

TIROIDEKTOMI MENINGKATKAN IMT (INDEKS MASSA TUBUH) PADA PASIEN HIPERTIROID DI RSUP DR. KARIADI SEMARANG

Reyhan Zuhdi Gofita Widyawigata¹, Yan Wisnu Prajoko², Endang Mahati³, Albertus Ari Adrianto²

¹Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

²Staf Pengajar Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

³Staf Pengajar Ilmu Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar belakang : Hipertiroid merupakan peningkatan kadar hormon tiroid bebas secara berlebihan dalam sirkulasi peredaran darah dan dapat menyebabkan peningkatan laju metabolisme yang pada akhirnya menyebabkan penurunan berat badan. Kondisi ini masih banyak dijumpai di Indonesia. Tiroidektomi merupakan satu bentuk pilihan terapi hipertiroid. Data dalam penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa pasien yang diterapi dengan tiroidektomi mengalami peningkatan berat badan dibandingkan dengan pasien yang diterapi dengan pengobatan antitiroid lainnya. **Tujuan :** Mengetahui perbedaan status IMT pada pasien hipertiroid pada periode pra- dan pascaoperasi tiroidektomi. **Metode :** Jenis penelitian ini adalah observasional analitik retrospektif dengan pendekatan *Crosssectional*. Data didapatkan dari rekam medik pasien dengan diagnosis hipertiroid secara laboratoris yang dilakukan tiroidektomi di RSUP Dr. Kariadi 1 Januari 2015 - 31 Desember 2017 sejumlah 62 pasien dengan metode *consecutive sampling*. Data dianalisis dengan menggunakan uji statistik wilcoxon, Mann Whitney dan Kruskal Wallis. **Hasil :** Rata-rata status IMT praoperasi tiroidektomi adalah 23,01 dan rata-rata status IMT pascaoperasi tiroidektomi adalah 24,46. Terdapat kenaikan bermakna pada IMT pascaoperasi tiroidektomi dan jenis kelamin juga berpengaruh secara signifikan terhadap kenaikan IMT pascaoperasi tiroidektomi. IMT praoperasi dan usia tidak berpengaruh terhadap perubahan IMT pascaoperasi tiroidektomi. **Kesimpulan:** Tiroidektomi meningkatkan IMT pascaoperasi pasien hipertiroid dan kenaikan ini dipengaruhi oleh jenis kelamin.

Kata kunci : *Hipertiroid, Tiroidektomi, IMT.*

ABSTRACT

THYROIDECTOMY INCREASES THE PREOPERATIVE BMI (BODY MASS INDEX) IN HYPERTHYROID PATIENT IN RSUP DR. KARIADI SEMARANG

Background : A condition of excess levels of free thyroid hormone in the bloodstream is called hyperthyroidism, it can cause an increase in metabolic rate which ultimately leads to weight loss. This condition is still common in Indonesia. Thyroidectomy is a form of hyperthyroid therapy. Previous study found that patients treated with thyroidectomy had increased body weight compared to patients treated with other antithyroid medications. **Aim :** Knowing the difference in BMI status in hyperthyroid patients in the pre- and postoperative period of thyroidectomy. **Method:** The type of this study is a retrospective observational analytic with *Crosssectional* approach. Data were obtained from medical records of patients with a diagnosis of laboratory hyperthyroidism treated with thyroidectomy at RSUP Dr. Kariadi January 1st 2015 - December 31st 2017 with a total of 62 patients in consecutive sampling. Data were analyzed using Wilcoxon, Mann Whitney and Kruskal Wallis statistical tests. **Results :** The mean preoperative BMI status of thyroidectomy patients is 23.01 and the

mean postoperative BMI status of thyroidectomy patients is 24.46. There is a significant increase in postoperative and gender significantly influences the increase of postoperative BMI. Preoperative BMI and age did not affect the increase of postoperative BMI. **Conclusion:** Thyroidectomy increases the preoperative BMI in hyperthyroid patient, and this increase is influenced by age as well.

Keywords: *Hyperthyroidism, Thyroidectomy, BMI*

PENDAHULUAN

Hipertiroid adalah peningkatan kadar hormon tiroid bebas secara berlebihan yang beredar dalam sirkulasi peredaran darah tubuh akibat hiperaktivitas kelenjar tiroid yang ditandai dengan peningkatan kadar free Thyroxine (fT4), Thyroxine (T4), free Triiodothyronine (fT3) atau Triiodothyronine (T3) dan penurunan Thyroid Stimulating Hormone (TSH).¹

Hipertiroid di Indonesia masih banyak dijumpai, karena hipertiroid dapat disebabkan beberapa penyebab antara lain : penyakit Graves (75%), struma toksik multinodular, adenoma toksik, tiroiditis Hashimoto, tiroiditis pasca melahirkan, virus, obat-obatan seperti amiodaron, hiperemis gravidarum, adenoma hipofisis, dan lain-lain. Hipertiroid dapat terjadi di daerah endemik maupun cukup yodium, sehingga masyarakat yang mengalami hipertiroid ini memerlukan perawatan dan pengobatan yang baik.²

Hasil pemeriksaan TSH (Thyroid Stimulating Hormone) pada Riskesdas 2007 didapatkan 12,8% laki-laki dan

14,7% perempuan memiliki kadar TSH rendah yang menunjukkan kecurigaan adanya hipertiroid. Namun menurut hasil Riskesdas 2013, hanya terdapat 0,4% penduduk Indonesia yang berusia 15 tahun atau lebih yang berdasarkan wawancara mengakui terdiagnosis hipertiroid. Meskipun secara persentase kecil, namun secara kuantitas cukup besar. Jika pada tahun 2013 jumlah penduduk usia ≥ 15 tahun sebanyak 176.689.336 jiwa, maka terdapat lebih dari 700.000 orang terdiagnosis hipertiroid.³

Hipertiroid mempengaruhi hampir seluruh sistem organ tubuh dengan gejala berkeringat, takikardia, hipertensi, hiperdefekasi, reabsorpsi tulang, tremor, agitasi, dan insomnia. Peningkatan hormon tiroid dalam keadaan berlebih menyebabkan peningkatan laju metabolisme yang pada akhirnya menyebabkan penurunan berat badan walaupun nafsu makan meningkat. Selain itu penurunan berat badan juga berhubungan dengan peningkatan motilitas usus dan malabsorpsi yang terjadi pada hiperdefekasi.^{4,5}

Tahapan awal dalam menangani hipertiroid adalah dengan mengusahakan pasien menjadi eutiroid melalui obat antitiroid. Setelah itu terdapat tiga pilihan terapi definitif yaitu dengan melanjutkan pengobatan antitiroid, radioactive iodine (RAI) dan tiroidektomi.⁴ Meskipun begitu, Dale et al. menemukan bahwa pasien yang diterapi dengan tiroidektomi mengalami peningkatan berat badan dibandingkan dengan pasien yang diterapi dengan pengobatan antitiroid lainnya.⁶

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian mengenai perbandingan IMT (Indeks massa tubuh) pada pasien hipertiroid yang dilakukan tiroidektomi pra dan pascaoperasi perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan status IMT pada pasien hipertiroid pada periode pra- dan pascaoperasi tiroidektomi sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam penentuan jenis terapi definitif yang sesuai dengan kondisi pasien.

METODE PENELITIAN

Subyek Penelitian

Penelitian ini melibatkan 62 subyek penelitian yaitu pasien dengan diagnosis hipertiroid secara laboratoris yang dilakukan tiroidektomi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi penelitian ini adalah pasien dengan

usia ≥ 18 tahun, dengan kadar FT4 7,8 - 20,2 da kadar TSH < 0.4 .. Sedangkan kriteria eksklusinya adalah pasien hipertiroid dengan penyakit komorbid seperti diabetes melitus, gagal ginjal kronik (data klinis maupun laboratoris), yang ditemukan adanya nodul, sudah menjalani terapi definitif seperti kemoterapi dan radioterapi sebelumnya lalu rekuren dan data dalam rekam medis (RM) yang meliputi berat badan, tinggi badan tidak lengkap.

Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diolah dengan *software* computer. Semua data yang diperoleh dilakukan analisa univariat dan disajikan dalam bentuk tabel. Perbedaan IMT dilakukan analisa bivariat menggunakan *paired t test* jika data bertistribusi normal. Jika data tidak normal maka dilakukan uji statistik *wilcoxon*. Setelah itu untuk menilai hubungan dari faktor resiko jenis kelamin data dianalisa lagi dengan menggunakan uji Mann Whitney, lalu untuk menilai hubungan dari faktor resiko usia dan IMT praoperasi dilakukan uji statistik Kruskal Wallis.

Ethical Clearance

Penelitian ini sudah mendapatkan ethical clearance (EC) dari Komisi Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan

Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan RSUP Dr. Kariadi Semarang dengan Nomor 339/EC/FK-RSDK/V/2018.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subyek Penelitian

Tabel 1. *Baseline* Karakteristik Sampel

Variabel	F	%
Jenis kelamin		
Perempuan	42	67,7
Laki-laki	20	32,3
Usia		
25 – 34	3	4,8
35 – 44	16	25,8
45 – 55	22	35,5
> 55	21	33,9
IMT preoperasi		
Underweight	5	8,1
Normal	45	72,6
Overweight	9	14,5
Obese	3	4,8
IMT pascaoperasi		
Underweight	4	6,5
Normal	32	51,6
Overweight	20	32,3
Obese	6	9,7

Dari 62 subjek penelitian yang diperoleh, usia termuda adalah 33 tahun dan tertua yaitu 78 tahun. Pada penelitian ini, usia dibedakan menjadi empat

kelompok yaitu usia 25 - 34 tahun, 35 - 44 tahun, 45 - 55 tahun dan >55 tahun. Dari subjek penelitian yang ada terdapat 4,8% (3 sampel) dengan usia 25 - 34 tahun, 25,8% (16 sampel) dengan usia 35 - 44 tahun, 35,5% (22 sampel) dengan usia 45 - 55 tahun, dan 33,9% (21 sampel) dengan usia >55 tahun.

Didapatkan distribusi jenis kelamin pada sampel penelitian yaitu 32,3% (20 sampel) laki – laki dan 67,7% (42 sampel) perempuan.

Pada penelitian ini, IMT praoperasi dan IMT pascaoperasi digolongkan menjadi empat kelompok yaitu <18.5 (*Underweight*), 18.5 - 24.99 (*Normal*), 25.0 - 29.99 (*Overweight*) dan >30.0 (*Obese*).

Pada IMT praoperasi, dari 62 sampel yang didapat sebanyak 8,1% (5 sampel) *Underweight*, 72,6% (45 sampel) *Normal*, 14,5% (9 sampel) *Overweight* dan 4,8% (3 sampel) *Obese*. Lalu pada IMT pascaoperasi, didapatkan sebanyak 6,5% (4 sampel) *Underweight*, 51,6% (32 sampel) *Normal*, 32,3% (20 sampel) *Overweight* dan 9,7% (6 sampel) *Obese*.

Hubungan kenaikan IMT dengan tiroidektomi

Tabel 2. Tabel perbedaan IMT pra-pascaoperasi.

Variabel	Mean (± sd)	p
IMT praoperasi	23,01 ± 4,05	<0,001 *
IMT pascaoperasi	24,46 ± 4,76	

* signifikan

Dari total 62 sampel, didapatkan 47 sampel mengalami peningkatan IMT, 6 sampel IMT menetap dan 9 sampel mengalami penurunan IMT. Rerata IMT pascaoperasi didapatkan meningkat (24,46) jika dibandingkan dengan rerata IMT praoperasi (23,0). Jadi terdapat kenaikan status IMT pasien hipertiroid pada periode pascaoperasi dengan perbedaan IMT yang bermakna ($p < 0,001$).

Hubungan antara ΔIMT dengan IMT praoperasi, jenis kelamin dan usia IMT praoperasi

Tabel 3. Perbedaan selisih IMT berdasarkan IMT praoperasi

IMT praoperasi	N	Δ Mean (± sd)	p
<i>Underweight</i>	5	1.2880 ± .85992	0,995
<i>Normal</i>	45	1.5116 ±	
		2.58484	
<i>Overweight</i>	9	2.6289 ±	
		3.98502	
<i>Obese</i>	3	-2.8467 ± 9.69487	

Terdapat perbedaan rerata selisih IMT berdasarkan IMT praoperasi, dimana

rerata selisih IMT tertinggi terdapat pada kategori *overweight* (2.6289), diikuti kategori *normal* (1.5116), lalu kategori *underweight* (1.288), dan terendah pada kategori *obese* (-2.8467), namun secara statistik perbedaan yang ada tidak bermakna ($p > 0.05$).

Jenis Kelamin

Tabel 4. Perbedaan selisih IMT berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Δ Mean (± sd)	p
Perempuan	2.1314 ± 3.04451	0,007 *
Laki-laki	3.54481 ± .7800	

* signifikan

Rerata selisih IMT pada jenis kelamin perempuan senilai 2.1314 dan rerata selisih IMT pada jenis kelamin laki-laki senilai 3.54481. Jadi terdapat perbedaan selisih IMT berdasarkan jenis kelamin dimana rerata selisih pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan dan secara statistik perbedaan ini bermakna ($p < 0.05$).

Usia

Tabel 5. Perbedaan selisih IMT berdasarkan usia

Usia	N	Δ Mean (± sd)	p
25 – 34	3	1.62 ± 1.47336	0,064
35 – 44	16	2.3069 ± 2.00039	
45 – 55	22	1.8373 ± 4.81824	
> 55	21	0.3519 ± 2.09536	

Terdapat perbedaan rerata selisih IMT berdasarkan usia, dimana rerata selisih tertinggi terdapat pada kategori usia 35 – 44 tahun (2.3069), diikuti usia 45-55 tahun (1.8373), lalu usia 25 – 34 (1.62), dan terendah pada usia >55 tahun (0.3519), namun secara statistik perbedaan tidak bermakna ($p>0.05$).

PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan status IMT pada pasien hipertiroid pada periode pra- dan pascaoperasi tiroidektomi serta menganalisis faktor risiko IMT praoperasi, jenis kelamin, dan usia terhadap perubahan IMT pascaoperasi tiroidektomi. Faktor perancu seperti jenis pengobatan antitiroid yang diberikan, asupan gizi, kondisi stress, gaya hidup dan faktor lainnya yang tidak diteliti dianggap tidak ada. Penelitian dilakukan di instalasi rekam medik RSUP Dr. Kariadi Semarang, Jawa Tengah. Subjek penelitian berjumlah 62 sampel dengan pengambilan data secara sekunder dari rekam medik pasien. Data praoperasi diambil sebelum pasien mendapatkan terapi antitiroid sebagai persiapan operasi, sedangkan data pascaoperasi diambil dalam kurun waktu 3 bulan setelah operasi.

Frekuensi jenis kelamin subjek penelitian ini didapatkan laki-laki sebanyak 20 (32,3 %) dan perempuan sebanyak 42 (67,7 %). Proporsi jenis kelamin ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa faktor resiko terkena hipertiroid lebih tinggi terhadap pasien wanita dibanding pasien pria dan sama dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan prevalensi hipertiroid pada perempuan cenderung lebih tinggi daripada laki-laki.^{7,8}

Faktor hormonal berperan dalam tingginya kejadian gangguan fungsi tiroid pada perempuan dibandingkan laki-laki. Perubahan hormon dalam kehamilan dapat mempengaruhi fungsi dari tiroid. Gangguan fungsi tiroid setelah melahirkan terjadi pada beberapa perempuan dan kebanyakan akan membaik dengan sendirinya. Namun, pada sekitar 20% akan berkembang menjadi kondisi autoimun pada tiroid dalam beberapa tahun kemudian. Penelitian Hansen et al juga mengemukakan bahwa secara genetik, produksi auto antibodi tiroid lebih rentan terjadi pada perempuan dibandingkan pada laki-laki.^{9,10}

Distribusi usia subjek penelitian tertinggi pada kelompok 45 – 55 tahun dengan jumlah 22 (35,5 %) dan usia >55 tahun dengan jumlah 21 (33,9 %), hasil ini

sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bawa risiko tertinggi hipertiroid ada pada kelompok usia dewasa (usia rata-rata 30-50 tahun), dimana usia diatas 40 tahun yang paling berisiko.¹ Hal ini disebabkan karena hipertiroid memiliki kecenderungan muncul pada usia dengan masa stres yang ekstrim dan juga selama masa reproduktif wanita, yakni pada golongan usia dewasa.⁹

Perbedaan Status IMT Pada Pasien Hipertiroid Pada Periode Pra- Dan Pascaoperasi Tiroidektomi

Penelitian ini menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan ($p < 0,001$) dari status IMT pasien hipertiroid pada periode pascaoperasi (24.46) bila dibandingkan dengan periode praoperasi (23.01). Sebanyak 47 subjek (75.8 %) mengalami peningkatan status gizi pascaoperasi. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya dari Jonklaas dan Nsouli-Maktabi yang menyatakan bahwa pasien mengalami peningkatan berat badan setelah tiroidektomi dan sesuai dengan penelitian dari Dale et al. yang menemukan bahwa pasien yang diobati dengan tiroidektomi mengalami kenaikan berat badan dibandingkan dengan pasien yang diobati dengan obat RAI atau antitiroid meskipun dalam penelitian ini hanya

meneliti pasien yang diobati dengan tiroidektomi saja.^{6,11}

Langkah pertama dalam mengobati hipertiroidisme adalah untuk menjadikan pasien eutiroid melalui pengobatan antitiroid. Setelah pasien eutiroid, ada tiga pilihan terapi definitif yaitu dengan melanjutkan terapi obat antitiroid, radioaktif iodine, dan tiroidektomi.¹²⁻¹⁵

Tiroidektomi adalah prosedur bedah yang telah banyak dilakukan karena prosedur ini memiliki angka mortalitas yang rendah.¹⁶ Prosedur tiroidektomi pada pasien hipertiroid akan meningkatkan nilai serum TSH, dan seiring dengan meningkatnya serum TSH, IMT pasien juga akan meningkat sesuai dengan hasil dari penelitian Amrita Solanki et al.¹⁷

Pengaruh IMT Praoperasi, Jenis Kelamin Dan Usia Terhadap Kenaikan Imt Pascaoperasi.

Terdapat perbedaan rerata selisih IMT berdasarkan IMT praoperasi meskipun secara statistik tidak signifikan ($p=0,995$). Kenaikan IMT tertinggi terdapat pada pasien kategori overweight (2.62) dan normal (1.51). Distribusi IMT subjek penelitian mengalami perubahan, dimana didapatkan penurunan jumlah subjek dengan IMT *underweight* dan *normal* serta peningkatan jumlah subjek dengan IMT *overweight* dan *obese* setelah operasi. Hal

ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa terdapat penurunan presentase pasien *underweight* setelah operasi dan sekitar 39.4 % pasien mengalami peningkatan IMT menuju kategori tidak sehat (*overweight* atau *obese*).¹⁵

Pada penelitian ini didapatkan pengaruh yang signifikan ($p = 0.007$) dari faktor resiko jenis kelamin terhadap perubahan IMT pasien yang dilakukan tiroidektomi. Dari 42 orang subjek penelitian perempuan didapatkan rerata kenaikan IMT senilai 2.13 sedangkan pada 20 orang subjek penelitian laki-laki didapatkan rerata kenaikan IMT senilai 3.54. hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa rerata IMT pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan pada wanita.¹⁸ Penumpukan lemak tubuh pada kondisi *overweight* dan *obese* terjadi banyak pada lemak visceral, dimana penyimpanan lemak pada area visceral lebih banyak pada pria dibandingkan dengan wanita karena adanya perbedaan hormonal.¹⁹

Terdapat perbedaan rerata selisih IMT berdasarkan usia meskipun secara statistik tidak signifikan ($p = 0,064$). Subjek dengan usia 25-34 mengalami peningkatan rerata IMT tertinggi yaitu senilai 1.98, diikuti dengan usia 45-55 dengan

peningkatan rerata IMT senilai 1.93, lalu usia 35-44 dengan peningkatan rerata IMT senilai 1.61 dan usia >55 dengan peningkatan rerata IMT senilai 0.78. hal ini berbeda dengan temuan dari penelitian sebelumnya yang menyatakan usia dan IMT meningkat seiring meningkatnya nilai TSH.¹⁸

Penelitian ini memiliki keterbatasan dan kekurangan, yaitu peneliti tidak melakukan pencatatan hasil pemeriksaan laboratorium TSH dan hormon tiroid pasien setelah operasi, pengambilan data indeks massa tubuh hanya berdasarkan catatan pada rekam medis tanpa pengukuran secara langsung pada subjek penelitian, serta peneliti tidak memasukan jenis pengobatan antitiroid yang digunakan pasien sebagai variabel dalam penelitian.

Dari hasil penelitian yang telah ditemukan, diharapkan adanya pengawasan status gizi dan IMT bagi pasien hipertiroid yang dilakukan tiroidektomi agar tetap dalam kategori normal, sehingga tidak meningkatkan resiko terjadinya penyakit yang disebabkan oleh kondisi *overweight* dan *obese* yang terbukti memang banyak terjadi pada pasien pascaoperasi tiroidektomi.¹⁵

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Simpulan dari penelitian ini yaitu rata-rata status IMT pasien hipertiroid praoperasi tiroidektomi adalah 23,01, rata-rata status IMT pasien hipertiroid pascaoperasi tiroidektomi adalah 24,46 dan terdapat kenaikan status IMT pasien hipertiroid pada periode pascaoperasi yang terbukti secara signifikan. Perbedaan rerata status IMT tersebut disebabkan karena IMT pasien meningkat seiring dengan peningkatan nilai serum TSH setelah dilakukannya tiroidektomi. Jenis kelamin mempengaruhi kenaikan IMT pascaoperasi tiroidektomi pada pasien hipertiroid. Pengaruh jenis kelamin terjadi karena terdapat perbedaan hormonal pada pria dan wanita yang menyebabkan perbedaan dalam penyimpanan lemak saat terjadinya penumpukan lemak tubuh. Tidak ada pengaruh dari kondisi IMT praoperasi dan usia dari pasien terhadap kenaikan IMT pascaoperasi tiroidektomi.

Saran

Dalam penelitian selanjutnya, identifikasi *confounding variable* sangat dibutuhkan untuk mengurangi bias penelitian. Lalu diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan peningkatan IMT dengan jenis obat antitiroid yang digunakan dalam periode praoperasi,

mengenai perbandingan IMT pada pasien hipertiroid yang dilakukan tiroidektomi pra dan pascaoperasi dengan menggunakan metode penelitian case control agar data lebih valid, dan mengenai hubungan TSH dan hormon tiroid dengan peningkatan IMT pasien pascaoperasi tiroidektomi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pasien atas dukungan dan partisipasi mereka dalam penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada pembimbing, perawat, staf dan rekan-rekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang serta bagian rekam medik RSUP Dr. Kariadi yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ersantika Sari Erent, Setyawan Henry, Udiyono Ari SA. Beberapa Faktor Risiko Kejadian Hipertiroid pada Wanita Usia Subur di Kabupaten Magelang “Studi Kasus di Klinik Litbang BP2GAKI Magelang.” *J Kesehat Masy.* 2015;3(3):1–10.
2. Patrick D. *Medicine at Glance*. 4th ed. Oxford: John Wiley & Sons; 2014. 567 p.

3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Kementerian kesehatan RI. Jakarta; 2013. 1-384 p.
4. Schüssler-Fiorenza CM, Bruns CM, Chen H. The Surgical Management of Graves' Disease. *J Surg Res.* 2006;133(2):207–14.
5. Rusda H, Oenzil F, Alioes Y. Artikel Penelitian Hubungan Kadar Ft4 Dengan Kejadian Tirotoksikosis berdasarkan Penilaian Indeks New Castle Padawanita Dewasa di Daerah Ekses Yodium. *J Fk Unand.* 2013;2(2):85–9.
6. Dale J, Daykin J, Holder R, Sheppard MC, Franklyn JA. Weight gain following treatment of hyperthyroidism. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2001;55(2):233–9.
7. Corwin EJ. The Endocrine System. In: *Handbook of Pathophysiology.* Jakarta: EGC; 2008.
8. BP2GAKI. Laporan Tahunan Tahun 2013. Magelang; 2013.
9. Asturiningtyas IP, Kumorowulan S. Karakteristik Pasien Disfungsi Tiroid: Studi Epidemiologi. Balai Litbang GAKI Magelang. magelang; 2016.
10. Hansen PS, Brix TH, Iachine I, Kyvik KO, Hegedu L. The relative importance of genetic and environmental effects for the early stages of thyroid autoimmunity: a study of healthy Danish twins. *Eur J Endocrinol.* 2006;1(154):29–38.
11. Jonklaas J, Nsouli-Maktabi H. Weight Changes in Euthyroid Patients Undergoing Thyroidectomy. *Thyroid.* 2011;21(12):1343–51.
12. Topping O, Tallstedt L, Wallin G, Lundell G, Ljunggren JG, Taube A, Thyroid Study Group et al. Graves' hyperthyroidism: treatment with antithyroid drugs, surgery, or radioiodine—a prospective, randomized study. *J Clin Endocrinol Metab.* 1996;81(8):2986–93.
13. Porterfield JR Jr, Thompson GB, Farley DR, Grant CS RM. Evidence-based management of toxic multinodular goiter (Plummer's Disease). *World J Surg.* 2008;32(7):1278–84.
14. Hegedus L. Treatment of Graves' hyperthyroidism: evidencebased and emerging modalities. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2009;38(2):355–71.
15. Schneider DF, Nookala R, Jaraczewski TJ, Chen H, Solorzano CC, Sippel RS. Thyroidectomy as

- primary treatment optimizes body mass index in patients with hyperthyroidism. *Ann Surg Oncol*. 2014;21(7):2303–9.
16. Finel JB, Mucci S, Branger F, Venara A, Lenaoures P, Rodien P, et al. Thyroidectomy in patients with a high BMI: A safe surgery? *Eur J Endocrinol*. 2014;171(1):99–105.
17. Solanki A, Bansal S, Jindal S, Saxena V, Shukla U. Relationship of serum thyroid stimulating hormone with body mass index in healthy adults. *Indian J Endocrinol Metab* [Internet]. 2013;17(7):167. Available from: <http://www.ijem.in/text.asp?2013/17/7/167/119560>
18. Irizarry-rami M. Association of Thyroid-Stimulating Hormone Levels and Body Mass Index in Overweight Hispanics in Puerto Rico. *Ethn Dis*. 2008;18:151–4.
19. I Wayan S, Sri W, Arijana, Ratnayanti. Gambaran IMT (Indeks Massa Tubuh) Kategori Berat Badan Lebih dan Obesitas pada Masyarakat Banjar Demulih, Kecamatan Susut, Kabupaten Bangli. Universitas Udayana; 2015.