

PROSEDUR PEMERIKSAAN *MAGNETIC RESONANCE SPECTROSCOPY* (MRS) KEPALA PADA KASUS TUMOR OTAK DI INSTALASI RADIOLOGI RS AWAL BROS PEKANBARU

Procedure for Examination of Magnetic Resonance Spectroscopy (MRS) Head on Brain Tumor Case in Installation of Radiology Rs Awal Bros Pekanbaru

Danil Hulmansyah¹⁾
¹²⁾STIKes Awal Bros Pekanbaru
e-mail: danilhul7@gmail.com

ABSTRACT

Magnetic resonance spectroscopy is the head of the advance MRI examination to assess metabolite in a network, whether it is normal or abnormal tissue one of which is the tumor tissue. Brain tumors can also come from other organ metastases such as lung, breast or nasopharyngeal cancer. The purpose of this study was to determine the examination procedure, the reason for the use of techniques and the role of multi-voxel magnetic resonance spectroscopy in the case of a brain tumor in diagnosis in Radiology Hospital Petala Bumi Pekanbaru. This type of research is qualitative with case study approach. Data was collected in May-June 2017 at Radiology Installation of Petala Bumi Pekanbaru with observation methods, interviews with radiographers, radiology specialists and sending doctors and documentation. Data obtained from the study were analyzed with interactive models, creating a transcript of the interview then reduced and processed in the form of open coding, presented in the form of quotes and then it can be concluded. The results of this study stated that the examination procedure Magnetic resonance spectroscopy (MRS) head in the case of brain tumors using standard protocols MRI Head namely Axial T1, Axial T2 PROPELLER, Axial T2 FLAIR PROPELLER, Axial DWI, T1 PERFUSION, Sagittal T2 FSE, Coronal T2 FSE, And 3D TOF MRA. After contrast the contrast was made again Axial T1, Sagittal T1, Coronal T1 and created spectroscopy with multi voxel technique. Multi-voxel spectroscopy techniques used can help to see the value of metabolites present in the area around the tumor and the tumor was itself and can diagnose and help doctors do a biopsy.

Keywords: MRS, Multi Voxel Technique, Brain Tumor

PENDAHULUAN

Tumor dapat berasal dari parenkim otak yang disebut juga tumor intrinsik seperti glioma, intrositoma, oligodendroglioma, dan medula blastoma, serta tumor hipofisis. Tumor otak juga dapat berasal dari tumor jaringan sekitar seperti kanker nasofaring atau metastase dari organ lain seperti kanker paru, kanker payudara. Tumor otak ini banyak dijumpai pada usia 40-50 tahun, yang perkembangannya memakan waktu 1-10 tahun sebelum gejalanya timbul.

Adanya massa atau neoplasma pada jaringan otak akan berdampak pada jaringan otak sendiri secara lokal dan dampak secara umum. Secara lokal efeknya berupa infiltrasi, invasi dan pengrusakan jaringan otak secara langsung akan menekan struktur saraf

sehingga terjadi degenerasi dan gangguan sirkulasi darah (Irianto,2015).

Salah satu metode diagnostik yang dipilih untuk mendiagnosis tumor otak adalah *Magnetic Resonance Imaging* (MRI). MRI adalah suatu teknik pencitraan diagnostik untuk pemeriksaan otak dalam format *multiplanar* (*axial, sagittal, dan coronal*), dan mempunyai resolusi kontras dan spasial yang tinggi. MRI dipilih karena merupakan pemeriksaan non invasif dan menghasilkan citra dengan detail anatomi yang jelas.

Pemeriksaan MRI dengan diagnosis *brain tumor* akan memberikan informasi citra yang lebih informatif apabila ditambahkan dengan pemeriksaan MRI *advance* yaitu *Magnetic Resonance Spectroscopy* (MRS). MRS adalah teknik non invasif yang digunakan untuk

mengukur konsentrasi-konsentrasi dari beberapa komponen biokimia dalam jaringan tubuh. MRS banyak digunakan secara intensif untuk pemeriksaan otak, payudara, prostat, epilepsi, alzheimer, parkinson, tumor otak dan kelainan patologis lainnya. Pada pertengahan tahun 1990 teknologi perangkat lunak komputer dan teknologi MRI dikembangkan sehingga teknik magnetic *Spectroscopy* dapat digunakan mengakses informasi fisiologis dan biokimia pada jaringan otak (Joseph, 2013).

Prosedur MRS dilakukan setelah *brain* rutin tanpa kontras dan dilanjutkan dengan pemeriksaan MRS pada area tertentu pada gambar anatomi otak, penempatan *voxel* harus menghindari area yang tidak homogen yaitu: darah, udara, tulang, cairan *spinal fluid* (CSF). *Output* dari MRS adalah kumpulan dari beberapa *peak* yang masing-masing mewakili unsur kimia metabolit konsentrasi minimumnya antara 0.5 dan 1.0 mMol. Metabolit jaringan otak yang dideteksi MRS adalah: *N-Acetyl Aspartate* (NAA) puncak resonansi 2.0 ppm, *Creatine* atau *phosphocreatine* (Cr), puncak resonansinya 3.0 ppm, *Choline* atau *phosphocholine* atau *glycerophosphorycholine* (Cho), puncak resonansi 3.2 ppm, *glutamate* (Glu) dan *glutamine* (Gln), puncak resonansi 2.1 – 2.5 ppm, *lipids* (lip), puncak resonansi 0.9 – 1.5 ppm, *Lactate* (Lac), puncak resonansi 1.35 ppm dan *Myo-inositol* (Myo) puncak resonansi 3.5 ppm. MRS membutuhkan teknik dalam menghasilkan spektrum dengan resolusi tinggi untuk mengevaluasi metabolit area otak pada kasus tumor otak (Brandao, 2004).

Pada MRS menggunakan teknik *Multi Voxel Spectroscopy* (MVS) dan *Single Voxel Spectroscopy* (SVS). Teknik *single voxel* menggunakan tiga *slice* yang berpotongan untuk mengukur spektrum, metode yang paling sederhana untuk generalisasi *spectroscopy* dalam memilih volume tumor terbesar yang paling penting dan kemudian menerapkan *fase encoding* untuk mendapatkan lokalisasi untuk satu, dua, atau array tiga dimensi *voxel*. Teknik *single voxel* telah diterapkan untuk karakteristik metabolisme tumor otak selama beberapa waktu. Teknik *single voxel* baik digunakan pada kelainan *global/difus*, bukan

pada kelainan *vokal*. Bila terpaksa dilakukan pada lesi vokal seperti neoplasma.

Teknik *multi voxel* saat ini lebih sering dipakai karena informasi yang dihasilkan lebih komprehensif dan menjadi teknik *spectroscopy* pilihan untuk kelainan tumor otak. Keuntungan dari teknik *multi voxel* ini adalah akuisisi *Volume of Image* (VOI) > 1 yaitu volume besar dalam satu kali pemeriksaan. Dengan cara ini dapat diperiksa VOI mencakup lesi dan area tepi tumor serta tumor itu sendiri yang langsung dibandingkan area normal. Sehingga data yang dihasilkan lebih informatif baik bagi diagnosis, perencanaan terapi maupun prognosis. Dapat mengambil data 2 dan 3 dimensi, yang berguna untuk keperluan biopsi *stereotaktik* maupun tindakan operasi.

Di Instalasi Radiologi RS Awal Bros Pekanbaru pada pemeriksaan MRI *Brain* dengan kasus tumor otak menggunakan *sequence* rutin yaitu Axial T1, Axial T2 PROPELLER, Axial T2 FLAIR PROPELLER, Axial DWI, T1 PERFUSION, Sagital T2 FSE, Coronal T2 FSE, dan 3D TOF MRA. Setelah penyutikan kontras dibuatkan lagi potongan Axial T1, Sagital T1 dan Coronal T1. Pada kasus tumor otak dilakukan penambahan *sequence spectroscopy* yaitu dengan menggunakan teknik *multi voxel spectroscopy*. Hasil spektrum yang diperoleh tergantung pada ketepatan dalam pemilihan teknik yang digunakan. Pada pemeriksaan MRS di Instalasi Radiologi RS Awal Bros Pekanbaru menggunakan teknik *multi voxel spectroscopy* dengan alasan dapat menampilkan nilai metabolit yang lengkap antara jaringan tumor dan jaringan normal. Jika pada teknik *multi voxel spectroscopy* menghasilkan spektrum yang kurang optimal, maka dilanjutkan dengan teknik *single voxel spectroscopy* yang memiliki waktu scan hanya sebentar dan menghasilkan spektrum citra yang lebih optimal, sehingga sangat dibutuhkan ketepatan dalam pemilihan teknik MRS untuk memperoleh hasil spektrum yang lebih baik dengan waktu yang relatif singkat tanpa dilakukan pengulangan scan

Berdasarkan hal tersebut penulis ingin mengetahui lebih lanjut tentang pemeriksaan magnetic resonance spectroscopy dengan

kasus tumor otak. Maka peneliti tertarik untuk mengkaji lebih dalam dan mengangkatnya dalam bentuk karya tulis ilmiah dengan judul "Prosedur Pemeriksaan *Magnetic Resonance Spectroscopy* (MRS) Kepala Pada Kasus Tumor Otak di Instalasi Radiologi RS Awal Bros Pekanbaru".

METODE

Jenis Penelitian ini adalah kualitatif pendekatan study kasus dengan pengambilan data 3 pasien pada kasus tumor otak. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung terhadap pasien dengan pemeriksaan MRI kepala dengan kasus tumor otak, wawancara langsung dengan 2 dokter radiologi, 1 dokter pengirim dan 2 radiografer serta dokumentasi. Analisa data dilakukan dengan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan kemudian penarikan kesimpulan.

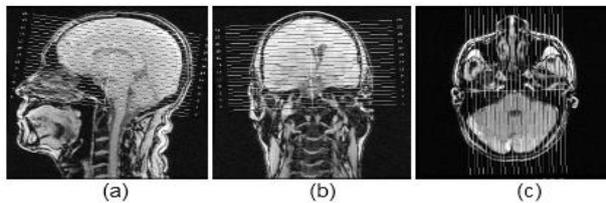
HASIL

1. Paparan kasus
 - a. Pasien pertama berinisial Tn. MK berusia 54 tahun dengan klinis tumor cerebri.
 - b. Pasien kedua berinisial Tn. MTH berusia 59 tahun dengan klinis neoplasma cerebri primer.
 - c. Pasien ketiga berinisial Nn. AF berusia 11 tahun dengan klinis Pyelositic Astrocytoma.
2. Riwayat penyakit
 - a. Pasien pertama Tn. MK mempunyai keluhan kepala sering sakit, penglihatan mulai kabur sejak 6 bulan terakhir.
 - b. Pasien kedua Tn. MTH mempunyai keluhan nyeri kepala hebat, penglihatan kabur tapi tidak buta dan terakhir malah tidak bisa jalan.
 - c. Pasien ketiga Nn. AF mempunyai keluhan lengan dan kaki kanan agak berat tapi masih bisa jalan.
3. Persiapan alat
 - a. Pesawat MRI GE 1,5 T
 - b. Head Coil
 - c. Softbag atau spons
 - d. Headphone
 - e. Tombol darurat atau emergency

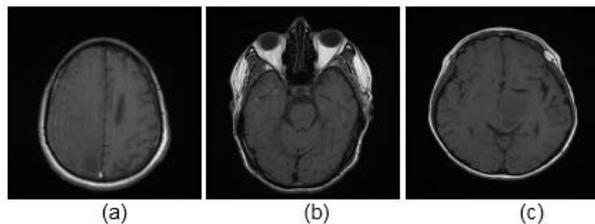
- f. Selimut
- g. Media kontras (omniscan)
- h. Printer
- i. Flim

4. Persiapan pasien
Persiapan pasien pada Pasien 1, Pasien 2 dan Pasien 3 yang pertama pasien diharuskan melakukan pengecekan laboratorium yaitu ureum, creatinin dan bun untuk melihat fungsi ginjal. Pasien atau keluarga pasien melengkapi dan menandatangani lembar inform consent, kemudian pasien diharuskan untuk melepaskan perhiasan berbahan logam serta mengganti baju dengan baju pasien yang sudah disediakan.
5. Teknik pemeriksaan
Pada saat pasien sudah berada dalam ruang pemeriksaan MRI, pasien diposisikan *supine* dengan kepala dekat *gantry* (*head first*) di atas meja pemeriksaan dengan posisi kepala pada *head coil*, posisi pasien diatur sehingga *mid sagittal plane* (MSP) tepat dan sejajar dengan lampu indikator longitudinal atau *central point* di *glabella*. Pasangkan *earplung* pada kedua telinga kemudian pasang *coil* lalu kunci. Kedua tangan diatur lurus disamping tubuh dan difiksasi dengan sabuk khusus yang menempel pada meja pemeriksaan, kedua kaki diatur lurus. Agar tidak kedinginan dan untuk kenyamanan pasien di beri selimut. Setelah itu pasien dipasangkan alat Respiratory trigger dibagian perut, kemudian dipasangkan koil dengan titik bidik tepat di pertengahan garis yang ada di koil atau *Xyloideus* serta dipasangkan alat fiksasi ditubuh agar coil terpasang tepat ditubuh pasien, pasien diberikan selimut agar tidak merasa kedinginan selama pemeriksaan berlangsung.
Di Instalasi Radiologi RS Awal Bros Pekanbaru menggunakan sekuen sebagai berikut yaitu Axial T1, Axial T2 PROPELLER, Axial T2 FLAIR PROPELLER, Axial DWI, T1 PERFUSION, Sagital T2 FSE, Coronal T2 FSE, dan 3D TOF MRA. Setelah penyutikan kontras dibuatkan lagi potongan Axial T1, Sagital T1, Coronal

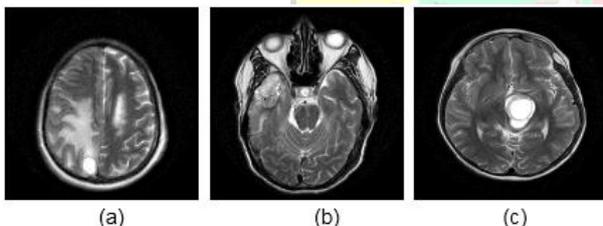
T1 dan dibuatkan spectroscopy dengan teknik *multi voxel*. Dengan hasil citra sebagai berikut :



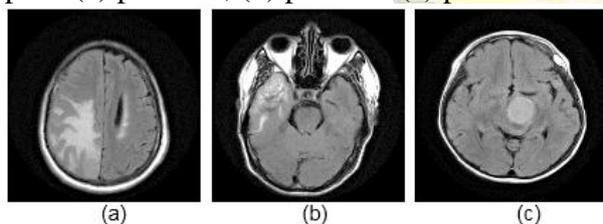
Gambar 1. Localizer tripilot pasien (a) axial (b) sagittal (c) coronal



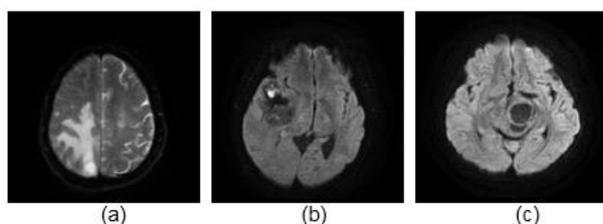
Gambar 2. Sekuens axial T1 pada (a) pasien 1, (b) pasien 2 (c) pasien 3



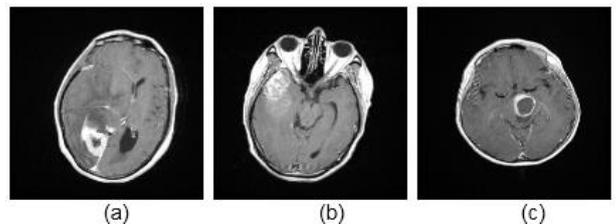
Gambar 3. Sekuens axial T2 PROPELLER pada (a) pasien 1, (b) pasien 2 (c) pasien 3



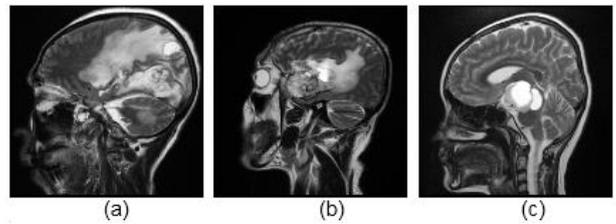
Gambar 4. Sekuens axial T2 FLAIR PROPELLER pada (a) pasien 1, (b) pasien 2 (c) pasien 3



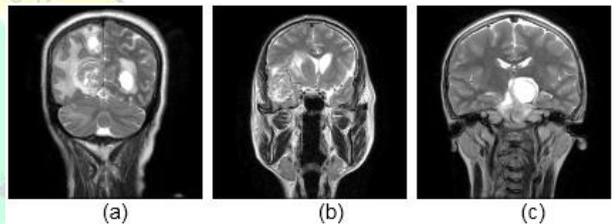
Gambar 5. Sekuens axial T1 DWI pada (a) pasien 1, (b) pasien 2 (c) pasien 3



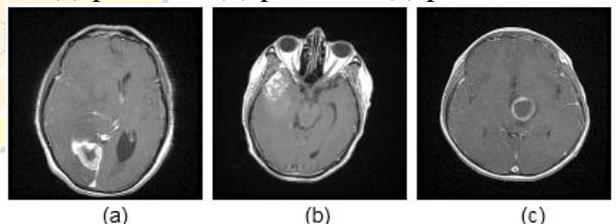
Gambar 6. Sekuens axial T1 PERFLUSION pada (a) pasien 1, (b) pasien 2 (c) pasien 3



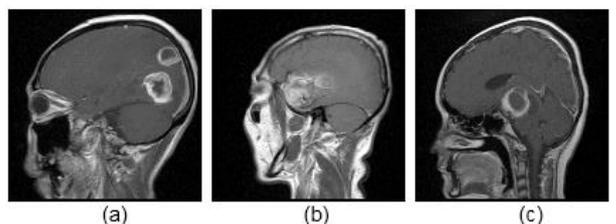
Gambar 7. Sekuens sagittal T2 FSE pada (a) pasien 1, (b) pasien 2 (c) pasien 3



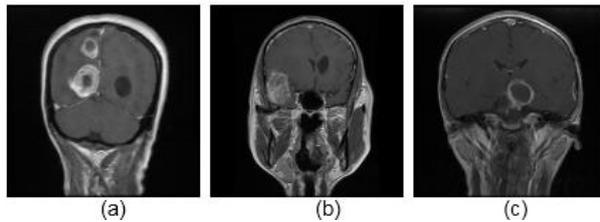
Gambar 8. Sekuens coronal T2 FSE pada (a) pasien 1, (b) pasien 2, (c) pasien 3



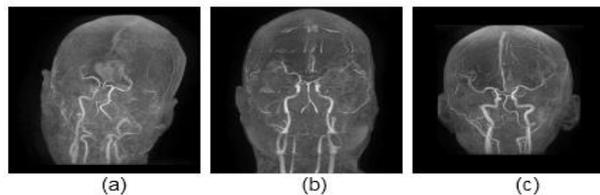
Gambar 9. Sekuens axial T1 dengan kontras pada (a) pasien 1, (b) pasien 2 (c) pasien 3



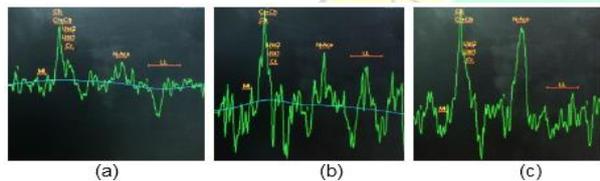
Gambar 10. Sekuens sagittal T1 dengan kontras pada (a) pasien 1, (b) pasien 2, (c) pasien 3



Gambar 11. Sekuens coronal T1 dengan kontras pada (a) pasien 1, (b) pasien 2, (c) pasien 3



Gambar 12. 3D Time of Flight (TOF) MR Angiografi pada (a) pasien 1, (b) pasien 2, (c) pasien 3



Gambar 4.19 Magnetic Resonance Spectroscopy (MRS) pada (a) pasien 1, (b) pasien 2 (c) pasien 3

6. Parameter

Sekuen.	TR (ms)	TE (ms)	TI (ms)	FOV	Matrix	Slice Thickness (mm)	Slice Gap (mm)	Scan Time
Localizer	2500	83	-	30 x 30	320 x 192	10	9	00:54
Axial T1 FSE	358	8.1	-	24 x 24	256 x 192	5	1.5	00:48
Axial T2 Propeller	5291	90.5	-	24 x 24	384 x 384	5	1.5	02:28
Axial T2 FLAIR propeller	9000	143	2200	24 x 24	320 x 160	5	1.5	02:25
Axial DWI	5200	81.4	-	24 x 24	128 x 128	5	1.5	01:13
Axial T1 perfusi	585.0	8.3	-	24 x 24	256 x 192	3.5	1.5	01:08
Sagital T2 FSE	2500	19.4	780	24 x 24	320 x 160	5	1.5	02:15
Coronal T2 FSE	5075	20.9	300	18 x 18	320 x 160	3	0.3	01:52
Axial T1 dengan Kontras	511	7.8	-	24 x 21	256 x 192	5	1.5	01:45
Sagital T1 dengan Kontras	2500	19.4	780	24 x 24	320 x 160	5	1.5	01:50
Coronal T1 dengan Kontras	5075	20.9	300	18 x 18	320 x 160	3	0.3	01:52
3D TOF MRA	21	3.1	-	22 x 18.5	320 x 160	-	-	03:42
Multi-voxel MRS	1160	144.0	-	20 x 20	-	-	-	04:59

Tabel parameter MRI kepala

7. Fliming

Proses filming MRI Kepala dengan kontras pada kasus tumor otak di RS Awal Bros Pekanbaru menggunakan 4 lembar film ukuran 14x17 inci. Berikut rincian pencetakan citra MRI kepala dengan kontras pada kasus tumor otak :

Film 1 : Axial T1

Film 2 : Axial T1 DWI

Film 3 : Axial T1 dengan Kontras

Film 4 : Sagital T1 dan Coronal T1 dengan kontras.

Jika dibutuhkan hasil dari MR spectroscopy dicetak ke dalam kertas foto ukuran A4.

8. Hasil expertise

a. Pasien 1

Tampak multiple lesi, bentuk bulat batas tegas dengan ukuran lebih kurang +/- 1,8 x 2, 5 x 3,3 cm di subkortikal lobus occipital kanan (menempel pada falx cerebri kanan), ukuran +/- 2,2 x 1, 6 x 2,1 cm di kortikal lobus occipital kanan, ukuran +/- 1,2 x 1, 1 x 1,1 cm di hemisfer cerebelli kana yang tampak hypointense pada T1W1 hyperintense pada T2W1 unrestriceted difusion area pada DWI, pada pemberian kontras tampak ring contrast enhancement.

Pemeriksaan MR perfusian tampak peningkatan rCBV yang cukup signifikan dan

MR spectroscopy tampak peningkatan ratio Ch/Cr dan Ch/Naa di daerah lesi yang tidak meningkat di area perilesi dan edema lebih menunjukkan gambaran proses metastase dibandingat proses infeksi.

Lesi di sertai dengan perifocal edema yang cukup signifikan, mendesak ventrikel III dan ventrikel lateralis kana kiri menyebabkan dilatasi ventrikel lateralis kanan kiri dan ventrikel III serta mid line shift sejauh +/- 2,1 disisi kiri. Ventrikel IV tampak baik .

Sulci dan gyri tampak diluar lesi normal.

Sistem ventrikel dan cysterna diluar lesi tampak baik

Pons dan cerebellum tampak baik.

Mastoid, orbita dan sinus paranasalis kanan kiri tampak baik.

MR angiography : cyrculus wilisi tampak paten tak tampak aneurysma maupun vaskular malformation.

Kesan : Multipel ring enhancing lesion di kortikal-subkortikal lobus occipital kananmenyokong gambaran proses metastase cerebri yang menyebabkan hydrocephalus non communican dan midline shif sejauh +/- 2,1 cm.

b. Pasien 2

Tampak massa solid heterogenous, intraaxial dengan intralesi dan peritumoral hemorrhage, batas tegas, tepi irreguler ukuran +/- 4,2 x 5,3 x 4,2 cm di cortical-subcortical lobus temporal kanan yang tampak hipointense di T1WI, heterogenous hiperintense di T2WI, unrestricted diffusion pada DWI yang dengan pemberian kontras tampak heterogenous contrast enhancement dengan perifocal edema yang luas.

Pada MR perfusion tampak peningkatan rCBV di daerah lesi

Pada MR spectroscopy tampak peningkatan ratio Ch/Cr dan Ch/Naa di daerah lesi, namun tidak terjadi peningkatan di daerah perilesi adema.

Massa tampak menempel pada duramater meluas mendesak mesencephalon sisi kanan ke inferoposterior dan ventrikel lateralis kana ke sisi kiri yang menyebabkan midline shift sejauh +/- 1,1 cm ke kiri dan slight non communicating hydrocephalus.

Massa tampak mendapat feeding arteri dari segmen M2-3 MCA kanan, arteri meningica media dan arteri temporalis superficialis.

Sulci dan gyri diluar lesi tampak normal.

Sistem ventrikel dan cisterna diluar lesi tampak baik

Pons dan cerebellum tampak baik

Tampak penebalan mukosa sinus maxilaris kanan disertai penebalan concha nasalis inferior kanan

Mastoid, orbita dan sinus paranasalis kanan kiri diluar tampak baik

MR angiography : cyrculus willisi tampak patent, tak tampak aneurysma maupun vaskular malformation.

Kesan : enhancing solid mass dengan intralesi dan peritumoral hemorrage di cortical-subcortical lobus temporal kanan yang menyebabkan midline shift sejauh +/- 1,1 cm ke kiri dan slight communicating hydrocephalus dapat merupakan DD/

Proses metastasis (most likely). High grade astrocytoma. Sinusitis maxilaris kanan dengan penebalan concha nasalis inferior kanan.

c. Pasien 3

Masih tampak massa mixed solid cystic, batas tegas, tepi sebagian irreguler dengan ukuran +/- 3,8x2,7x3,2 cm di daerah surgical bad (area sepalon sisi kiri) yang tampak issohipoint tense pada T1WI, hiperintense pada T2WI relatif terhadap gray matter, unrestricted difussion area pada DWI.

Pada MR perfusion tak tampak peningkatan rCBV pada area lesi dan MR spectroscopy tampak peningkatan ratio Ch/Cr dan Ch/Naa lebih menunjukkan proses malignansi dibandingkan proses infeksi.

Massa tampak mengopliterasi supraselar cystem dan interpedunkular cystem, mendesak talamus kiri posterior dan pons ke postero inferior, mendesak ringan ventrikel III ke sisi superolateral kanan, mengecase arteri basilaris pada level mesencephalon. NC III, IV dan VI bebas tumor.

Tampak multiple lessi kisti di kortikal dan subkortikal lobus temporal kiri yang tampak hipo intens pada T1WI dan Flair, hiperintense pada T2WI, anrescripted difussion pada DWI.

Sulci dan gyri diluar massa tampak normal.

Sistem ventrikel dan cisterna diluar massa tampak baik.

Tak tampak defiasi mid line struktur.

Cerebelum tampak baik.

Mastoid, orbita dan sinus paranasalis kanan kiri tampak baik.

MR Angiography : circulus wilisi tampak paten, tak tampak aneurisma maupun vascular malformation.

Kesan : masih tampak residual/residif massa mixed solid cystic di daerah surgical bed yang bila dibandingkan dengan MRI kepala tanggal 14/7/2016 ukuran dan perluasan massa relatif sama. Encephalomalacia cyst di kortikal-subkortikal lobus temporal kiri.

DISKUSI

1. Prosedur Pemeriksaan MRI Kepala pada Kasus Tumor Otak di Instalasi Radiologi RS Awal Bros Pekanbaru

Teknik pemeriksaan MRI kepala pada kasus tumor otak di Instalasi Radiologi RS Awal Bros Pekanbaru harus menggunakan kontras. Terlebih dahulu pasien melakukan cek laboratorium ureum, kreatinin dan bun sebelum pemeriksaan. Kemudian pasien mengisi informed consent yang berisi riwayat penyakit pasien, riwayat operasi, dan fobia terhadap ruang sempit (*claustrophobia*). Kemudian *screening* logam yang tertanam di tubuh pasien.

Menurut radiografer di instalasi Radiologi di RS Awal Bros Pekanbaru persiapan pasien untuk pemeriksaan MRI kepala pada kasus tumor otak sama seperti pemeriksaan MRI kepala rutin. Pasien mengisi inform consent, menanyakan riwayat penyakit dan mengisi *screening* logam yang tertanam ditubuh pasien. Dan memberikan informasi.

Menurut Nesseseth (2000) persiapan pasien dilakukan dengan melengkapi checklist. Checklist berisi antara lain apakah pasien *claustrophobia*, apakah pasien pernah dipasang implan sehubungan dengan operasi jantung atau pembuluh darah maupun operasi ortopedi, apakah pasien menggunakan gigi palsu dan apakah pasien memiliki riwayat alergi dan lain-lain. Serta pasien diminta untuk mengganti pakaian pasien menggunakan baju pasien yang telah disediakan serta menanggalkan semua barang yang dibawa.

Menurut penulis pada pemeriksaan MRI kepala dengan kasus tumor otak pasien diminta untuk mengganti pakaian pasien dengan baju yang disediakan rumah sakit serta pasien yang menggunakan gigi palsu dan menggunakan perhiasan harus dilepas seperti anting-anting dan kalung.

Peralatan yang digunakan untuk MRI kepala yaitu *Head Coil*, *earplugs* untuk mengurangi suara bising yang ditimbulkan oleh pesawat MRI, dan alat immobilisasi untuk mengurangi pergerakan kepala. Kemudian pasien dipakaikan selimut agar pasien tidak kedinginan saat berada di ruang pemeriksaan.

Pemeriksaan MRI Kepala menurut Westbrook (2014) menggunakan *Head coil* tipe *quadrature* atau *multi-coil array*. Lalu untuk immobilisasi pasien diberi bantalan dan strap. Lalu pasien juga diberi *earplugs* untuk mengurangi suara bising akibat pesawat MRI. Menurut penulis, pasien perlu dipakaikan strap untuk mengurangi pergerakan tubuh. Posisi pasien MRI Kepala yaitu supine diatas meja pemeriksaan dengan kepala berada di dalam *head coil*. Kepala pasien dekat dengan gantry dan sentrasi pada nasion.

Menurut penulis, sebelum dilakukan pemeriksaan pasien diberi informasi tentang keadaan didalam ruang pemeriksaan tersebut agak bising dan radiografer memasang *aerplug* atau *ear phone* dengan mendengarkan musik untuk mengurangi rasa bising di dalam ruangan pemeriksaan tersebut. Setelah itu pasien diberikan selimut agar tidak kedinginana. informasi keadaan di dalam.

Parameter scanning MRI kepala dengan kontras pada kasus tumor otak menggunakan protokol standar MRI Kepala yaitu Axial T1, Axial T2 PROPELLER, Axial T2 FLAIR PROPELLER, Axial DWI, T1 PERFUSSION, Sagital T2 FSE, Coronal T2 FSE, dan 3D TOF MRA. Setelah penyutikan kontras dibuatkan lagi potongan Axial T1, Sagital T1, Coronal T1 dan dibuatkan *spectroscopy* dengan teknik *multi voxel*.

Menurut radiografer di instalasi Radiologi di RS Awal Bros Pekanbaru

semua protokol rutin dilakukan dan diberi penyuntikan kontras. Setelah semua protokol selesai dilakukan dan barulah dilakukan *Magnetik Resonance Spectroscopy* yaitu menggunakan teknik *multi voxel*. Teknik *multi voxel* digunakan untuk mengetahui metabolit di setiap bagian jaringan tumor tersebut. Soalnya disetiap bagian tumor itu berbeda-beda kandungan yang ada di dalamnya.

Menurut Liu Z-L, (2011) pada MR *spectroscopy* teknik *single voxel* dapat memberikan informasi tentang nilai metabolit jaringan serta fisiologi tumor serta dapat diharapkan untuk menentukan jenis tumor dan fisiologisnya.

Menurut Nelson (2003) manfaat *multi voxel* adalah mampu memberikan informasi tentang sifat-sifat metabolisme tidak hanya di satu daerah saja melainkan di daerah jaringan normal dan abnormal yaitu tumor. *Multi voxel* ini bisa mencakup lapangan yang cukup luas untuk mengetahui nilai metabolit di suatu jaringan morfologi contohnya seperti di kepala atau otak.

Menurut penulis, kunci utama dalam pembuatan *spectroscopy* ini adalah penempatan dalam meletakkan *voxel* di bagian tumor agar tidak mengenai tulang, darah, udara dan cairan. Teknik *multi voxel* baik untuk menganalisa di setiap bagian jaringan tumor. Baik itu di daerah jaringan normal, jaringan tepi tumor dan jaringan tumor itu sendiri, itu sangat membantu dokter dalam melihat seberapa ganas suatu tumor tersebut dan memudahkan dokter dalam melakukan biopsi. Namun kelemahan dari *multi voxel* sejauh ini adalah saat penempatan *voxel* tumor tersebut tidak dekat dengan cairan seperti ventrikel, darah dan tulang. Karena kalau terkena area tersebut akan sangat mengganggu sinyal dan tidak akan mendapatkan hasil yang bagus. Jika tumor berada di area tersebut maka digunakan teknik *single voxel*.

2. Alasan penggunaan teknik *multi-voxel spectroscopy* pada pemeriksaan MRI kepala dengan kasus tumor otak

Pembuatan MR *spectroscopy* di instalasi Radiologi di RS Awal Bros

Pekanbaru menggunakan teknik *multi voxel*. Menurut dokter spesialis radiologi di instalasi Radiologi di RS Awal Bros Pekanbaru pada teknik *multi voxel* sangat bermanfaat untuk membedakan setiap kandungan yang terdapat di dalam jaringan tumor tersebut baik itu di jaringan normal, di area tepi tumor maupun di tumor itu sendiri. Nilai-nilai metabolit yang terkandung didalam setiap jaringan tersebut menandai tingkat keganasan tumor. Meningkatnya NAA, cholin dan creatine itu menunjukkan bahwa jaringan tumor tersebut menandai keganasan. Dengan teknik *multi voxel* ini tidak berulang-ulang dalam melakukan scan jadi hanya satu kali pengambilan *spectroscopy* tersebut. Sedangkan menurut radiografer teknik *multi voxel* untuk menilai kandungan metabolit yang ada di dalam tumor tersebut. Metabolit yang akan dinilai adalah NAA, *cholin*, *creatine*, *lipid*, *lactate*, *glutamate*, *glutamine* dan *myoisitol*. Namun pemeriksaan MR *spectroscopy* ini belum diatur dalam SOP di instalasi Radiologi di RS Awal Bros Pekanbaru, akan lebih baik bila yang dikerjakan oleh radiografer tersebut dituangkan dalam bentuk SOP sehingga semua petugas di Instalasi Radiologi RS Awal Bros Pekanbaru memiliki acuan yang sama.

Menurut Liu Z-L (2011) meskipun *single voxel spectroscopy* adalah teknik yang dapat diandalkan untuk menganalisis *grade* tumor dengan menggunakan TE yang pendek sehingga akuisisi waktu yang singkat.

Menurut penulis, nilai-nilai metabolit pada pemeriksaan *spectroscopy* mengandung nilainya masing-masing seperti nilai metabolit di area tepi tumor untuk mengetahui jaringan tersebut sudah termasuk tumor yang ganas atau belum. Dan nilai metabolit tumor itu sendiri sudah seberapa ganas dan menilai sudah di *grade* berapa tumor tersebut biasanya tumor yang ganas itu ditandai dengan nilai metabolit NAA, *creatine* dan *choline* meningkat pada grafik spektrum. Tetapi tidak semua jenis tumor yang bisa dilakukan *spectroscopy* jika jenis tumor meningioma tidak perlu

dilakukan *spectroscopy*. Perlu diperhatikan dalam penempatan voxel yaitu tidak mengenai area nekrotik, kalsifikasi, kista, hemorrhage, bone dan udara.

3. Peranan MRS kepala pada kasus tumor otak di Instalasi Radiologi RS Awal Bros Pekanbaru

Menurut dokter spesialis bedah syaraf di RS Awal Bros Pekanbaru peranan *spectroscopy* untuk menggambarkan seberapa tinggi metabolisme yang terjadi di jaringan itu pada kasus tumor otak maka akan semakin tinggi metabolisme yang terjadi. Informasi yang dicari adalah dengan meningkatnya NAA, creatin dan cholin itu menunjukkan suatu tumor yang ganas. Jadi lewat metabolisme itulah untuk melihat keganasan suatu tumor. Serta sangat penting sekali dalam peranan membantu secara cepat dan tepat dalam tindakan biopsi sehingga bisa mengetahui lokasi tumor yang akan di ambil karena setiap tumor itu memiliki keganasan yang berbeda-beda. *Spectroscopy* juga bisa menentukan jenis dan grade dari suatu tumor dan itu sangat membantu dokter dalam menegakkan diagnosa.

Menurut Liu Z-L (2011) salah satu peranan *spectroscopy* adalah untuk melihat grade suatu tumor dan menilai metabolit di setiap bagian tumor.

Menurut penulis, dalam menegakkan diagnosa pada kasus tumor otak pada pemeriksaan *spectroscopy* sangat membantu karena bisa mengetahui jenis-jenis dan tingkat keganasan tumor. Serta nilai-nilai metabolit jaringan tumor dapat memberi informasi yaitu di tandai dengan meningkatnya NAA, *cholin*, *lactate* dan *creatane*. Menurunnya lipid bahwa ini adalah menunjukkan jenis tumor yang ganas.

KESIMPULAN

1. Sekuen yang digunakan sama seperti pemeriksaan MRI kepala dengan kontras secara rutin ada 11 sekuen yaitu Axial T1, Axial T2 PROPELLER, Axial T2 FLAIR PROPELLER, Axial DWI, T1 PERFUSION, Sagital T2 FSE, Coronal T2 FSE, 3D TOF MRA, Axial T1 dengan

Kontras, Sagital T1 dengan Kontras, Coronal T1 dengan Kontras setelah semuanya selesai barulah dibuatkan MR *spectroscopy* dengan teknik *multi voxel*. Sedangkan di jurnal MR *spectroscopy* menggunakan teknik *single voxel*.

2. Alasan penggunaan teknik *multi voxel* pada pemeriksaan *Magnetic resonance spectroscopy* di Instalasi Radiologi RS Awal Bros Pekanbaru sangat membantu dalam melihat disekitar area tumor baik itu jaringan normal, jaringan tepi tumor maupun jaringan tumor itu sendiri. Dan nilai metabolit disetiap jaringan tersebut akan memberi informasi tingkat keganasan dan jenis tumor tersebut.

3. Peranan MR *spectroscopy* di Instalasi Radiologi RS Awal Bros Pekanbaru ini penting dalam membantu dokter untuk menegakkan diagnosa, serta membantu dokter dengan cepat dan tepat dalam tindakan biopsi sehingga bisa mengetahui lokasi tumor yang akan di ambil karena setiap tumor itu memiliki keganasan yang berbeda-beda. Keganasan tumor ditandai dengan meningkatnya *N-Astyle aspartate*, *cholin* dan *lactate*. *Spectroscopy* juga bisa menentukan jenis dan *grade* dari suatu tumor dengan nilai-nilai metabolit suatu jaringan

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, Lin, Brian D. Ross, Kent Harris, and Willis Wong, 2005, *Efficacy Of Proton Magnetic Resonance Spectroscopy in Neurological Diagnosis and Neurotherapeutic Decision Making*
- Bluml, Stefan, 2013, "MR Spectroscopy of Pediatric Brain Disorders", USA : Springer.
- Dick J. Drost, William R. Riddle, 2002, "Proton magnetic resonance spectroscopy in the Brain, USA : Report of AAPM MR Task Group #9".
- Gujar S.K, Maheshwari S, Bjorkman-Burtscher I, Sundgren PC, 2005,

- Magnetic Resonance Spectroscopy. J Neuro-Ophthalmol.* 25, 217-26
- Horská, Alena, Ph.D. and Peter B. Barker, D. Phil, 2011, “*Imaging of Brain Tumors: MRS and Metabolic Imaging*”. Neuroimaging Clin N Am. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2927327/>.
- Hsu, Yu-Yuan. Dr. 2002. *The Second Department of diagnostic Radiology, Chang Gung Memorial Hospital at Linkau.* 27 : 141 -149.
- Irianto, Koes, 2014, *Anatomi dan Fisiologi*, Bandung : Alfabeta
- Iskandar Japardi, 2002, *Tumor Otak*, USU : Digital library
- Kaddah, Randa O,dkk, 2014, *Malignant Focal Brain Lesions. Value of MRS Tumor Biomarkers Preoperative Prediction of Grades of Malignacy*, Cairo : Elsevier B.V
- Lara A Branadao, 2014, *MR Spectroscopy of the brain*, Lippincott Williams & Wilkins,
- Liu ZL, Q.Zhou, QS Zing, CF Li, K Zhang; 2012; *Noninvasive Evaluation of Cerebral Glioma Grade by Using Diffusion-weighted Imaging-guide Single-voxel Proton Magnetic Resonance Spectroscopy*; Qilu Hospital of Shandong University; China
- Mader, Irina et all, *¹H MR Spectroscopy of inflammation, infection, and ischemia of the brain*, 2008, European Journal of Radiology, 67 (2008) 250-257
- Mayani, Anita Nur, 2016, *Analisa Pemilihan Region of interest (ROI) Pada Magnetic Resonance Spectroscopy (MRS)*, Semarang : Poltekkes Semarang
- Nelson, Sarah J; 2003; *Multivoxel Magnetic Resonance Spectroscopy of Brain Tumor*; University of California; San Fransisco
- Nesseth, R., Williams, E.K, 2000, “*Procedures and Documentasion for CT & MRI*”. McGraw Hill Company ; USA
- Reinhard Putz, Reinhard, 2006, Sobotta : *Atlas Anatomi Manusia*, Pabst: Ed. 22.- Jakarta : EGC, jilid I, edisi 22,
- Talairach, jean, Szikla, G, 2013, “*Atlas of stereotactic concepts to the surgery of epilepsy*”.
- Tsao, Connie M.D, 2008, “*Basic MRI Physics*”. Wikidoc Harvard Medical School, USA.
- Westbrook,dkk, 2011, *MRI in Practice, Second Edition*, United Kingdom : Blackwell Science Ltd
- Weybright, Patrick, dkk, 2005, *Differentiation between brain tumor recurrent and radiation injury using MR Spectroscopy*, American : American Roentgen Ray Society