

Space Occupying Lesion (SOL)

Siska Karolina Simamora¹, Zam Zanariah²

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung ²Bagian Saraf, RSUD DR. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung

Abstrak

Sefalgia kronik adalah nyeri kepala yang terjadi lebih dari tiga bulan, yang mengalami pertambahan dalam derajat berat, frekuensi dan durasinya serta dapat disertai munculnya defisit neurologis yang lain selain nyeri kepala. Space occupied lession (SOL) ialah lesi fisik substansial, seperti neoplasma, perdarahan, atau granuloma, yang menempati ruang. SOL intrakranial didefinisikan sebagai neoplasma, jinak atau ganas, primer atau sekunder, serta hematoma atau malformasi vaskular yang terletak di dalam rongga tengkorak.Tumor intrakranial menyebabkan timbulnya gangguan neurologik progresif.Gangguan neurologik pada tumor otak disebabkan oleh gangguan fokal akibat tumor dan peningkatan tekanan intrakranial (TIK).Contoh kasus Ny. L, 45 tahun dengan keluhan nyeri kepala berdenyut sejak 1,5 tahun yang lalu, lemah pada lengan dan tungkai kanan, pandangan mata kabur sejak 1 minggu yang lalu. Pada pemeriksaan fisik neurologis nervus kranialis didapatkan kelainan pada nervus II visus menurun 2/60 bedsite - 3/60 bedsite, nervus VII sudut mulut tertarik ke kiri, kekuatan otot superior 2/5, kekuatan otot inferior 2/5.Dari pemeriksaan penunjang CT scan diperoleh kesan SOL dengan gambaran tampak massa yang menyebabkan pergeseran midline shift ke kanan, hipodens dengan batas tegas dan defek fentrikel 3, 4 dengan disertai oedem fokal. Didiagnosis sefalgia kronik + hemiparese dekstra + parese N. II & N. VII UMN e.c SOL tumor otak.Diagnosis telah ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan penunjang dan penatalaksaan sesuai dengan evidence based medicine.

Kata kunci: hemiparese, sefalgia, space occupying lesion, tumor otak

Space Occupying Lesion (SOL)

Abstract

Sefalgia Chronic was kind of headache that happens more than three months, that the degree of pain could increased, frequency and duration, and could be accompanied with neural deficit other than headache. Lession occupied space (SOL) was a physical lesion substantial, such as neoplasms, bleeding, OR granuloma, which occupy ruang. Intracranial SOL wad defined as a neoplasm, benign OR malignant, primary OR secondary, as well as vascular malformations hematoma OR which was located in the cavity of cranio. Intracranial tumors causing progressive neurologic disorder of brain tumor. Intracranial tumor increased intracranial pressure (ICT). Sample caseNy. L, 45 years old, complaint throbbing headache since 1.5 years ago, on weak right arm and limbs, her eyes blurred since 1 week ago. On neurological examination cranial nerve abnormalities found in nerve II decreased vision bedsite 2/60 - 3/60 bedsite, nerve VII attracted to the left corner of the mouth, 2/5 superior muscle strength, muscle strength inferior 2/5. Investigation of CT scan impression of space occupying lesions lead to preview mass looks that causes midline shift to the right, hypodense with clear area and ventricle defects of 3, 4 with accompanied of focal oedema. Diagnosised of chronic cephalgia hemiparese dekstra + parese N. II &N. VII UMN e.c SOL brain tumor. The diagnosis was made based on the anamnesis, physical examination, investigation and treatment according to evidence-based medicine.

Keywords: brain tumor, cephalgia, hemiparese, space occupying lesion

Korespondensi: Siska Karolina Simamora, S.Ked, alamat Jln. Sultan Agung Gg. Cendrawasih No. 26 B Kedaton Bandar Lampung, HP 082178138113, e-mail siska.karolina333@gmail.com

Pendahuluan

Sefalgia atau nyeri kepala adalah rasa nyeri atau rasa tidak nyaman di daerah kepala dengan batas bawah dari dagu sampai ke belakang kepala. Berdasarkan penyebabnya nyeri kepala digolongkan menjadi nyeri kepala primer dan nyeri kepala sekunder. Nyeri kepala primer adalah nyeri kepala yang tidak jelas terdapat kelainan anatomi atau kelainan struktur atau sejenisnya. 1,2 Nyeri kepala sekunder adalah nyeri kepala yang jelas

terdapat kelainan anatomi atau kelainan struktur atau sejenisnya, bersifat kronik progresif, meliputi kelainan non vaskuler. Bedasarkan *The International Classification of Headache Disorders* tahun 2013, nyeri kepala dibagi ke dalam tiga kategori menurut penyebabnya: nyeri kepala primer, nyeri kepala sekunder dan neuralgia kranial.²

Sefalgia kronik adalah nyeri kepala yang terjadi lebih dari tiga bulan, yang mengalami pertambahan dalam derajat berat,



frekuensi,dan durasinya serta dapat disertai munculnya defisit neurologis yang lain selain nyeri kepala. Sefalgia kronik bersifat progresif, berdenyut, dan memberat terutama pada pagi hari, pada seluruh kepala terutama bagian depan dan dapat bertambah nyeri saat mengejan atau batuk ataupun dengan perubahan posisi. 3,4

Sefalgia dapat merupakan tanda dari proses penyakit tertentu baik ekstrakranial maupun intrakranial. Tumor dan abses serebral merupakan contoh dari *space occupying lesion* yang menimbulkan nyeri kepala oleh karena terjadinya kompresi jaringan otak terhadap tengkorak sehingga meningkatkan tekanan intrakranial. Mual dengan atau tanpa muntah dapat menyertai nyeri kepala yang disebabkan oleh migrain, glaukoma, *space occupying lesion*,dan meningitis.⁵

Tumor intrakranial atau yang juga dikenal dengan tumor otak, ialah massa abnormal dari jaringan di dalam kranium, dimana sel-sel tumbuh dan membelah dengan tidak dapat dikendalikan oleh mekanisme yang mengontrol sel-sel normal.5,6Terdapat lebih dari 150 jenis tumor intrakranial yang telah ditemukan, namun menurut asalnya, tumor intrakranial atau tumor otak dikelompokan menjadi tumor primer dan tumor sekunder.^{5,7} Tumor otak primer mencakup tumor yang berasal dari sel-sel otak, selaput otak (meninges), saraf, atau kelenjar. Tumor otak sekunder merupakan tumor yang berasal dari tumor ganas jaringan tubuh lain.⁷Berdasarkan lokasi tumor, terdapat dua jenis utama tumor intrakranial, yaitu tumor supratentorial dan infratentorial.8

Tumor intrakranial termasuk dalam lesi desak ruang (*space occupied lession*). Space occupied lession (SOL) ialah lesi fisik substansial, seperti neoplasma, perdarahan, atau granuloma, yang menempati ruang. SOL Intrakranial didefinisikan sebagai neoplasma, jinak atau ganas, primer atau sekunder, serta hematoma atau malformasi vaskular yang terletak di dalam rongga tengkorak. SOL memberikan tanda dan gejala akibat tekanan intrakranial, *intracranial shift*, atau herniasi otak, sehingga dapat mengakibatkan 'brain death'. 11-2

Tumor intrakranial menyebabkan timbulnya gangguan neurologik progresif.Gangguan neurologik pada tumor otak disebabkan oleh gangguan fokal akibat tumor dan peningkatan tekanan intrakranial (TIK).Gangguan fokal terjadi apabila terdapat penekanan pada jaringan otak, dan infiltrasi atau invasi langsung pada parenkim otak dengan kerusakan jaringan neural. Perubahan akibat darah tekanan menyebabkan nekrosis jaringan otak dan bermanifestasi sebagai hilangnya fungsi secara akut. Serangan kejang merupakan manifestasi aktivitas listrik abnormal yang dihubungkan dengan kompresi, invasi, dan perubahan suplai darah ke jaringan otak. 9,13 Beberapa tumor juga menekan parenkim otak sekitarnya sehingga memperberat gangguan neurologis fokal.⁹

Peningkatan TIK dapat disebabkan oleh beberapa faktor: bertambahnya massa dalam tengkorak, terbentuknya oedema sekitar tumor, dan perubahan cairan serebrospinal.9 Pertumbuhan tumor akan mendesak ruang tengkorak.13 relatif tetap pada yang Mekanisme terbentuknya oedema pada kanker diduga karena selisih osmotik vang menyebabkan penyerapan cairan otak.

Menurut *National Cancer Institute* USA, berdasarkan data tahun 2006 s.d. 2010, jumlah kasus baru kanker otak dan sistem saraf lainnya adalah 6,5 per 100.000 pria dan wanita per tahun. Jumlah kematian diperkirakan 4,3 per 100.000 pria dan wanita per tahun. Tumor metastasis ke otak terdapat pada sekitar satu dari empat pasien dengan kanker, atau sekitar 150.000 orang per tahun. ¹⁴

Kasus

Nyonya L, usia 45 tahun, Islam, sudah menikah, tidak bekerja, suku Jawa, tinggal di Teluk Betung datang ke Rumah Sakit Abdul Moeloek pada tanggal 04 Maret 2016, diantar oleh keluarganya dengan keluhan nyeri kepala sejak satu setengah tahun yang lalu. Nyeri kepala dirasakan pada bagian depan ditepi dahi pada kedua sisi seperti berdenyut. Nyeri kepala dirasakan hampir setiap hari dan dirasakan selama ±satu jam setiap harinya terutama pada pagi hari. Nyeri kepala disertai muntah (+), muntah berupa makanan, dan cairan, keluhan adanya demam disangkal.Selama ini pasien tidak pernah berobat kedokter dan hanya mengkonsumsi obat warung.Sekitar ±enam bulan yang lalu nyeri kepala dirasakan semakin sering dan semakin memberat, muntah (+) tanpa didahului adanya mual, kejang (-).Obat warung yang selama ini dikonsumsi sudah tidak meredakan nyeri kepala yang dirasakan oleh



pasien.Pasien lalu berobat kedokter dan diberi obat.Pasien tidak rutin berobat dan mengkonsumsi obat yang diberikan oleh dokter, karena pasien merasa nyeri kepala sudah berkurang. Sejak ±satu bulan sebelum masuk rumah sakit (SMRS), mengeluhkan pandangan mata kabur dan terasa gelap, keluhan tersebut dirasakan pasien secara perlahan. Nyeri kepala bagian depan (+), hilang timbul, dan tidak berkurang setiap harinya, keluhan lainnya yaitu muntah (+), demam (-), dan kejang (-), lalu pasien berobat ke dokter mata dengan keluhan pandangan mata buram dan terasa gelap yang dirasakan pasien secara perlahan dikatakan oleh dokter tidak ada kelainan pada mata dan dianjurkan untuk CT-scan kepala karena nyeri kepala yang dirasakan selama beberapa bulan ini, tetapi pasien menolak. Satu minggu **SMRS** pasien kembali mengeluhkan pandangan mata buram, nyeri kepala yang semakin memberat pada bagian depan ditepi dahi, dan muntah (+) berkurang. Pasien juga merasakan lemah pada lengan dan kaki kanan.Keluhan tersebut dirasakan secara tiba-tiba, sehingga pasien merasa sulit untuk memegang barang dan sedikit lemas saat berjalan.Sehingga pasien kembali berobat kedokter dan disarankan untuk pemeriksaan lebih lanjut (pemeriksaan CT-scan kepala).Sejak satu hari SMRS pasien mengeluhkan nyeri kepala. Nyeri kepala bagian depan ditepi dahi pada kedua sisi, nyeri kepala timbul beberapa jam, dan semakin memberat di pagi hari serta saat posisi tidur terlalu datar. Pandangan mata buram (+), lengan dan tungkai kanan tersa kaku sehingga pasien sulit untuk melakukan aktivitas, muntah satu kali, muntah tanpa didahului mual, dan muntah berupa makanan yang dimakan.

Pemeriksaan fisik pasien didapatkan kesadaran kompos mentis. Tekanan darah 120/80 mmHg, frekuensi nadi 80x/menit, frekuensi pernafasan 20x/menit, 37,0°C.Status generalis paien didapatkan kepala, mulut, leher, jantung, dan paru pasien batas normal.Pada pemeriksaan neurologis nervus kranialis didapatkan kelainan pada nervus II visus menurun 2/60bedsite -3/60 bedsite, nervus VII sudut mulut tertarik ke kiri, kekuatan otot superior 2/5, kekuatan otot inferior 2/5. Dari hasilmini mental status examniation (MMSE) diperoleh hasil kemungkinan gangguan kognitif dengan jumlah

skor 18.Pada pemeriksaan patologis ditemukan refleks *babinsky* (+/-). Pasien menjalani pemeriksaan *CT-scan* dan diperoleh kesan SOL dengan gambaran: tampak massa yang menyebabkan pergeseran *midline shift* ke kanan, hipodens dengan batas tegas dan defek fentrikel 3, 4 dengan disertai oedem fokal.

Dari anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang maka pada pasien ini dapat ditegakkan diagnosis klinis yaitu Sephalgia kronik (+) hemiparese dekstra (+) parese N. II & N. VII UMN central.Diagnosis tropis adalah hemisfer *cerebri* sinistra dan diagnosis etiologi adalah SOL ec tumor otak.

Pembahasan

Pada pasien ini, diagnosis ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang. Dari anamnesis pasien didapatkan nyeri kepala, terjadi secara kronik, progresif, berdenyut, dan memberat terutama pada pagi hari, pada seluruh kepala terutama bagian depan dan dapat bertambah nyeri saat mengejan atau batuk. Hal ini sesuai dengan adanya gejala nyeri kepala yang berhubungan dengan peningkatan TIK. Nyeri kepala ini cenderung bersifat intermittent, tumpul, berdenyut dan memberat terutama di pagi hari karena selama tidur malam PCO₂ serebral meningkat sehingga mengakibatkan peningkatan Cerebral Blood Flow(CBF) dan demikian mempertinggi tekanan intrakranial. Juga lonjakan sejenak seperti karena batuk dan mengejan memperberat nyeri kepala.9

Muntah tanpa diawali dengan mual, mengindikasikan tumor yang luas dengan efek massa tumor tersebut juga mengidikasikan adanya pergeseran otak. Muntah sering timbul pada pagi hari setelah bangun tidur disebabkan oleh tekanan intrakranial yang meninggi selama tidur malam.Sifat muntah dari penderita dengan TIKmeningkat adalah khas, yaitu muntah yang "menyemprot" (proyektil) dan tidak didahului oleh mual. Hal ini terjadi oleh karena tekanan intrakranial yang menjadi lebih tinggi selama tidur malam, akibat PCO₂ serebral meningkat. Muntah proyektil tanpa didahului mual memperbesar kecurigaan adanya suatu masa intracranial. 14-5

Dari anamnesis didapatkan pula hemiparese dekstra dan adanya pandangan kabur. Hal ini sesuai dengan adanya kemungkinan tumor berdasarkan lobus fokal,

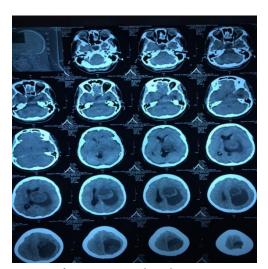


dalam hal inidicurigai terjadi pada bagian frontal. Apabila tumor terletak pada basis lobus frontalis, kehilangan sensasi penciuman (anosmia), gangguan penglihatan, pembengkakan pada nervus optikus (papiloedema) dapat terjadi. Apabila tumor mengenai bagian kanan dan kiri lobus frontalis, perubahan status mental atau tingkah laku, dan jalan yang tidak terkoordinasi (ataxic gait) dapat terjadi.Bila tumor menekan jaras motorik dapat menimbulkan hemiparesis (contralateral). Bisa juga terjadi dysphasia (brocca).Bila menekan permukaan media dapat menyebabkan inkontinentia. Bila terletak pada basis frontal menimbulkan sindrom foster kennedy. Pada lobus dominan menimbulkan gejala afasia.16

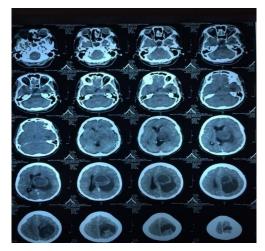
Pada tumor otak biasanya gangguan penglihatan disebabkan oleh karena terjadinya papiloedema atau karena pendesakan oleh tumor itu sendiri. Gangguan penglihatan yang terjadi pada pasien ini kemungkinan juga disebabkan peningkatan tekanan intrakranial hingga mendesak *chiasma* optikum sehingga terjadi gangguan penglihatan berupa penurunan visus pada kedua mata.

Dari pemeriksaan fisik, ditemukan bahwa terdapat penurunan kekuatan otot pada lengan dan tungkai kanan pasien, visus menurun 2/60bedsite - 3/60 bedsiteserta dari pemeriksaan MMSE ditemukan kemungkinan gangguan kognitif.Dari pemeriksaan penunjang berupa CT-scan didapatkan gambaran massa yang menyebabkan pergeseran midline shift ke kanan, hipodens dengan batas tegas dan defek fentrikel 3, 4 dengan disertai oedem fokal. Hal tersebut sesuai dengan teori dimana lokasi pada lobus frontalis tumor dapat menyebabkan timbulnya kelemahan lengan dan tungkai kontralateral serta perubahan kepribadian seperti penurunan tingkat intelektual.Keluhan pandangan mata kabur disebabkan oleh karena terjadinya oedema atau karena pendesakan oleh tumor itu sendiri. Gangguan penglihatan yang terjadi pada pasien ini kemungkinan juga disebabkan peningkatan tekanan intrakranial hingga mendesak chiasma optikum sehingga terjadi gangguan penglihatan berupa penurunan visus pada kedua mata. Gejala klinis fokal maupun umum dari adanya tumor, ditandai dengan adanya peningkatan tekanan intrakranial, hal ini dapat berupa adanya nyeri kepala, muntah tanpa diawali dengan mual, perubahan status mental, meliputi gangguan konsentrasi, cepat lupa,perubahan kepribadian, perubahan mood, berkurangnya inisiatif yang terletak pada lobus frontal atau temporal, ataksia, gangguan keseimbangan, kejang, dan papiledema.⁴

Gambaran CT-scan merupakan alat diagnostik yang penting dalam evaluasi pasien yang diduga menderita tumor otak. Gambaran CT-scan pada tumor otak, umumnya tampak sebagai lesi abnormal berupa massa yang mendorong struktur otak sekitarnya. Biasanya tumor otak dikelilingi jaringan oedem yang terlihat ielas karena densitasnya rendah.Adanya kalsifikasi, perdarahan, atau invasi mudah dibedakan dengan jaringan sekitarnya karena sifatnya yang hiperdens. Beberapa jenis tumor otak akan terlihat lebih nyata bila pada waktu pemeriksaan CT-scan disertai dengan pemberian zat kontras.¹⁷



Gambar 1. CT-Scan kepala pasien



Gambar 2. CT-Scan kepala pasien

Pada pasien ini tidak ditemukan gejala afasia karena lesi yang terjadi tidak melibatkan



bagian posterior gyrus frontalis inferior dekstra maupun area brocca. Pada pasien juga tidak ditemukan gejala anosmia karena tidak ada penekanan pada saraf olfaktorius. Lesi pada dapat lobus temporalis mengakibatkan perubahan kepribadian: antisosial, kehilangan inisiatif, penurunan tingkat intelektual (misalnya deemensia, terutama jika korpus kalosum terlibat), bila tumor menekan jaras motorik menimbulkan hemiparese kontra lateral, kejang fokal, dan pada lobus dominan menimbulkan gejala afasia.

Penatalaksanaan SOL tergantung pada penyebab lesi.Untuk tumor primer, jika memungkinkan dilakukan eksisi sempurna, namun umumnya sulit dilakukan sehingga pilihan pada radioterapi dan kemoterapi, namun jika tumor metastase pengobatan paliatif yang dianjurkan.Hematom membutuhkan evakuasi dan lesi infeksi membutuhkan evakuasi serta terapi antibiotik.³

Penatalaksanaan untuk pasien ini adalah pengobatan medikamentosa dan pembedahan. Pengobatan medikamentosa diberikan deksametason yang dapat menurunkan oedem serebral. Kortikosteroid untuk mengurangi oedema peritumoral dan mengurangi tekanan intracranial. Efeknya mengurangi sakit kepala Dexamethasone dengan cepat. adalah corticosteroid yang dipilih karena aktivitas mineralocorticoid yang minimal. Dosisinya dapat diberikan mulai dari 16 mg/hari, tetapi dosis ini dapat ditambahkan maupun dikurangi untuk mencapai dosis yang dibutuhkan agar dapat mengontrol gejala neurologik.Penatalaksanaan sementara yang dapat dilakukan pada pasien ini adalah terapi suportif, yaitu infus ringer laktatXX tetes/menit (makro), ranitidin ampul 1 gram/12 jam, dexamethasone1 ampul/6 jam. Terapi pembedahan dapat dilakukan untuk mengurangi tumor pokok, memberikan jalan untuk cairan serebrospinal (CSF) mengalir dan mencapai potensial penyembuhan.³

Prognosis untuk pasien ini baik.Karena pada pasien telah dilakukan diagnosis dini dan penanganan yang tepat melalui pembedahan.Dengan penanganan yang baik maka persentase angka ketahahan hidup diharapkan dapat meningkat.Angka ketahanan hidup lima tahun (fiveyears survival) berkisar 50-60% danangka ketahanan hidup sepuluh tahun (tenyears survival) berkisar 30-40%. Prognosis tergantung pada tipe tumor.

Untuk glioblastoma multiforme yang cepat membesar "rata-rata survival time" tanpa pengobatan adalah 12 minggu; dengan terapi pembedahan yang optimal dan radiasi, 32 minggu. Beberapa astrositoma yang tumbuh mungkin menyebabkan gejala-gejala minimal atau hanya serangan kejang-kejang selama 20 tahun atau lebih.Prognosa penderita tumor otak yang seluruh tumornya telah dilakukan pengangkatan secara bersih dan luas akan mempengaruhi (recurrens rates) atau angka residif kembali. Hasil penelitian dari 'The Mayo Clinic Amerika' menunjukkan bahwa: 25% dari seluruh penderita tumor otak yang telah dilakukan reseksi total, sepuluh tahun kemudian tumornya residif kembali, sedangkan pada penderita yang hanya dilakukan reseksi subtotal, 61% yang residif kembali.

Ringkasan

Anamnesis dari pasien dan melalui pihak keluarga menjadi dasar untuk mendiagnosis bahwa pasien menderita sefalgia kronik + hemiparese dekstra + parese N. II & N. VII UMN central e.c *space occupying lesion*.Berdasarkan keluhanyang dialami pasien yaitu nyeri kepala bagian depan ditepi dahi pada kedua sisi, timbul beberapa jam, dan semakin memberat di pagi hari serta pada saat posisi tidur terlalu datar. Pandangan mata buram, lengan dan tungkai kanan terasa kaku, dan muntah (+) tanpa didahului mual.Penatalaksanaan untuk pasien ini adalah pengobatan medikamentosa dan pembedahan.Pengobatan medikamentosa yang diberikan deksametason dapat menurunkan oedem serebral. Kortikosteroid untuk mengurangi oedema peritumoral dan mengurangi tekanan intracranial.Pada pasien ini diberikan terapi suportif, yaitu IVFD RL XX tetes/menit (makro), ranitidin ampul 1 gram/12 jam, dexamethasone1 ampul/6 jam. Terapi pembedahan dapat dilakukan untuk mengurangi tumor pokok, memberikan jalan untuk CSF mengalir dan mencapai potensial penyembuhan.

Simpulan

Telah ditegakkan diagnosis sefalgia kronik(+)hemiparese dekstra (+) parese N. II & N. VII UMN central e.c space occupying lesion pada pasien wanita usia 45 tahun berdasarkan anamnesa, pemeriksaan fisik dan penunjang serta telah diberi penatalaksanaan yang sesuai dengan evidence based medicine. Prognosis



untuk pasien ini baik. Karena pada pasien telah dilakukan diagnosis dini dan penanganan yang tepat melalui pembedahan.⁵

Daftar Pustaka

- Ropper AH, Brown RH, Adams RDI, Victor M. Adams and Victor's principles of neurology. Edisi ke-8. New York: McGraw-Hill; 2014.
- Satyanegara. Ilmu bedah saraf satyanegara. Edisi ke-5. Jakarta: PT Gramedia; 2014. hlm. 265.
- Mardjono M, Sidharta P. Neurologi klinis dasar. Jakarta: PT dian rakyat; 2007. hlm. 242.
- Longmore M, Wilkinson IB, Baldwin A, Wallin E. Oxford handbook of clinical medicine. Edisi ke-9. United States: Oxford University Press; 2014. hlm. 460.
- 5. American Association of Neurological Surgeons (AANS). Brain Tumors. Rolling meadows: AANS; 2012.
- Dorland WAN. Kamus Kedokteran Dorland Edisi ke-29. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC;2015.
- 7. University of Pittsburgh.Types of Brain Tumors. Pittsburg: University of Pittsburg;2014.
- Harsono. Buku ajar neurologi klinis. Djogjakarta: Perimpunan ddokter spesialis saraf Indonesia dengan Gadjah mada university press; 2015.

- Price SA, Wilson LM. Patofisiologi konsep klinis proses-proses penyakit. Edisi ke-6. Jakarta: EGC;2005.
- Fynn E, Khan N, Ojo A. Meningioma- a revieaw of 52 cases. SA J of Radiology. 2004:3-5.
- 11. Butt ME, Khan SA, Chaudrhy NA, Qureshi GR. Intra-Cranial space occupying lesions: A morphological analysis. Biomedica. 2005; 21:31-5.
- 12. Cross SS. Underwood's pathology: A clinical approach. Edisi ke-6. China: Elsevier;2013.
- 13. Sjamsuhidajat R, Jong WD.Buku ajar ilmu bedah. Jakarta: EGC; 2011.
- 14. Lo BM, Talavera F, Arnold JF, Brenner BE, Hooker EA, Huff JS. Brain Neoplasms [Internet]. New York: Medsape; 2015 [disitasi 22 August 2016]. Tersedia dari: http://emedicine.medscape.com/article/7 79664-overview#a6
- 15. Maxine AP, Stephen JM, Michael WR. Current medical diagnosis and treatment. McGrawHill; 2013. hlm. 979.
- Dewanto G, Suwono WJ, Riyanto B, Turana Y. Panduan praktis: Diagnosis dan tatalaksana penyakit saraf. Jakarta: EGC; 2009.
- 17. Dogar T, Imran AA, Hasan M, Jaffar R, Bajwa R, Qureshi ID. Space occupying lesions of central nervous system: A radiological and histopathological correlation. Biomedica. 2015; 31(1): 15-20.