0,055$ ($p>0,05$). Terdapat hubungan antara asupan energi dengan kadar hemoglobin dengan nilai $p=0,043$ ($p<0,05$). Sedangkan kekuatan korelasi dengan nilai 0,232 menunjukkan hubungan yang lemah dan arah korelasi dengan nilai positif menunjukkan hubungan yang searah artinya semakin tinggi asupan energi semakin meningkat kadar hemoglobin begitu pula semakin rendah asupan energi semakin rendah pula kadar hemoglobinnya.. Terdapat hubungan antara asupan protein dengan kadar hemoglobin dengan nilai $p=0,006$ ($p<0,05$). Sedangkan kekuatan korelasi dengan nilai 0,309 menunjukkan hubungan yang lemah dan arah korelasi dengan nilai positif menunjukkan hubungan yang searah artinya semakin tinggi asupan protein semakin tinggi kadar hemoglobin begitu pula semakin tinggi asupan protein semakin tinggi pula kadar hemoglobinnya. Terdapat hubungan antara

asupan besi dengan kadar hemoglobin dengan nilai $p=0,020$ ($p<0,05$). Sedangkan kekuatan korelasi dengan nilai $0,265$ menunjukkan hubungan yang lemah dan arah korelasi dengan nilai positif menunjukkan hubungan yang searah artinya semakin tinggi asupan besi semakin tinggi kadar hemoglobin begitu pula sebaliknya semakin rendah asupan besi semakin rendah kadar hemoglobin. Terdapat hubungan antara asupan protein dengan kadar hemoglobin dengan nilai $p=0,045$ ($p<0,05$). Sedangkan kekuatan korelasi dengan nilai $-0,229$ menunjukkan hubungan yang lemah dan arah korelasi dengan nilai negatif menunjukkan hubungan yang berlawanan arah artinya semakin tinggi asupan vitamin C semakin rendah kadar hemoglobin begitu pula semakin rendah asupan vitamin C semakin tinggi pula kadar hemoglobinnya. Tidak terdapat hubungan antara asupan besi dengan kadar hemoglobin dengan nilai $p=0,105$ ($p>0,05$).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap pekerja perempuan ditemukan terdapat pekerja mengalami gizi kurang sebanyak $20,7\%$ dan gizi lebih sebanyak $10,8\%$. Status gizi yang baik dapat menciptakan daya tahan tubuh yang optimal, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktifitas kerja, sedangkan status gizi kurang dari kebutuhan dapat menurunkan daya tahan tubuh akibatnya efisiensi dan produktifitas kerja menurun.⁵ Selain itu, ditemukan pula pekerja yang mengalami anemia sebanyak $38,9\%$. Anemia pada perempuan usia subur (WUS) dapat menimbulkan kelelahan, badan lemah, penurunan kapasitas dan produktivitas kerja. Perempuan penderita anemia menjadi kurang produktif bekerja dibanding perempuan tanpa anemia karena pada penderita anemia mengalami penurunan kapasitas transportasi oksigen dan terganggunya fungsi otot dikaitkan dengan defisit zat besi (Fe).¹³

Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat.²¹ Faktor yang berpengaruh terhadap status gizi yaitu asupan energi dan aktivitas fisik. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan subyek yang memiliki status gizi kurang sebesar $20,7\%$, normal $55,9\%$, lebih $10,4\%$, obesitas I $7,8\%$, dan obesitas II $5,2\%$. Faktor yang berpengaruh terhadap status gizi yaitu asupan energi dan aktivitas fisik. Status gizi yang baik diakibatkan karena adanya keseimbangan antara asupan energi dengan kebutuhan energi. Berdasarkan hasil penelitian ini, asupan energi subyek dalam kategori cukup sebanyak 60 orang

(77,9%), kurang sebanyak 17 orang (22,1%). Sedangkan hasil statistik asupan energi terhadap status gizi menunjukkan tidak ada hubungan antara asupan energi dengan status gizi ($p=0,095$). Tidak berhubungan karena berdasarkan hasil wawancara sebagian subyek memiliki kebiasaan makan kurang sehat yaitu tidak terbiasa sarapan. Hal ini dikarenakan subyek sering merasa terburu-buru untuk berangkat bekerja sehingga memilih untuk meninggalkan sarapan. Hal inilah yang menyebabkan pemasukan dan pengeluaran tidak seimbang pada asupan energi pekerja perempuan. Konsumsi energi yang tidak seimbang akan menyebabkan keseimbangan positif dan negatif. Kelebihan energi dari energi yang dikeluarkan akan diubah menjadi lemak tubuh sehingga berat badan berlebih, hal ini juga dipengaruhi oleh aktivitasnya. Sebaliknya asupan energi kurang dari yang dikeluarkan terjadi keseimbangan negatif, akibatnya berat badan lebih rendah dari normal dan ideal.²²

Aktivitas fisik yang dilakukan setiap hari berkaitan dengan penggunaan energi yang menyebabkan terjadinya perubahan status gizi dalam waktu yang relatif lama. Berdasarkan uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara aktivitas fisik dengan status gizi dengan nilai $p=0,304$. Tidak adanya hubungan secara statistik dikarenakan aktivitas fisik antar kelompok relatif sama yaitu semua pekerja yang diteliti bekerja sebagai pemintal benang sehingga sulit dianalisis secara statistik. Aktivitas fisik adalah gerakan yang dilakukan oleh otot tubuh dan sistem penunjangnya. Sistem aktivitas fisik, otot membutuhkan energi di luar metabolisme basal untuk bergerak. Aktivitas fisik dapat mempengaruhi status gizi. Berat badan berkaitan erat dengan tingkat pengeluaran energi tubuh. Pengeluaran energi ditentukan dua faktor yaitu tingkat aktivitas dan angka metabolisme basal atau tingkat energi yang dibutuhkan untuk mempertahankan fungsi minimal tubuh. Banyaknya energi yang dibutuhkan bergantung pada beberapa banyak otot yang bergerak, berapa lama dan berapa berat pekerjaan yang dilakukan.²³ Apabila asupan melebihi kebutuhan dan tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang cukup maka kalori yang masuk akan menumpuk di dalam tubuh dan disimpan sebagai cadangan energi dalam bentuk lemak sehingga mengakibatkan kegemukan.

Selain status gizi, masalah gizi lain yang terjadi pada pekerja perempuan yaitu anemia. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya anemia pada pekerja perempuan yaitu asupan zat gizi dan aktivitas fisik. Asupan zat gizi yang berpengaruh terhadap kejadian anemia yaitu asupan energi, protein, besi dan vitamin C. Energi merupakan kebutuhan gizi utama manusia, karena

jika kebutuhan energi tidak terpenuhi sesuai yang dibutuhkan tubuh, maka kebutuhan zat gizi lain juga tidak terpenuhi seperti protein dan mineral termasuk diantaranya adalah zat besi sebagai pembentuk sel darah merah akan menurun, yang pada akhirnya dapat menyebabkan menurunnya kadar hemoglobin darah. Berdasarkan penelitian, asupan energi subyek sebanyak 60 orang (77,9%) terkategori baik dan secara statistik terdapat hubungan antara asupan energi dengan kadar hemoglobin ($p=0,003$). Hal ini sejalan dengan penelitian Yunita Wijayanti yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara asupan energi dengan kadar hemoglobin.²⁴ Kekurangan konsumsi energi dapat menyebabkan anemia, hal ini terjadi karena pemecahan protein tidak lagi ditujukan untuk pembentukan sel darah merah dengan sendirinya menjadi kurang, melainkan untuk menghasilkan energi atau membentuk glukosa.¹⁸ Pemecahan protein untuk energi dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam tubuh.¹⁹ Adanya ketidakseimbangan jumlah energi dapat menyebabkan rendahnya asupan zat besi dan penyerapan zat besi menjadi kurang maksimal.¹¹

Subyek penelitian memiliki asupan protein 68,9 % terkategori baik dan secara statistik ada hubungan antara asupan protein dengan kadar hemoglobin nilai ($p=0,006$). Hal ini sejalan dengan penelitian pada pekerja PT. Sidomuncul Pupuk Nusantara bahwa ada hubungan antara asupan protein dengan kadar hemoglobin.²⁰ Sumber protein yang dikonsumsi pekerja berasal dari sumber hewani maupun nabati seperti ikan, telur, kacang, tempe, tahu sebagai sumber lauk pelengkap nasi yang disediakan oleh pihak pabrik bagian penyelenggaraan makanan setiap hari pada saat jam istirahat.

Protein memiliki peran yang esensial di dalam tubuh. Protein berfungsi dalam pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh. Hemoglobin dan pigmen darah yang berwarna merah berfungsi sebagai pengangkut oksigen dan karbondioksida berikatan yang disebut ikatan protein. Protein juga berperan dalam proses pengangkutan zat-zat gizi termasuk besi dari saluran cerna ke dalam darah, dari darah ke jaringan-jaringan dan melalui membran sel ke dalam sel-sel.²¹ Protein dalam tubuh manusia berperan sebagai pembentuk butir-butir darah (hemopoesis) yaitu pembentukan eritrosit dengan pembentukan hemoglobin yang ada di dalamnya. Di dalam tubuh, zat besi tidak terdapat bebas tetapi bergabung dengan molekul protein membentuk feritin yang merupakan kompleks protein dan besi, dalam kondisi transport, zat besi bergabung dengan protein membentuk transferin. Transferin berfungsi untuk mengangkut besi di dalam darah,

sedangkan feritin di dalam sel mukosa halus. Kekurangan zat besi terutama berkaitan dengan peningkatan hemopoiesis dan cadangan zat besi yang rendah. Kurangnya asupan protein akan mengakibatkan transportasi zat besi terhambat, sehingga akan terjadi defisiensi besi yang dapat mempengaruhi pembentukan hemoglobin, sehingga menyebabkan munculnya anemia.²²

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 71,5% subyek memiliki asupan zat besi yang baik dan berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa ada hubungan antara asupan zat besi dengan kadar hemoglobin ($p=0,020$). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Chantia Mahameru dkk yang menyatakan ada hubungan antara asupan zat besi dengan kadar hemoglobin.²³ Besi mempunyai peranan penting yaitu membentuk hemoglobin. Besi dalam hemoglobin darah berperan sebagai pengangkut oksigen paru-paru ke jaringan tubuh. Dalam pola makan dianjurkan mengonsumsi makanan yang mengandung *heme iron* yang terdapat pada protein hewani seperti daging, ikan, karena makanan tersebut mempunyai kemampuan menyerap *heme iron* yang lebih optimal.²⁴ Berdasarkan hasil wawancara terhadap pekerja, ada beberapa pekerja yang mengatakan bahwa beberapa pekerja tidak menyukai jenis makanan ikan atau daging disebabkan karena tidak menyukai bau amis yang ditimbulkan. Sehingga menyebabkan asupan makanan yang mengandung *heme iron* berkurang. Rendahnya konsumsi protein terutama yang berasal dari hewan dapat menyebabkan menurunnya serapan besi sehingga akan dapat mempengaruhi pembentukan Hb dalam darah.²⁴

Berdasarkan hasil penelitian asupan vitamin C subyek sebanyak 72,7% tergolong baik dan sebanyak 27,3% tergolong kurang. Sedangkan berdasarkan uji statistik menunjukkan bahwa ada hubungan asupan vitamin C dengan kadar hemoglobin dengan nilai $p=0,045$. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chantia Mahameru dkk yang menyatakan bahwa ada hubungan antara asupan vitamin C dengan kadar hemoglobin.²⁵ Keanekaragaman konsumsi makanan berperan penting dalam membantu meningkatkan penyerapan zat besi di dalam tubuh. Absorpsi besi yang efektif dan efisien memerlukan suasana asam dan adanya reduktor, seperti vitamin C.²⁶ Sifat yang dimiliki vitamin C yaitu dapat mereduksi besi ferri menjadi besi ferro pada nilai pH lebih dari 3 seperti yang ditemukan dalam duodenum dan usus kecil. Zat besi dengan vitamin C membentuk askorbat besi kompleks yang larut dan mudah diserap oleh tubuh. Perubahan besi non heme dalam bentuk senyawa inorganik Ferri (Fe^{3+}) menjadi Ferro (Fe^{2+}) akan semakin besar bila pH di dalam lambung semakin asam. Yang dimana vitamin C dapat menambah keasaman sehingga dapat membantu penyerapan zat besi di dalam lambung.

Kehadiran vitamin C ini dapat meningkatkan penyerapan zat besi sebanyak 30 persen. Vitamin C diperlukan dalam penyerapan zat besi, dengan demikian vitamin C berperan dalam pembentukan hemoglobin, sehingga mencegah terjadinya anemia.²⁷

Subyek penelitian sebagian besar memiliki aktivitas fisik yang aktif yaitu sebanyak 64,9% dengan skor antara 1,59 – 1,69. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar hemoglobin ($p=0,079$). Aktivitas fisik yang dilakukan tenaga kerja selama bekerja yaitu berdiri atau berjalan memintal benang dari satu tempat ke tempat lain. Aktivitas fisik yang dilakukan seseorang terhadap hemoglobin dalam suatu penelitian bahwa saat seseorang melakukan aktivitas fisik, terjadi peningkatan aktivitas metabolik yang tinggi, asam yang diproduksi (ion hidrogen, asam laktat) pun semakin banyak sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan pH. pH yang rendah akan mengurangi daya tarik antara oksigen dan hemoglobin. Hal ini menyebabkan hemoglobin melepaskan lebih banyak oksigen sehingga meningkatkan pengiriman oksigen ke otot.²⁸ Selama melakukan aktivitas fisik, otot membutuhkan energi diluar metabolisme untuk bergerak. Sedangkan jantung dan paru-paru memerlukan tambahan energi untuk menghantarkan zat-zat gizi dan oksigen ke seluruh tubuh dan untuk mengeluarkan sisa-sisa dari tubuh. Banyaknya energi yang dibutuhkan bergantung pada berapa banyak otot yang bergerak, berapa lama dan berat pekerjaan yang dilakukan. Performa aktivitas akan menurun sehubungan dengan terjadinya penurunan konsentrasi hemoglobin dan jaringan yang mengandung zat besi. Zat besi dalam hemoglobin, ketika jumlahnya berkurang, secara ekstrim dapat mengubah aktivitas kerja dengan menurunkan transpor oksigen.²⁹ Bila terjadi demikian, dapat menyebabkan anemia dengan gejala seperti kelelahan, pusing, jantung berdebar dan lain-lain yang berkaitan dengan gangguan transportasi oksigen.

SIMPULAN

Tidak terdapat hubungan antara asupan energi dan aktivitas fisik dengan status gizi pekerja perempuan. Terdapat hubungan asupan zat gizi (energi, protein, besi dan vitamin c) dengan kadar hemoglobin pada pekerja perempuan. Tidak terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar hemoglobin pada pekerja perempuan.

SARAN

1. Perlu dilakukan edukasi gizi tentang mengonsumsi makanan bergizi seimbang untuk mempertahankan atau mencapai status gizi optimal dan mencegah terjadinya anemia.
2. Perlu dilakukan pengecekan status gizi atau kadar hemoglobin secara berkala untuk memantau status kesehatan pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jeiske Salaa. Peran Ganda Ibu Rumah Tangga Dalam Meningkatkan Ekonomi Keluarga Di Desa Tarohan Kecamatan Beo Kabupaten Kepulauan Talaud. Jurnal Holistik Tahun VIII No.15/ Januari-Juni 2015
2. [BPS] Badan Pusat Statistik. 2011. Persentase penduduk berumur 15 tahun ke atas menurut jenis pekerjaan, 2009-2011 [Internet]. [diunduh 2016 Des 6]. Tersedia pada: <http://www.bps.go.id/>.
3. A.M. Sugeng Budiono. 2003. Bunga Rampai Hiperkes dan Kesehatan Kerja. Semarang : Badan Penerbit UNDIP.
4. FAO/WHO/UNU. 2001. Human Energy Requirement, Report of Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. 17-24 October , Rome.
5. Wiji Nurhayati, 2010. Analisis Pemenuhan Kebutuhan Gizi Karyawan Bagian Admin Di Betara Gas Plant –Petrochina International Jabung, Ltd. Program D.Iii Hiperkes Dan Kk Fk UNS.
6. Almatsier Sunita. 2001. prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
7. Departemen Gizi dan Kesehatan masyarakat. 2012. Gizi dan Kesehatan Masyarakat. Jakarta: Rajawali Pers.
8. Palallo Melian, Malonda Nancy. Punuh Maureen. Hubungan Antara Asupan Energi Dengan Status Gizi Pada Perempuan Usia Subur Di Desa Kema Ii Kecamatan Kema Kabupaten Minahasa Utara. Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT Vol. 4 No. 4 November 2015
9. Chaput Jean Philippe, Despres Jean Pierre, Bouch Claude. The Association Between Sleep Duration And Weight Gain In Adults: A6-Year Prospective Study From The Quebec Family Study. SLEEP, Vol. 31, No. 4, 2008

10. Aryatika Karera. Faktor Risiko Obesitas pada Pekerja Garmen Perempuan. Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor. 2014
11. Depkes RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
12. Ditjen Bina Gizi Masyarakat. Jaringan Informasi Pangan dan Gizi. Jakarta. 2008.
13. Fatmah. 2012. Dalam Departemen Gizi (ed). Gizi dan Kesehatan Masyarakat. Jakarta: Departemen Gizi FKM UI.
14. Almatier Sunita. 2002. Prinsip Dasar Ilmu Gizi, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
15. Grooff JL., Grooper SS. Advanced Nutrition and Human Metabolism. 6th ed. California: Wadsworth Thomson; 2012. P.147 Arthur CG, John EH. Textbook of Medical Physiology, eleventh ed. USA: Elsevier;2006: 424, 529-41.
16. Nafisah Irmafani. Hubungan Asupan Protein, Zat Besi, dan Konsumsi Teh dengan Kadar Hemoglobin pada Pekerja PT. Sidomuncul Pupuk Nusantara. Artikel Ilmiah. 2016. Ungaran. Sekolah Tinggi Kesehatan Ngudi Waluyo.
17. Tracy Stopler. Medical Nutrition Therapy for Anemia. In: L. Kathleen M, Sylvia ES. Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy, 12th Edition. USA : Saunders.2008.31:810, Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. Biokimia harper 27th ed. Jakarta: EGC;2009.
18. Mahshid Naghashpour, Reza Amini, Sorur Nematpour, Mohammad Hosein, Dietary, Anthropometric, Biochemical And Psychiatric Indices in Shift Work Nurses.
19. Kurniati, Thaha Razak, Jafar Nurhadae. Hubungan Asupan Zat Gizi dengan Kejadian Anemia pada Wanita Prakonsepsi di Kecamatan Bringkanaya Kota Makassar. Universitas Hasanudin. 2013
20. Mulyawati Y. Perbandingan Efek Suplementasi Tablet Tambah Darah dengan dan Tanpa Vitamin C terhadap Kadar Hemoglobin pada Pekerja Perempuan di Perusahaan Plywood [Thesis]. Jakarta: Program Pascasarjana, Universitas Indonesia;2003.
21. Almatier,Sunita. 2001. prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
22. Irawan Andi, Thaha Abdul, Virani Devinta. Hubungan Asupan Energi Dan Protein Dengan Status Imt Dan Lila Ibu Prakonsepsional Di Kecamatan Ujung Tanah Dan Biringkanaya Kota Makassar. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. 2013.

23. Hendra S. Hubungan antara tingkat asupan energi dan aktivitas fisik dengan status gizi pada karyawan pimpinan PTP Nusantara IX (PERSERO) Pabrik Gula Sragi Kabupaten Pekalongan. Politeknik Kesehatan Semarang Jurusan Gizi ; 2004.
24. Wijayanti Yunita. Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri Siswa SMK An Nuroniyah Kemadu Kec. Sulang Kab. Rembang. Universitas Negeri Semarang. 2011.
25. Pradanti Chantia. Wulandari. Sulistya Hapsari. Hubungan Asupan Zat Besi (Fe) dan Vitamin C dengan Kadar Hemoglobin pada Siswi Kelas VIII SMP Negeri 3 Brebes. Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang April 2015, Volume 4, Nomor1
26. Gallagher ML. The Nutrients and Their Metabolism. In : Mahan LK, Escott- StumpS. Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy. 12th edition. Philadelphia:Saunders; 2008.
27. Gopaldas Tara. Iron-deficiency anemia in young working women can be reduced by increasing the consumption of cereal based fermented foods or gooseberry juice at the workplace. Food and Nutrition Bulletin, vol. 23, no. 1 © 2002, The United Nations University
28. Kosasi Laura. Fadil Oenzil. Amel Yanis. Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Kadar Hemoglobin pada Mahasiswa Anggota UKM Pandekar Universitas Andalas. Jurnal Kesehatan Andalas. 2014; 3(2)
29. Beard JL. 2000. Iron Requirements in Adolescent Females. The Journal Of Nutrition 130: 440S–442S.

LAMPIRAN 1

UJI UNIVARIAT NILAI MEAN, MEDIAN, MINIMUM, MAKSIMUM

		Statistics						
		aspn_energi	aspn_protein	aspn_besi	aspn_vitc	aktfs_fisik	IMT	kadar_hb
N	Valid	77	77	77	77	77	77	77
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean		1977.3584	49.9610	11.4818	63.4675	1.7616	22.9400	12.1221
Median		2092.2000	52.0000	11.7000	65.0000	1.7800	23.1300	12.3000
Mode		1237.70 ^a	52.00	12.40	63.00	1.78	18.22 ^a	12.50 ^a
Std. Deviation		305.58779	5.54276	1.33847	7.86495	.09115	3.90303	1.00179
Variance		93383.899	30.722	1.792	61.857	.008	15.234	1.004
Skewness		-.978	-.650	-.294	-1.073	-1.094	.926	-.149
Std. Error of Skewness		.274	.274	.274	.274	.274	.274	.274
Kurtosis		-.149	-1.041	-.900	1.066	3.228	1.503	-.562
Std. Error of Kurtosis		.541	.541	.541	.541	.541	.541	.541
Minimum		1237.70	40.00	8.60	40.00	1.46	17.36	10.30
Maximum		2405.90	58.00	14.00	75.00	2.05	37.48	14.50

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

UJI BIVARIAT

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
aspn_energi	.185	77	.000	.879	77	.000
aspn_protein	.254	77	.000	.858	77	.000
aspn_besi	.120	77	.008	.956	77	.010
aspn_vitc	.114	77	.015	.915	77	.000
aktfs_fisik	.243	77	.000	.832	77	.000
IMT	.120	77	.008	.918	77	.000
kadar_hb	.090	77	.197	.966	77	.037

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Hubungan Asupan Energi dengan IMT

Correlations

			aspn_energi	IMT
Spearman's rho	aspn_energi	Correlation Coefficient	1.000	.259*
		Sig. (2-tailed)	.	.023
		N	77	77
	IMT	Correlation Coefficient	.259*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.023	.
		N	77	77

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

Uji Hubungan Aktivitas Fisik dengan IMT

Correlations

			aktfs_fisik	IMT
Spearman's rho	aktfs_fisik	Correlation Coefficient	1.000	-.119
		Sig. (2-tailed)	.	.304
		N	77	77
	IMT	Correlation Coefficient	-.119	1.000
		Sig. (2-tailed)	.304	.
		N	77	77

Uji Hubungan Asupan Energi dengan Kadar Hemoglobin

Correlations

			aspn_energi	kadar_hb
Spearman's rho	aspn_energi	Correlation Coefficient	1.000	.232*
		Sig. (2-tailed)	.	.043
		N	77	77
	kadar_hb	Correlation Coefficient	.232*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.043	.
		N	77	77

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

Uji Hubungan Asupan Protein dengan Kadar Hemoglobin

Correlations

			aspn_protein	kadar_hb
Spearman's rho	aspn_protein	Correlation Coefficient	1.000	.309**
		Sig. (2-tailed)	.	.006
		N	77	77
	kadar_hb	Correlation Coefficient	.309**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.006	.
		N	77	77

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

Uji hubungan Asupan Besi dengan Kadar Hemoglobin

Correlations

			aspn_besi	kadar_hb
Spearman's rho	aspn_besi	Correlation Coefficient	1.000	.265*
		Sig. (2-tailed)	.	.020
		N	77	77
	kadar_hb	Correlation Coefficient	.265*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.020	.
		N	77	77

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

Uji Hubungan Asupan Vitamin C dengan Kadar Hemoglobin

Correlations

			aspn_vitc	kadar_hb
Spearman's rho	aspn_vitc	Correlation Coefficient	1.000	-.229*
		Sig. (2-tailed)	.	.045
		N	77	77
	kadar_hb	Correlation Coefficient	-.229*	1.000

	Sig. (2-tailed)	.045	.
	N	77	77

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

Uji Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Hemoglobin

Correlations

			aktfs_fisik	kadar_hb
Spearman's rho	aktfs_fisik	Correlation Coefficient	1.000	-.186
		Sig. (2-tailed)	.	.105
		N	77	77
	kadar_hb	Correlation Coefficient	-.186	1.000
		Sig. (2-tailed)	.105	.
		N	77	77

LAMPIRAN 2

INFORMED CONSENT PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Umur :

Alamat :

No telepon/handphone:

Dengan sesungguhnya menyatakan bahwa :

Bersedia dan mau menjadi responden/subjek penelitian yang berjudul **“Hubungan Asupan Zat Gizi dengan Status Gizi dan Kadar Hemoglobin pada Pekerja Perempuan”** yang akan dilakukan oleh:

Nama : Renny Setyandari

Alamat : Ngelo Karangbener RT 01 RW 08, Bae, Kudus

Instansi : Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

No Handphone : 085741052900

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

Kudus,.....2016

Mengetahui,

Yang menyatakan,

Penanggungjawab Penelitian

Responden

Renny Setyandari

.....

- a. Ya
- b. Tidak

Jika Ya, sakit apa saja yang anda alami ?sebutkan penyakitnya

- a. Jantung
- b. Diabetes
- c. Hipertensi
- d. Lain-lain, sebutkan.....

1. Apakah anda mengonsumsi obat-obatan tertentu?

- a. Ya
- b. Tidak

Jika Ya, sebutkan jenis atau merk obat-obatnya

.....

2. Apakah anda mengonsumsi suplemen tertentu?

- a. Ya
- b. Tidak

Jika Ya, sebutkan jenis atau merk suplemen tersebut

.....

3. Apakah anda dalam keadaan hamil?

- a. Ya
- b. Tidak

Jika Ya, berapa minggu?

4. Apakah anda sedang dalam keadaan menstruasi/nifas?

- a. Ya
- b. Tidak

Jika Tidak, kapan terakhir anda menstruasi?

.....

LAMPIRAN 4

No Responden :

Nama Responden :

Nama bahan makanan	Berat (gr)	Porsi (S)	Frekuensi				Rata-rata	Berat
			x/H	x/M	x/B	x/T	x/H	g/H
I. Sumber Karbohidrat								
1. Nasi beras giling	200	½ gls						
2. Roti tawar putih	80	4 lb						
3. Mie basah	100	1 gls						
4. Mie kering	50	1 gls						
5. Mie instan	70	1 bks						
6. Singkong	150	1,5 ptg						
7. Ubi jalar	150	1 bj						
1. Biskuit	40	4 bh						
9. Bihun	50	½ gls						
10. Kentang	200	2 bh						
II. Sumber Protein Hewani								
1. Daging ayam	50	1 ptg						
2. Daging sapi	50	1 ptg						
3. Telur ayam kampung	50	1 btr						
4. Telur ayam negeri	50	1 btr						
5. Telur bebek	60	1 btr						
6. Telur bebek asin	60	1 btr						
7. Ikan asin	25	5 ekor kcl						
8. Ikan pindang	25	½ ekor						
9. Ikan lele	40	½ ekor						
10. Ikan mas	45	1/3 ekor						
11. Bandeng	25	1 ptg						
12. Bakso	50	10 biji						
13. Udang	35	5 ekor						
14. Belut	30	1 ekor						
III. Sumber Protein Nabati								
1. Tempe	25	1 ptg						
2. Tahu	75	1 biji						
3. Kacang hijau	20	2 sdm						
IV. Sayuran								
1. Bayam	25	1 sdm						
2. Kangkung	75	¾ gls						
3. Wortel	50	1 ptg						
4. Tomat	25	1 bh						
5. Sawi hijau	60	¾ gls						
6. Tauge	70	1 gls						
7. Terong	30	1 sdm						
8. Buncis	20	1 sdm						
9. Kacang panjang	10	1 sdm						
10. Kembang kol	12	1 sdm						
11. Labu siam	20	1 sdm						
12. Daun papaya	100	1 gls						
V. Buah-buahan								
1. Jambu air	40	1 bh						
2. Apel	60	1 bh						

Nama bahan makanan	Berat (gr)	Porsi (S)	Frekuensi				Rata-rata	Berat
			x/H	x/M	x/B	x/T	x/H	g/H
3. Mangga	40	1 bh						
4. Jeruk	50	1 bh						
5. Pisang	50	1 bh						
6. Pepaya	100	1 ptg						
VI. Susu dan Hasil Produknya								
1. Susu sapi segar	200	1 gls						
2. Susu kental manis	100	½ gls						
VII. Serba-serbi								
1. Gula pasir	10	1 sdm						
2. Gula jawa	10	1 sdm						
3. Teh	5	1 sdm						
4. Kopi	5	1 sdm						
5. Sirup	10	1 sdm						
6. Minyak	5	1 sdt						
7. Santan	40	1/3 gls						
VIII. DLL								

LAMPIRAN 5

KUESIONER AKTIVITAS FISIK

Jenis Aktivitas Fisik	Waktu	Faktor pengkali	Skor
Pekerjaan rumah tangga (menyapu, mengepel, mencuci piring, dll)		0,0024	
Duduk (dengan aktivitas fisik ringan)		0,0005	
Berjalan dari rumah untuk menaiki kendaraan (angkot/bis)		0,0014	
Bersepeda (ringan)		0,0024	
Bersepeda (sedang)		0,0045	
Jogging 6 mph		0,0088	
Berenang		0,0033	
Berjalan (2 mph)		0,0014	
Berjalan (3 mph)		0,0022	
Berjalan (4 mph)		0,0033	
Berjalan (5 mph)		0,0067	

Skor Aktivitas Fisik	Kategori
1 – 1,39	<i>Sedentary</i>
1,4 – 1,59	<i>Low active</i>
1,6 – 1,89	Aktif
>1,9	Sangat aktif

No	NAMA	USIA (THN)	BERAT BADAN (KG)	TINGGI BADAN (CM)	IMT	KADAR HB
1	WD	22	57.5	159.5	22.60	10.4
2	EK	35	56	152	24.23	10.9
3	IR	22	52.7	149	23.73	12.5
4	HA	24	58	155	24	12.8
5	SNM	22	39.6	151	17.36	12.2
6	LM	20	71	151.5	31.13	12.3
7	YW	23	86.6	152	37.48	12.1
8	LN	21	72.4	154.5	30,33	13.1
9	MN	21	55	150	24.44	13.5
10	AK	24	55	152	23.80	12.5
11	UY	21	52	144	25.07	14.5
12	WA	22	46.5	142	23.06	12.3
13	NF	22	50.2	142	24.89	13.4
14	MS	27	52.6	143	25.72	13.2
15	MD	25	56	155	23.30	12.1
16	TRY	26	56.2	155.5	23.39	13.3
17	MT	24	65.8	145.7	30.99	12.7
18	SRH	21	54.5	153.5	23.13	12.4
19	SN	22	38.3	146	17.96	12.2
20	AM	23	72.3	154.6	30.24	12.1
21	AA	22	68.3	147.5	31.39	13.1
22	APA	21	60	160	25.39	10.5
23	KA	24	48.6	143	23	14.3
24	IS	21	52	150	23.11	12.9
25	SR	21	49	142.5	24.13	13.7
26	NK	21	54	152	23.37	12.5
27	RA	20	46	145.5	23.78	13.2
28	NH	21	43	151	18.85	10.5
29	VH	20	43	150	18.22	11.5
30	NL	22	58	151	25.43	10.5
31	RT	32	41	149.7	18.29	10.6
32	WU	23	58	146.4	27.06	12.4
33	KY	21	48	156.5	25.31	13.1
34	SM	28	46	156.5	18.78	12.7
35	DL	21	59	153	25.20	13.3
36	KI	26	57	149	25.67	12.4
37	MA	22	45	151.8	19.52	12.6
38	ENS	22	56.6	154	23.86	11.3
39	SNJ	23	46.6	153	19.90	12.8
40	SM	22	50.3	162	19.16	11.3
41	TT	22	54.5	154.5	22.83	12

42	TF	21	54.5	156	22.39	11.5
43	AR	23	55.6	148	25.38	11.2
44	EA	20	50.4	155	20.97	12.6
45	UM	22	47.7	160.3	18.56	10.9
46	TS	28	47.4	156.5	19.35	12.6
47	WI	23	49.2	146.9	22.79	11.4
48	DI	24	43.7	149.1	19.65	12.5
49	LR	21	42.6	145.3	20.17	10.5
50	FF	20	42.4	148.1	19.33	11.2
51	TE	22	45.2	153.2	19.25	12.3
52	DA	21	63.6	156.1	26.10	10.4
53	LNL	22	44.7	152.4	19.24	11.2
54	SN	20	44.3	152.1	19.14	12.5
55	KNK	22	55.3	148.2	25.17	13.1
56	KN	20	52.6	160.8	20.34	11
57	SZ	22	56.3	149.6	25.15	11.6
58	DKG	25	44.3	149.2	19.90	10.4
59	EW	24	42.5	155.5	18.81	12.7
60	NK	25	48.2	145.3	22.83	11.5
61	SA	26	43.3	142.8	21.23	10.3
62	MY	33	50.8	155.4	26.00	12.6
63	UH	32	40.3	147.1	18.62	12.4
64	NK	23	41.3	150.4	18.25	13.3
65	SI	24	65.3	150.4	28.86	11.9
66	SW	32	45.2	161.2	17.39	10.3
67	TH	20	43.2	153.2	18.40	13.3
68	ES	21	40.5	149.4	18.14	11.9
69	ZM	21	52.6	148.2	23.94	11.7
70	EY	25	53.8	148.2	24.49	10.7
71	ZF	21	56.8	153.6	24.07	12
72	LY	20	53.6	147.6	24.60	13.4
73	AN	22	65.3	159.6	25.63	12.2
74	VS	22	58.3	151.9	25.26	12.6
75	WI	20	48.1	155.9	19.79	12.7
76	FN	21	51.9	161.6	19.87	11.9
77	YAVW	21	42.5	152.7	18.22	11.4

ENERGI	TKE	PROTEIN	TKP	BESI	TKFE	VITAMIN C	TKVITC	AKTIVITAS FISIK
1895.5	84%	43	76.78 %	10.2	78.46 %	72	96%	2.05
2049.6	95.33 %	44	78.57%	9.7	74.61 %	75	100%	1.49
2175.2	96.67%	44	78.57 %	8.6	66.15 %	70	93.33 %	1.54
2028.9	90.17 %	48	87.27%	11.5	88.46 %	65	86.66 %	1.47
1944.6	86.42 %	44	78.57 %	10.3	79.23 %	61	81.33 %	1.54
1857.6	82.56 %	51	91.07%	12.4	95.38 %	67	89.33 %	1.45
2048.1	91.02 %	51	91.07 %	11.7	90%	58	77.33 %	1.56
2095.6	93.13 %	52	92.85 %	13.2	101.5 %	70	93.33 %	1.43
2187.9	97.24 %	53	94.64 %	11.3	86.92%	60	80%	1.55
2210.0	98.22 %	52	91.07 %	12.6	96.92%	65	86.66 %	1.46
2225.5	98.91 %	52	91.07 %	11.9	91.53%	43	57.33 %	1.54
2270.5	100.91 %	57	101.78 %	14	107.6%	69	92%	1.9
1640.9	72.92 %	44	78.57%	10.4	80%	61	81.33 %	1.78
1872.5	83.22 %	43	76.78 %	9.3	71.53%	60	80%	1.45
2260.6	100.47%	58	103.57 %	12.3	94.61%	42	56%	1.55
1805.8	80.25 %	40	71.42%	10.2	78.46%	40	53.33 %	1.47
2038.4	90.59 %	44	78.57%	9.3	71.53%	59	78.66 %	1.43
2279.4	101.30 %	57	101.78	14	107.69%	59	78.66 %	1.56
2060.3	91.56 %	53	94.64 %	12.2	93.84%	69	92%	1.44
2117.5	94.11 %	52	92.85 %	12	92.30%	63	84%	1.55
1879.3	83.52 %	52	92.85 %	11.2	86.15%	70	93.33 %	1.47
2295.1	102%	50	89.28 %	10.1	77.69%	72	96%	1.45
2186.0	97.15 %	53	94.64 %	12.4	95.38%	68	90.66 %	1.51
2133.1	94.80 %	53	94.64 %	13.2	101.53%	67	89.33 %	1.47
2346.1	104.27 %	55	98.21 %	12.5	96.15%	43	57.33 %	1.57
2063.4	91.70 %	52	92.85 %	11.1	85.38%	56	74.66 %	1.57
2186.1	97.16 %	54	96.42 %	12.4	95.38%	65	86.66 %	1.48
1650.4	73.35 %	43	76.78%	10.2	78.46%	63	84%	1.56
1488.2	66.14 %	40	71.42%	9.7	74.61 %	59	78.66 %	1.79
1278.1	56.80 %	40	71.42 %	9.2	70.76%	73	97.33 %	1.79
1761.1	78.27 %	42	75%	10.2	78.46 %	69	92%	1.80
1852.7	82.34 %	55	98.21 %	13	100%	70	93.33 %	1.78
2104.8	93.54 %	55	98.21 %	11.5	88.46%	61	81.33 %	1.88
2117.9	94.12 %	52	92.85 %	12.2	93.84%	71	94.66 %	1.81
2092.2	92.98 %	54	96.42 %	12.7	97.69%	58	77.33 %	1.83
2075.7	92.25 %	53	94.64 %	11.4	87.69%	58	77.33 %	1.79
2100.8	93.36 %	55	98.21 %	12.3	94.61%	54	72%	1.78
2405.9	106.92 %	53	94.64 %	11.9	91.53%	68	90.66 %	1.74
2262.0	100.53 %	54	96.42 %	11.2	86.15%	48	64%	1.79
1842.4	81.88 %	52	92.85 %	13.2	101.53%	63	84%	1.79
1960.1	87.11 %	54	96.42 %	12.4	95.38%	63	84%	1.80

2064.3	91.74 %	55	98.21 %	12.5	96.15%	63	84%	1.78
2024.7	89.98 %	54	96.42 %	11.3	86.92%	67	89.33 %	1.73
1852.2	82.32 %	55	98.21 %	11.2	86.15%	62	82.66 %	1.78
1426.0	63.37 %	42	75%	10.4	80%	50	66.66 %	1.68
1372.5	61%	43	76.78 %	9.2	70.76%	69	92%	1.82
1422.0	63.2 %	40	71.42 %	9.5	73.07%	58	77.33 %	1.78
1432.9	63.68 %	44	78.57 %	10.2	78.46%	71	94.66 %	1.67
1319.2	58.63 %	56	100%	12.6	96.92%	68	90.66 %	1.78
1672.0	74.31 %	41	73.21 %	10.1	77.69%	70	93.33 %	1.66
1552.3	68.89 %	43	76.78%	10.6	81.53%	65	86.66 %	1.70
2328.8	103.5 %	53	94.64 %	11.2	86.15%	72	96%	1.69
1590.2	70.67 %	40	71.42 %	9.4	72.30%	63	84%	1.80
2275.5	101.13 %	50	100%	12	92.30%	52	69.33 %	1.82
2284.6	101.53 %	52	92.85 %	12.4	95.38%	72	96%	1.75
1552.6	69%	41	73.21 %	10	76.92%	58	77.33 %	1.66
2275.2	101.12 %	53	94.64 %	12.8	98.46%	58	77.33 %	1.78
2105.2	93.56 %	53	94.64 %	12.1	93.07%	73	97.33 %	1.78
2230.0	99.11 %	52	92.85 %	13.7	105.38%	62	82.66 %	1.82
2214.2	98.40 %	52	92.85 %	13.2	101.5%	67	89.33 %	1.78
2195.6	97.58 %	52	92.85 %	12.3	94.61%	66	88%	1.81
2100.3	93.34 %	53	94.64 %	11.6	89.23%	61	81.33 %	1.78
2217.0	98.53 %	51	91.07 %	13	100%	63	84%	1.79
2124.3	94.41 %	53	94.64 %	12.4	95.38%	71	94.66 %	1.78
1904.7	84.65 %	41	73.21 %	10.2	78.46%	58	77.33 %	1.78
1378.2	61.25 %	42	75%	9	69.23%	71	94.66 %	1.79
2010.3	89.34 %	56	100,00%	12.9	99.23%	73	97.33 %	1.84
2175.9	96.70 %	55	98.21 %	11.4	87.69%	68	90.66 %	1.76
2285.6	101.58 %	52	92.85 %	11.9	91.53%	70	93.33 %	1.80
2286.0	101.6 %	51	91.07 %	12.3	94.61%	63	84%	1.80
2192.2	97.43 %	53	94.64 %	12.5	96.15%	74	98.66 %	1.79
2235.6	99.36 %	52	92.85 %	11.3	86.92%	64	85.33 %	1.78
2177.4	96.77 %	56	100%	12.8	98.46%	73	97.33 %	1.78
2169.0	96.4 %	58	103.57 %	13	100%	66	88%	1.82
2104.1	93.51 %	57	101.78 %	12.4	95.38%	68	90.66 %	1.78
1322.5	58.77 %	43	76.78%	9.3	71.53%	59	78.66 %	1.79
1237.7	55%	40	71.42%	10.3	79.23 %	52	69.33 %	1.81

