

## **Krisis Tiroid Pascakraniotomi Mikro pada Makroadenoma Hipofise disertai Akromegali**

**Yasmine K. Kartika Putri, Sofyan Harahap**

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Diponegoro-RSUP Dr. Kariadi Semarang

### **Abstrak**

Tumor Hipofise sering terjadi pada dewasa dan mewakili 10% tumor intrakranial. Akromegali adalah sindrom klinik yang disebabkan oleh produksi hormon pertumbuhan yang berlebihan dan diketahui sebagai penyakit yang jarang, yang ditandai oleh sekresi yang berlebihan hormon pertumbuhan (GH, *growth hormone*) dan faktor pertumbuhan seperti insulin (IGF-1/*Insulin Growth Factor-1*). Insiden keseluruhan akromegali diperkirakan mencapai 3 sampai 5 kasus baru per juta populasi. Akromegali dapat muncul bersamaan dengan gangguan tiroid. Lini pertama pengobatan untuk akromegali adalah operasi transsphenoidal. Manajemen perioperatif operasi hipofise membutuhkan penanganan oleh tim bedah saraf, neuroanaesthesiologists dan ahli endokrin. Semua pasien dengan adenoma hipofise memerlukan evaluasi endokrin menyeluruh pada periode pre-operatif dan di *follow-up* saat periode post-operatif. Seorang wanita 50 tahun masuk Rumah Sakit dengan keluhan kedua tangan dan kaki membesar, telapak kaki menebal dan bengkok, rahang dan hidung membesar. Riwayat pengobatan hipertiroid ± 3 tahun. Dari pemeriksaan *magnetic resonance imaging* (MRI) kepala dengan kontras didapatkan makroadenoma hipofise. Pasien menjalani prosedur operasi craniotomi mikro transsphenoidal. Pasca operasi pasien dirawat di ICU dan mengalami perburukan dan pada akhirnya meninggal di hari kedua perawatan ICU oleh karena krisis tiroid.

**Kata kunci:** makroadenoma hipofise, akromegali, krisis tiroid

JNI 2016;5(3): 189–96

## **Thyroid Crisis Post Microcraniotomy of Macroadenoma Pituitary Accompanied Acromegaly**

### **Abstract**

Pituitary tumors are common in adults and represents 10% of intracranial tumors. Acromegaly is a clinical syndrome caused by the production of excess growth hormone and it is known as a rare disease, which is characterized by excessive secretion of growth hormone (GH) and growth factors such as insulin (IGF-1, *Insulin Growth Factor-1*). The overall incidence of acromegaly is estimated at 3 to 5 new cases per million population. Acromegaly can coexist with thyroid disorders. First-line treatment for acromegaly is transsphenoidal surgery. Perioperative management of pituitary surgery requires treatment by a team of neurosurgeons, neuroanaesthesiologists and endocrinologists. All patients with pituitary adenoma requires a thorough pre-operative endocrine evaluation and a follow-up in post-operative period. A 50 years old woman entered a hospital with complaints of swollen both hands and feet, thicken and crooked foot, enlarging of jaw and nose. She had a history of ± 3 years hyperthyroid treatment. Magnetic resonance imaging (MRI) examination of the head with the contrast obtained macroadenoma pituitary. Patients underwent micro-surgery procedures of craniotomi transsphenoidal. Post-surgery, Patient being observed in the ICU and her condition was deteriorated and she eventually died on the second day due to thyroid crisis.

**Key words:** macroadenoma hypofise, acromegaly, thyroid crisis

JNI 2016;5(3): 189–96

## I. Pendahuluan

Tumor hipofise sering terjadi pada dewasa dan mewakili 10% tumor intrakranial. Pemahaman menyeluruh terhadap patofisiologi penyakit hipofise sangat diperlukan untuk anesthesiologist. Klasifikasi tumor hipofise berdasarkan ukuran adalah mikroadenoma (<10 mm) atau makroadenoma (>10 mm) dan, berdasarkan fungsi adalah fungsional dan non-fungsional.<sup>1</sup>

Akromegali adalah sindrom klinik yang disebabkan oleh produksi hormon pertumbuhan yang berlebihan dan diketahui sebagai penyakit yang jarang.<sup>1</sup> Akromegali berkembang tidak diketahui dan berlangsung perlahan-lahan, biasanya tetap tidak terdiagnosis selama sekitar 10 tahun.<sup>2,3</sup> Insiden keseluruhan akromegali diperkirakan mencapai 3 sampai 5 kasus baru per juta populasi.<sup>4</sup> Akromegali merupakan gangguan yang jarang, yang ditandai oleh sekresi yang berlebihan hormon pertumbuhan (GH, growth hormone) dan faktor pertumbuhan seperti insulin (IGF-1, *Insulin Growth Factor-1*). Lini pertama pengobatan untuk akromegali adalah operasi transsphenoidal.<sup>5,6</sup> Akan tetapi, pada sekitar 50% pasien, pembedahan itu sendiri tidak dapat mengendalikan penyakit. Pada kasus-kasus dimana kemungkinan penyembuhan dengan pembedahan adalah rendah, dianjurkan penatalaksanaan dengan analog somatostatin *long-acting*.<sup>6</sup>

## II. Kasus

### Anamnesa

Seorang wanita 50 tahun masuk Rumah Sakit dengan keluhan nyeri hampir diseluruh sendi yang bertambah berat terutama saat berjalan, kedua tangan dan kaki membesar, telapak kaki menebal dan bengkok, rahang dan hidung membesar, kulit menghitam dan berminyak. Keluhan ini sudah dirasakan selama ± 5 tahun. Selain itu pasien juga sering berkeringat di malam hari, dan berat badan menurun. ± 10 tahun yang lalu penderita sudah tidak haid. Pasien sudah berobat ke penyakit dalam dan diterapi. Riwayat pengobatan hipertiroid ± 3 tahun.

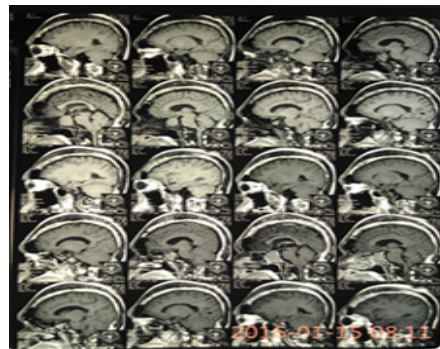
### Pemeriksaan Fisik

Pada pemeriksaan fisik didapatkan pasien tampak seperti laki-laki, jalan nafas bebas, laju nafas 16 x/menit, suara nafas vesikuler, tidak didapatkan ronkhi maupun *wheezing*, tekanan darah 140/90 mmHg, laju nadi 88x/menit teratur, *skin tag*, *acne*, pembesaran jari-jari tangan dan kaki, *plantar thickness extremitas inferior*.



### Pemeriksaan Penunjang

Gambar 1. MRI kepala dengan kontras Lesi bentuk lobulated, batas tegas, tepi reguler, pada intrasella (regio hipofise) yang tampak menyebabkan pelebaran dan *flattening dorsum sella* serta pendesakan chiasma nerve optic, pada bagian posterior tampak menempel dengan a.carotis interna kanan kiri → cenderung berasal dari *pituitary gland*, suspek makroadenoma.



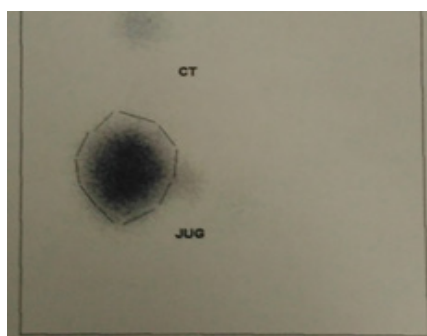
Gambar 2. MRI kepala dengan kontras



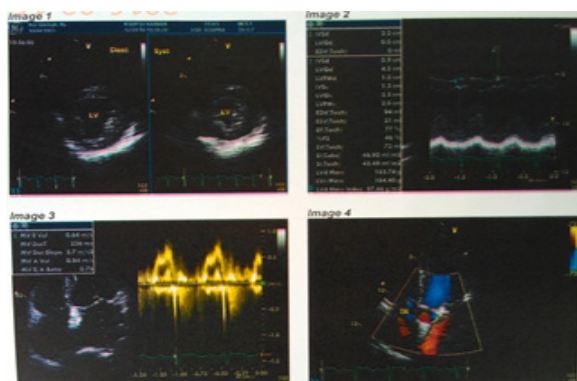
**Gambar 2. Foto thoraks PA**  
Kesan: Bentuk dan letak normal. Elongatio Aorta. Gambaran bronchitis



**Gambar 3. EKG: sinus takikardi, RBBB inkomplit**



**Gambar 4. Sidik tiroid**  
Kesan: Struma nodosa (Nodul autonom)



**Gambar 5. Echocardiography**  
Kesan: saat resting, fungsi sistolik global dan segmental dalam batas normal dengan LVEF 77%, disfungsi diastolik LV *grade I* tanpa peningkatan LVEDP, TR mild, pulmonary hypertension (-)

*Pemeriksaan Laboratorium*

Hematologi	Satuan	Nilai Normal
Hemoglobin	11,2 gr%	12.00 – 15.00
Hematokrit	34,3 %	35.0 – 47.0
Eritrosit	4,12 J u t a / mmk	3.90 – 5.60
MCH	27,3 Pg	27.00 – 32.00
MCV	83,3 fL	76.00 – 96.00
MCHC	32,8 gr/dl	29.00 – 36.00
Leukosit	2,80 r i b u / mmk	4.00 – 11.00
Trombosit	130 r i b u / mmk	150.0 – 400.0
Kimia Klinik		
G l u k o s a	165 mg/dL	74 – 106
Ureum	19 mg/dl	15 – 39
Kreatinin	0,5 mg/dl	0.60 – 1.30
SGOT	18 U/L	15–34
SGPT	31 U/L	15–60
A l k a l i Phosphatase	81 U/L	50–136
Gamma GT	50 U/L	5-55
Protein Total	6,6 g/dL	6,4-8,2
Albumin	3,6 g/dL	3,4-5,0
Asam Urat	3,7 mg/dL	2,6-6,0
HbsAg	Negatif	
Magnesium	0,86 mmo/L	0,74-0,99
TSHs	<0,05 uIU/mL	0,25-5
Free T4	56,68 pmol/L	10,6-19,4
Hormon		
IGF-1	783 ng/mL	87–238
Prolaktin	42.03 ng/mL	2–29

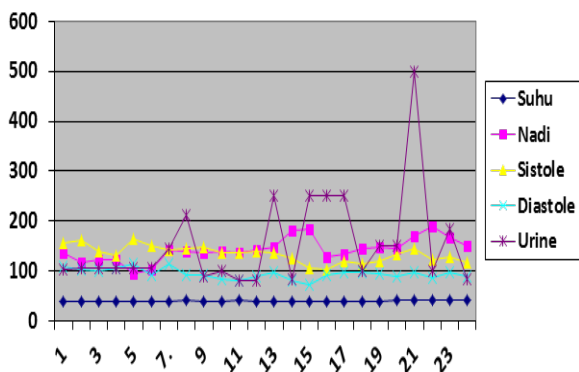
*Pengelolaan Anestesi*

Pasien menjalani prosedur operasi craniotomi mikro transphenoid dengan status fisik ASA II, mallampati III dengan makroglossia. Premedikasi diberikan midazolam 0,12 mg/kgBB. Induksi

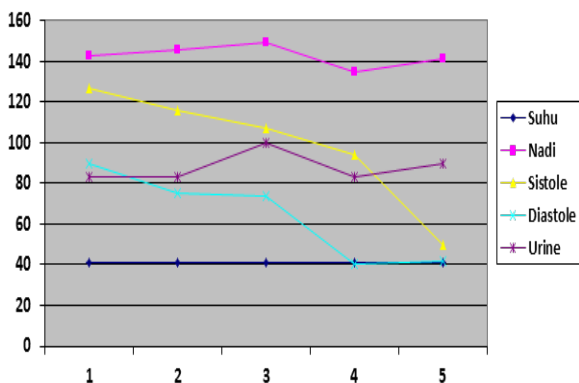
dengan propofol 2mg/kg, rocuronium 0,6 mg/kg dan fentanyl 2 ug/kg. intubasi sulit dengan percobaan intubasi 3 kali, dilakukan dengan menggunakan laringoscope Macintosh dengan pipa endotrakheal *non kinking* nomor 7 kedalaman 20 cm pada tepi bibir. durante operasi tekanan darah 140/80 mmHg, heart rate 98 kali/menit, SpO<sub>2</sub> 99–100%. Teknik *maintenance* anestesi dengan oksigen, N<sub>2</sub>O dan sevofluran 1 MAC, dikontrol dengan ventilator. Operasi berjalan selama 3 jam dengan total cairan masuk RL 2000 ml, jumlah perdarahan 100 ml dan produksi urin 300 ml.

*Pascabedah*

Pascabedah pasien dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU). Hari pertama di ICU, pasien masuk pukul 12.00 dan dalam kontrol ventilator (*volume control*, FiO<sub>2</sub> 50%, RR 14x/menit, P-inspirasi 14, PEEP 5, VT 450 cc, sat 99%) selama 6 jam dan dilakukan *weaning* bertahap serta ekstubasi



Gambar 6. Grafik Tanda Vital hari pertama di ICU



Gambar 7. Grafik vital signs hari kedua di ICU

pukul 08.00 keesokan hari. Selama di ICU pasien mendapatkan sedasi midazolam 1 mg/jam. Di hari kedua ICU kondisi pasien mengalami perburukan, kesadaran somnolen, Tekanan darah 160/90 mmHg, *Heart Rate* 140x/menit, Nafas 30x/menit, suhu 40 celcius, kadar free T4 56,68 pml/L (10,6–19,4) dan TsHS <0,05, diberikan PTU 100 mg/8 jam, Lugol 8 tetes/8 jam, propanolol 40 mg/ 8 jam dan methylprednisolon 125 mg/12 jam. Pasien meninggal 12 jam kemudian karena krisis tiroid Gambar 6. Grafik *vital signs* hari pertama di ICU.

**III. Pembahasan**

Salah satu manifestasi klinis yang paling sering dari akromegali mempengaruhi sendi, sekitar 70% dari individu pada saat diagnosis. Perubahan artikular adalah penyebab paling sering dan berat yang menyebabkan morbiditas dan kecacatan pada pasien. Patogenesis artropati pada akromegali terdiri dari dua mekanisme: peningkatan GH dan IGF-I memicu pertumbuhan tulang rawan artikular dan ligamen periarticular, kemudian menyebabkan perubahan mekanis. Artralgia merupakan salah satu keluhan yang paling umum pada pasien akromegali. Artropati pada sendi besar merupakan gambaran dari penyakit, terjadi pada sekitar 70% pasien, yang merupakan hasil dari penebalan jaringan fibrosa tulang rawan dan periarticular yang menyebabkan pembengkakan sendi, nyeri, dan penurunan gerak diikuti oleh penyempitan ruang sendi, osteopitosis, dan gambaran osteoarthritis dengan penyakit kronis. Sekitar 50% dari pasien memiliki artropati aksial (pelebaran ruang diskus, pembesaran tulang belakang, dan pembentukan osteofit) terutama mempengaruhi daerah lumbal. Pengaruh pada daerah lumbal dapat menyebabkan berbagai keterbatasan gerakan, ketidakstabilan sendi, dan deformitas sendi.<sup>7</sup>

Hipertensi merupakan komplikasi penting dari akromegali. Prevalensi hipertensi pada pasien akromegali adalah sekitar 35%. Penurunan tekanan darah yang diamati bersamaan dengan penurunan kadar GH setelah terapi akromegali yang sukses menunjukkan hubungan antara peningkatan GH atau IGF-I dan hipertensi. Mekanisme yang tepat yang mendasari berkembangnya hipertensi pada

akromegali masih belum jelas, tetapi mungkin termasuk beberapa faktor tergantung pada paparan kronis peningkatan GH atau IGF-I.<sup>8</sup> Manifestasi klinis, seperti prognathism dan maloklusi gigi, adalah akibat penebalan dari bentuk wajah dan proliferasi tulang, hal ini merupakan patognomonik dari akromegali. Didapatkan juga penebalan dari mukosa laring dan faring, hipertrofi daerah peri-epiglotik, kalsinosis laring yang menyebabkan penyempitan bukaan laring dan bahkan cedera dari nervus laryngeal rekuren. Manifestasi sistemik dari akromegali termasuk gangguan cardiovascular, diabetes mellitus dan hipersekresi adrenokortikotropik. Manajemen *airway* pada pasien dengan akromegali dapat memberikan kesulitan saat ventilasi dan intubasi dikarenakan penebalan dari mukosa hidung, mulut, bibir dan lidah. Anestesiolog harus mempersiapkan manajemen *difficult airway*.<sup>1</sup>

Kesulitan pemakaian *laryngeal mask airway* (LMA) terjadi oleh karena abnormalitas upper *airway*, terutama karena lidah besar. Hal yang sama juga terjadi pada penggunaan *fiberoptic flexible*.<sup>1</sup> Akromegali dapat muncul bersamaan dengan gangguan tiroid, patologi yang paling sering adalah goiter (gondok). Berdasarkan riset dari tahun 1960–2008 menunjukkan bahwa goiter terjadi pada 20% sampai 90% pasien akromegali, biasanya dalam bentuk aktif (55%). *Non-toxic nodular goitre* (39,9%) dan *non-toxic diffuse goitre* (17,8%) adalah bentuk yang paling sering. Sedangkan *toxic nodular goitre* lebih jarang (14,3%). Dan juga telah dilaporkan bahwa 13% hingga 17,5% pasien akromegali menjalani tiroidektomi dan sebagian besar dilakukan sebelum mereka terdiagnosa adenoma hipofise.<sup>9</sup> Fungsi tiroid normal dijaga oleh interaksi endokrin antara hipotalamus, hipofise anterior dan kelenjar tiroid. Iodide ditranspor melewati membran basalis dari sel tiroid oleh membran protein intrinsik yang disebut *Na/I symporter* (NIS). Diujung apikal, protein transpor iodide sekunder yang disebut *pendrin* menggerakkan iodide kedalam koloid, dimana akan terlibat pada hormonogenesis. Di dalam folikel, sebagian besar iodide dioksidasi oleh *enzim thyroid peroxidase* (TPO) sebagai reaksi yang memfasilitasi kombinasi dengan molekul

tyrosine untuk membentuk thyroxine (T4) dan triiodothyronine (T3). Thyroxine adalah hormon tiroid utama yang disekresi kedalam sirkulasi (90%, dengan T3 adalah 10% sisanya. Seluruh organ penting dalam tubuh dipengaruhi oleh perubahan kadar hormon tiroid. Aksi ini terutama di perantarai oleh T3, di dalam sel, T3 mengikat reseptor nuclear, menyebabkan transkripsi dari gen spesifik respon hormon tiroid. Beberapa penelitian menjelaskan akibat lamanya penyakit akromegali terhadap pembentukan patologi dari tiroid. Cheung dan Boyages mengemukakan bahwa pada tahap awal akromegali muncul struma difusa, otonom tiroid perlahan muncul, dan pasien yang menderita sakit lebih lama memiliki struma nodular, hal ini dijelaskan dari pemaparan sel tiroid terhadap peningkatan kadar IGF-1 yang lebih lama. Riset mengkonfirmasi bahwa pembesaran tiroid pada akromegali berubungan dengan peningkatan kadar IGF-1.<sup>9</sup> Berdasarkan studi yang melibatkan 3.662 pasien sehat (tidak terdiagnosa gangguan tiroid, tidak ada akromegali) yang tinggal di Jerman bagian utara, terjadinya peningkatan kadar IGF-1 dihubungkan dengan struma. Dokumentasi bahwa pada kelompok pasien akromegali, rata-rata kadar GH preoperatif lebih tinggi pada pasien dengan pembesaran tiroid daripada yang tanpa pembesaran struma.<sup>9</sup> Selanjutnya, struma dikorelasikan dengan durasi dari peningkatan GH dalam serum. Stimulasi berkepanjangan epitel folikuler tiroid oleh GH dan IGF-1 dapat menyebabkan pembesaran tiroid dan gangguan fungsi tiroid pada pasien akromegali.<sup>9,10</sup>

Pengaruh *Thyroid-Stimulating Hormone* (TSH) terhadap pembentukan struma pada pasien akromegali adalah sangat kompleks. Beberapa peneliti menyimpulkan bahwa terdapat hubungan terbalik antara volume tiroid dan kadar TSH. Dilain pihak juga diperkirakan bahwa struma berkembang independen dari TSH meskipun TSH adalah faktor penting yang mendukung efek IGF-1 terhadap tiroid. Studi lebih lanjut, TSH diperkirakan memainkan peran penting pada pembentukan struma pada tahap awal akromegali, akan tetapi pada fase lebih lanjut, ketika otonomisasi dari tiroid sudah terbentuk, peran TSH tidak lagi diperlukan

untuk pembesaran volume tiroid. Sebagian besar pasien akromegali adalah euthyroidism (67%) dan 25% memiliki hypothyroidism.<sup>9</sup> Hyperthyroidism telah ditemukan pada 3,5–26% pasien. Tirotoksikosis jarang terjadi tetapi meningkatkan resiko kardiovaskuler terutama bila dikombinasikan dengan tingginya kadar GH dan IGF-1.

Hyperthyroidism harus dipertimbangkan pada pasien akromegali dengan penurunan berat badan setelah menyingkirkan kemungkinan kanker. Beberapa faktor mempengaruhi sekresi TSH dari hipofise. Sintesis dan sekresi TSH sebagian besar dikontrol oleh stimulus dari TRH dan umpan balik negatif dari hormon tiroid (T3 dan T4). Regulator lainnya seperti leptin, dopamin, GH, IGF-1 dan somatostatin kurang berperan. Sistem saraf otonom memodulasi sensitivitas tiroid terhadap TSH. Sekresi TSH penting untuk menjaga energi homeostasis dan produksi panas basal. Studi juga menunjukkan bahwa GH dan IGF-1 baik secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi sekresi TSH oleh sel tirotropin.<sup>9</sup> Dopamine menghambat sintesis dan sekresi dari TSH melalui reseptor D2 yang distimulasi di sel thyreotropic, yang menyebabkan penurunan amplitudo denyut TSH, tetapi tidak mempengaruhi frekuensi.

Somatostatin menghambat sekresi TSH dengan mengaktivasi dua reseptor sub tipe, SST2 dan SST5, di sel thyreotropic. Dalam kondisi fisiologis, GH memberikan mekanisme umpan balik terhadap sekresi somatostatin hipotalamus, meningkatkan pelepasannya dan menurunkan sekresi dari *growth -hormone-releasing hormone* (GHRH). Selanjutnya peningkatan jumlah somatostatin dan akibatnya pada sel thyreotropic dapat menghambat sekresi TSH.

Dilain pihak, GHRH, memiliki efek sinergis pada sekresi TSH setelah TRH baik pada pasien sehat maupun akromegali. Salah satu sinyal metabolik yang penting dalam memodulasi aktivitas hypothalamic-hipofise-thyroid axis adalah leptin; memiliki efek stimulasi pada sintesis dan pelepasan TRH baik secara direk maupun indirek via neuron. Roelfsema et al. mengemukakan hipotesis bahwa produksi dan sekresi TSH pada aktif akromegali dapat diturunkan dengan beberapa mekanisme. Salah satunya berhubungan dengan inhibisi transmisi leptin di nukleus paraventricular, dimana konsentrasi leptin berkurang pada pasien dengan akromegali dan meningkat setelah adenoma hipofise di operasi atau diterapi dengan analog somatostatin atau *reseptor GH blocker*.<sup>9</sup> Mekanisme lainnya berhubungan dengan meningkatnya konversi T3 ke T4 intraseluler

**Tabel 1. Jenis Adenoma Hipofise Sekretorik dan Obat-Obatannya**

Tipe dan insiden	Obat	Aksi
Prolaktinoma – 35%	Dopamin agonis Bromocriptine, cabergoline	Menurunkan hiperprolaktinemia, mengecilkan ukuran tumor, mengembalikan fungsi reproduksi
<i>GH secreting tumours</i> –20%	Analog somatostatin Ocreotide, lanreotide Antagonis reseptor GH Pegvisomant	Menghambat produksi GH dan proliferasi somatotropin. Mengurangi produksi IGF-1. Tidak mengecilkan ukuran tumor
<i>ACTH secreting tumours</i> –7%	Ketoconazole, metyropone	Menghambat steroidogenesis di kelenjar adrenal. Tidak mengecilkan ukuran tumor atau mengembalikan fungsi normal pituitary
<i>TSH secreting tumours</i> –<3%	Somatostatin analogue Ocreotide	Dapat menghambat sekresi TSH. Dapat mengurangi ukuran tumor

GH= Growth Hormone, TSH= Thyroid Secreting Hormone, ACTH= Adrenocorticotrophic Hormone, IGF-1= Insulin-like Growth Factor-1

**Tabel 2. Sistem skoring Burch dan Wartofsky**

Parameter Diagnostik	Skor	
Suhu	37,2 – 37,7	5
	37,8–38,2	10
	38,3 –38,8	15
	38,9–39,4	20
	39,4 –39,9	25
	>40	30
Gangguan Sistem Saraf Pusat	Ringan (Agitasi)	10
	Sedang (Delirium/ Psikosis)	20
	Berat (Kejang/ Koma)	30
G a n g g u a n Gastrointestinal	Sedang ( Diare)	10
	Berat (Jaundice)	20
Takikardi	99 – 109	5
	110 – 119	10
	120 – 129	15
	130 – 139	20
	>140	26
Gagal Kongestif	Jantung Ringan	5
	Sedang	10
	Berat	15
Atrial Fibrilasi	Tidak ada	0
	Ada	10
Riwayat krisis tiroid	Tidak ada	0
	Ada	10

Dikutip dari Burch and Wartofsky, 1993

(intrahipofise) sebagai respon GH berlebihan, yang dapat menurunkan sintesis dan sekresi TSH. Meskipun pasien akromegali memiliki kadar TSH yang rendah, tidak demikian halnya dengan konsentrasi T4 di darah. Riset menunjukkan adanya peningkatan aktivitas biologis TSH melalui perubahan rantai oligosakarida dari partikel TSH dalam proses post-translasional atau akibat dari sistem saraf otonom.<sup>9</sup> Pada pasien ini terjadi krisis tiroid/badai tiroid yang mana krisis tiroid suatu keadaan yang mengancam kehidupan, kematian pada krisis tiroid antara 20% sampai 30%. Badai tiroid adalah manifestasi

akut dari tirotoksikosis yang berlebihan.<sup>11</sup> Banyak manifestasi dari tirotoksikosis yang dihubungkan dengan peningkatan konsumsi oksigen dan penggunaan bahan bakar metabolik yang diasosiasikan dengan kondisi hipermetabolik, demikian halnya dengan peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis.

Patofisiologi dari badai tiroid tidak sepenuhnya dimengerti, tetapi dianggap berhubungan dengan peningkatan jumlah reseptor beta-adrenergic yang terpapar oleh peningkatan kadar katekolamin pada kondisi stress. Badai tiroid per definisi mewakili kondisi ekstrem dari spektrum tirotoksikosis dimana dekompensasi fungsi organ terjadi. Sistem skoring dari Burch dan Wartofsky menggambarkan situasi tipikal disfungsi akhir organ yang terlihat pada badai tiroid.<sup>11</sup>

#### IV. Simpulan

Manajemen perioperatif operasi hipofise membutuhkan penanganan oleh tim bedah saraf, neuroanaesthesiologists dan ahli endokrin. Semua pasien dengan adenoma hipofise memerlukan evaluasi endokrin menyeluruh pada periode pre-operatif dan *follow-up* saat periode post-operatif. Tantangan yang dihadapi oleh anesthesiologist berhubungan dengan sistem endokrin dan terapi hormon perioperatif, manajemen *airway*, stabilitas hemodinamik intraoperatif, dan komplikasi post-operatif yang seringnya adalah gangguan keseimbangan cairan dan natrium. Meskipun hipertiroid yang menyertai akromegali sudah diterapi, dan dari klinis menunjukkan eutiroid, ancaman krisis tiroid tetap tidak dapat diabaikan oleh karena pemaparan kronis kelenjar tiroid dari gangguan hormonal akibat adenoma hipofise telah mengubah otonomisasi tiroid.

#### Daftar Pustaka

1. Abraham M. Perioperative management of patients with hipofise tumor. *Journal of Neuroanesthesiology and Critical Care*. 2016; 3(3):211–18.
2. Ozkaya M, Sayiner ZA, Kiran G, Gul K, Erkutlu I, Elboga U. Ectopic acromegaly due

- to a growth hormone secreting neuroendocrine differentiated tumor developed from ovarian mature cystic teratoma. Wiener klinische Wochenschrift journal. 2015; 127: 491–93
3. Lau IT, Yeung CK, Chan CP. An unusual cause of acromegaly. Hong Kong Med J. 2014; 20(4): 331–34
  4. Philippe CP, Salenave S. Acromegaly. Orphanet Journal of Rare Diseases. 2008;3: 17
  5. Kanakapura G, Chandrashekar P, Prabhu V. Acromegaly : a case report. International Journal of Oral & Maxillofacial Pathology. 2012; 3(1):38–43.
  6. Wuster C, Cordes W, Omran W, Reisch R. Primary treatment of acromegaly with high-dose lanreotide: a case series. Journal of Medical Case Reports. 2010; 4: 85.
  7. Kleinberg DL, Stavrou S. Rheumatic manifestations of hipofise tumors. Current Rheumatology Reports. 2001; 3: 459–63.
  8. Bondanelli M, Ambrosio MR, Uberti D. Pathogenesis and Prevalence of Hypertension in Acromegaly. Kluwer Academic Publishers. 2001; 4: 239–49.
  9. Dabrowska AM, Tarach JS, Kurowska M, Nowakowski A. Thyroid disease in patient with acromegaly. Arch Med Sci. 2014;10(4)
  10. Uchoa HB, Lima GA, Correa LL, Vidal AP, Cavallieri SA, Vaisman M, et al. prevalence of thyroid disease in patients with acromegaly –experience of a Brazilian centre. Arq Bras Endocrinol Metab. 2013;57(9):685–90.
  11. Carroll R, Matfin G. Endocrine and metabolic emergencies: thyroid storm. Ther Adv Endocrinol Metab 2010; 1(3): 13–45.