

PENINGKATAN ASUPAN ZINC DISERTAI PENURUNAN KADAR ZINC PADA LANSIA PRIA SEHAT DI KOTA MALANG

Berliania Widowati, Yeni Amalia, Rahma Triliana*

*Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Sekitar 73% penduduk di dunia mengalami defisiensi zinc di berbagai negara. Asupan zinc harian yang direkomendasikan adalah 11 mg dan 40 mg untuk dosis maksimum. Defisiensi zinc dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi proinflamasi dan menurunkan produksi antibodi. Lansia berisiko mengalami defisiensi zinc yang diakibatkan oleh penurunan fungsi fisiologi tubuh. Belum ada penelitian terkait pengaruh usia pada asupan dan kadar zinc pria lansia sehat di Kota Malang serta risiko defisiensi zinc pada populasi, sehingga perlu dilakukan penelitian terkait hal tersebut.

Metode: Penelitian deskriptif analitik *cross-sectional* dilakukan pada dua kelompok penelitian, yaitu pria sehat dewasa muda usia 20-25 tahun (n=40) dan pria sehat lansia usia 60-65 tahun (n=40). Asupan zinc dinilai dengan wawancara *food recall* 24 jam yang dianalisa menggunakan aplikasi *nutrisi survey* 2007 dengan satuan konsumsi zinc mg/hari, sedangkan kadar zinc dalam darah dievaluasi dengan metode *colorimetric*. Data dianalisa dan $p < 0.05$ dianggap signifikan.

Hasil dan Pembahasan: Hasil *food recall* 24 jam asupan zinc dewasa muda 7.2 ± 4.15 mg dan lansia 5.76 ± 2.9 mg ($p=0,010$), sedangkan kadar zinc dewasa muda $3,88 \pm 0,51$ $\mu\text{g/dL}$ dan lansia $4,24 \pm 0,71$ $\mu\text{g/dL}$ ($p=0,05$). Uji korelasi antara usia dengan asupan zinc adalah $r=0.251$, ($p=0.025$) dan dengan kadar zinc adalah $r=0,142$, ($p=0,212$). Hal ini menunjukkan bahwa usia berkorelasi dengan asupan zinc tetapi tidak berkorelasi pada kadar zinc yang diduga terjadi karena frekuensi asupan makanan yang mengandung zinc, bioavailabilitas zinc, dan mineral yang menghambat absorpsi zinc pada masing-masing individu.

Kesimpulan: Usia tua berpengaruh pada asupan zinc tetapi tidak pada kadar zinc pada pria sehat di Kota Malang.

Kata Kunci: Usia, Penuaan, Asupan Zinc *Food Recall* 24 Jam, Kadar Zinc

Korespondensi:

Rahma Triliana (rahmatriliana@unisma.ac.id)

Jl. MT. Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144.

INCREASED ZINC INTAKE ACCOMPANIED WITH REDUCED ZINC LEVELS IN HEALTHY ELDERLY IN MALANG CITY

Berliania Widowati, Yeni Amalia, Rahma Triliana*

Faculty of Medicine, Islamic University of Malang

ABSTRACT

Introduction: There are 4-73% of the world's population experiencing zinc deficiency in various countries. The recommended daily zinc intake is 11 mg and 40 mg for the maximum dose. Zinc deficiency can increase pro-inflammatory concentrations and reduce antibody production. Elderly people are at risk of experiencing zinc deficiency which is caused by a decrease in the body's physiological function. There has been no research regarding the influence of age on zinc intake and levels of healthy elderly men in Malang City as well as the risk of zinc deficiency in the population, so research regarding this is necessary.

Method: A cross-sectional analytical descriptive study was conducted on two research groups, namely healthy young adult men aged 20-25 (n=40) and healthy elderly men aged 60-65 years (n=40). Zinc intake was assessed using a 24 hour food recall interview which was analyzed using the 2007 nutrition survey application with zinc consumption units mg/day, while blood zinc levels were evaluated using the colorimetric method. Data were analyzed and $p < 0.05$ was considered significant.

Result and Discussion: The 24 hours food recall result of zinc intake for young adults were 7.2 ± 4.15 mg and for elderly people 5.76 ± 2.9 mg ($p=0.010$) while zinc levels young adults were 3.88 ± 0.51 $\mu\text{g/dL}$ and for elderly people 4.24 ± 0.71 $\mu\text{g/dL}$ ($p=0.05$). The correlation test between age and zinc intake was $r=0.251$, ($p=0.025$) and zinc levels was $r=0.142$, ($p=0.212$). This shows that age is correlated with zinc intake but not correlated with zinc levels, which is thought to occur due to the frequency of intake of foods containing zinc, the bioavailability of zinc, and minerals that inhibit zinc absorption in each individual.

Conclusion: Aging affects zinc intake but not zinc levels in healthy men in Malang City.

Keywords: Age, Aging, 1 Month Zinc Intake Questionnaire, 24 Hour Zinc Intake Food Recall, Zinc Levels.

Correspondence Author:

Rahma Triliana (rahmatriliana@unisma.ac.id)

Jl. MT. Haryono 193 Malang, East Java, Indonesia, 65144.

PENDAHULUAN

Lanjut usia adalah seseorang yang mulai memasuki fase akhir kehidupan karena proses penuaan dan mencapai usia enam puluh tahun.¹ Data UNICEF menunjukkan bahwa di Indonesia terjadi kenaikan jumlah lansia terbanyak di dunia pada tahun 1990-2025.² Pada tahun 2017, sekitar 23,4 juta lansia atau 8,97% dari total populasi tinggal di Indonesia dan diperkirakan meningkat menjadi 26,9 juta pada tahun 2035.³ Jumlah lansia laki-laki di Jawa Timur mencapai 2.500.993 atau sekitar 12,40% dari total penduduk tahun 2020.⁴ Bertambahnya jumlah lansia dapat mengakibatkan masalah kesehatan apabila kualitas hidup dan status gizi lansia buruk.⁵ Salah satu upaya preventif untuk mencegah timbulnya masalah kesehatan lansia adalah dengan meningkatkan status gizi mikronutrien terutama zinc.⁶

Zinc merupakan mikronutrien yang berperan dalam pembelahan dan pertumbuhan sel, penyembuhan luka, sintesis dan degradasi karbohidrat, lipid, protein, kerja insulin, dan tumbuh kembang.⁷ Zinc bersifat anti-inflamasi, antioksidan, antivirus, dan imunomodulasi sehingga defisiensi zinc meningkatkan konsentrasi proinflamasi dan menurunkan produksi antibodi.⁸ Diperkirakan 17.3% populasi dunia mengalami defisiensi asupan zinc atau ≤ 11 mg/hari.⁹

Menurut *International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG)*, defisiensi zinc berkisar antara 4 hingga 73% di berbagai negara dan Indonesia termasuk negara yang menyumbang kejadian defisiensi zinc di Asia Tenggara.¹⁰ Defisiensi zinc dapat berpengaruh pada sistem syaraf, kulit, gangguan sistem pencernaan, penyembuhan luka yang lambat, dan mudah terkena infeksi.¹¹ Lansia memiliki risiko defisiensi zinc lebih besar daripada orang dewasa muda.¹² Menurut penelitian Mocchegiani E, et al (2013) melaporkan bahwa seseorang yang berusia >65 tahun memiliki asupan zinc di bawah normal.¹³ Karena pentingnya zinc bagi tubuh manusia, perhitungan asupan zinc dan pengukuran kadar zinc diperlukan untuk mendeteksi apabila seseorang mengalami defisiensi zinc.

Dengan meningkatnya jumlah lansia laki-laki di Indonesia dan minimnya data prevalensi defisiensi zinc di Indonesia serta

belum adanya penelitian terkait pengaruh penuaan terhadap asupan dan kadar zinc pria sehat terutama di Kota Malang, sehingga penelitian ini perlu diteliti.

METODE PENELITIAN

Desain, Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian *descriptive-analitic* dengan pendekatan *cross-sectional*. Pada bulan November 2022 hingga Juni 2023, penelitian ini dilaksanakan di rumah masing-masing responden, laboratorium Biokimia FK Unisma, dan laboratorium Faal Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Penelitian ini mendapat izin layak etik dengan nomor 048/LE.001/X/02/2022.

Populasi dan Sampel Penelitian

Sampel penelitian diperoleh dengan metode *non probability sampling* berdasarkan 4 *cluster* yaitu Kelurahan Tunggulwulung, Dinoyo, Merjosari, dan Tlogomas di Kota Malang. Dalam menentukan jumlah responden, rumus *lemeshow* digunakan dengan kepercayaan satu arah sebesar 80%, variabilitas maksimal ($P=0,5$), dan presisi $\pm 10\%$. Hasil perhitungan didapatkan jumlah responden sebanyak $n=40$ di setiap kelompok. Sehingga, hasil keseluruhan dua kelompok penelitian adalah 80 responden yang terdiri dari 40 pria sehat dewasa berusia 20-25 tahun dan 40 pria sehat lansia berusia 60-65 tahun. Setelah memenuhi kriteria inklusi dilakukan wawancara *food recall* 24 jam untuk dihitung asupan zinc serta pengukuran kadar zinc serum.

Informed Consent Pra Penelitian

Informed consent digunakan untuk meminta persetujuan responden agar penelitian dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya, seperti pada **Gambar 1**. Setiap responden yang bersedia dilanjutkan dengan pengisian beberapa kuesioner kemudian dilakukan pemeriksaan gula darah acak, antropometri (berat badan dan tinggi badan), dan tekanan darah untuk mengeksklusi responden secara langsung. Selanjutnya, responden yang termasuk ke dalam kriteria inklusi akan dilakukan pemeriksaan selanjutnya.

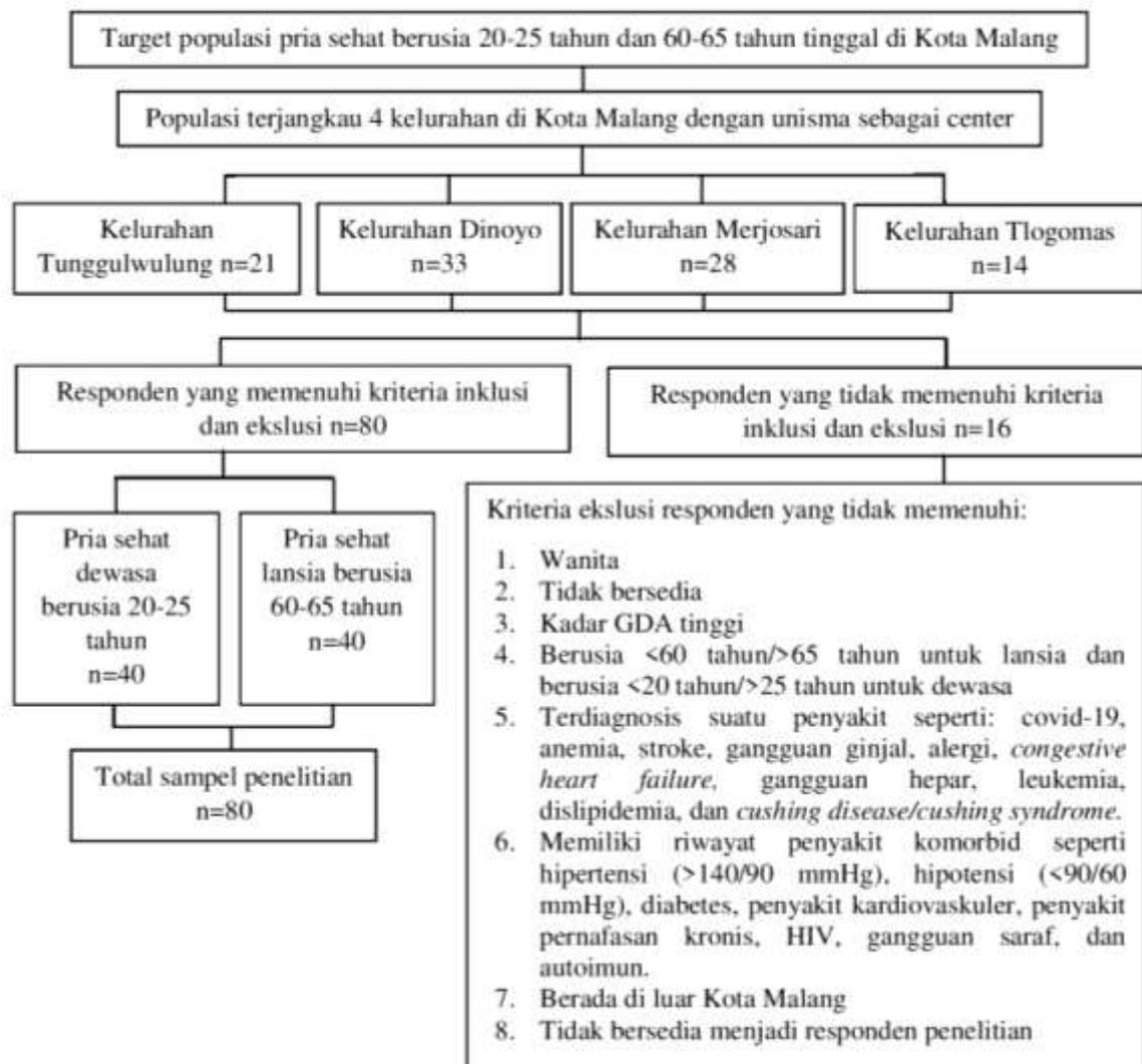
Kuesioner Penelitian

Beberapa kuesioner diberikan kepada responden, termasuk kuesioner *pre-research*, *food recall* 24 jam, riwayat penyakit, riwayat

penggunaan obat, aktivitas fisik, dan kuesioner Covid-19 yang diperoleh dari riset sebelumnya. Selain digunakan untuk memantau indikator bias penelitian, kuesioner digunakan sebagai *screening* untuk memilih responden yang memenuhi kriteria inklusi. Pemeriksaan dilakukan di masing-masing rumah responden yang tersebar di Kota Malang.

Pengambilan Sampel Darah Tepi

Informed consent yang disetujui oleh responden disebutkan di dalamnya bahwa akan dilakukan pengambilan spesimen darah oleh tenaga kesehatan (perawat) selama penelitian. Darah sebanyak 2 cc (tabung non EDTA) diambil dan diberi identitas. Untuk memisahkan serum, tabung disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 2000 rpm di laboratorium Biokimia FK Unisma. Kemudian serum yang diperoleh dari hasil sentrifugasi dipindahkan ke tabung *ependorf* dengan menggunakan pipet. Setelah itu, tabung *ependorf* dibawa ke Lab. Faal FK Universitas Brawijaya untuk dilakukan pemeriksaan kadar zinc.

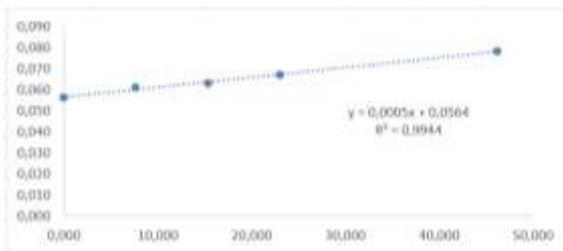


Gambar 1 Alur Penentuan Responden Penelitian

Keterangan: Gambar 1 alur menentukan responden penelitian dan diperoleh n total 80 responden dengan pembagian 40 lansia dan 40 dewasa muda

Pemeriksaan Kadar Zinc

Pemeriksaan kadar zinc dilakukan dengan metode *colorimetric* dengan alat *microplate reader*. Sentrifugasi sampel darah sebanyak 2 cc dalam *trace element vacutainer* untuk mendapatkan $\pm 1,5$ cc serum darah. Setelah itu, dilakukan pencampuran sampel dan reagen dengan perbandingan 1:1, selanjutnya disentrifugasi. Setelah dilakukan sentrifugasi, dipindahkan ke sumur untuk ditambahkan 0,2 mL larutan kromogenik ke 80 sampel. Plat mikro dibaca selama 5 menit dan mengukur nilai OD pada 560 nm dengan *microplate reader*. Penentuan kadar zinc serum normal adalah ≥ 80 $\mu\text{g/dL}$.



Gambar 2. Kurva Standart

Keterangan: pada pengukuran kadar zinc didapatkan $R^2 = 0,9944$ yang berarti dalam hasil penelitian ini telah memenuhi syarat linearitas yaitu $>$ dari 0,99.

Analisis Data Statistik

Seluruh data responden dari *food recall* 24 jam maupun pemeriksaan kadar zinc diinput dalam *excel* secara lengkap sehingga dapat dilakukan pengolahan data. Apabila data berdistribusi tidak normal seperti pada usia, GDA dan BB, teknik analisa data yang digunakan adalah *mann-whitney*. Sedangkan, *independent t-test* digunakan apabila data berdistribusi normal yaitu pada TB dan IMT. Selanjutnya dilakukan uji *spearman correlation* untuk mengetahui korelasi penuaan terhadap asupan dan kadar zinc pria sehat di Kota Malang. Data mentah yang telah didapat kemudian dianalisis menggunakan SPSS.

Tabel 1 Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Dewasa Muda (n=40)	Lansia (n=40)	Normalitas Kolmogorov-Smirnov/Saphiro-Wilk		p	
			Dewasa Muda	Lansia	Independent t-tets	Mann-whitney
Usia (tahun)	21.98 \pm 1.05	61.92 \pm 1.9	0.001/0.003	0.000/0.000	N/A	0.000
GDA (mg/dL)	102.53 \pm 18.2	127.47 \pm 28.8	0.085/0.342	0.003/0.007	N/A	0.000
TB (cm)	171.5 \pm 3.7	162.92 \pm 5.8	0.141/0.381	0.200/0.755	0.000	N/A
BB (kg)	72.3 \pm 13.6	64.4 \pm 10	0.200/0.703	0.037/0.022	N/A	0.004
IMT	24.6 \pm 4.4	24.42 \pm 4	0.200/0.703	0.062/0.074	0.958	N/A

Keterangan: *Uji komparasi karakteristik responden TB (Tinggi Badan) dan IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan *independent t-test* ($p < 0.05$). **Uji komparasi karakteristik responden usia, GDA (Gula Darah Acak), dan BB (Berat Badan) dengan *mann-whitney* ($p < 0.05$). N/A menunjukkan *not applicable*.

HASIL DAN ANALISA DATA

Karakteristik Responden

Kuesioner pra penelitian digunakan ketika wawancara langsung untuk mengumpulkan informasi tentang usia, jenis kelamin, pekerjaan, aktivitas fisik, dan kebiasaan makan. Sedangkan data karakteristik responden, termasuk berat badan (BB), tinggi badan (TB), dan indeks massa tubuh (IMT) diambil dengan pemeriksaan fisik. Keseluruhan responden memiliki karakteristik diantaranya usia, GDA, TB BB, dan IMT sesuai pada **Tabel 1**. Hasil *mann-whitney* menunjukkan perbedaan usia yang signifikan antara dewasa muda dan lansia. Kelompok dewasa muda memiliki rata-rata usia 21.98 tahun sedangkan kelompok lansia 61.92 tahun. Hasil *mann-whitney* menunjukkan terdapat perbedaan usia yang signifikan antara dewasa muda dan lansia.

Karakteristik responden berdasarkan GDA pada kelompok dewasa muda memiliki rata-rata 102.53 mg/dL sedangkan kelompok lansia 127.47 mg/dL, hasil yang ditunjukkan dari uji *mann-whitney* adalah adanya perbedaan yang signifikan antara GDA kelompok usia muda dengan lansia. Uji *independent t-test* menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok dewasa muda dengan TB rata-rata 171.5 cm dan lansia 162.92 cm. Berdasarkan BB pada kelompok dewasa muda memiliki rata-rata 72.3 kg sedangkan kelompok lansia 64.4 kg. Uji *mann-whitney* menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan antara usia muda dan lansia. Sementara itu, uji *independent t-test* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan IMT antara kedua kelompok.

Tabel 2 Hasil Uji Komparasi Asupan dan Kadar Zinc

Variabel Penelitian	Dewasa Muda (n=40)	Lansia (n=40)	Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov/Saphiro-Wilk</i>		p	
			Dewasa Muda	Lansia	Independent t-tets	Mann-whitney
Asupan Zinc (mg) (s)	7.2±4.15	5.76±2.9	0.001/0.000	0.000/0.000	N/A	0.149
Kadar Zinc (umol/L) (s)	3.88±0.51	4.24±0.71	0.000/0.000	0.000/0.000	N/A	0.05

Keterangan: Tabel di atas menunjukkan nilai rata-rata ± standar deviasi asupan dan kadar zinc. Hasil uji normalitas *kolmogorov-smirnov/saphiro-wilk* tidak terdistribusi normal, sehingga uji komparasi asupan dan kadar zinc menggunakan *mann-whitney* dengan $p < 0.05$ menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan antara kelompok dewasa muda dan lansia.

Hasil Uji Komparasi Asupan Zinc dengan Food Recall 24 Jam

Hasil uji normalitas *kolmogorov-smirnov/saphiro-wilk* menunjukkan sebaran data tidak normal, sehingga dilakukan uji komparasi asupan zinc menggunakan *mann-whitney* untuk menentukan perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Terdapat perbedaan signifikan antara kelompok dewasa muda dan lansia, dengan $p < 0.05$ yang ditunjukkan dalam **Tabel 2**.

Hasil Uji Komparasi Kadar Zinc

Dikarenakan sebaran data tidak normal pada uji normalitas *kolmogorov/saphiro-wilk*, dilakukan uji komparasi kadar zinc dengan *mann-whitney* untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Terdapat perbedaan signifikan antara kelompok dewasa muda dan lansia, dengan $p = 0,05$ yang terdapat pada **Tabel 2**.

Hasil Uji Korelasi Antar Variabel

Hasil uji korelasi *spearman correlation* dilakukan untuk menentukan korelasi antara usia dengan asupan dan kadar zinc. Hasil uji diperoleh bahwa adanya korelasi antara usia dengan asupan zinc tetapi tidak pada kadar zinc, sesuai **Tabel 3**.

Hasil uji korelasi *spearman correlation* diperoleh bahwa tidak adanya korelasi yang signifikan antara GDA dengan asupan dan kadar zinc, seperti yang tertera pada **Tabel 3**.

Seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 3**, uji korelasi *spearman correlation* untuk mengetahui korelasi antara TB dengan asupan dan kadar zinc yang menunjukkan adanya korelasi yang searah tetapi lemah antara kedua variabel.

Tabel 3 Hasil Uji Korelasi Antar Variabel

	Asupan Zinc (n=80)	Kadar Zinc (n=80)
Usia	r = 0.251 p = 0.025	r = 0.142 p = 0.212
GDA	r = 0.109 p = 0.335	r = 0.120 p = 0.291
TB	r = 0.254 p = 0.023	r = -0.192 p = 0.091
BB	r = 0.061 p = 0.590	r = -0.050 p = 0.664
IMT	r = 0.020 p = 0.854	r = 0.005 p = 0.964
Asupan Zinc	0	r = -0.019 p = 0.867

Keterangan: *Uji korelasi usia, GDA, TB, BB, dan IMT dengan asupan dan kadar zinc dengan menggunakan *spearman correlation*.

Untuk mengetahui korelasi antara BB dengan asupan dan kadar zinc dilakukan uji korelasi menggunakan *spearman correlation*. Hasil pengujian menandakan tidak adanya hubungan antara BB dengan asupan dan kadar zinc.

Uji *spearman correlation* dilakukan antara IMT dengan asupan dan kadar zinc. Hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 3**, yang menunjukkan bahwa tidak ada korelasi signifikan antara IMT dengan asupan maupun kadar zinc.

Tabel 4. Rata-Rata Kandungan Nutrient Responden

Nutrient	Dewasa (n=40)	Lansia (n=40)	Normal	
			Dewasa 20-25 tahun	Lansia 60-65 tahun
Energi (kcal)	1.471,01	1.455,45	2.250	1.800
Protein (g)	62,73	47,10	56	56
Lemak (g)	60,23	43,55	75	60
Karbohidrat (g)	167,79	223,56	130	130
Serat (g)	7,01	9,25	38	30
Kolesterol (mg)	412,84	185,95	200	200
Vitamin A (µg)	634,82	745,18	900	900
Carotene (mg)	0,09	0,02	4	4
Vitamin E (mg)	3,98	4,41	15	15
Vitamin B1 (mg)	0,55	0,57	1,2	1,2
Vitamin B2 (mg)	0,93	0,69	1,3	1,3
Vitamin B6 (mg)	0,91	0,91	1,5	1,5
Vitamin B9 (µg)	123,58	150,28	400	400
Vitamin C (mg)	60,69	33,69	102	102
Natrium (mg)	450,68	227,94	1.200	1.200
Kalium (mg)	1.336,28	1.142,72	3.400	3.400
Kalsium (mg)	324,98	203,17	1.000	1.200
Magnesium (mg)	197,99	218,67	310	320
Phosphorus (mg)	800,49	640,37	700	700
Besi (mg)	11,57	8,56	18	8
Zinc (mg)	7,2	5,76	11	11

Keterangan: Rata-rata kandungan nutrient harian pada responden dewasa muda dan lansia menggunakan *food recall* 24 jam dihitung menggunakan *nutrisi survey* 2007.

PEMBAHASAN

Pengaruh Karakteristik Responden Terhadap Hasil Penelitian

Pengukuran Berat Badan (BB) didapatkan rata-rata dewasa muda $72,3 \pm 13,6$ kg sedangkan pada lansia $64,4 \pm 10$ kg. Hasil analisa statistik diperoleh tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok dewasa muda dan lansia, menunjukkan bahwa usia tidak memiliki pengaruh pada berat badan (BB).

Berdasarkan hasil analisa statistik diperoleh tidak adanya perbedaan signifikan antara kelompok dewasa muda dan lansia yang berarti tidak terdapat pengaruh usia pada Gula Darah Acak (GDA) dengan rata-rata GDA

dewasa muda $102,53 \pm 18,2$ sedangkan pada lansia $127,47 \pm 28,8$.

Pengukuran TB didapatkan rata-rata TB dewasa muda $171,5 \pm 3,5$ dan rata-rata pada lansia $162,92 \pm 5,8$. Menurut hasil analisa statistik, didapatkan perbedaan yang signifikan antara kelompok dewasa muda dan lansia yang berarti terdapat pengaruh tinggi badan (TB) terhadap asupan dan kadar zinc.

Rata-rata IMT pada orang dewasa muda $24,6 \pm 4,4$ dan rata-rata pada lansia $24,42 \pm 4$. Hasil analisa statistik didapatkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok dewasa muda dan lansia yang bermakna bahwa usia tidak berpengaruh pada Indeks Massa Tubuh (IMT).

Hubungan Antar Usia dengan Kadar Zinc dan Asupan Zinc

Kadar zinc rata-rata pada kelompok lansia pria lebih tinggi dibanding dewasa muda, dengan rata-rata kelompok lansia adalah 4,3 sedangkan pada dewasa 3,9. Hasil penelitian pada kadar zinc didapatkan tidak adanya hubungan antara usia dan kadar zinc dengan $p=0,212$.

Uji korelasi antara usia dengan asupan zinc diperoleh asupan zinc yang lebih tinggi pada dewasa muda dibanding kelompok lansia dengan rata-rata 5,8 pada kelompok lansia, sedangkan 7,2 pada dewasa muda. Hasil uji korelasi antar usia dan asupan zinc menunjukkan adanya hubungan dengan $p=0,025$.

Pengaruh Usia Tua Pada Kadar Zinc

Menurut penelitian ini, didapatkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada kadar zinc antara kelompok lansia dengan dewasa muda yang berarti bahwa lansia dengan usia 60 hingga 65 tahun dalam kondisi sehat memiliki kadar zinc yang lebih tinggi daripada dewasa muda. Meskipun demikian, rata-rata kadar zinc dewasa muda dan lansia masih di bawah normal. Kategori konsentrasi defisiensi zinc $<60 \mu\text{g/dL}$, defisiensi marginal ≥ 60 hingga $<80 \mu\text{g/dL}$, dan kadar zinc serum normal adalah $\geq 80 \mu\text{g/dL}$.¹⁴ Hal ini diduga terjadi karena kurangnya frekuensi asupan makanan yang mengandung zinc, menurunnya bioavailabilitas zinc, menurunnya albumin serum, dan adanya mineral yang menghambat absorpsi zinc (tembaga, kadmium, timah, phosphor, besi, dan kalsium), serta faktor fisiologis seperti cairan usus dan lapisan

lendir.¹⁵ Selain itu, karena albumin merupakan pengangkut zinc utama dan juga berfungsi sebagai akseptor zinc basolateral, setiap keadaan yang merubah konsentrasi albumin serum dapat mempengaruhi kadar zinc serum.¹⁶ Sedangkan faktor utama pada lansia yang mengalami kadar zinc rendah disebabkan oleh faktor penuaan yaitu malabsorpsi usus dan perubahan homeostasis zinc seluler.¹⁷ Karena tubuh tidak memiliki sistem khusus untuk penyimpanan zinc, asupan zinc harian yang normal diperlukan untuk menjaga tingkat ekskresi zinc setiap harinya.¹⁸

Didukung oleh penelitian di Kelurahan Meranti Pandak, Kecamatan Rumbai Pesisir bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara penurunan fungsi tubuh atau fisiologis terhadap status gizi lansia.¹⁹ Hal ini menunjukkan apabila lansia menerima asupan gizi yang cukup dan mendapatkan dukungan keluarga seperti mengikuti pola makan dan mengatur menu makanan yang sehat, status gizi mereka tidak akan berubah.²⁰ Penelitian di Bangladesh menunjukkan tidak adanya hubungan antara usia dengan kadar zinc serum.²¹ Bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan Michiyo Takahashi di Jepang menemukan bahwa konsentrasi zinc serum menurun hingga batas bawah kisaran referensi selama periode 2 tahun 9 bulan pada responden sehat dengan gizi normal berusia di atas 75 tahun. Lansia yang mengkonsumsi zinc dalam jumlah yang cukup dalam makanan mereka mampu mempertahankan kadar zinc serum, tetapi ekskresi zinc di urin meningkat dan laju pencernaan dan penyerapan nutrisi gastrointestinal dapat menurun seiring bertambahnya usia.²² Penelitian oleh Hissah di Riyadh menunjukkan bahwa defisiensi zinc meningkat secara signifikan pada usia baik lansia pria maupun wanita.¹² Penelitian lain di Iran menyebutkan bahwa konsentrasi zinc serum menurun seiring bertambahnya usia, ditunjukkan sekitar 35-45% lansia di atas 60 tahun memiliki kadar zinc di bawah kisaran normal.¹⁴

Food intake adalah kebutuhan dasar manusia yang apabila tercukupi maka kualitas hidup manusia akan baik.²³ Protein hewani dapat membantu penyerapan zinc lebih baik daripada protein nabati selama pencernaan karena pelepasan asam amino L-amino dan sistein yang mengandung peptida. Asam amino ini membentuk ikatan bersama dengan zinc. Mengingat banyaknya fitat dalam makanan

nabati, bioavailabilitas zinc akan menurun.¹⁰ Kadar zinc tidak hanya dipengaruhi oleh asupan makanan tetapi juga adanya infeksi, stres akut, berat badan atau kondisi katabolik, dan status gizi.²⁴ Nilai kadar zinc serum yang rendah juga bisa disebabkan karena kurangnya asupan zinc yang berlangsung dalam waktu lama (>2 minggu).¹⁸ Remaja yang memiliki gizi cukup dapat mengalami kadar zinc yang rendah selama beberapa hari atau berminggu-minggu. Namun, setelah mengonsumsi makanan dengan asupan zinc yang tinggi selama 9 hingga 35 hari, kadar zinc akan kembali ke tingkat awal.²⁴

Pengaruh Usia Tua Pada Asupan Zinc

Meskipun terdapat hubungan antara usia dengan asupan zinc, rata-rata asupan zinc harian dewasa muda dan lansia sama-sama di bawah batas normal pada penelitian ini. Permenkes RI No. 28 Tahun 2018 menyebutkan bahwa asupan referensi diet (DRI) dan asupan zinc normal untuk pria adalah 11 mg/hari.²⁵ Kurangnya asupan zinc pada lansia dan dewasa muda bisa disebabkan karena banyak hal. Seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 4**, *United Nations Children's Fund* melaporkan perubahan dalam pola makan remaja Indonesia, dengan konsumsi makanan olahan dan lemak meningkat dua kali lipat.²⁶ Sedangkan pada lansia diduga terjadi karena penurunan sekresi saliva secara fisiologis disebabkan karena terjadinya atrofi dan hilangnya parenkim kelenjar saliva.²⁷ Dengan bertambahnya usia, gigi, rahang, dan jaringan mulut mengalami perubahan dalam bentuk dan fungsinya yang dapat menyebabkan rasa tidak nyaman saat mengunyah sehingga menyebabkan penurunan konsumsi makanan bertekstur keras dan penurunan asupan nutrisi.²⁸

Jenis dan jumlah makanan rata-rata yang dikonsumsi setiap orang dalam jangka waktu tertentu berdampak pada gizi individu.²⁹ Dalam kondisi normal disarankan untuk mengkonsumsi makanan utama tiga kali sehari dan mengkonsumsi tiga jenis makanan setiap hari untuk menjaga keseimbangan zat gizi.³⁰ Sedangkan mayoritas responden mengkonsumsi makanan utama <3 kali setiap harinya. Faktor lain yang berkontribusi terhadap kurangnya asupan pada lansia dan dewasa muda diantaranya kebiasaan mengkonsumsi makanan selingan seperti

kerupuk, cireng, dan makanan kemasan yang rendah zat gizi.³¹

Kelebihan dan Kelemahan Penelitian

Dua kelompok usia digunakan dalam penelitian ini, yaitu kelompok dewasa muda berusia 20-25 tahun dan kelompok lansia berusia 20-25 tahun. Dari persebaran subjek tersebar dengan baik dengan metode *cluster* yang terbagi menjadi 4 wilayah yaitu dari wilayah Merjosari, Tunggulwulung, Dinoyo, dan Tlogomas yang semuanya berada di Kota Malang.

Kelemahan penelitian ini tidak dilakukan pengukuran rasio molar asupan fitat terhadap rasio molar asupan zinc dan zat mineral lain yang dapat mempengaruhi kadar zinc, hal ini menyebabkan adanya keterbatasan dalam penelitian ini karena rasio molar fitat terhadap molar zinc dan mineral lain menggambarkan tinggi rendahnya bioavailabilitas zinc seseorang.

KESIMPULAN

Dari penelitian dan analisa statistik yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan:

1. Kadar zinc serum pria sehat di Kota Malang tidak dipengaruhi oleh usia.
2. Asupan zinc pria sehat di Kota Malang dipengaruhi oleh usia.

SARAN

Untuk perbaikan dan pengembangan riset selanjutnya, peneliti menyarankan:

1. Melakukan penelitian tentang defisiensi zinc pada masyarakat yang lebih luas karena angka defisiensi yang tinggi,
2. Melakukan penyetaraan asupan makanan yang di konsumsi dewasa muda dan lansia karena pada penelitian ini didapatkan hasil kedua kelompok sama-sama di bawah nilai normal,
3. Melakukan penelitian dengan responden lansia dengan bermacam tingkatan usia (>66 tahun) dan dengan responden yang lebih banyak,
4. Melakukan penelitian dengan tingkat pekerjaan/aktivitas yang lebih bermacam-macam,
5. Melakukan penelitian serupa dengan perhitungan asupan zinc dalam jangka waktu yang lebih lama (1 bulan) karena proses absorpsi, distribusi,

metabolisme, dan ekskresi zinc dibutuhkan waktu yang lama,

6. Melakukan penelitian di kota lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterima kasih kepada Bapak Rio Risandiansyah, S.Ked., MP., PhD selaku *peer review*, seluruh responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini, Ikatan Organisasi Masyarakat (IOM), dan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang yang telah memberikan dana untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Manafe LA, Berhimpon I. Hubungan Tingkat Depresi Lansia Dengan Interaksi Sosial Lansia di BPSLUT Senja Cerah Manado. *J Ilm Hosp* 749. 2022;11(1):749-758.
2. Akbar F, Darmiati D, Arfan F, Putri AAZ. Pelatihan dan Pendampingan Kader Posyandu Lansia di Kecamatan Wonomulyo. *J Abdidas*. 2021;2(2):392-397. doi:10.31004/abdidas.v2i2.282
3. Badan Pusat Statistik, Bappenas, UNFPA. Proyeksi Penduduk Indonesia 2015-2045: *Hasil SUPAS 2015*.; 2018. [https://indonesia.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/Proyeksi Penduduk 2015-2045_.pdf](https://indonesia.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/Proyeksi%20Penduduk%202015-2045_.pdf)
4. BPS JATIM. Profi Penduduk Lanjut Usia Provinsi Jawa Timur 2020. *Angew Chemie Int Ed* 6(11), 951-952. Published online 2021:2013-2015.
5. Widyastuti D, Ayu. Tingkat Ketergantungan Lansia Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin Di Panti Sosial Trsena Werda Nirwana Puri Samarinda. *Borneo Nurs J*. 2019;1(1):1-15.
6. Lestari M, Setyawati A, Ngestiningsih D. Pengaruh Pemberian Suplementasi Zink Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Lansia. *J Kedokt Diponegoro*. 2015;4(4):1208-1216.
7. Hidayati MN, Perdani RRW, Karima N. Peran Zink Terhadap Pertumbuhan Anak. *Majority*. 2019;8:168-171. <https://joke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/2314/2281>
8. Fatimah DS, Gozali D. Review Artikel: Peran Zink, Vitamin C dan D Dalam Meningkatkan Imunitas Tubuh. *Farmaka*. 2021;19(3):40-47. <http://journal.unpad.ac.id/farmaka/artic>

- e/view/34787
9. Wessells KR, Singh GM, Brown KH. *Estimating The Global Prevalence Of Inadequate Zinc Intake From National Food Balance Sheets: Effects Of Methodological Assumptions. Plos One.* 2012;7(11). doi:10.1371/journal.pone.0050565
 10. Studi P, Gizi I, Kedokteran F, Diponegoro U. *of Nutrition College, Volume of Nutrition College, Volume Journal of Nutrition College, Volume 5, Nomor 1, Tahun 2016, Halaman. J Nutr Coll.* 2016;m(Dm):8-13.
 11. Widhyari SD. Peran Dan Dampak Defisiensi Zinc (Zn) Terhadap Sistem Tanggap Kebal. *Wartazoa.* 2012;22(3):141-148.
 12. Alqabbani HM, AlBadr NA. *Zinc Status (Intake And Level) Of Healthy Elderly Individuals In Riyadh And Its Relationship To Physical Health And Cognitive Impairment. Clin Nutr Exp.* 2020;29:10-17. doi:10.1016/j.yclnex.2019.12.001
 13. Cabrera AJR. *Zinc, Aging, And Immunosenescence: an overview. Pathobiol Aging Age-related Dis.* 2015;5(1):25592. doi:10.3402/pba.v5.25592
 14. Afzali A, Goli S, Moravveji A, Bagheri H, Mirhosseini S, Ebrahimi H. *The Effect Of Zinc Supplementation On Fatigue Among Elderly Community Dwellers: A Parallel Clinical Trial. Heal Sci Reports.* 2021;4(2):1-7. doi:10.1002/hsr.2.301
 15. Maares M, Haase H. *A Guide To Human Zinc Absorption: General Overview And Recent Advances Of In Vitro Intestinal Models. Nutrients.* 2020;12(3). doi:10.3390/nu12030762
 16. Roohani N, Hurrell R, Kelishadi R, Schulin R. *Zinc And Its Importance For Human Health: An Integrative Review. J Res Med Sci.* 2013;18(2):144-157.
 17. Djou R, Herawati DMD, Dewi TS. *The Correlation Of Zinc Serum Levels And Zinc Intake With Taste Disorders In Elderly Patients At Babatan Public Health Center Bandung. Maj Kedokt Gigi Indones.* 2022;7(1):33. doi:10.22146/majkedgiind.63840
 18. Anggraheni N, Pramono A. *Gambaran Kadar Serum Seng (Zn) Dengan Z-Score Tb/U Pada Anak Usia 9-12 Tahun (Studi Penelitian Di Sdi Taqwyatul Wathon Semarang Utara). J Nutr Coll.* 2015;4(4):557-561. doi:10.14710/jnc.v4i4.10162
 19. Sartika N, Zulfritri R, Novayelinda R. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Gizi Lansia Novia Sartika. J Ners Indones.* 2013;2(1):40-41.
 20. Lailiyah PI, Rohmawati N, Sulistiyani S. *Status Gizi Dan Kualitas Hidup Lansia Yang Tinggal Bersama Keluarga Dan Pelayanan Sosial Tresna Werdha (Nutritional Status and Quality of Life of Elderly People Who's Lived With Family and Tresna Werdha Social Service in Bondowoso). Pustaka Kesehatan.* 2018;6(1):60. doi:10.19184/pk.v6i1.6768
 21. Barman N, Salwa M, Ghosh D, Rahman MW, Uddin MN, Haque MA. *Reference Value For Serum Zinc Level Of Adult Population In Bangladesh. Electron J Int Fed Clin Chem Lab Med.* 2020;31(2):117-124.
 22. Takahashi M, Suzuki T, Takagi A, Matsumoto H, Hashizume N. *Serum Levels Of The Micronutrient Zinc Decrease With Advancing Age In Normally Nourished Older Adults Over 75 Years Of Age.* 2016;1:1-8.
 23. Novidia F, Ibrahim H, Juanita. *Gambaran Pengetahuan Sikap dan Perilaku Lanjut Usia Dalam Pemenuhan Asupan Nutrisi di Wilayah Kerja Puskesmas Darussalam Aceh Besar. Idea Nurs J.* 2020;XI(1):31-36.
 24. Ilmi VYA, Maharani N, Dieny FF, Fitrianti DY. *Asupan Protein, Zink, Dan Defisiensi Zink Pada Santriwati Underweight. J Gizi Klin Indones.* 2021;18(2):69. doi:10.22146/ijcn.64951
 25. Intakes DR, Vanadium U, Levels ZR, et al. *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc : A Report of the Panel on Micronutrients ... [et Al.], Standing Committee on the Scientific Eva.; 2002.*
 26. UNICEF. *Situasi Anak di Indonesia - Tren, Peluang, dan Tantangan dalam Memenuhi Hak-Hak Anak. Unicef Indones. Published online 2020:8-38.*

27. Nur FOM, Hardianti PD, Tantiana. Hubungan Konsentrasi Protein Mucin Saliva Rongga Mulut Dengan Penyakit Xerostomia Pada Geriatri: *Literature Review*. **J Kesehatan Tambusai**. 2023;4(2):427-435.
28. Pioh C, Siagian K V. Hubungan antara Jumlah Kehilangan Gigi dengan Status Gizi pada Lansia di Desa Kolongan Atas II Kecamatan Sonder. **Pendidik Dr Gigi Univ Sam Ratulangi**. 2018;Volume 6 N:143-150.
29. Amalia Yunia Rahmawati. Survei Konsumsi Pangan.; 2020.
30. Fauziyyah AN, Mustakim M, Sofiany IR. Pola Makan dan Kebiasaan Olahraga Remaja. **J Penelit dan Pengemb Kesehatan Masy Indones**. 2021;2(2):115-122.
doi:10.15294/jppkmi.v2i2.51971
31. Rokhmah F, Muniroh L, Nindya TS. Dengan Status Gizi Siswi Sma Di Pondok Pesantren Al-Izzah Kota Batu. **Media Gizi Indones**. 2016;11(1):94-100.