

HUBUNGAN ASUPAN MIKRONUTRIEN DENGAN KADAR HEMOGLOBIN PADA WANITA USIA SUBUR (WUS)

Okny Nor Sahana¹, Sri Sumarmi²

^{1,2}Departemen Gizi Kesehatan

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

Email: norsahana.okny@gmail.com

ABSTRAK

Wanita Usia Subur (WUS) merupakan kelompok yang rawan anemia. Anemia disebabkan oleh defisiensi berbagai nutrisi di dalam tubuh karena keberadaannya saling memengaruhi dan dapat menurunkan daya tahan tubuh sehingga meningkatkan risiko sakit. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis hubungan asupan zat besi, vitamin A, vitamin B2, vitamin B6, vitamin C, asam folat, dan seng dengan kadar hemoglobin pada wanita usia subur. Penelitian dengan rancangan *cross sectional* ini dilaksanakan di 9 kecamatan di Kabupaten Probolinggo dengan besar sampel 71 orang yang dipilih dengan teknik *simple random sampling* menggunakan data penelitian payung tahun 2014. Data asupan mikronutrien diperoleh melalui metode *recall 24 hours* lalu dibandingkan dengan AKG. Kadar hemoglobin diukur dengan alat *Hemocue*. Uji statistik yang digunakan adalah uji korelasi *Pearson*. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar hemoglobin responden $12,01 \pm 1,24$ g/dl dengan prevalensi anemia 42,25%. Hasil uji statistik menunjukkan asupan vitamin A berkorelasi dengan kadar hemoglobin ($p = 0,015$; $r = 0,287$). Analisis lebih lanjut dilakukan dengan membagi responden menjadi dua kelompok yaitu anemia dan tidak anemia untuk mengetahui perbedaan rata-rata asupan pada mikronutrien yang diteliti. Tingkat kecukupan vitamin A dan B6 tergolong adekuat ($\geq 77\%$ AKG), namun hanya vitamin A yang berkorelasi dengan kadar hemoglobin.

Kata kunci: asupan mikronutrien, kadar hemoglobin, Wanita Usia Subur (WUS)

ABSTRACT

Women in reproductive age is a group that are more susceptible to anemia. Anemia is caused by a deficiency of various nutrients in the body which existence affects each other and it can lower the immune system then increased risk of morbidity. The aim of this study was to analyze the relationship between intake of iron, vitamin A, vitamin B2, vitamin B6, vitamin C, folic acid, and zinc with hemoglobin level among women in reproductive age. This cross sectional study was conducted in 9 subdistricts in Probolinggo and subjects were 71 people selected by simple random sampling using secondary research data in 2014. Micronutrients intake data obtained by 24 hours recall method then compared to RDA. Hemoglobin level measured by Hemocue. Data was analyzed using the Pearson correlation test. The result showed the average of hemoglobin level was 12.01 ± 1.24 g/dl and anemia prevalence was 42.25%. Statistical analysis showed that vitamin A intake is correlated to hemoglobin level ($p = 0.015$; $r = 0.287$). Further analysis is done by dividing respondents into two groups, anemic and not anemic to analyze the difference of the average of micronutrients intake. The sufficient level of vitamin A and vitamin B6 were adequate ($\geq 77\%$ RDA), but only vitamin A that significantly associate to hemoglobin level.

Keywords: micronutrient intake, hemoglobin level, Women in reproductive age

PENDAHULUAN

Wanita Usia Subur (WUS) adalah wanita dalam usia reproduktif, yaitu usia 15–49 tahun, baik yang berstatus kawin, janda, maupun yang belum menikah. WUS merupakan kelompok yang sedang mempersiapkan kehamilan dan sangat rentan menderita anemia serta defisiensi zat gizi lainnya sehingga membutuhkan asupan zat gizi yang lebih (Depkes, 2006).

Anemia adalah suatu keadaan kekurangan sel-sel darah merah atau hemoglobin dalam darah yang dapat disebabkan oleh hilangnya darah secara cepat atau karena terlalu lambatnya produksi sel-sel darah merah tersebut. Hal ini mencerminkan gangguan sintesis hemoglobin atau produksi eritrosit (Murray *et al.*, 2006). *Cut off point* hemoglobin untuk diagnosis anemia pada WUS adalah < 12 g/dl.

Penyebab prevalensi anemia yang tinggi pada wanita dikarenakan berbagai faktor antara lain konsumsi zat besi yang tidak cukup dan absorpsi zat besi yang rendah. Selain itu bisa juga pendarahan, penyakit malaria, infeksi cacing, namun lebih dari 50% kasus anemia yang terbesar di seluruh dunia secara langsung disebabkan oleh kurangnya asupan (*intake*) zat besi (Sumarmi, 2000) serta kekurangan salah satu atau lebih mikronutrien yang berperan dalam metabolisme zat besi, eritropoiesis, maupun pembentukan hemoglobin antara lain besi (Fe), seng (Zn), vitamin A, dan vitamin C (Ekayanti, 2007).

Kasus defisiensi mikronutrien tersebut bisa menjadi faktor yang berpengaruh terhadap prevalensi anemia yang masih tinggi karena keberadaan mikronutrien dalam tubuh saling memengaruhi dalam sintesis *heme*. Seperti halnya zinc merupakan mikronutrien yang memiliki peranan penting dalam banyak fungsi tubuh, salah satunya sebagai kofaktor enzim *Amino Levulinic Acid* (ALA) – dehidratase yang berperan dalam sintesis *heme* saat berada pada sitosol sel sumsum tulang (Murray, 2006).

Vitamin A juga berinteraksi secara tidak langsung dengan zat besi. Besi bersama retinol akan diangkut oleh *Retinol Binding Protein* (RBP) dan transferin yang disintesis dalam hati. Adanya keterkaitan antara vitamin A dengan zat besi dalam pembentukan hemoglobin ini ditunjukkan melalui penelitian Muslimatun (2001) yang menyatakan bahwa kombinasi suplementasi besi dan vitamin A pada ibu hamil meningkatkan serum retinol dan status besi dalam tubuh.

Hasil penelitian kolaborasi WHO di Burma dan Thailand menyebutkan suplementasi asam folat menurunkan risiko anemia pada ibu hamil sebesar 40% (Beard dan Stoltzfus, 2001). Penelitian lain di Gambia melaporkan bahwa suplementasi riboflavin meningkatkan kadar hemoglobin karena pada ibu hamil defisiensi riboflavin meningkatkan hilangnya besi di usus dan mengganggu penyerapan dan mobilisasi besi intraseluler sehingga sangat mengganggu sintesis globin dan mengurangi kadar besi untuk eritropoiesis (Allen, 2002).

Probolinggo adalah kota di Jawa Timur yang mempunyai prevalensi anemia tinggi pada kelompok wanita usia produktif yaitu 70% (Dinas

Kesehatan Kabupaten Probolinggo, 2007), angka prevalensi tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan prevalensi anemia dalam skala nasional yaitu 19,7% (Riskesdas, 2007) dan terakhir mencapai 22,7% (Riskesdas, 2013).

Studi awal untuk mengetahui prevalensi anemia pada kelompok pengantin baru wanita dilakukan di empat kecamatan di Kabupaten Probolinggo dan hasilnya prevalensi anemia pada kelompok tersebut sebesar 48,5% (Sumarmi, *et al.*, 2008a). Bisa diambil kesimpulan bahwa sebagian besar dari angka prevalensi anemia (70%) berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Kabupaten Probolinggo tahun 2007 tersebut adalah kelompok pengantin baru wanita yang sedang mempersiapkan kehamilan.

Data yang diperoleh di atas menunjukkan bahwa masalah anemia pada wanita usia subur sudah menjadi masalah kesehatan masyarakat tingkat sedang (*moderate public health problem*) di tingkat nasional dan tingkat berat (*severe public health problem*) di wilayah Kabupaten Probolinggo.

Anemia memengaruhi pengangkutan oksigen sehingga dampak yang terlihat adalah menurunnya produktivitas kerja dan terganggunya aktivitas fisik karena kondisi badan yang mudah lelah, mudah pusing, mudah mengantuk, dan konsentrasi menurun. Selain itu, anemia gizi karena defisiensi mikronutrien dapat menurunkan daya tahan tubuh sehingga orang yang anemia lebih mudah sakit karena beragam zat gizi yang digunakan oleh tubuh untuk sintesis hemoglobin juga digunakan untuk membentuk imunitas tubuh (Bhaskaram, 2002).

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan asupan mikronutrien dengan kadar hemoglobin pada wanita usia subur (WUS). Analisis lebih lanjut dilakukan dengan membagi responden menjadi dua kelompok yaitu anemia dan tidak anemia untuk mengetahui perbedaan rata-rata asupan pada mikronutrien yang diteliti.

METODE

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian payung yang dilakukan di Probolinggo tahun 2010–2014 (Sumarmi, 2014) dan telah mendapat persetujuan kelayakan etik dengan nomor 339-KEPK tahun 2015.

Penelitian dengan desain *cross sectional* ini dilakukan di 9 kecamatan di Kabupaten Probolinggo sesuai dengan lokasi penelitian payung, yaitu Kecamatan Paiton, Kecamatan Pajarakan, Kecamatan Kraksaan, Kecamatan Wonomerto, Kecamatan Tongas, Kecamatan Krejengan, Kecamatan Besuk, Kecamatan Maron, Kecamatan Gading.

Populasi penelitian ini adalah 305 pengantin wanita yang tercatat menikah di Kantor Urusan Agama (KUA) Kabupaten Probolinggo dan direkrut dalam penelitian payung, menandatangani *inform consent*, dan bersedia mengikuti penelitian dengan datang saat proses perekrutan. Besar populasi tersebut diperoleh dari populasi penelitian payung yaitu 420 responden dikurangi 115 responden yang hamil.

Dilihat dari segi pengumpulan dan analisis data, maka pengambilan sampel tergolong dalam sampel non reaktif (*non-reactive research*) atau unobstrutif dengan menggunakan data yang sudah terkumpul sebelumnya (Kuntoro, 2009). Besar sampel 71 responden dipilih secara acak

menggunakan teknik *simple random sampling* dan memenuhi syarat hadir saat proses perekrutan untuk screening awal, berusia 16–40 tahun, tidak menderita penyakit infeksi, serta belum hamil.

Pengumpulan data pada penelitian payung dilakukan dengan wawancara menggunakan kuesioner *baseline data* yang meliputi karakteristik responden (umur, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, penghasilan total keluarga). Kadar hemoglobin diukur di lapangan dengan menggunakan *blood photometer HemoCue*. Data asupan mikronutrien diperoleh dengan metode *24 hours food recall* dan diolah menggunakan software *Nutrisurvey* kemudian dibandingkan dengan kecukupan konsumsi mikronutrien berdasarkan tabel AKG 2013. Adapun klasifikasi tingkat kecukupan mikronutrien dibagi menjadi dua kategori yaitu inadekuat apabila < 77% AKG dan adekuat apabila $\geq 77\%$ AKG (Gibson, 2005). Analisis tingkat konsumsi dilakukan pada keseluruhan responden kemudian analisis lebih lanjut dilakukan dengan membedakan kelompok anemia dan tidak anemia. Data disajikan

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden terhadap Status Anemia di Kabupaten Probolinggo

Karakteristik	Total (n = 71)	Anemia (n = 30)	Tidak Anemia (n = 41)
	n (%)	n (%)	n (%)
Umur			
< 20 tahun	22 (31,0%)	6 (20,0%)	16 (39,0%)
20–25 tahun	35 (49,3%)	18 (60,0%)	17 (41,5%)
> 25 tahun	14 (19,7%)	6 (20,0%)	8 (19,5%)
Tingkat Pendidikan			
Tidak Tamat SD	1 (1,4%)	0 (0,0%)	1 (2,4%)
Tamat SD	9 (12,7%)	3 (10,0%)	6 (14,6%)
Tamat SMP	21 (29,6%)	11 (36,7%)	10 (24,4%)
Tamat SMA	31 (43,7%)	12 (40,0%)	19 (46,4%)
Tamat Akademi/PT	9 (12,7%)	4 (13,3%)	5 (12,2%)
Jenis Pekerjaan			
Karyawan Swasta	7 (9,9%)	4 (13,3%)	3 (7,3%)
PNS	6 (8,5%)	3 (10,0%)	3 (7,3%)
Tidak Bekerja	49 (69,0%)	18 (60,0%)	31 (75,6%)
Lainnya	9 (12,7%)	5 (16,7%)	4 (9,8%)
Penghasilan Total Keluarga			
< 500.000	20 (28,2%)	6 (20,0%)	14 (34,2%)
500.000 – 900.000	23 (32,4%)	14 (46,7%)	9 (21,9%)
900.000 -1,5 jt	14 (19,7%)	4 (13,3%)	10 (24,4%)
> 1,5 jt	14 (19,7%)	6 (20,0%)	8 (19,5%)
Kadar Hemoglobin			
Rerata \pm SD	12,01 \pm 1,24 g/dl	10,89 \pm 0,87 g/dl	12,82 \pm 0,75 g/dl
Anemia ringan		27 (90,0%)	
Anemia sedang		2 (6,7%)	
Anemia berat		1 (3,3%)	

dalam bentuk tabulasi silang dan untuk menilai hubungan asupan mikronutrien dengan kadar hemoglobin menggunakan uji korelasi Pearson ($\alpha = 5\%$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata kadar hemoglobin responden yaitu $12,01 \pm 1,24$ g/dl pada responden yang tidak anemia $12,82 \pm 0,75$ g/dl, sedangkan pada responden yang anemia $10,89 \pm 0,87$ g/dl. Sebanyak 57,75% responden tidak menderita anemia dan dari responden yang menderita anemia mayoritas menderita anemia ringan (90%), persentase anemia sedang dan berat secara berurutan sebesar 6,7% dan 3,3%. Hampir separuh responden (49,3%) berusia 20–25 tahun. Sebanyak 43,7% responden berpendidikan terakhir SMA dan mayoritas responden (69,0%) tidak bekerja atau menjadi ibu rumah tangga. Sebanyak 32,4% responden mempunyai penghasilan total keluarga Rp 500.000,00–Rp 900.000,00.

Baik responden yang anemia maupun tidak anemia lebih banyak pada kelompok umur 20–25 tahun, berpendidikan terakhir SMA, tidak bekerja atau menjadi ibu rumah tangga. Penghasilan total

keluarga sebesar < Rp 500.000,00 lebih banyak pada responden yang tidak anemia, sedangkan pada responden yang anemia lebih banyak mempunyai penghasilan total keluarga Rp 500.000,00– Rp 900.000,00.

Asupan gizi merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kadar hemoglobin sehingga dibutuhkan zat gizi yang adekuat agar pembentukan hemoglobin dan produksi sel darah merah berjalan dengan baik. Zat besi dalam tubuh berperan penting sebagai bahan utama dalam sintesis hemoglobin, ketika cadangan besi dalam tubuh berkurang maka akan berdampak pada sintesis *heme* yang terganggu. Defisiensi zat besi dari makanan biasanya menjadi faktor utama, jika zat besi yang dikonsumsi terlalu sedikit dan bioavailabilitasnya rendah maka cadangan besi akan digunakan sehingga dalam jangka waktu lama akan menimbulkan anemia gizi besi (Gleason dan Scrimshaw, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata konsumsi zat besi responden masih kurang dari AKG yang dianjurkan dan tingkat kecukupannya tergolong inadkuat sebab hanya mencapai 58,61% (< 77% AKG). Setelah dianalisis lebih lanjut, kelompok yang tidak anemia memiliki

Tabel 2. Rata-rata Asupan Mikronutrien Seluruh Responden dan Hasil Uji Korelasinya dengan Kadar Hemoglobin

Mikronutrien	Mean \pm SD	Minimum	Maksimum	Tingkat Kecukupan (%)	p-value ($\alpha = 5\%$)
Zat Besi (Fe) (mg)	7,62 \pm 3,30	2,10	19,70	58,61%	p = 0,890
Vitamin A (RE)	776,62 \pm 834,05	12,40	5278,20	129,43%	p = 0,015, r = 0,287
Vitamin B2 (mg)	0,65 \pm 0,33	0,10	1,70	40,62%	p = 0,977
Vitamin B6 (mg)	1,69 \pm 6,08	0,30	52,10	130,00%	p = 0,765
Vitamin C (mg)	24,33 \pm 22,54	0,50	91,00	27,03%	p = 0,504
Asam Folat (mg)	112,63 \pm 60,32	17,00	312,20	28,15%	p = 0,119
Seng (mg)	7,43 \pm 3,93	2,60	29,70	57,15%	p = 0,606

Tabel 3. Rata-rata Asupan Mikronutrien dan Hasil Uji Korelasinya dengan Kadar Hemoglobin pada Responden Anemia dan Tidak Anemia

Mikronutrien	Anemia (Mean \pm SD)	p-value ($\alpha = 5\%$)	Tidak Anemia (Mean \pm SD)	p-value ($\alpha = 5\%$)
Zat Besi (Fe) (mg)	7,21 \pm 3,41	p = 0,943	7,91 \pm 3,22	p = 0,016, r = 0,374
Vitamin A (RE)	710,13 \pm 497,57	p = 0,485	825,27 \pm 1015,93	p = 0,001, r = 0,502
Vitamin B2 (mg)	0,67 \pm 0,33	p = 0,792	0,63 \pm 0,33	p = 0,233
Vitamin B6 (mg)	0,91 \pm 0,49	p = 0,874	2,25 \pm 7,98	p = 0,515
Vitamin C (mg)	24,34 \pm 23,06	p = 0,117	24,31 \pm 22,44	p = 0,919
Asam Folat (mg)	115,32 \pm 66,04	p = 0,416	110,66 \pm 56,54	p = 0,001, r = 0,516
Seng (mg)	7,36 \pm 5,05	p = 0,914	7,47 \pm 2,91	p = 0,288

rata-rata konsumsi zat besi yang lebih tinggi dan berkorelasi signifikan dengan kadar hemoglobin. Pada responden yang tidak anemia tapi konsumsi zat besinya defisit kemungkinan masih memiliki cadangan besi dalam tubuhnya untuk keperluan sintesis hemoglobin.

Terlihat dari hasil *recall 24 hours* bahwa kurangnya jumlah konsumsi zat besi pada responden sebab sumber zat besi yang diperoleh berasal dari ikan, tahu, dan tempe. Responden kurang mengonsumsi bahan makanan sumber zat besi *heme* seperti daging merah. Tahu dan tempe merupakan pangan sumber zat besi *non heme*, seperti yang kita ketahui bahwa besi *non heme* ketersediaannya biologiknyanya rendah (Almatsier, 2001).

Rata-rata konsumsi vitamin A responden melebihi AKG yang dianjurkan dan tingkat kecukupannya tergolong adekuat sebab mencapai 129,43% (<77% AKG). Hasil *recall 24 hours* menunjukkan bahwa pangan sumber vitamin A yang dikonsumsi responden adalah wortel, daun singkong, dan ikan. Secara kuantitas, kelompok yang tidak anemia memiliki rata-rata konsumsi vitamin A yang lebih tinggi dan berkorelasi signifikan dengan kadar hemoglobin.

Hal tersebut sejalan dengan teori tentang fungsi vitamin A yaitu membantu penyerapan zat besi dan membantu proses pembentukan hemoglobin. Besi bersama retinol akan diangkut oleh *Retinol Binding Protein* (RBP) dan transferrin yang disintesis dalam hati sehingga dampak apabila terjadi defisiensi vitamin A adalah terjadinya gangguan mobilisasi pada besi dari hati atau penggabungan besi ke eritrosit.

Salah satu faktor yang bisa menyebabkan kondisi anemia meskipun rata-rata konsumsi vitamin A responden tergolong cukup adalah konsumsi lemak yang cukup. Vitamin A adalah salah satu vitamin larut lemak yang diabsorpsi tubuh bersama dengan lipida yang lain (Almatsier, 2001) sehingga absorpsinya tidak akan maksimal ketika konsumsi lemak kurang.

Rata-rata konsumsi vitamin B2 responden kurang dari AKG yang dianjurkan dan tingkat kecukupannya tergolong inadkuat sebab hanya sebesar 40,63% (<77% AKG). Kurangnya asupan vitamin B2 terlihat dari hasil *recall 24 hours*

bahwa sumber vitamin B2 yang dikonsumsi diperoleh dari ikan dan kurang mengonsumsi pangan sumber vitamin B2 yang baik seperti keju, susu, hati, daging. Sebenarnya jumlah vitamin B2 sangat melimpah dalam diet makan sepanjang sering mengonsumsi makanan sumber vitamin B2 yang baik (Scott, 2007).

Setelah dianalisis lebih lanjut, kelompok yang tidak anemia memiliki rata-rata konsumsi vitamin B2 yang lebih rendah dan jumlah konsumsi vitamin B2 tidak berkorelasi signifikan dengan kadar hemoglobin. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun asupan vitamin B2 baik pada responden yang anemia tidak serta merta akan meningkatkan kadar hemoglobin karena zat gizi di dalam tubuh saling berinteraksi. Vitamin B2 berperan dalam berbagai metabolisme sebagai koenzim.

Kekurangan vitamin B2 dan kekurangan besi sering terjadi bersamaan ketika asupan hewani rendah. Defisiensi vitamin B2 meningkatkan hilangnya besi di usus dan mengganggu penyerapan dan mobilisasi besi intraselular sehingga sangat memungkinkan mengganggu sintesis globin, lalu besi terperangkap di ferritin dan tidak tersedia untuk eritropoesis.

Vitamin B2 tidak banyak mengalami kerusakan ketika proses pemasakan. Vitamin B2 dan metabolitnya terutama disimpan dalam bentuk Flavin Adenin Difosfat (FAD) yang mewakili 70–90% vitamin tersebut. Oleh karena itu, meskipun asupan vitamin B2 kurang dari kebutuhan, tubuh tetap dapat memenuhi dari simpanan sehingga dapat berperan baik dalam sintesis hemoglobin (Almatsier, 2001).

Rata-rata konsumsi vitamin B6 responden lebih dari AKG yang dianjurkan dan tingkat kecukupannya tergolong adekuat sebab mencapai 130% (<77% AKG). Hasil *recall 24 hours* menunjukkan bahwa pangan sumber vitamin B6 yang dikonsumsi responden adalah ikan, telur, kacang-kacangan, dan pisang. Analisis lebih lanjut menunjukkan hasil bahwa kelompok yang anemia memiliki rata-rata konsumsi vitamin B6 yang lebih rendah, tetapi konsumsi vitamin B6 tidak berkorelasi signifikan dengan kadar hemoglobin.

Secara kuantitas, hasil ini sejalan dengan teori fungsi Vitamin B6 bahwa bersamaan dengan Riboflavin, vitamin B6 juga berperan sebagai

kofaktor enzim dalam proses biosintesis *heme*. Keberadaan kedua vitamin ini harus memadai agar sintesis hemoglobin berjalan dengan baik, ketika ketersediaannya di dalam tubuh rendah maka akan mengganggu sintesis globin sehingga besi terperangkap di ferritin dan tidak tersedia untuk eritropoesis (Almatsier, 2001).

Rata-rata konsumsi vitamin C responden kurang dari AKG yang dianjurkan dan tingkat kecukupannya tergolong inadkuat sebab hanya mencapai 27,03% (<77% AKG). Kurangnya asupan vitamin C responden disebabkan karena kurang mengonsumsi sayur-mayur dan buah-buahan sebagai sumber vitamin C untuk mencegah anemia, hal ini terlihat dari hasil *recall 24 hours* bahwa pangan sumber vitamin C responden diperoleh hanya berasal dari tomat, daun singkong, dan ikan.

Setelah dianalisis lebih lanjut, kelompok yang tidak anemia memiliki rata-rata konsumsi vitamin C yang lebih rendah dan jumlah konsumsi vitamin C tidak berkorelasi signifikan dengan kadar hemoglobin. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun asupan vitamin C baik pada responden yang anemia tidak serta merta akan meningkatkan kadar hemoglobin karena mikronutrien di dalam tubuh saling berinteraksi.

Fungsi vitamin C dalam sistem biologis adalah sebagai senyawa pereduksi, misalnya mereduksi besi dari bentuk *feri* (Fe^{3+}) ke *fero* (Fe^{2+}) agar mudah diserap usus saat metabolisme besi (Bakta, 2003). Vitamin C juga terlibat dalam mobilisasi simpanan Fe terutama hemosiderin dalam limpa dan absorpsi besi dalam bentuk *nonheme* dapat meningkat empat kali lipat dengan adanya vitamin C. Vitamin C mudah diabsorpsi secara aktif dengan rata-rata absorpsi adalah 90% untuk konsumsi 20–120 mg sehari. Tubuh menyimpan hingga 1500 mg vitamin C bila konsumsi mencapai 100 mg perhari. Jumlah ini mencegah terjadinya skorbut selama tiga bulan (Almatsier, 2001). Oleh karena itu, meskipun asupan vitamin C kurang dari kebutuhan tubuh tetap dapat memenuhi dari simpanannya sehingga dapat berperan baik dalam sintesis hemoglobin.

Rata-rata konsumsi asam folat responden kurang dari AKG yang dianjurkan dan tingkat kecukupannya tergolong inadkuat sebab hanya

mencapai 28,15% (<77% AKG). Hasil *recall 24 hours* menunjukkan bahwa kekurangan asupan asam folat pada responden dikarenakan kurangnya konsumsi bahan pangan sumber asam folat seperti hati, daging tanpa lemak, dan sereal yang bukan merupakan bagian besar dari diet responden.

Bahan pangan sumber asam folat diperoleh responden dari kacang-kacangan dan ikan. Alasan lainnya adalah ketersediaan asam folat banyak terdapat pada makanan yang berbasis sayuran dan asam folat mudah hancur saat proses memasak serta kualitasnya menurun selama proses penyimpanan (Scott, 2007).

Setelah dianalisis lebih lanjut, kelompok yang tidak anemia memiliki rata-rata konsumsi asam folat yang lebih rendah dan jumlah konsumsi asam folat berkorelasi signifikan dengan kadar hemoglobin. Hal ini membuktikan bahwa asam folat terlibat dalam metabolisme beberapa asam amino salah satunya glisin sebagai bahan utama sintesis *heme*, meskipun jumlah asupan asam folat yang baik pada kelompok anemia tidak serta merta akan meningkatkan kadar hemoglobin karena zat gizi di dalam tubuh saling berinteraksi untuk sintesis *heme* (Murray, 2006).

Rata-rata konsumsi seng responden kurang dari AKG yang dianjurkan dan tingkat kecukupannya tergolong inadkuat sebab hanya mencapai 57,15% (<77% AKG). Sintesis *heme* bisa terganggu apabila tubuh mengalami defisiensi seng dan biasanya hal ini terjadi karena asupan seng yang kurang mencukupi kebutuhan. Hasil *recall 24 hours* menunjukkan bahwa responden mengonsumsi ikan dan golongan kacang-kacangan serta olahannya seperti tahu dan tempe sebagai bahan pangan sumber seng.

Analisis lebih lanjut menunjukkan kelompok yang tidak anemia memiliki rata-rata konsumsi seng yang lebih tinggi meskipun jumlah konsumsi seng tidak berkorelasi signifikan dengan kadar hemoglobin. Secara kuantitas, hasil ini sejalan dengan peran seng dalam tubuh yaitu sebagai bahan sintesis *heme* serta ditemukan dalam sel darah merah dan berperan dalam pertukaran oksigen. Seng berinteraksi dengan besi secara langsung yaitu sebagai kofaktor enzim *Amino Levulinic Acid* (ALA) – dehidratase yang berperan dalam sintesis *heme* saat berada pada sitosol sel sumsum tulang (Murray, 2006).

Sekitar 90% asupan seng akan dimetabolisme sedangkan sisanya akan disimpan sebagai cadangan yang dianggap sangat penting untuk mempertahankan status seng dan cadangan ini sangat sensitif terhadap asupan yang berasal dari makanan (Olivares, *et al.*, 2007). Oleh karena itu, meskipun asupan seng kurang dari kebutuhan tubuh tetap dapat memenuhi dari simpanan seng sehingga dapat berperan baik dalam sintesis hemoglobin.

KESIMPULAN DAN SARAN

Tingkat kecukupan vitamin A dan vitamin B6 tergolong adekuat ($\geq 77\%$ AKG) tetapi hanya asupan vitamin A yang paling berhubungan terhadap peningkatan kadar hemoglobin dari keseluruhan mikronutrien yang diteliti. Adanya korelasi yang signifikan dari asupan zat besi dan asam folat dengan kadar hemoglobin pada kelompok yang tidak anemia menunjukkan kemungkinan asupan mikronutrien tersebut juga bisa meningkatkan kadar hemoglobin.

Diharapkan Wanita Usia Subur (WUS) agar lebih memperhatikan keragaman asupan zat gizi yang termasuk di dalamnya terdapat beragam mikronutrien yang diperlukan tubuh untuk sintesis *heme* sehingga upaya tersebut bisa mengurangi risiko terkena anemia.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2001). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Allen, LH. (2002). Iron Supplements: Scientific Issues Concerning Efficacy and Implications for Research and Programs. *J. Nutr* Muslimatun, S., Schmidt, M.K., Schultink, W., West, C.E., Hautvast, J.G., & Gross, R. (2001). Weekly supplementation with iron and vitamin A during pregnancy increases hemoglobin concentration but decreases serum ferritin concentration in Indonesian pregnant women. *The Journal of nutrition*, 131(1), 85-90. ISO 690 2002; 813S-819S
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI., (2007). *Riskesdas 2007*. Jakarta; Balitbangkes
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. (2013). *Riskesdas 2013*. Jakarta; Balitbangkes.
- Bakta. (2003). *Hematologi Klinik Ringkas*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran Elic.
- Beard JL. dan Stoltzfus, RJ. (2001). *Functional consequences of nutritional anemia in adults*. ed: Nutritional Anemias. CRC Press, USA
- Bhaskaram, P. (2002). *Micronutrient Malnutrition, Infection, and Immunity: An Overview*. Diakses dari <http://www.nutritionreviews.oxfordjournals.org>.
- Depkes RI. (2006). *Glosarium Data dan Informasi Kesehatan*. Pusat Data dan Informasi Depkes RI. Jakarta.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Probolinggo. (2007). *Profil Kesehatan Kabupaten Probolinggo tahun 2007*. Probolinggo. Dinas Kesehatan Kabupaten Probolinggo.
- Ekayanti, I. (2007). *Efek Pemberian Zat Gizi Mikro terhadap Keberhasilan Suplementasi Besi pada Wanita: Kasus Studi di Perusahaan Makanan, Sidoarjo*. Tesis. Surabaya, Universitas Airlangga.
- Gleason G., Scrimshaw NS. (2007). *An Overview the functional significance of iron deficiency. Di dalam Nutritional Anemia, Edited by Klaus Kremer & Michael B. Zimmerman*. Switzerland: Sight and Life Press.
- Gibson, RS. (2005). *Principles of Nutritional Assessment, 2nd.ed.*, Oxford University Press, New York.
- Kuntoro, H. (2009). *Dasar Filosofis. Metodologi Penelitian*. Surabaya: Pustaka Melati
- Murray, RK., Granner, DK., Robert, KM., Peter, AM., Victor, WR. (2006). *Harper's Biochemistry (27th ed.)* Appliton & Lange, Stanford-Connecticut.
- Muslimatun, S., Schmidt, M. K., Schultink, W., West, C. E., Hautvast, J. G., & Gross, R. (2001). Weekly supplementation with iron and vitamin A during pregnancy increases hemoglobin concentration but decreases serum ferritin concentration in Indonesian pregnant women. *The Journal of nutrition*, 131(1), 85–90.
- Olivares, Manuel, E. Hertrampf, and R.Uauy. (2007). *Copper and zinc interactions in anemia: a public health perspective*. Diakses dari https://www.dsm.com/content/dam/dsm/cworld/en_US/documents/sal-nutritional-anemia-book.pdf

- Sahana, ON. (2015). *Anemia Gizi pada Wanita Usia Subur (WUS) Hubungannya dengan Asupan Zat Gizi dari Makanan dan Kejadian Sakit di Kabupaten Probolinggo* (Skripsi, Universitas Airlangga, Surabaya).
- Scott, JM. (2007). *Nutritional anemia: B-vitamins*. Diakses dari https://www.dsm.com/content/dam/dsm/cworld/en_US/documents/sal-nutritional-anemia-book.pdf
- Sumarmi, S., Puspitasari, N., Mahmudiono, T., dan Megatsari, H. (2008a). *Peningkatan Status Gizi Calon Pengantin Wanita pada Kegiatan Penyusunan Angka Kecukupan Gizi Keluarga*. Probolinggo: Author.
- Sumarmi, S. (2014). *Report Preconceptual Supplementation of Multiple Micronutrient to Improve Maternal Iron Status and Pregnancy Outcome*. Surabaya: Author.