

ANALISIS RATA-RATA ASUPAN KALSIUM DAN ZAT-BESI REMAJA BERDASARKAN STATUS-EKONOMI di PULAU JAWA

Erry Yudhya Mulyani

Department of Nutrition, Faculty of Health Sciences, Esa Unggul University
Jln. Arjuna Utara Tol Tomang – Kebon Jeruk, Jakarta
erry.yudhya@gmail.com

Abstract

According to RISKESDAS-2010 the prevalence of skinny-nutritional status (BMI/A) was 9.5% for men whereas women 4.4%. In human's research study, the absorption of hem and non-hem iron in inhibition by calcium supplements and milk products. The aim of this study was to analyze the average intake of calcium-iron in adolescence based-on socio-economic status in Java-Island. This study was cross-sectional design, using RISKESDAS-2010 data analyzed by T-test-Independent and Regression. Most of respondents were male as 51.2%, 28.3% from East-Java, in quintile 5 36.4%, and 73.9% were living in-urban areas. There was difference Fe-intake by-sex ($t=-3184; p<0.05$), but no-difference was found Ca-intake by-sex ($t=-0282; p\geq 0.05$). There were differences of Ca-Fe intake based-on age ($tCa=2,089; p<0.05; tFe=-2525; p<0.05$). However, no-differences Fe-intake for adolescent-males based-on age ($t=-0761; p\geq 0.05$). There were differences of Ca-Fe intake based-on areas and socio-economic status ($tCa=3,182; TFe=-4981; p<0.05$) and ($tCa=-2652; TFe=2.191; p<0.05$). There was significant difference of Fe-intake by-sex ($t=-3184; p<0.05$), but not the Ca-intake ($t=-0282; p\geq 0.05$). There were differences of Ca-Fe intake based-on age ($tCa=2,089; p<0.05; tFe=-2525; p<0.05$). However, no-difference was observed for Fe-intake for adolescent males based-on age ($t=-0761; p\geq 0.05$). There were differences of Ca-Fe intake based-on areas and socio-economic status ($tCa=3,182; TFe=-4981; p<0.05$) and ($tCa=-2652; TFe=2.191; p<0.05$). Regression analysis showed that among-girls aged 10-18 years, living in-rural and having lower-middle economy has higher-risk to decrease Ca-intake in the body up-to 63.809. The study found that there is difference intake of Ca and Fe based on the type of area and socio-economic. Balanced-nutrition education is required as an effort in the process of optimal interaction for nutrition-metabolism.

Keywords: Calcium-Iron Intake, Adolescence, Socio-economic status

Abstrak

Menurut RISKESDAS 2010 prevalensi status gizi (IMT/U) kurus pada laki-laki 9,5% lebih tinggi dari perempuan 4,4%. Penelitian ini bertujuan menganalisis rata-rata asupan kalsium dan zat besi remaja berdasarkan status-ekonomi di Pulau Jawa. Metode penelitian ini *cross-sectional* design. Analisis data RISKESDAS 2010 menggunakan uji T-test Independent dan Uji Regresi. Sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki 51.2%, berasal dari Propinsi Jawa Timur 28.3%, berada pada kuintil 5 (36.4%) dan tinggal di perkotaan 73.9%. Ada perbedaan Asupan Fe berdasarkan Jenis Kelamin ($t=-3.184, p<0.05$), namun tidak ditemukan perbedaan Asupan Ca berdasarkan Jenis Kelamin ($t=-0.282, p\geq 0.05$). Ada perbedaan Asupan Ca dan Fe berdasarkan umur ($t=2.089, p<0.05$ dan $t=-2.525, p<0.05$). Namun tidak ditemukan perbedaan Asupan Fe berdasarkan umur pada remaja laki-laki ($t=-0.761, p\geq 0.05$). Ada perbedaan Asupan Ca dan Fe berdasarkan tipe daerah dan social-ekonomi ($tCa=3.182; tFe=-4.981, p<0.05$) dan ($tCa=-2.652; tFe=2.191, p<0.05$). Uji regresi menunjukkan pada remaja perempuan umur 10-18 tahun, tinggal di perdesaan dan perekonomian menengah ke bawah memiliki resiko tinggi dalam menurunkan jumlah asupan Kalsium tubuh sebesar 63.809. Diperlukannya pendidikan gizi seimbang sebagai upaya dalam proses interaksi metabolisme zat gizi yang optimal.

Kata kunci: Asupan Kalsium-Zat Besi, Remaja, Sosial Ekonomi

Pendahuluan

Usia remaja (10-18 tahun) merupakan periode rentan gizi karena berbagai sebab. Pertama, remaja memerlukan zat gizi yang lebih tinggi karena peningkatan pertumbuhan fisik dan perkembangan yang drastis itu. Kedua, perubahan gaya hidup dan kebiasaan makan remaja mempengaruhi baik asupan maupun kebutuhan gizinya. Ketiga, aktif dalam olahraga (Almatsier, 2011). Menurut RISKESDAS 2010 prevalensi status gizi remaja umur 16-18 tahun (IMT/U) yang kurus di Provinsi DKI Jakarta (8,6%), Jawa Barat (8,0%), Jawa Tengah (6,7%), DI Yogyakarta (10,3%), dan Jawa Timur (7,5%). Beberapa provinsi tersebut masih di atas rata-rata nasional 7,1%. Sedangkan menurut data prevalensi status gizi (IMT/U) yang kurus pada laki-laki 9,5% lebih tinggi dari yang perempuan 4,4%. Remaja yang tinggal di daerah perkotaan memiliki prevalensi lebih tinggi untuk status gizi kurus (7,9%) dari pada yang di daerah perdesaan (6,1%). Data RISKESDAS 2010 juga menunjukkan bahwa prevalensi remaja yang kurus tertinggi ada pada tingkat pengeluaran RT per Kapita dengan katorori kuintil 2 (9,1%), Kuintil 4 (7,2%) dan yang terkecil adalah kuintil 3 (5,9%). Sementara itu remaja yang kurus memiliki latar pendidikan Kepala keluarga Tamat D1/D2/D3 (7,7%) dan pekerjaan sebagai Pegawai (8,6%).

Menurut WHO/UNFPA, remaja adalah anak berumur 10-19 tahun. Anak Usia ini dibagi menjadi dua kelompok, yakni kelompok umur 10-15 tahun dan 15-19 tahun. Usia 10-15 tahun, di kenal dengan masa pertumbuhan cepat (growth spurt), merupakan tahap pertama dari serangkaian perubahan menuju kematangan fisik dan seksual. Selain itu, ciri-ciri seks sekunder semakin tampak seperti tercapainya kematangan fertilitas, serta terjadinya perubahan yang signifikan dalam kematangan psikologis dan kognitif (Danone, 2010). Beberapa penelitian terkait menunjukkan bahwa asupan kalsium (Ca) yang tinggi dapat menghambat penyerapan zat besi (Fe). Dalam hal ini peneliti memberi singkatan Ca untuk kalsium dan Fe untuk Zat Besi. Pada suatu penelitian hewan menunjukkan bahwa kandungan kalsium menurun pada

penyerapan zat besi hem dan non-hem. Hal ini bergantung pada jumlah kalsium yang diberikan dan jenis produk kalsium seperti pada produk Susu. Dalam studi penelitian pada manusia, penyerapan zat besi -hem maupun non-hem di hambat oleh suplemen kalsium dan produk Susu. Efeknya tergantung pada konsumsi yang secara simultan antara Ca dan Fe di dalam lumen usus kecil bagian atas dan hal ini juga terjadi ketika Ca dan Fe diberikan dalam keadaan puasa (Lynch, 2000). Berdasarkan hal tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis rata-rata asupan kalsium dan zat besi remaja berdasarkan status-ekonomi di Pulau Jawa.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional*. Data yang digunakan adalah data sekunder RISKESDAS 2010. Metode yang digunakan yaitu sesuai dengan metode RISKESDAS 2010 yaitu menggunakan blok sensus. Analisis data dilakukan secara bertahap yang menjelaskan analisis zat gizi (Kalsium dan Fe) remaja berdasarkan tingkatan -ekonomi, tipe daerah, dan jenis kelamin. Berdasarkan hasil screening data responden yang di dapat untuk remaja 10-19 tahun di Pulau Jawa adalah 265.467 responden. Setelah melalui screening data di dapat total responden dalam penelitian ini sebanyak 1075 responden remaja 10-19 tahun di Pulau Jawa.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan data RISKESDAS 2010 meliputi beberapa wilayah di Pulau Jawa. Responden yang diambil adalah remaja usia 10-19 tahun di Pulau Jawa. Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa presentase responden sebagian besar berjenis kelamin laki-laki 51.2%. Sebagian besar responden berasal dari Propinsi Jawa Timur 28.3%., kemudian terbesar kedua berasal dari Propinsi Jawa Barat 22.7%, Setelahnnya berasal dari Jawa Tengah 20.6%. Melihat tabel diatas sebagian besar responden berada pada status perekonomian di kuintil 4 dan 5, masing-masing yaitu 22.4% dan 36.4%. Berdasarkan tipe daerah sebagian besar responden tinggal di daerah perkotaan

73.9% hanya 26.1% yang tinggal di daerah perdesaan.

Tabel 1
Karakteristik Responden

Variabel	N (1075)	%
1. Jenis Kelamin:		
a) Laki-laki	550	51.2
b) Perempuan	525	48.8
2. Propinsi:		
a) DKI Jakarta	155	14.4
b) Jawa Barat	244	22.7
c) Jawa Tengah	221	20.6
d) DI Yogyakarta	35	3.3
e) Jawa Timur	304	28.3
f) Banten	116	10.8
3. Status Perekonomian:		
a) Kuintil 1 (0-20)	116	10.8
b) Kuintil 2 (21-40)	163	15.2
c) Kuintil 3 (41-60)	164	15.3
d) Kuintil 4 (61-80)	241	22.4
e) Kuintil 5 (81-100)	391	36.4
4. Tipe Daerah:		
a) Perkotaan	794	73.9
b) Perdesaan	281	26.1

Dalam penelitian ini asupan Kalsium dan Zat Besi yang dianalisis adalah rata-rata asupan sehari. Berikut adalah hasil analisis deskriptif untuk asupan Kalsium dan Zat Besi:

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata asupan Kalsium yang dikonsumsi perhari oleh responden dalam penelitian ini adalah 1075.24 mg/hr dengan SD 584.581. Sedangkan minimum rata-rata asupan Kalsium yang dikonsumsi adalah 450 mg dan maksimumnya 6160 mg perhari.

Rata-rata asupan Zat Besi yang dikonsumsi responden sebesar 26.99 mg/hr hal ini telah memenuhi batas normal yang dianjurkan dengan SD 20.727. Sedangkan minimum rata-rata asupannya adalah 5.0 mg/hr dan maksimumnya 98.0 mmg/hr.

Tabel 2
Asupan Kalsium dan Zat Besi

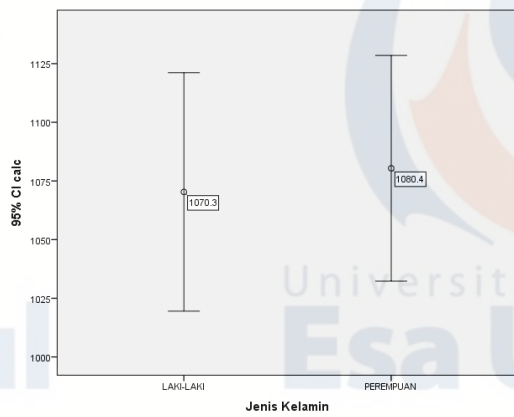
Variabel	N	Mean	Median	SD	Min	Max
Asupan Kalsium (Ca)	1075	1075.24	770.00	584.581	450	6160
Asupan Zat Besi (Fe)	1075	26.99	17.88	20.727	5.0	98.0

Berdasarkan hasil yang didapat sebagian besar responden yang tinggal berada di wilayah perkotaan dengan status perekonomian pada kuintil 4 dan 5, artinya mereka berada pada status social-ekonomi menengah keatas. Dengan melihat hasil deskriptif untuk rata-rata asupan Kalsium dan Zat Besi masing-masing sebesar 1075.24 mg/hr dan 26.99 mg/hr yang dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG 2004) baik pada remaja laki-laki dan perempuan kedua kecukupan ini sudah memenuhi Angka Kecukupan Gizi normal pada umumnya. Hal ini dapat dilihat pada kecukupan remaja usia 10-19 tahun untuk Kalsium adalah 1000 mg/hr dan Asupan Zat Besi pada remaja laki-laki dan perempuan masing-masing adalah 13-19 mg/hr dan 26 mg/hr untuk remaja perempuan usia diatas 12 tahun. Akan tetapi hal yang menjadi perhatian adalah seberapa besar perbedaan itu terjadi berdasarkan karakteristik wilayah baik tipe daerah maupun keadaan social ekonominya.

Analisis Rata-rata Ca dan Fe berdasarkan Jenis Kelamin

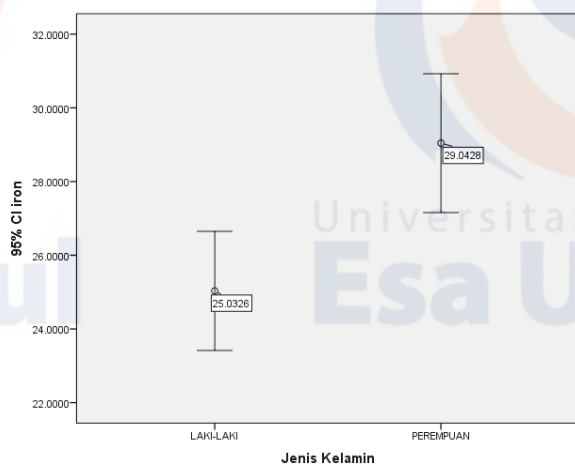
Berdasarkan grafik dibawah dapat dilihat rata-rata asupan Kalsium pada remaja laki-laki dan perempuan tidak jauh berbeda. Hal ini dapat di lihat dari nilai mean asupan Kalsium remaja laki-laki dan perempuan masing-masing 1070.31 mg/hr dan 1080.39 mg/hr. Hasil dari uji T-test Independent yang dilakukan didapat bahwa nilai t nya kecil yaitu -0.282, sehingga p-value nya nilainya besar yaitu 0.778. Artinya, Ho diterima bahwa tidak ada perbedaan asupan Kalsium pada remaja laki-laki dan perempuan ($p \geq 0.05$).

Berdasarkan grafik 1 dapat dilihat bahwa rentang nilai Standart Error of Mean (SEM) overlapping (terlalu besar) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak didapatkan perbedaan asupan Kalsium antara remaja laki-laki dan perempuan. Hal ini juga ditunjukkan dari nilai Standard Deviasi (SD) yang rentang terlalu besar yaitu untuk laki-laki 606.756 dan perempuan 560.943.



Grafik 1
Perbedaan Asupan Kalsium Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan grafik 2 dibawah dapat dilihat rata-rata asupan Zat Besi antara remaja laki-laki dan perempuan rentang cukup jauh masing-masing yaitu 25.032 mg/hr dan 29.042 mg/hr. Hasil uji T-test Independent di dapat bahwa nilai t nya besar yaitu -3.184, sehingga p-valuenya kecil yaitu 0.001. Artinya, Ho ditolak yaitu ada perbedaan asupan Zat Besi antara remaja laki-laki dan perempuan ($p < 0.05$).



Grafik 2
Perbedaan Asupan Zat Besi Berdasarkan Jenis Kelamin

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa rentang nilai SEM tidak terlalu besar (laki-laki 0.822, perempuan 0.958) dan nilai SD nya juga tidak terlalu besar (laki-laki 19.291 dan perempuan 21.963). Hal ini dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata asupan Zat Besi berdasarkan jenis kelamin ($p < 0.05$).

Berdasarkan hasil uji yang didapat ditemukan tidak adanya perbedaan asupan Kalsium (Ca) dengan Jenis

Kelamin. Hal ini dapat dilihat dari AKG yang tidak membedakan kecukupan Asupan Ca berdasarkan jenis kelamin pada remaja usia 10-19 tahun. Secara teori, pada usia remaja baik laki-laki maupun perempuan keduanya memerlukan asupan Ca yang maksimal. Hal ini dikarenakan pada kelompok usia remaja 10-19 tahun ada beberapa tahapan yang dilaluinya dimana pada masa ini baik laki-laki dan perempuan mengalami pertumbuhan yang sangat pesat yang ditandai dengan penambahan Berat Badan dan Tinggi badan. Pada remaja perempuan dan laki-laki penambahan BB di masa itu sekitar 16 gr dan 19 gr perhari, sedangkan pertumbuhan TB anak perempuan dan laki-laki masing-masing dapat mencapai kurang lebih 15 cm pertahun. Sementara itu, puncak pertumbuhan pesat TB terjadi di usia 11 tahun pada remaja perempuan dan di sekitar usia 14 tahun pada remaja laki-laki. Perbedaan lamanya proses pertumbuhan cepat antara anak perempuan dan laki-laki yang membuat TB anak laki-laki lebih tinggi dari anak perempuan. Pada masa ini pula terjadi peningkatan massa tubuh (tulang, otot, lemak, dan BB) serta hormonal (Danone, 2010). Oleh karenanya, alasan tersebutlah yang menjadikan tidak adanya perbedaan asupan Ca berdasarkan Jenis kelamin.

Begitupun dengan hasil yang diperoleh dari uji bivariate variabel Asupan Zat Besi dan Jenis Kelamin. Hasil yang diperoleh adalah ditemukannya perbedaan asupan Zat Besi berdasarkan jenis kelamin. Apabila dilihat dari AKG, dalam AKG membedakan kecukupan untuk asupan Zat Besi berdasarkan jenis kelamin. Selain itu diperkuat dengan teori yang ada yaitu pada masa remaja usia 10-19 tahun ada pertumbuhan yang disebut growth spurt, yang merupakan tahap pertama dari serangkaian perubahan menuju kematangan fisik dan seksual. Pada masa ini ciri-ciri seks sekunder semakin tampak seperti tercapainya kematangan fertilitas serta terjadinya perubahan yang signifikan dalam kematangan psikologis dan kognitif. Pertumbuhan pesat tersebut dialami, baik pada perempuan maupun laki-laki menjelang dan pada saat pubertas. Secara alamiah anak perempuan lebih cepat

mengalami pubertas daripada anak laki-laki. Hal lain yang menjadi alasan adalah perubahan hormonal yang terjadi pada remaja laki-laki dan perempuan sangat berbeda pola keduanya. Misalnya pada remaja perempuan terjadi pertumbuhan payudara, sedangkan pada laki-laki tumbuh kumis atau jenggot. Dengan ciri yang spesifik tersebut kebutuhan energy dan zat gizi lain termasuk Zat Besi ditujukan untuk deposisi jaringan tubuhnya, Pada perempuan akan mengalami siklus haid setiap bulannya, sehingga memerlukan asupan yang lebih diperhatikan agar pertumbuhan tetap optimal. Karena remaja perempuan kelak akan menjadi seorang calon Ibu. Remaja perempuan yang mengalami kekurangan darah, perlu segera dilakukan tindakan, antara lain dengan memberikan suplemen zat besi. Karena berkaitan dengan angka kematian Ibu, masalah gizi pada remaja perempuan termasuk dalam periode *Window of Opportunity* (Danone, 2010).

Selain masalah tersebut anemia yang terjadi pada remaja dapat menurunkan daya tahan tubuh sehingga remaja rentan terhadap berbagai penyakit, terutama infeksi. Tingkat kebugarannya pun menurun sehingga dia akan cepat lelah saat beraktivitas. Daya konsentrasinya berkurang dan mengganggu prestasi belajar di sekolahnya. Alasan tersebutlah yang membedakan asupan Zat Besi pada laki-laki dan perempuan. Penelitian yang dapat menjelaskan adanya perbedaan asupan Ca dan Fe pada remaja laki-laki dan perempuan yaitu telah ditemukannya perbedaan yang signifikan konsentrasi Ca dan Cu di bagian maternal plasenta dibanding dengan bagian janin baik untuk remaja maupun dewasa. Ditemukan pula perbedaan Fe dan Zn di bagian Janis terutama untuk usia dewasa. Hasil penelitian ini menunjukkan secara umum bahwa semakin bertambah usia wanita (Ibu) maka konsentrasi Fe, Zn, Ca, dan Cu semakin besar pada bagian janin. Oleh karenanya perlu perhatian serius pada remaja perempuan terkait dengan asupan Fe, Zn, Ca, dan Cu sebagai bekal masa kehamilan karena penting untuk

pertumbuhan dan perkembangan janin yang sehat (de Moraes, et.al, 2011). Dari penelitian tersebut jelas bahwa asupan Cad an Fe berbeda untuk laki-laki dan perempuan dari segi fisiologis dan biologisnya. Dimana pada perempuan penting karena kelak perempuan adalah calon ibu yang mengalami masa kehamilan dan menyusui sebagai cadangan untuk anak dan dirinya. Selain itu ada hal yang mempengaruhi asupan yaitu secara tidak langsung adalah metode dalam pengambilan data asupan yang digunakan.

Penelitian yang dilakukan pada anak remaja laki-laki bertujuan untuk mengetahui perbedaan asupan kalsium harian dengan metode RAM (Rapid Assessment menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode RAM jumlah asupan kalsium lebih dari perkiraan asupan kalsium harian dibandingkan dengan metode recall 24 jam. Sehingga dapat dikatakan bahwa metode RAM nilai asupan selalu lebih tinggi dari metode recall yang dibandingkan dengan rata-rata asupan harian normalnya (Moore, et.al, 2007).

Analisis Rata-rata Ca dan Fe berdasarkan Umur

Berdasarkan AKG untuk asupan Kalsium pada remaja laki-laki dan perempuan tidak dibedakan, namun menurut umur remaja yang usianya 10-18 tahun harus memenuhi kebutuhannya sebesar 1000mg/hr dan remaja usia ≥ 19 tahun harus memenuhi kebutuhannya sebesar 800 mg/hr. Pertama kali dilakukan uji analisis hubungan untuk mengetahui adanya hubungan asupan Kalsium dan Umur.

Dari tabel 1 dapat dilihat hasil uji beda 2 mean yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan Asupan Kalsium berdasarkan kategori Umur. Berdasarkan hasil ujinya didapat bahwa Ada perbedaan asupan Kalsium berdasarkan Umur ditunjukkan dengan nilai t yang besar dan p-value kecil, masing-masing ($t=2.089$, p-value <0.05).

Tabel 1
Analisis Perbedaan Asupan Kalsium berdasarkan Umur

Variabel	N	Mean	SD	SEM	t-test	p-value
10-18 tahun	985	1086.48	572.353	18.237	2.089	0.037
>19 tahun	90	952.21	696.620	73.430		

Tabel 2
Analisis Perbedaan Asupan Zat Besi berdasarkan Umur pada Remaja Perempuan

Variabel	N	Mean	SD	SEM	t-test	p-value
10-12 tahun	204	25.985	21.340	1.494	-2.582	0.010
>12 tahun	321	31.005	22.159	1.236		

Dari tabel diatas didapat bahwa nilai rata-rata asupan Zat besi berdasarkan umur pada remaja perempuan jauh berbeda (10-12 tahun= 25.985 mg/hr dan >12tahun=31.005 mg/hr). Bila dilihat dari nilai t nya yang

cukup besar yaitu $t = -2.582$, didapat nilai p value nya kecil yaitu $p < 0.05$. Artinya, ada perbedaan asupan Zat Besi berdasarkan Umur pada remaja perempuan.

Tabel 3
Analisis Perbedaan Asupan Zat Besi berdasarkan Umur pada Remaja Laki-Laki

	N	Mean	SD	SEM	t-test	p-value
10-12 tahun dan \geq 16 tahun	415	24.675	18.911	0.928	-0.761	0.447
13-15 tahun	135	26.130	20.452	1.760		

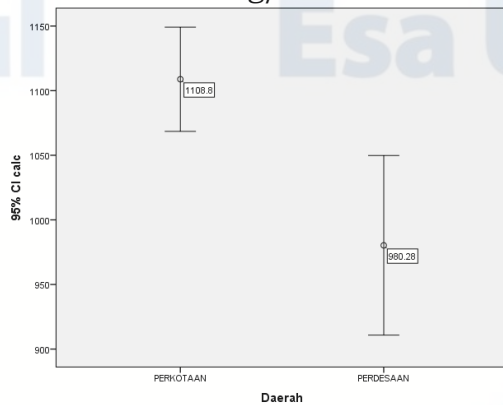
Tabel diatas menunjukkan tidak adanya perbedaan asupan Zat Besi berdasarkan Umur pada remaja laki-laki ($p \geq 0.05$). Hal ini juga dapat dilihat dari nilai rata-rata mean yang tidak jauh berbeda (10-12 tahun dan \geq 16 tahun= 24.675 mg/hr dan 13-15 tahun= 26.130 mg/hr). Standard Error of Means juga menunjukkan nilai yang rentangnya cukup besar sehingga nilai t nya kecil - 0.761. Berdasarkan uji analisis didapat bahwa ada perbedaan antara asupan Ca dan Umur responden. Sedangkan pada asupan Fe yang terdapat perbedaan hanya pada remaja perempuan, remaja laki-laki tidak ada perbedaan. Akan tetapi beberapa sesuai dengan teori yang mengatakan masa remaja yang berumur 10-19 tahun terbagi atas dua kelompok umur yaitu 10-15 tahun dan 15 - 19 tahun. Pada usia 10-15 tahun dikenal dengan masa pertumbuhan cepat (*growth-spurt*), yang

merupakan tahap pertama dari serangkaian perubahan menuju kematangan fisik dan seksual. Secara alamiah anak perempuan lebih cepat mengalami pubertas daripada anak laki-laki. Remaja perempuan biasanya pada usia 8-13 tahun, sedangkan pada remaja laki-laki pada usia 10-15 tahun.

Hal lain yang terkait dengan kecukupan Ca adalah perlu diketahui bahwa puncak penambahan pesat TB terjadi di usia 11 tahun pada remaja perempuan dan di sekitar 14 tahun pada remaja laki-laki. Diatas usia 15 tahun, derajat pertumbuhan badan mulai berkurang, kemudian berhenti di usia 18 tahun, lalu remaja memasuki usia dewasa. Pada masa remaja ini pula terjadi peningkatan Massa tubuh (tulang, otot, lemak, dan BB) serta perubahan-perubahan biokimiawi hormonal (Danone, 2010).

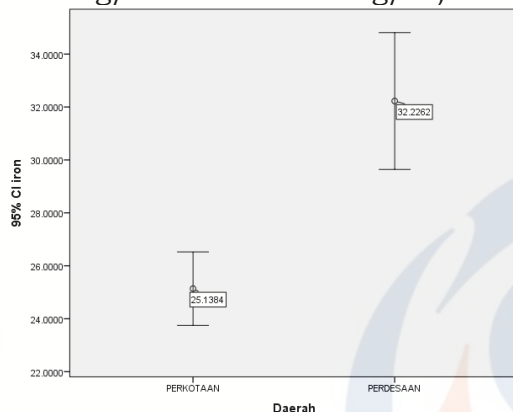
Analisis Rata-rata Ca dan Fe berdasarkan Tipe Daerah

Asupan zat gizi seseorang tidaklah terlepas dari letak daerah tempat tinggalnya. Bila dilihat dari grafik di bawah menunjukkan perbedaan nilai rata-rata asupan Kalsium di perkotaan dan perdesaan masing-masing yaitu 1108.84 mg/hr dan 980.28 mg/hr.



Grafik 3
Perbedaan Asupan Kalsium Berdasarkan Tipe Daerah

Grafik diatas juga menunjukkan adanya perbedaan asupan Kalsium berdasarkan Tipe Daerah ($p < 0.05$). Hal ini ditunjukkan dengan nilai t nya yang besar yaitu 3.182, dan nilai SEM yang rentangnya tidak terlalu besar yaitu masing-masing di perkotaan dan perdesaan 20.535 dan 35.308. Dalam penelitian ini juga melihat perbedaan asupan Zat Besi berdasarkan tipe daerah. Dari grafik dibawah didapat bahwa rata-rata mean asupan Zat Besi responden yang tinggal di perkotaan dan perdesaan jauh berbeda, yaitu masing-masing (25.138 mg/hr dan 32.226 mg/hr)



Grafik 4
Perbedaan Asupan Zat Besi Berdasarkan Tipe Daerah

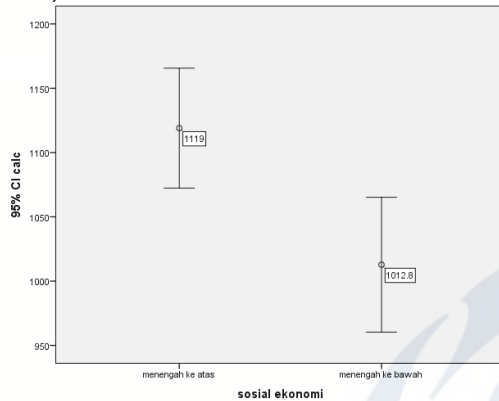
Berdasarkan hasil uji t -test independen di dapat bahwa nilai t nya besar yaitu -4.981 sehingga p valuenya kecil. Artinya, ada perbedaan asupan Zat Besi berdasarkan tipe daerah ($p < 0.05$). Hal ini juga dapat dilihat dari nilai SD yang tidak terlalu besar bedanya. Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat dan disimpulkan bahwa nilai SEM rentangnya tidak terlalu besar sehingga didapat adanya perbedaan Asupan Zat Besi berdasarkan tipe daerah. Standar of Error untuk perkotaan 0.707 dan perdesaan 1.313. Hasil uji menunjukkan bahwa ada perbedaan asupan Ca dan Fe berdasarkan tipe daerah. Sumber Kalsium disetiap tempat tinggal tidaklah sama, sehingga secara tidak langsung bagi remaja yang mengonsumsi Kalsium di daerah dengan tipe perkotaan asupannya berbeda dengan yang tinggal di daerah perdesaan.

Kebiasaan mengonsumsi sumber bahan makanan seperti protein tinggi hewani untuk mendapatkan sumber Kalsium ternyata tidaklah semata-mata memenuhi kebutuhan Kalsium, karena protein hewani juga merupakan sumber Zat Besi. Akan tetapi hal yang menjadi pertimbangan adalah perbedaan tipe daerah desa dan kota sebagai penentu sumber Kalsium dan Zat Besi yang di konsumsi.

Penelitian dengan percobaan pemberian Oligofruktosa pada remaja laki-laki menunjukkan bahwa pada Lima belas gram per hari oligofruktosa dapat membantu penyerapan kalsium menjadi lebih kecil pada remaja laki-laki. Hal ini memberikan gambaran pada remaja yang dengan kebiasaan konsumsi jenis bahan makanan mengandung oligofruktosa ataupun sukrosa dapat mempermudah daya serap pada Ca. Oligofruktosa dapat ditambahkan pada produk Susu sebagai sumber karbohidrat yang mengandung serat pangan (Van den Heuvel, et.al, 1999). Penelitian ini memberikan gambaran bahwa kebiasaan mengonsumsi tergantung dari tempat tinggal responden. Karena kemudahan memperoleh bahan makanan tergantung dari tempat tinggalnya.

Analisis Rata-rata Ca dan Fe berdasarkan Sosial Ekonomi

Berdasarkan uji didapat bahwa nilai rata-rata mean asupan Kalsium cukup jauh berbeda untuk kategori social ekonomi menengah kebawah dan keatas. Sementara itu nilai SD juga tidak terlalu besar masing-masing (995.61 ± 601.906) mg/hr dan (1103.15 ± 576.169) mg/hr. Hasil uji t-test independen di dapat -2.652, artinya Ada perbedaan asupan Kalsium berdasarkan Status Ekonomi ($p < 0.05$).

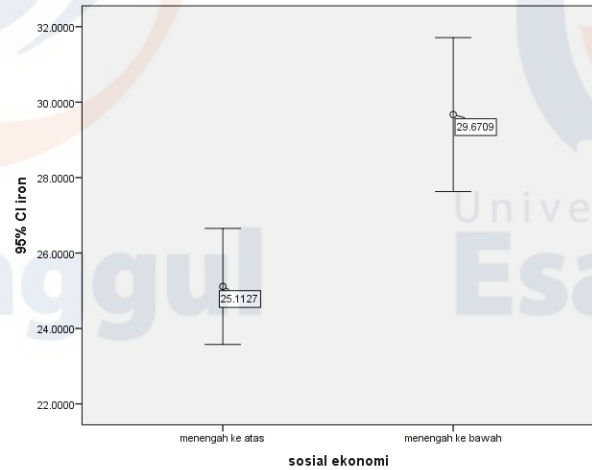


Grafik 5
Perbedaan Asupan Kalsium Berdasarkan Sosial Ekonomi

Dari grafik diatas didapat bahwa nilai SEM rentangnya tidak terlalu besar (tidak overlapping) sehingga terdapat perbedaan asupan Kalsium berdasarkan tingkatan social ekonomi menengah ke atas dan ke bawah. Nilai SEM untuk menengah ke bawah dan keatas masing-masing yaitu (36.035 dan 20.422). Hasil menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai rata-rata asupan Zat Besi pada kategori status ekonomi menengah ke bawah dan ke atas, dan nilai SDnya tidak terlalu besar, masing-masing (29.326 ± 22.695) mg/hr dan (26.172 ± 19.942) mg/hr. Dari tabel tersebut juga dapat dilihat bahwa nilai t nya besar sehingga p-valuenya kecil yaitu masing-masing $t=2.191$ dan $p=0.029$. Artinya, ada perbedaan Asupan Zat Besi berdasarkan Status Ekonomi menengah kebawah dan keatas ($p < 0.05$).

Dari grafik 6 dapat dilihat bahwa nilai mean berbeda dan rentang nilai SEM tidak terlalu besar untuk status social-ekonomi menengah keatas 0.706 dan kebawah 1.358. Berdasarkan hasil tersebut terlihat jelas ada perbedaan

asupan zat besi berdasarkan social-ekonomi.



Grafik 6
Perbedaan Asupan Zat Besi Berdasarkan Sosial-Ekonomi

Hasil uji menunjukkan bahwa ada perbedaan asupan Ca dan Fe berdasarkan status-ekonomi. Kemampuan tingkat perekonomian responden sangat menentukan daya beli terhadap sumber bahan makanan yang akan dikonsumsinya. Bagi kebanyakan responden yang berasal dari perekonomian menengah keatas dan tinggal di perkotaan sangat mungkin mereka dapat membeli sumber protein hewani yang baik dan tinggi akan Ca dan Fe. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyebutkan bahwa kualitas asupan zat gizi sangat dipengaruhi oleh tingkatan perekonomian. Dimana seseorang yang berasal dari status perekonomian menengah keatas kualitas asupan zat gizinya lebih baik dari yang menengah ke bawah. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa seorang yang berasal dari status perekonomian menengah keatas mampu membeli sumber bahan makanan seperti biji-bijian, daging tanpa lemak, ikan, produk susu rendah lemak, dan sayuran segar dan buah. Sebaliknya bagi seseorang yang berasal dari perekonomian menengah ke bawah mereka membeli sumber bahan makanan yang berlemak dan kualitasnya rendah (Darmon dan Adam, 2008).

Interaksi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Asupan Calsium dan Zat Besi

Dalam Penelitian ini akan dilakukan sebuah uji interaksi untuk mengetahui factor yang mendeterminasi asupan Kal-

sium dan Zat Besi. Sebelum dilakukan uji interaksi ada beberapa pengkodean variable yang dilakukan yaitu untuk Asupan Kalsium kategori umur dibedakan menjadi 2 : ≥ 19 tahun (0) dan 10-18 tahun (1), Jenis Kelamin dibedakan: Laki-laki (0), Perempuan (1), Tipe Daerah: Perkotaan (0) dan Perdesaan (1), dan Sosial-ekonomi: Menengah keatas (0) dan

Menengah Ke bawah (1). Dari Pengkategorian tersebut dibuatlah variable interaksi untuk mengetahui interaksi secara bersamaan dari 4 variabel tersebut. Hasil Uji Regresi Linear dilakukan dengan variabel y adalah Asupan Kalsium. Berikut adalah hasil uji regresi untuk permodelan Asupan Kalsium:

Tabel 4
Analisis Permodelan Interaksi Asupan Kalsium

	Estimate	SE	t	p-value	95% CI
Constant	1009.236	69.687	14.482	0.000	872.497 – 1145.974
Jenis Kelamin	13.803	37.650	0.367	0.714	-60.072 – 256.166
Umur	129.227	64.693	1.998	0.046	2.288 – 256.166
	Estimate	SE	t	p-value	95% CI
Tipe Daerah	-96.662	45.887	-2.107	0.035	-186.701 – (-6.623)
Sosial-Ekonomi	-77.145	38.430	-2.007	0.045	-152.552 – (-1.739)
Interaksi	-33.032	88.719	-0.372	0.710	-207.115 – 141.051

Dari hasil tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil uji regresi menunjukkan dengan penambahan variabel interaksi nilai p-value 0.710 (p-value ≥ 0.05). Sehingga diperoleh persamaan garis sebagai berikut:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5$$

$$y = \beta_0 + 13.803 X_1 + 129.227 X_2 - 96.662 X_3 - 77.145 X_4 - 33.032 X_5$$

Keterangan:

- X_1 : Jenis Kelamin
- X_2 : Umur
- X_3 : Tipe Daerah
- X_4 : Sosial-Ekonomi
- X_5 : Interaksi (Jenis Kelamin*Umur*Tipe Daerah* Sosial-Ekonomi)

Meskipun hasil p-valuenya ≥ 0.05 , akan tetapi dari permodelan tersebut dapat diinterpretasikan bahwa remaja

perempuan, usia 10-18 tahun, tinggal di perdesaan, dan tingkat ekonomi menengah ke bawah memiliki asupan Kalsium sebesar $y = \beta_0 - 63.809$ atau sebesar 945.427. Apabila diinterpretasikan pada remaja laki-laki, usia ≥ 19 tahun, tinggal di perkotaan, dan menengah ke atas maka asupan Kalsium yang diperoleh bila $X_5=0$, maka asupan Kalsiumnya sebesar 1009.236 atau $y = \beta_0$. Dari interpretasi diatas dapat disimpulkan bahwa pada remaja perempuan yang usianya 10-18 tahun, tinggal di perdesaan dan tingkat ekonomi menengah ke bawah dapat menurunkan asupan Kalsium sebesar 63.809. Melihat hal ini perlu adanya program menyeluruh dari berbagai sector untuk dapat meningkatkan asupan Kalsium khususnya pada remaja perempuan.

Tabel 5
Analisis Permodelan Interaksi Asupan Zat Besi

	Estimate	SE	t	p-value	95% CI
Constant	19.053	1.286	14.814	0.000	16.529 – 21.576
Jenis Kelamin	4.374	1.282	3.411	0.001	1.858 – 6.891
Umur	4.812	1.273	3.779	0.000	2.314 – 7.310
Tipe Daerah	6.662	1.546	4.309	0.000	3.628 – 9.696
Sosial-Ekonomi	3.726	1.323	2.816	0.005	1.129 – 6.322
Interaksi	-4.804	3.360	-1.430	0.153	-11.398 – 1.790

Dari analisis tersebut didapat persamaan garis sebagai berikut:

$$y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + \beta_5X_5$$

$$y = 19.053 + 4.374X_1 + 4.812X_2 + 6.662X_3 + 3.726X_4 - 4.804X_5$$

Keterangan:

- X₁ : Jenis Kelamin
- X₂ : Umur
- X₃ : Tipe Daerah
- X₄ : Sosial-Ekonomi
- X₅ : Interaksi (Jenis Kelamin*Umur*Tipe Daerah* Sosial-Ekonomi)

Dari hasil tabel permodelan diatas dapat diinterpretasikan bahwa pada remaja perempuan, usia > 12 tahun, tinggal di perdesaan dan status perekonomian menengah ke bawah asupan Zat Besinya adalah $y = 19.053 + 14.77$, atau $y = 33.823$. Sedangkan pada remaja laki-laki, usia 10-12 tahun, tinggal di perkotaan dan status ekonomi menengah ke atas asupan Zat Besinya adalah sebesar $y = 19.053$ atau $y = \beta_0$. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa asupan Zat Besi pada remaja perempuan memerlukan tambahan sebesar 14.77 untuk memenuhi kebutuhannya. Oleh karenanya, perlu mendapat perhatian yang lebih bagi remaja perempuan khususnya yang tinggal di wilayah perdesaan dalam mencukupi asupan Zat Besinya. Hal ini tidak terlepas dari sumber-sumber zat besi yang mereka konsumsi.

Tabel 6
Analisis Permodelan Interaksi Asupan Kalsium dan Asupan Zat Besi

	Estimate	SE	t	p-value	95% CI
Constant	20.465	1.394	14.682	0.000	17.730 - 23.200
Jenis Kelamin	3.804	1.241	3.064	0.002	1.368 - 6.240
Umur	4.824	1.278	3.775	0.000	2.316 - 7.331
Tipe Daerah	6.063	1.459	4.156	0.000	3.201 - 8.925
Sosial-Ekonomi	3.417	1.295	2.637	0.008	0.875 - 5.958
Asupan Ca	-1.739	1.307	-1.330	0.184	-4.303 - 0.826

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa Asupan Zat Besi dapat dipengaruhi atau dideterminasi oleh factor jenis kelamin, umur, tipe daerah, social-

ekonomi, dan Asupan Kalsium. Berikut adalah model persamaan garisnya:

$$y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + \beta_5X_5$$

$$y = 20.465 + 3.804X_1 + 4.824X_2 + 6.063X_3 + 3.417X_4 - 1.739X_5$$

Keterangan:

- X₁ : Jenis Kelamin
- X₂ : Umur
- X₃ : Tipe Daerah
- X₄ : Sosial-Ekonomi
- X₅ : Asupan Kalsium

Dari hasil permodelan diatas dapat diinterpretasikan bahwa pada remaja perempuan, umur >12 tahun, tinggal di perdesaan, dan menengah kebawah serta asupan Kalsiumnya < 1000 maka asupan Zat Besinya $y = 20.465 + 16.369$, atau $y = 36.834$. Artinya, Asupan Kalsium yang kecil dapat memperbesar penyerapan Zat Besi dalam tubuh. Sehingga pada remaja perempuan perlu adanya tambahan asupan sebesar 16.369 untuk memenuhi kecukupan zat besinya.

Berdasarkan uji regresi untuk mengetahui interaksi diantara beberapa variabel menunjukkan bahwa remaja perempuan yang usianya 10-18 tahun, tinggal di perdesaan dan tingkat ekonomi menengah ke bawah dapat menurunkan asupan Kalsium sebesar 63.809. Melihat hal ini perlu adanya program menyeluruh dari berbagai sector untuk dapat meningkatkan asupan Kalsium khususnya pada remaja perempuan. Menurut penelitian lain menemukan bahwa konsumsi suplemen Ca yang tinggi pada anak remaja memberikan efek umur pendek pada akrual tulang yaitu pemasukan dan pengeluaran Ca yang begitu banyak. Mekanisme dari Ca yang dikonsumsi kemungkinan dapat terjadi karena adanya penekanan tulang turn over yang terbalik pada saat suplemen dikonsumsi, sehingga Ca yang masuk di keluarkan kembali (Lambert, et.al, 2008). Sehingga meskipun Ca diperlukan di dalam tubuh namun dalam jumlah konsumsinya perlu diperhatikan.

Penelitian lain menjelaskan bahwa ditemukan perbedaan yang signifikan konsentrasi Ca dan Cu di bagian maternal plasenta dibanding dengan bagian janin baik untuk remaja maupun dewasa.

Ditemukan pula perbedaan Fe dan Zn di bagian Janin terutama untuk usia dewasa. Hasil penelitian ini menunjukkan secara umum bahwa semakin bertambah usia wanita (Ibu) maka konsentrasi Fe, Zn, Ca, dan Cu semakin besar pada bagian janin. Oleh karenanya perlu perhatian serius pada remaja perempuan terkait dengan asupan Fe, Zn, Ca, dan Cu sebagai bekal masa kehamilan karena penting untuk pertumbuhan dan perkembangan janin yang sehat (de Moraes, et.al, 2011).

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan karena fokusnya pada remaja perempuan yang membutuhkan asupan Ca dan Fe sebagai bekal dimasa kehamilannya kelak. Permodelan regresi dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa pada remaja perempuan, umur >12 tahun, tinggal di perdesaan, dan menengah kebawah serta asupan Kalsiumnya < 1000 mg/hr maka asupan Zat Besinya bertambah sebesar 16.369. Hal ini menunjukkan adanya interaksi antara asupan Kalsium yang kecil dapat meningkatkan asupan Zat Besi sebesar 16.369.

Hal ini sesuai dengan studi literatur Lynch (2000) mengatakan bahwa Ca dapat menghambat penyerapan Fe hal ini dilihat dengan memperkirakan dampak potensial dari variasi asupan Ca yang berdampak pada bioavailabilitas makanan yang mengandung Fe dan memberikan beberapa petunjuk untuk memprediksi dampak status Fe yang di rekomendasikan terhadap asupan makanan tinggi Ca. Pada penelitian mandiri terkait dengan konsumsi suplemen kalsium terhadap status Fe menunjukkan bahwa dalam penggunaan suplemen tinggi akan Ca jangka panjang tidak memberikan efek terhadap status Fe pada remaja yang mengonsumsinya, meskipun hal itu ditunjukkan pada remaja yang dengan kekurangan fe (Molgaard, et.al, 2005).

Selain itu terkait dengan pembuktian bahwa kalsium dapat menghambat penyerapan zat besi, ada penelitian studi literatur yang menemukan bahwa melalui pengukuran langsung dari penyerapan zat besi konsumsi kalsium yang tinggi dan dalam waktu yang lama dapat menghambat penyerapan zat besi. Hal ini dapat dilihat pada Kadar serum ferritin dalam darah. Dari penelitian

tersebut dapat disimpulkan bahwa konsumsi kalsium dalam jumlah yang banyak pada makanan dapat menghambat penyerapan Fe hem maupun non-hem. Oleh karenanya, orang-orang yang dengan persyaratan tinggi zat besi seperti ibu hamil, remaja, dan wanita USIA subur (menstruasi) perlu mengonsumsi kalsium dengan memberi jarak atau membatasinya dengan makanan utama yang mengandung sebagian besar zat besi. Apabila diperlukan konsumsi kalsium sebaiknya pada saat akan tidur (Hallberg, 1998).

Interaksi yang terjadi tidak hanya pada beberapa mineral mikro saja namun ada beberapa dampak yang ditimbulkan. Penelitian lain yang terkait adalah konsumsi kalsium dari makanan berbanding terbalik dengan tekanan darah. Hal ini memberikan efek yang kecil dari konsumsi kalsium. Pertumbuhan yang cepat selama masa remaja dapat meningkatkan kebutuhan kalsium, dan menghindari Susu dan produk Susu oleh beberapa orang Amerika Afrika dapat menyebabkan rendahnya asupan kalsium. Penelitian ini menunjukkan bahwa suplementasi kalsium dan makanan rendah kalsium dapat menurunkan tekanan darah diastolik pada remaja Afrika Amerika (Dwyer, et.al, 1998).

Pada penelitian yang dilakukan pada seekor tikus untuk melihat interaksi Fe, Ca, dan P serta Mg ditemukan bahwa penambahan makanan yang bersumber Fe heme menunjukkan tidak ada penurunan Kadar Ca, P, dan Mg pada tikus yang dengan defisiensi Fe. Pada tikus yang defisiensi Fe di beri makanan dengan kandungan 100 mg Fe/kg sebagai unsur Fe dan ditemukan pencernaan dan pemanfaatan metabolisme Ca, P, dan Mg menurun, sedangkan konsentrasi sternum mineral ini meningkat dibandingkan dengan tikus kontrol diberi diet yang sama. Hal ini berarti bahwa pada orang yang defisiensi Fe apabila diberikan Fe dengan kadar sesuai yang berasal dari hem tidak memberikan pengaruh penurunan pada Ca, P, dan Mg yang signifikan. Kemungkinan dikarenakan sumber Fe-hem mudah dicerna dan di konsumsi tidak berbarengan dengan sumber Ca (Pallares, et.al, 1996).

Penelitian lain mengatakan bahwa Asupan zat besi yang rendah, mengakibatkan prevalensi biokimia kekurangan zat besi juga rendah dan ini berdampak terhadap penyerapan kalsium yang tinggi. Hal ini sebaliknya ditunjukkan dengan penyerapan zat besi yang mungkin lebih tinggi dari sebelumnya. Sehingga akan timbul pertanyaan untuk penelitian kedepan “Apakah asupan kalsium yang rendah akan memberikan dampak pada kesehatan tulang yang optimal?” dalam hal ini tumbuh-kembang anak-anak sekolah di Thailand Timur Laut yang belum diketahui (Krittaphol, et.al, 2006).

Penelitian lain yang dilakukan di Negara Taiwan terkait dengan konsentrasi Ca, Cu, Fe, Mg, Na, K, dan Zn pada rambut wanita dewasa yang memiliki perbedaan BMI/IMT (Status Gizi) menemukan bahwa kelompok wanita yang BMI < 18 atau Kurus memiliki rasio tertinggi Ca/Mg, Fe/Cu, dan Zn/Cu tetapi rendah rasio pada K/Na pada rambutnya. Sementara itu sebaliknya, pada wanita yang dengan BMI > 35 atau obese memiliki rasio tinggi pada K/Na, tetapi rendah rasio pada Fe/Cu dan Zn/Cu. Pada kedua kelompok inipun ditemukan adanya perbedaan yang signifikan terhadap konsentrasi Cu, Fe, Mg, Na, K, dan Zn, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut terkait dengan hubungan mikro mineral tersebut (Wang, et.al, 2005). Penelitian lain yang terkait menyebutkan Kalsium adalah inhibitor diet dari penyerapan kedua jenis heme baik besi hem dan non-heme. Ditemukan pula bahwa 2 bentuk zat besi tersebut di temukan dalam cairan enterocyte dan kalsium ditemukan sebagai penghambat transfer serosal besi ke dalam darah. Penelitian ini menemukan juga Pemberian suplemen kalsium dapat mengurangi penyerapan zat besi heme dan nonheme, terlepas dari bioavailabilitas pada makanan. Kalsium menghambat penyerapan transfer serosal besi heme di mukosa awal. Perbedaan transfer serosal menunjukkan bahwa heme dan besi nonheme tidak dapat masuk terserap kedalam cairan mukosa dalam waktu 8 jam setelah makan (Roughead, et.al, 2005).

Menurut penelitian dalam European Journal of Clinical Nutrition menyebutkan bahwa konsumsi teh tidak mempengaruhi

status besi dalam populasi Barat di mana sebagian besar orang memiliki cadangan zat besi yang cukup/memadai sebagaimana ditentukan oleh konsentrasi feritin serum. Hanya pada populasi individu yang dengan status zat besi marginal tidak tampaknya ada hubungan negatif antara konsumsi teh dan status zat besi. Penelitian ini merupakan literature review yaitu dari 16 studi ditinjau, termasuk enam bayi dan anak-anak, enam wanita premenopause, dua laki-laki dan dua orang tua. Dalam kelompok penelitian dengan prevalensi kelompok yang tinggi kekurangan zat besi, konsumsi teh berbanding terbalik bila dikaitkan dengan kadar serum feritin dan/atau hemoglobin. Hubungannya menghilang ketika dikaitkan dengan factor yang secara tidak langsung berpengaruh seperti (diet), kecuali untuk satu studi termasuk 40% wanita yang kekurangan zat besi. Dalam kelompok dengan prevalensi rendah kekurangan zat besi, konsumsi teh tidak berbanding terbalik bila dikaitkan dengan kadar serum feritin dan hemoglobin. Pada mereka yang berisiko kelebihan zat besi, seperti laki-laki setengah baya, konsumsi teh dapat menurunkan konsentrasi serum feritin seperti yang dilaporkan dalam sebuah penelitian. Temuan ini menunggu konfirmasi lebih lanjut (Temme dan PGA Van, 2002).

Menurut penelitian lainnya menunjukkan bahwa konsentrasi tertinggi kadar Cu dan Fe bila bersama-sama dengan beberapa zat antioksidan terbaik yang ditemukan dalam sampel dengan kualitas yang sangat baik, pada sampel dengan kualitas moderat/rata-rata digambarkan bahwa konsentrasi Fe dan Cu rendah dan terburuk konsentrasi zat antioksidannya. Studi ini menunjukkan bahwa Cu dan Fe penting bagi pelestarian motilitas sperma dan konsentrasi zat antioksidan, namun zat-zat ini terikat hanya untuk beberapa dari mereka pada jumlah fisiologisnya (Tvrdá, et.al, 2012).

Penelitian selanjutnya menyebutkan bahwa kehadiran fitat, dapat menurunkan bioavailabilitas mineral karena kekhasan/ciri dari zat tersebut. Dalam studi ini, pengaruh fermentasi dan baking pada produk roti yang diisi fitat berbeda diukur dengan HPLC, ketersediaan mineral dalam produk roti selama proses

itu diselidiki dengan mengukur kelarutan dan dialisis, serta penyerapan mineral dan transportasi melalui Caco-2 sel setelah proses in vitro di dalam pencernaan. Bahan baku menunjukkan bahwa jumlah tertinggi fitat, memberikan efek pada tahap pengolahan. Kelarutan dan dialyzability zat besi meningkat dengan adanya fermentasi, Sementara kalsium dan zinc menunjukkan variabilitas yang tinggi tergantung pada produk yang dianalisis. Setelah dipanggang, dialyzability mineral meningkat sehubungan dengan adonan fermentasi dalam banyak kasus. Penyerapan tertinggi dan efisiensi transportasi zat besi dan kalsium dalam sel berhubungan dengan adonan setelah proses fermentasi tepung terigu dengan sampel yang dipanggang. Untuk seng, tidak ada perbedaan yang diamati antara fermentasi adonan dan setelah memanggang pada penyerapan dan efisiensi transportasi. Studi ini menunjukkan bahwa secara in vitro ketersediaan mineral dari produk roti dipengaruhi oleh tahap pengolahan dan bahan yang digunakan (C. Frontela, G. Ros, dan C. Martínez, 2011). Dari penelitian tersebut jelas bahwa banyak hal yang mempengaruhi penyerapan zat besi dan calcium dimana tergantung dari pengolahan jenis bahan makanan.

Penelitian lainnya menyebutkan bahwa zat besi adalah unsur yang paling penting dalam tubuh, penting untuk hampir semua jenis sel, termasuk sel-sel otak. Peranan zat besi di otak telah dikenal selama bertahun-tahun. Kekurangan dan kelebihan zat besi telah dikaitkan dengan patofisiologi gangguan otak yang berbeda. Kekurangan zat besi dapat berpengaruh terhadap peran dalam pengembangan otak dan patofisiologi lain yaitu menyebabkan sindrom kaki gelisah. Jumlah zat besi terkait dengan beberapa gangguan neurologis seperti penyakit Alzheimer, Penyakit Parkinson, tipe I neurodegeneration otak dengan akumulasi zat besi, dan gangguan lainnya. Bagaimanapun pada tahun investigasi, alasan ketidakseimbangan zat besi dalam otak tidak diketahui. Hal ini juga tidak diketahui apakah Akumulasi besi dalam otak primer atau sekunder berfungsi sebagai pengembangan gangguan neurodegenerative. Ulasan ini merangkum

pengetahuan baru pada peran besi dalam gangguan otak manusia. (Sadzadeh dan Yasi, 2004). Dari penjelasan tersebut interaksi yang terjadi diantara zat gizi mikro dan makro dalam metabolisme tubuh dapat diantisipasi dari jenis bahan makanan yang dikonsumsi dan cara atau waktu mengonsumsinya. Sehingga interaksi yang bersifat inhibitor terhadap mineral yang dibutuhkan dapat diminimalisir.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ditemukan adanya perbedaan asupan Ca dan Fe berdasarkan tipe daerah dan social ekonomi. Uji interaksi menunjukkan pada remaja perempuan, umur >12 tahun, tinggal di perdesaan, dan menengah kebawah serta asupan Kalsiumnya < 1000 mg/hr maka asupan Zat Besinya $y = 36.834$, bertambah sebesar 16.369. Pentingnya asupan Ca dan Fe pada remaja dimasa pertumbuhan dan aktifitas yang tinggi, sehingga masih diperlukannya pendidikan gizi terkait dengan mineral ini sebagai masukan dalam pemilihan dan cara konsumsi yang efektif mengingat adanya interaksi didalam metabolisme zat gizi.

Daftar Pustaka

- Almatsier, S dkk. Gizi Seimbang dalam daur kehidupan. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta. 2011
- Beard, J. dan Brian T. *Iron Status and Exercise*. The American Journal of Clinical Nutrition. 72(suppl):594S–7S. Di akses pada tanggal 13 Februari 2014 pada <http://ajcn.nutrition.org/content/72/2/594s.full.pdf+html>. 2000
- C.Frontella., G. Ros., dan C. Martinez. 2011. *Phytic acid content and "in vitro" iron, calcium and zinc bioavailability in bakery products: The effect of processing*. Journal of Cereal Science 54 173e179. Di akses pada tanggal 16 Februari 2014 pada <http://www.um.es/prinum/uploaded/files/noticias/JCS.pdf>.

- Darmon, N dan Adam, D. Does social class predict diet quality?. *Am J Clin Nutr* 2008;87:1107-17. Di akses pada tanggal 21 Juni 2014 pada <http://ajcn.nutrition.org/content/87/5/1107.full.pdf+html>. 2008
- De Moraes, et.al, *Distribution of Calcium, Iron, Copper, and Zinc in Two Portions of Placenta of Teenager and Adult Women*. Springer Science+Business Media, LLC. Di akses pada tanggal 4 Februari 2014 pada <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21267672>. 2011
- Dwyer, et.al., *Dietary calcium, calcium supplementation, and blood pressure in African American adolescents*. The American Journal of Clinical Nutrition. 68:p. 648-55. Di akses tanggal 3 Februari 2014 pada <http://ajcn.nutrition.org/content/68/3/648.full.pdf>. 1998
- Hallberg, L., *Does calcium interfere with iron absorption?*. The American Journal of Clinical Nutrition. 68:p.3-4. Di akses tanggal 3 Februari 2014 pada <http://ajcn.nutrition.org/content/68/1/3.full.pdf>. 1998
- Krittaphol, W., Karl, B.B., Tippawan, P., Pattanee, W., Rosalind, S.G. 2006. *Low zinc, iron, and calcium intakes of Northeast Thai school children consuming glutinous rice-based diets are not exacerbated by high phytate*. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 57(7/8): 520-528. Di akses tanggal 3 Februari 2014 pada <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/09637480601040989?journalCode=ijf>. 2006
- Lambert, H.L., Richard, E., Kavita, K., Jean, M, R., dan Margo, E, B., *Calcium supplementation and bone mineral accretion in adolescent girls: an 18-mo randomized controlled trial with 2-y follow-up*. The American Journal of Clinical Nutrition. 87: p.455-462. Di akses tanggal 3 Februari 2014 pada <http://ajcn.nutrition.org/content/87/2/455.full.pdf+html>. 2008
- Lynch, S.R. 2000. *The effect of calcium on iron absorption*. Nutrition research Review, 13, p.141-158. Di akses tanggal 4 Februari 2014 pada <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19087437>.
- Molgaard, C., Pernille, K., dan Kim, F.M. *Long-term calcium supplementation does not affect the iron status of 12-14-y-old girls*. The American Journal of clinical Nutrition 82:p.98 -102. Di akses tanggal 4 Februari 2014 pada <http://ajcn.nutrition.org/content/82/1/98.full.pdf+html>. 2005
- Moore, M., Sarah, B., Bareket, F., dan Panagiota, K. 2007. *Daily calcium intake in male children and adolescents obtained from the rapid assessment method and the 24-hour recall method*. Nutrition Journal, 6:24 doi:10.1186/1475-2891-6-24. Di akses tanggal 4 Februari 2014 pada <http://www.nutritionj.com/content/6/1/24>. 2007
- Pallares, et.al. 1996. *Supplementation of a Cereal-Based Diet with Heme Iron: Interactions between Iron and Calcium, Phosphorus, and Magnesium in Rats*. Journal Agricultural Food Chemistry. Vol. 44, No.7, p.1816-1820. Di akses tanggal 4 Februari 2014 pada <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf950460p>. 1996
- Roughead, Z.K., Carol, A.Z., dan Janet, R.H. 2005. *Inhibitory effects of dietary calcium on the initial uptake and subsequent retention of heme and nonheme iron in humans: comparisons using an intestinal lavage method*. The American Journal of Clinical Nutrition. 82:p.589-97. Di akses pada tanggal 16 Februari 2014 pada <http://ajcn.nutrition.org/content/82/3/589.full.pdf+html>. 2005

<http://ajcn.nutrition.org/content/82/3/589.full.pdf+html>. 2005

[h different body mass indexes in Taiwan.pdf](#)

Sadrzadeh, S.M.H dan Yasi, S. 2004. *Iron and Brain Disorders*. Am J Clin Pathol 2004;121(Suppl 1):S64-S70. Di akses pada tanggal 16 Februari 2014 pada http://ajcp.ascpjournals.org/content/supplements/121/Suppl_1/S64.full.pdf. 2004

Wang, S.Y., Kuldev, S., dan Shan, C.L. 2012. *The Association between Glaucoma Prevalence and Supplementation with the Oxidants Calcium and Iron*. Investigative Ophthalmology & Visual Science. Vol. 53, No. 2. Di akses pada tanggal 15 Februari 2014 pada <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3317417/pdf/z7g725.pdf>.

Temme, EHM dan PGA Van H. 2002. *Tea consumption and iron status*. European Journal of Clinical Nutrition 56, p.379-386. Di akses pada tanggal 16 Februari 2014 pada <http://www.nature.com/ejcn/journal/v56/n5/pdf/1601309a.pdf>. 2002

Yayasan Institut Danone. *Sehat & Bugar Berkah Gizi Seimbang*. Penerbit: PT. Gramedia. Jakarta. 2010

Tvrda, et.al. 2012. *Relationships between Iron and Copper Content, Motility Characteristics and Antioxidants Status in Bovine Seminal Plasma*. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. 2 (2) p.536-547. Di akses pada tanggal 16 Februari 2014 pada http://www.jmbfs.org/wp-content/uploads/2012/10/tvrda_jmbfs_rf.pdf.

Van Den Heuvel, E. GHM., Theo, M., Wim, V.D., dan Gertjan, S. 1999. *Oligofructose stimulates calcium absorption in adolescents*. The American Journal of Clinical Nutrition. 69:p.544-8. Di akses pada tanggal 3 Februari 2014 pada <http://ajcn.nutrition.org/content/69/3/544.full.pdf+html>. 1999

Wang, C.T., Wei-Tun, C., Weng-Feng, C., Chang-Hua, L. 2005. *Concentrations of calcium, copper, iron, magnesium, potassium, sodium and zinc in adult female hair with different body mass indexes in Taiwan*. Clin Chem Lab Med 43(4):389-393. Di akses pada tanggal 13 Februari 2014 pada http://www.canaltlabs.com/picture/site131/content6749/media/Concentrations_of_calcium_copper_iron_magnesium_potassium_sodium_and_zinc_in_adult_female_hair_wit