

STATUS SELENIUM DENGAN HIPETRIROIDISM*Selenium Status With Hyperthyroidism*

**Husnul Khatimah¹, Nur Nikmah Siradjuddin², Chaerunnimah³,
Hendrayati³, Aswita Amir³**

¹Universitas Tadulako, ²RS H.L. Manambai Abdukadir,

³Dosen jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar

Article History

Submitted: 20-06-2024

Resived: 24-06-2024

Accepted:24-06-2024

ABSTRACT

Hyperthyroidism incidence has increased in recent years from 40% in 2018 to 50% in 2019, based on the annual report of Balai Litbangkes Magelang. The increase of iodine intake after fortification in the population experiencing iodine deficiency increases the risk of thyroid autoimmune, which is one of the main factors in hyperthyroid incidence. Hyperthyroid is a clinical disorder caused by the excess of thyroid hormone secretion. Adequate selenium intake is necessary to protect the thyroid from excess hydrogen peroxide. Selenium contributes to converting T4 to T3. 15% of the worldwide population suffers from selenium deficiency in which it affects thyroid hormone metabolism. One of the health problems that arise due to malabsorption of thyroid hormones is hyperthyroid. The aim of this study was to analyze the relationship between intake and serum selenium levels with TSH and FT4 levels in hyperthyroid patients using an observational method with a cross-sectional design in 50 hyperthyroid patients at the Magelang Research and Development Center with the criteria of having TSH levels below 0.3 0.3 mIU/L Those who received treatment were male and female, aged 19 to 59 years, had goiter or not. Selenium intake was obtained using the 2x24 hour recall method, while serum selenium levels were obtained through laboratory examination using the NAA method and for TSH and FT4 levels using the ELISA method. Bivariate test results using the sperm test showed that there was a significant relationship between selenium intake and TSH levels ($p < 0.05$) in hyperthyroid patients but not with FT4 levels ($p = 0.088$) and for serum selenium levels it was statistically significant with TSH levels and FT4 ($p < 0.05$) hyperthyroid patients. Where the average selenium intake, serum selenium, TSH and FT4 levels were around 78.36 μg , 92.92 $\mu\text{g/L}$, 0.26 $\mu\text{IU/ml}$ and 2.61 ng/dL , respectively. However, based on the results of the linear regression test, neither intake nor serum selenium levels had an impact on TSH and FT4 levels. Selenium intake and serum each have an impact on TSH or FT4 levels, but when combined together they do not have an impact on TSH or FT4 levels.

Keywords : *Selenium Intake, Serum Selenium, TSH, FT4, Hyperthyroidism*

ABSTRAK

Kejadian hipertiroid mengalami peningkatan kasus selama satu tahun dari 40% menjadi 50% pada tahun 2018-2019, berdasarkan laporan tahunan balai Litbangkes Magelang. Peningkatan asupan iodium setelah fortifikasi pada populasi yang mengalami kekurangan iodium meningkatkan risiko autoimun

tiroid yang merupakan salah satu faktor penyebab kejadian hipertiroid. Hipertiroid adalah kelainan klinis akibat sekresi hormon tiroid yang berlebih. Asupan selenium yang cukup sangat diperlukan untuk melindungi tiroid dari *hydrogen peroxide* yang berlebih. Selenium berkontribusi dalam konversi T4 menjadi T3, sedangkan 15% populasi di dunia mengalami defisiensi selenium dimana defisiensi selenium akan mempengaruhi metabolisme hormon tiroid. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan asupan dan kadar serum selenium dengan kadar TSH dan FT4 pasien Hipertiroid melalui metode observasional dengan rancangan cross-sectional pada 50 pasien hipertiroid di Balai Litbangkes Magelang dengan kriteria memiliki nilai kadar TSH dibawah 0,3 0,3 mIU/L yang melakukan pengobatan, berjenis kelamin laki-laki dan perempuan, berusia 19 sampai 59 tahun, memiliki struma atau tidak. Asupan selenium diperoleh melalui metode recall 2x24 jam sedangkan untuk kadar serum selenium melalui pemeriksaan laboratorium dengan metode NAA dan untuk kadar TSH dan FT4 dengan metode ELISA. Hasil uji bivariante dengan menggunakan uji spearman menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara asupan selenium dengan kadar TSH ($p < 0,05$) pada pasien hipertiroid tetapi tidak dengan kadar FT4 ($p = 0,088$) dan untuk kadar serum selenium secara statistik signifikan dengan kadar TSH dan FT4 ($p < 0,05$) pasien hipertiroid. Dimana rata-rata asupan selenium, kadar serum selenium, TSH dan FT4 masing-masing sekitar 78,36 μg , 92,92 $\mu\text{g/L}$, 0,26 $\mu\text{IU/ml}$ dan 2,61 ng/dL . Tetapi berdasarkan hasil uji regresi linear baik asupan maupun kadar serum selenium tidak memiliki dampak terhadap kadar TSH dan FT4. Asupan dan serum selenium masing-masing memiliki dampak terhadap kadar TSH ataupun FT4 akan tetapi apabila dihubungkan secara bersamaan tidak memberikan dampak pada kadar TSH maupun FT4

Kata kunci : Asupan Selenium, Serum Selenium, TSH, FT4, Hipertiroid

PENDAHULUAN

Selenium merupakan mineral langka yang memiliki sifat sebagai antioksidan (Pakdel, 2019). Selenium dan iodium diperlukan dalam biosintesis hormon tiroid dan menjaga fungsi tiroid tetap normal (Valea, 2018; Liu, 2018). Iodium berperan dalam proses pembentukan thyroxin (T4, pro-hormon) dan triiodotironin (T3, hormon aktif) yang menjadi unsur dalam pembentukan hormon tiroid (Rayman, 2018). Sedangkan selenium berperan dalam metabolisme hormone tiroid yang normal (Liu, 2018). Selenium merupakan komponen dari selenosistein yang berperan sebagai antioksidan yang menjaga tiroid dari radikal bebas dan stress oksidatif (Valea, 2018). Tiroid merupakan organ yang memiliki konsentrasi selenium tertinggi apabila dibandingkan dengan organ lain (Liu, 2018). Hal ini disebabkan karena kelenjar memiliki kapasitas yang lebih

tinggi dalam menyimpan elemen (Valea, 2018).

Selenium berperan penting pada tiroid karena dua alasan. Pertama, selenium berperan sebagai antioksidan terhadap radikal bebas dan stress oksidatif. Kedua, selenium merupakan komponen penting dari DIO yang terlibat dalam aktivasi/inaktivasi hormon tiroid (Valea & Georescu, 2018). Sehingga defisiensi selenium dapat merusak fungsi tiroid (Santos *et al.*, 2018). Pengaruh selenium pada fungsi tiroid berkorelasi erat dengan status iodium, karena defisiensi selenium dapat memperburuk anomaly yang disebabkan oleh defisiensi iodium pada setiap fase kehidupan (Valea & Georgescu, 2018). Sekitar 15% populasi di dunia diprediksi menderita defisiensi selenium dan asupan selenium diseluruh Dunia bervariasi. Kekurangan asupan selenium yang diikuti dengan asupan iodium yang tinggi akan menyebabkan kelenjar tiroid memproduksi

hormon tiroid yang berlebihan (*grave Hypertyroid*) (Ihsan, 2015).

Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, melaporkan kejadian hipertiroid pada penduduk usia ≥ 15 tahun ditemukan pada 706.757 jiwa penduduk Indonesia atau sekitar 0,4% dan untuk wilayah Jawa Tengah ditemukan pada 120.447 jiwa atau sekitar 0,5% (Kemenkes, 2015). Laporan Tahunan Balai Litbangkes Magelang tahun 2018 dari 2.712 kunjungan pasien 40,9% kadar TSH tergolong normal, sekitar 40,0% tergolong kurang dan sisanya tergolong lebih. Sedangkan untuk kadar FT4 pasien 74,5 % tergolong normal, sekitar 16,5 % tergolong kurang dan 9% tergolong lebih (Kemenkes, 2018). Pasien hipertiroid yang didiagnosa pada tahun 2019 sebanyak 332 pasien (50%) dari 658 pasien yang terdignosa (Kemenkes, 2019). Trend kejadian hipertiroid selama 2 tahun terakhir berdasarkan data laporan tahunan Balai Litbangkes Magelang mengalami peningkatan.

Daerah yang memiliki asupan iodium cukup, kurang atau tinggi memerlukan asupan selenium yang cukup atau tinggi untuk kapasitas selenoprotein dalam melindungi tiroid dari hidrogen peroksida yang berlebihan dan peradangan (Rayman, 2018). Asupan selenium yang tepat untuk mempertahankan aktivitas selenoprotein normal adalah 60 – 75 μg (Valea, 2018). Defisiensi selenium akan menyebabkan metabolisme iodium terganggu yang berakibat pada terganggunya sintesis hormon tiroid (Stuss, 2017).

Berdasarkan latar belakang diatas yang menjelaskan betapa pentingnya peran selenium pada fungsi kelenjar tiroid sehingga peneliti tertarik untuk meneliti hubungan asupan dan kadar serum selenium pada penderita hipertiroid.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan desain

cross sectional yang dilaksanakan pada bulan Februari–Juli 2020 di Balai Litbangkes Magelang. Penelitian ini telah memenuhi kriteria etik dan telah disetujui oleh komite etik Universitas Sebelas Maret No. 013/UNS27.06/KEPK/EC/2020. Sampel yang terlibat dalam penelitian sebelumnya telah menandatangani inform consent.

Jumlah dan cara pengambilan subjek

Sampel penelitian sebanyak 50 orang yang dihitung berdasarkan persamaan finite population (Rodriguez del Aquila, 2013) dan dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi terdiri dari pasien hipertiroid dewasa baik perempuan maupun laki-laki yang melakukan perawatan di Balai Litbangkes Magelang, dan memiliki kadar serum THS $< 0,3 \mu\text{IU/mL}$ dengan stroma maupun tidak serta menerima perawatan ataupun tidak.

Karakteristik subjek dalam penelitian ini adalah umur, jenis kelamin, status gizi, pendidikan, rata-rata asupan iodium, serum selenium dan rata-rata kadar TSH serta FT4. Pemeriksaan kadar serum selenium dilakukan di laboratoroim PRODIA sedangkan untuk TSH dan FT4 di laboratorium Balai Litbangkes Magelang. Asupan selenium diperoleh melalui proses wawancara recall 2 x 24 jam pada hari yang berbeda serta pengambilan darah sebanyak 3 cc oleh tenaga ahli untuk keperluan pemeriksaan kadar serum selenium, TSH dan FT4. Kadar serum selenium dianalisis menggunakan metode NAA sedangkan kadar TSH dan FT4 menggunakan metode ELISA.

Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Subjek yang memiliki jadwal untuk pemeriksaan rutin, pengambilan hasil pemeriksaan laboratorium serta pengambilan obat yang bertepatan dengan pelaksanaan penelitian diseleksi. Kadar TSH dilihat dari hasil pemeriksaan laboratorium pasien (1 bulan terakhir). Pengambilan data asupan hari pertama, berat badan, tinggi badan kadar serum dilakukan dilakukan pada hari yang

bersamaan. Sedangkan untuk pengambilan data asupan hari ke-2 dilakukan pada hari yang telah ditentukan oleh peneliti. Pengambilan data asupan ke-2 tidak dilakukan secara langsung tetapi melalui telfon.

Pengolahan dan analisis data

Pengolahan data identitas subjek, kadar selenium darah, kadar iodium darah, asupan selenium, asupan iodium dan kadar TSH serta FT4 pasien hipertiroid diolah dengan bantuan aplikasi *Statistic Program for Social Science* (SPSS for Windows) versi 23.

Analisi data Bivariat menggunakan uji korelasi Rank Spearman yang

dilanjutkan dengan uji regresi Linear.

HASIL

Karakteristik subjek

Karakteristik subjek secara umum dapat dilihat pada tabel 1 yang meliputi umur, jenis kelamin, status gizi, pendidikan, asupan selenium, serum selenium, serum TSH dan FT4. Subjek dalam penelitian ini didominasi oleh subjek perempuan sebanyak 42 (84%) dengan rata-rata usia dalam penelitian ini adalah 40.36 tahun. Rata-rata berat badan subjek penelitian sebesar 23.09 kg yang tergolong normal dan apabila diperhatikan 50% subjek berstatus gizi normal.

Tabel 1
Karakteristik Subjek

Variabel	mean±SD	Frekuensi (%)
Umur	40,36±10,20	
Jenis kelamin		
Laki-laki		8 (16)
Perempuan		42 (84)
Body Mass Index	23,09±3,71	
Kurus		3 (6)
Normal		25 (50)
Overweight		6 (12)
Obesitas I		15 (30)
Obesitas II		1 (2)
Pendidikan		
Tamat SD		14 (28)
Tidak Tamat SD		2 (4)
Tamat SMP		9 (18)
Tamat SMA		16 (32)
Sarjana		9 (18)
Asupan Selenium	78,36±34,17	
Lebih (>110%)		50 (100)
Serum Selenium	92,92±12,89	
Kurang (<110 µg/L)		43 (86)
Normal (110-160 µg/L)		7 (14)
Rata-Rata TSH	0,22±0,47	
Rendah (<0,3 mIU/mL)		40 (80)
Normal (0,3-4,0 mIU/mL)		10 (20)
Rata-Rata FT4	2,50±2,05	
Rendah (0,8 ng/dL)		4 (8)
Normal (0,8-2,0 ng/dL)		24 (48)
Lebih (>2,0 ng/dL)		22 (44)

Rata-rata kadar TSH subjek sebesar 0,22 mIU/mL dimana kadar ini tergolong rendah berbanding terbalik dengan kadar FT4 subjek yang memiliki rata-rata 2,50 ng/dl.

Hasil analisis bivariat yang dilakukan menunjukkan bahwa asupan selenium dengan kadar TSH memiliki arah hubungan negatif dan secara statistik signifikan ($r = -0,342$; $p=0,015$) dengan

kekuatan hubungan yang cukup (Tabel 2)

Hasil analisis bivariat yang dilakukan menunjukkan bahwa serum selenium dengan kadar TSH memiliki arah hubungan positif dan secara statistik signifikan ($r = 0,445$, $p = 0,001$) dan untuk serum selenium dengan kadar FT4 memiliki arah hubungan negatif dan secara statistik signifikan ($r = -0,315$, $p=0,026$) (Tabel 2)

Tabel 2
Hubungan Status Selenium dengan kadar TSH dan FT4

Variabel	TSH		FT4	
	r	p		
Selenium Intake	-0,342	0,015*	-0,120	0,405
Selenium Serum	0,445	0,001*	-0,314	0,026*

Keterangan : * Signifikan ($p < 0,05$)

Analisis multivariat pada tabel 3 menunjukkan bahwa asupan selenium ataupun serum selenium tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar TSH maupun FT4. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Jain dan Choi (2015) berdasarkan hasil uji regresi kadar serum darah tidak memiliki hubungan yang

signifikan pada kadar TSH baik pada perempuan ($p=0,18$; $\beta=0,3481$) maupun laki-laki ($p=0,17$; $\beta=-0,3641$) dan juga tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar FT4 baik pada perempuan ($p=0,93$; $\beta=-0,0223$) ataupun laki-laki ($p=0,88$; $\beta=0,0142$).

Tabel 3
Analisis Multivariat Status Selenium dengan TSH dan FT4 hipertiroidism

Dependent Variable	Independent Variable	B	β standarized	t	p
Selenium Intake ($\mu\text{g/day}$)	TSH (mIU/mL)	0.001	0.079	0.539	0.593
	FT4 (ng/dL)	-0.011	-0.181	-1.529	0.133
Serum Selenium ($\mu\text{g/L}$)	TSH (mIU/mL)	0.007	0.199	1.372	0.177
	FT4 (ng/dL)	-0.026	-0.162	-1.373	0.177

PEMBAHASAN

Karakteristik subjek

Hipertiroid merupakan penyakit yang lebih sering ditemukan pada wanita dibandingkan pria. Dimana perbandingan prevalensinya adalah 5:1 untuk perempuan (Uygun, 2018). Subjek dalam penelitian ini didominasi oleh wanita dan rata-rata usia subjek penelitian adalah 40,36 tahun. Seiring pertambahan usia kadar TSH akan mengalami peningkatan (Park et al., 2018) yang dapat mencerminkan proses penuaan ataupun kegagalan fungsi tiroid pada usia

dewasa. Penuaan dikaitkan dengan perubahan kelenjar hipofisis tiroid sehingga meningkatkan prevalensi penyakit tiroid nodular. Busselton Health Study melakukan penelitian pada dua kelompok dengan usia rata-rata 45,5 tahun dan menjelaskan terdapat peningkatan yang signifikan pada rata-rata konsentrasi TSH tanpa ada perubahan pada rata-rata kadar T4 bebas (Walsh, 2022).

TSH dan FT4

Hubungan antar FT4 dan TSH

merupakan hubungan log-linear, dimana apabila terjadi perubahan kecil pada kadar FT4 bebas akan menghasilkan perubahan yang cukup besar pada TSH (Kahaly et al., 2018). Peningkatan FT4 pada penderita hipertiroid sebagai akibat dari penekanan kadar TSH (Pandiyan, 2018).

Kadar TSH dan FT4 dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah status selenium. Selenium merupakan salah satu zat gizi yang berperan dalam proses metabolisme hormon tiroid dan menjaga fungsi tiroid tetap sehat (Pakdel, 2019). Selenium berkontribusi dalam proses konversi T4 menjadi T3 (Ihsan dan Nurcahyani, 2015). Defisiensi ataupun kelebihan selenium akan memiliki dampak yang kurang baik untuk kesehatan (Hu dan Rayman, 2017). Dimana efek negative dari kedua keadaan tersebut akan menimbulkan masalah pada sintesis hormone tiroid (Stus, 2017).

Asupan Selenium

Cara paling umum yang dilakukan untuk mengetahui status selenium seseorang adalah dengan mengukur asupan selenium serta melakukan pengukuran kadar selenium. Rata-rata supan selenium subjek penelitian ini adalah $78,36 \pm 34,17$ μg dan apabila dibandingkan dengan angka kecukupan gizi (AKG) berdasarkan golongan umur tergolong kedalam kategori berlebih (Kemenkes, 2019). Asupan Se untuk mempertahankan aktivitas selenoprotein yang normal adalah $60-75$ μg untuk orang dewasa, dimana 60 μg untuk wanita dan 70 μg untuk laki-laki (Valea et al., 2018). Asupan selenium yang berlebih dapat bersifat toksik akan tetapi suplementasi selenium 200 $\mu\text{g}/\text{hari}$ umumnya dianggap cukup aman (Hu dan Rayman, 2017). Kadar selenium maksimum yang masih ditoleransi oleh tubuh untuk kelompok usia >19 tahun baik pada pria dan wanita sebesar 400 $\mu\text{g}/\text{hari}$ (Kusuma, 2017).

Analisis epidemiologi menyimpulkan bahwa peningkatan asupan selenium di daerah endemis dapat mencegah kejadian gondok dengan syarat pasokan

iodium yang memadai sebelum dilakukan intervensi iodium (Pakdel et al., 2019). Hasil penelitian yang dilakukan Nordio dan Basciani (2017) juga menyimpulkan hal serupa, dimana pemberian intervensi selenium pada penderita Hashimoto Tiroiditis dapat menurunkan kadar TSH. Suplementasi selenium pada kelompok yang defisiensi selenium meskipun kadar selenium masih tergolong kurang setelah suplementasi, secara signifikan menurunkan kadar FT4 sedangkan untuk kadar TSH tidak signifikan (Kawai et al., 2018).

Serum Selenium

Pengukuran status selenium dengan mengukur kadar selenium serum ataupun selenium plasma merupakan cara paling umum dilakukan untuk melihat kadar selenium karena dapat menggambarkan asupan selenium selama beberapa hari terakhir (Winther, 2020).

Kekuatan hubungan serum selenium dengan kadar TSH dan FT4 tergolong cukup. Rata-rata kadar serum selenium subjek penelitian sebesar $92,92 \pm 12,89$ $\mu\text{g}/\text{L}$ yang tergolong kurang. Serum selenium dikatakan normal apabila berada pada kisaran $110 - 160$ $\mu\text{g}/\text{L}$ (Ihsan dan Nurcahyani, 2015). Hasil studi menyimpulkan bahwa asupan selenium yang kurang memadai dikaitkan dengan peningkatan volume tiroid pada wanita tetapi pada pria tidak berkaitan (Kohrle, 2015).

Hasil penelitian yang dilakukan Hu dan Rayman (2017), menyimpulkan bahwa prevalensi kejadian tiroid patologis secara signifikan lebih rendah pada kelompok masyarakat yang tinggal di daerah dengan kadar selenium yang memadai dibandingkan dengan daerah yang kadar seleniumnya kurang. Kadar serum selenium pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan pada perempuan ($103,6$ vs $57,4$ mg) dan prevalensi kejadian hipertiroid secara signifikan lebih rendah terjadi pada laki-laki yang hidup di daerah dengan suplai Se yang lebih tinggi (Wang, 2019).

Rata-rata kadar serum selenium apabila dibandingkan dengan rata-asupan

selenium bertolak belakang. Rata-rata asupan selenium subjek tergolong lebih ($78,36 \pm 34,17 \mu\text{g}$) sedangkan untuk rata-rata serum selenium tergolong kurang ($92,92 \pm 12,89 \mu\text{g/L}$). Perbedaan ini bisa saja disebabkan oleh proses pengolahan bahan pangan yang dapat mempengaruhi kandungan vitamin dan mineral. Proses pemasakan ini akan menyebabkan penurunan kandungan mineral sekitar 5-40%, terutama untuk kalsium, iodium, seng, selenium dan zat besi (Sundari et al., 2015). Selain proses pemasakan hal ini juga dapat disebabkan oleh bioavailabilitas bahan pangan itu sendiri. Bahan pangan sumber selenium yang berasal dari makanan laut memiliki bioavailabilitasnya lebih rendah apabila dibandingkan dengan sereal (kacang-kacangan) (Marino et al., 2018). Hal ini disebabkan karena sebagian besar selenium yang terdapat pada tanaman dalam bentuk selenometionin yang memiliki bioavailabilitas yang baik (Yunita dan Sumiwi, 2018).

Analisis multivariat pada tabel 3 menunjukkan bahwa asupan selenium ataupun serum selenium tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar TSH maupun FT4. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Jain dan Choi (2015) berdasarkan hasil uji regresi kadar serum darah tidak memiliki hubungan yang signifikan pada kadar TSH baik pada perempuan ($p=0.18$; $\beta=0.3481$) maupun laki-laki ($p=0.17$; $\beta=-0.3641$) dan juga tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar FT4 baik pada perempuan ($p=0.93$; $\beta=-0.0223$) ataupun laki-laki ($p=0.88$; $\beta=0.0142$).

Secara teori defisiensi selenium akan menurunkan sintesis hormon tiroid, karena penurunan selenoprotein khususnya iodothyronine deiodinase (DIO) (Ventura, 2017). DIO merupakan enzim yang terlibat dalam aktivasi ataupun inaktivasi hormon tiroid (Valea, 2018). Menurunnya sintesis hormon tiroid sebagai akibat defisiensi selenium akan menyebabkan produksi hydrogen peroksidase yang terakumulasi dan tidak dapat dihilangkan karena kurangnya aktivitas GPx (Ventura, 2017).

Berkurangnya aktivitas GPx akan menyebabkan kerusakan oksidatif sel tiroid dan berakibat pada kerusakan tiroid (Pakdel, 2019).

Kadar serum selenium berkaitan peningkatan kadar Tg kaum wanita ($p=0.04$; $\beta=1.4164$) (Jain dan Choi, 2015). Peningkatan kadar Tg akan menyebabkan regulasi ekspresi NIS akan berkurang (Farebrother, 2019). NIS sendiri berperan dalam pengauran ketersediaan iodium di tiroid yang diperlukan untuk iodinasi Tg dan sintesis T4 dan T3 (Waight, 2019).

Hasil regresi linear yang dilakukan Federige, 2017 mengungkapkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara Selenoprotein P (SePP) dan Thyroid peroxsida antibody (TPOAb) ($r=0.445$; $p<0.0001$) pada pasien hipertiroid dan graves. Federige, 2017 menyimpulkan bahwa rendahnya kadar SePP pada kelompok hipertiroid dan graves mengekspresikan reaksi inflamasi. Reaksi inflamasi yang terjadi merupakan akibat dari penurunan TPOAb dan TgAb. TPOAb berkorelasi positif dengan kadar TSH (Farebrother, 2019).

KESIMPULAN

1. Hasil analisis bivariat yang dilakukan menunjukkan bahwa asupan selenium dengan kadar TSH memiliki arah hubungan negatif dan secara statistik signifikan ($r= -0,342$; $p=0.015$) dengan kekuatan hubungan yang cukup.
2. Hasil analisis bivariat yang dilakukan menunjukkan bahwa serum selenium dengan kadar TSH memiliki arah hubungan positif dan secara statistik signifikan ($r = 0,445$, $p = 0.001$) dan untuk serum selenium dengan kadar FT4 memiliki arah hubungan negatif dan secara statistik signifikan ($r= -0,315$, $p=0.026$) (Tabel 2).
3. Hasil analisis multivariat menunjukkan asupan selenium dan kadar selenium tidak mempengaruhi kadar TSH ataupun FT4 pasien hipertiroid dewasa

SARAN

Pasien hipertiroid harus memperhatikan asupan ataupun kadar selenium didalam tubuh karena dapat berdampak pada kesehatan tiroid serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan menggali informasi mendalam terkait kandungan selenium di dalam bahan makanan yang dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikan TA. 2015. Pasma Selenium Levels in First Trimester Pregnant Women with Hyperthyroidism and the Relationship with Thyroid Hormone Status. *Biological Trace element Research*.
- Farebrother J., Zimmermann MB., & Andersson M. 2019. Excess Iodine Intake : Source, Assessment, and Effects on Thyroid Function. *Annals of The New York Academy of Sciences*.
- Federige MAF., Romaldini JH., Miklos ABPP., Koike MK., Tokei K., and Portes S. 2017. Serum Selenium and Selenoprotein-P Levels in Autoimmune Thyroid Diseases Patients in a Select Center: a Transversal Study. *Archives of Endocrinology and Metabolism*.
- Hu S., dan Ryaman MP. 2017. Multiple Nutrition Factors and Risk of Hashimoto's Thyroiditis. *Thyroid*.
- Ihsan N., dan Nurcahyani YW. 2015. Selenium Deficiencies Association with Thyroid Stimulating Hormone (TSH), Triiodothyronin (T3) and Free Thyroxine (fT4) Levels in Endemic Area Primary School Children. *Media Gizi Mikro Indonesia*.
- Impaired Iodine Absorption and Iodine Deficiency: Molecular Mechanisms of Inhibition and Implications for Public Health. *Environmental Research and Public Health*.
- Jain RB dan Choi YS. 2015. Interacting Effects of Selected Trace and Toxic Metals on Thyroid Function. *Internasional Journal of Environmental Health Research*.
- Kahaly GJ., Bartalena L., Hegedus L., Leenhardt L., Poppe K., and Pearce SH. 2018. European Thyroid Association Guideline for the Management of Graves' Hyperthyroidism. *European Thyroid Journal*. 167-186
- Kawai M., Shoji Y., Onuma S., Etani Y., and Ida S. 2018. Thyroid Hormone Status in Patients with Severe Selenium Deficiency. *Clinical Pediatric Endocrinology*.
- Kemendes (Kementerian Kesehatan Indonesia). 2019. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Direktorat Jenderal Peraturan Perundang-Undangan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia. Jakarta
- Kemendes (Kementerian Kesehatan Indonesia). 2018. Laporan Tahunan Balai Litbangkes Magelang 2018. <https://www.balitbangkesmagelang.litbang.kemkes.go.id/>. (Accessed: 14st Februari 2021)
- Kemendes (Kementerian Kesehatan Indonesia). 2015. Infodatin Situasi dan Analisis Penyakit Tiroid. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Kusuma F. 2017. Selenium: Perannya dalam Berbagai Penyakit dan Alergi. *Cermin Dunia Kedokteran* Vol. 44 No. 4
- Köhrle J. 2015. Selenium and The Thyroid. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*.
- Liu Y., Liu S., Mao J., Pio S., Qin J., Peng S., Xie x., Guan H., Li Y., Shan Z., and Teng W. 2018. Serum Trace Elements Profile in Graves' Disease Patients with or without Orbitopathy in Northeast China. *Biomed Research International*.
- Marino M., Menconi F., Dottore GR., Leo M., and Marcocci C. 2018. Selenium

- in Graves Hyperthyroidism and Orbitopathy. *Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol. 34, No. 45.
- Nordio M., dan Bascani S. 2017. Myoinositol Plus Selenium Supplementation Restores Eutyroid State in Hashimoto's Patients with Subclinical Hypothyroidism. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*.
- Pandiyan B., Merrill SJ., Bari FD., Antonelli A., and Benvenga S. 2018. A Patient-Specific Treatment Model for Graves' Hyperthyroidism. *Theoretical Biology and Medical Modelling*.
- Pakdel F., Ghazavi R., Heidary R., Nezamabadi A., Parvizi M., Memar MHSA., Gharebaghi R., Heidary F. 2019. Effect of Selenium on Thyroid Disorders: Scientometric Analysis. *Iranian Journal of Public Health*. Volume 48 No. 3
- Park SY., Kim HI., Hyun-Kyung O., Kim TH., Jang HW., Chung JH., Myung-Hee S., and Kim SW. 2018. Age- and Gender-Specific Reference Intervals Of TSH And Free T4 in an Iodine-Replete Area: Data From Korean National Health and Nutrition Examination Survey IV (2013–2015). *Plos One*.
- Rayman MP. 2018. Multiple Nutritional Factors and Thyroid Disease, with Particular Reference to Autoimmune Thyroid Disease. *Proceedings of the Nutrition Society*. Page 1 of 11.
- Santos LR., Neves C., Melo M., and Soares P. 2018. Selenium and Selenoproteins in Immune Mediated Thyroid Disorder. *Diagnostics*.
- Stuss M., Michalska-Kaiczak M., Sewerynek E. 2017. The Role of Selenium in Thyroid Gland Pathophysiology. *Endokrynologia Polska*.
- Sundari D., Almasyhuri, Lamid A. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes* Vol. 25 No.4
- Uygur MM., Yoldemir T. and Yavuz DG. 2018. Thyroid in the Perimenopause and Postmenopause Period. *Climetric*.
- Valea A., and Geogescu CE. 2018. Selenoproteins in Human Body: Focus on Thyroid Pathophysiology. *Hormones*.
- Venture M., Melo M., & Carrilho F. 2017. Selenium and Thyroid Disease: From Pathophysiology to Treatment. *Internasional Journal of Endocrinology*
- Winther KH., Rayman MP., Bonnema SJ., Hegedüs L. 2020. Selenium in Thyroid Disorders-Essential Knowledge for Clinicians. *Nature Reviews Endocrinology*.
- Wang Y., Zhao F., Rinjtes E., Wu L., Wu Q., Sui J., Liu Y., Zhang M., He M., Chen P., Hu S., Hou P., Scomburg L., and Shi B. 2019. Role of Selenium Intake for Risk and Development of Hyperthyroidism. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*.
- Walsh John P. 2022. Thyroid Function across the Lifespan: Do Age-Related Changes Matter.
- Waugh DT. 2019. Fluoride Exposure Induces Inhibition of Sodium/Iodide Symporter (NIS) Contributing to
- Yunita & Sumiwi SA. 2018. Selenium dan Manfaatnya untuk Kesehatan: Review Jurnal. *Farmaka Suplemen* Vol. 16 No.2Asbar, R. 2017. Penuntun Praktikum Teknologi Pangan. Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar.