

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Pertanyaan Penelitian	6
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	7
F. Keaslian Penelitian	8
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	 10
A. Tumor Otak Primer	10
B. <i>Magnetic Resonance Spectroscopy</i> pada Tumor Otak Primer.....	23
C. Media Kontras <i>Magnetic Resonance Imaging</i>	34
D. Kerangka Teori	38
E. Kerangka Konsep	39
F. Hipotesis	39
 BAB III. METODE PENELITIAN	 40
A. Rancangan Penelitian	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian	40

C. Populasi Penelitian dan Subjek Penelitian	40
D. Besar Sampel Penelitian	42
E. Variabel Penelitian	43
F. Definisi Operasional	43
G. Cara Penelitian	44
H. Skema Alur Penelitian	48
I. Pengukuran	49
J. Analisis Data	49
K. Pertimbangan Etik	50
L. Pendanaan	50
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	51
A. Hasil Penelitian	51
B. Pembahasan	66
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN	73
A. Kesimpulan	73
B. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	82

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Daftar penelitian terdahulu yang mirip dengan penelitian saat ini.....	9
Tabel 2. Klasifikasi dan derajat tumor sistem saraf pusat berdasarkan WHO tahun 2016	11
Tabel 3. Derajat tumor menurut WHO pada sistem saraf pusat	12
Tabel 4. Perbandingan beberapa teknik pencitraan pada tumor otak primer.....	20
Tabel 5. Metabolit utama pada MR <i>spectroscopy</i> jaringan otak	29
Tabel 6. Perbedaan antara teknik <i>single-voxel spectroscopy</i> dengan <i>multi-voxel spectroscopy</i>	31
Tabel 7. Perubahan metabolit MR <i>spectroscopy</i> pada tumor otak primer	34
Tabel 8. Karakteristik media kontras berbasis <i>gadolinium</i>	36
Tabel 9. Karakteristik data dasar sampel penelitian	52
Tabel 10. Hasil perhitungan nilai indeks <i>Kappa intra-observer</i> penentuan <i>voxel</i> terpilih dari jaringan tumor dan jaringan otak sehat sisi atau kontralateralnya pada 10 sampel citra MR <i>spectroscopy multi-voxel</i> ..	56
Tabel 11. Hasil uji normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> dari data nilai puncak sinyal Cho, rasio Cho/Cr dan Cho/NAA MR <i>spectroscopy multi-voxel</i> pada jaringan tumor dan jaringan otak normal sebelum dengan sesudah pemberian media kontras <i>gadodiamide</i>	58
Tabel 12. Hasil uji <i>Wilcoxon</i> dari data nilai puncak sinyal Cho, rasio Cho/Cr dan Cho/NAA MR <i>spectroscopy multi-voxel</i> pada jaringan tumor dan jaringan otak normal sebelum dengan sesudah pemberian media kontras <i>gadodiamide</i>	60
Tabel 13. Hasil uji <i>Wilcoxon</i> dari data nilai rasio Cho/Cr dan Cho/NAA MR <i>spectroscopy multi-voxel</i> pada tumor otak primer derajat tinggi sebelum dengan sesudah pemberian media kontras <i>gadodiamide</i>	61
Tabel 14. Hasil uji <i>Wilcoxon</i> dari data nilai rasio Cho/Cr dan Cho/NAA MR <i>spectroscopy multi-voxel</i> pada tumor otak primer derajat rendah sebelum dengan sesudah pemberian media kontras <i>gadodiamide</i>	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Distribusi tumor otak primer dan sistem saraf pusat berdasarkan histopatologi	13
Gambar 2. Insidensi kanker otak dan sistem saraf pusat di seluruh dunia per 100.000 penduduk pada tahun 2012.....	14
Gambar 3. Modalitas CT dan MRI konvensional pada tumor otak primer derajat rendah pada insula kanan	19
Gambar 4. MRI multiparametrik pada tumor otak primer.....	21
Gambar 5. Algoritma diagnosis tumor otak primer	22
Gambar 6. Algoritma penatalaksanaan tumor otak primer	23
Gambar 7. MR <i>spectroscopy multi-voxel</i> yang mempresentasikan data dari otak regio posterior	25
Gambar 8. Pola MR <i>spectroscopy</i> otak normal	28
Gambar 9. Teknik MR <i>spectroscopy</i>	31
Gambar 10. MR <i>spectroscopy</i> pada tumor otak primer	33
Gambar 11. Kerangka teori	38
Gambar 12. Kerangka konsep penelitian	39
Gambar 13. Teknik penentuan <i>voxel</i> dan pengukuran metabolit MR <i>spectroscopy multi-voxel</i>	46
Gambar 14. Skema alur penelitian	48
Gambar 15. Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin	53
Gambar 16. Distribusi sampel berdasarkan usia	54
Gambar 17. Distribusi sampel berdasarkan jenis histopatologi	54
Gambar 18. Distribusi sampel berdasarkan derajat WHO	55
Gambar 19. Distribusi sampel berdasarkan derajat histopatologi	55
Gambar 20. <i>Blox-plot</i> dan <i>scatter-plot</i> nilai sinyal Cho pada jaringan tumor sebelum dengan sesudah pemberian media kontras <i>gadodiamide</i> ..	59

Halaman

Gambar 21. <i>Blox-plot</i> dan <i>scatter-plot</i> rasio Cho/Cr pada jaringan tumor sebelum dengan sesudah pemberian media kontras <i>gadodiamide</i>	59
Gambar 22. <i>Blox-plot</i> dan <i>scatter-plot</i> rasio Cho/NAA pada jaringan tumor sebelum dengan sesudah pemberian media kontras <i>gadodiamide</i> ..	60
Gambar 23. <i>Blox-plot</i> dan <i>scatter-plot</i> rasio Cho/Cr pada tumor otak primer derajat tinggi sebelum dengan sesudah pemberian media kontras <i>gadodiamide</i>	62
Gambar 24. <i>Blox-plot</i> dan <i>scatter-plot</i> rasio Cho/NAA pada tumor otak primer derajat tinggi sebelum dengan sesudah pemberian media kontras <i>gadodiamide</i>	62
Gambar 25. MR <i>spectroscopy</i> sebelum dengan sesudah pemberian media kontras <i>gadodiamide</i> pada pasien <i>glioblastoma</i> derajat tinggi	63
Gambar 26. <i>Blox-plot</i> dan <i>scatter-plot</i> rasio Cho/Cr pada tumor otak primer derajat rendah sebelum dengan sesudah pemberian media kontras <i>gadodiamide</i>	64
Gambar 27. <i>Blox-plot</i> dan <i>scatter-plot</i> rasio Cho/NAA pada tumor otak primer derajat rendah sebelum dengan sesudah pemberian media kontras <i>gadodiamide</i>	64
Gambar 28. MR <i>spectroscopy</i> sebelum dengan sesudah pemberian media kontras <i>gadodiamide</i> pada pasien <i>meningioma</i> derajat rendah	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keterangan <i>Ethics Committee Approval</i>	82
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian	83
Lampiran 3. Karakteristik Data Dasar	84
Lampiran 4. Uji Reliabilitas	86
Lampiran 5. Uji Komparatif Numerik Berpasangan	87
Lampiran 6. <i>Curriculum Vitae</i>	93

DAFTAR SINGKATAN

ADC	<i>Apparent Diffusion Coefficient</i>
Ala	<i>Alanin</i>
BPA	<i>Blood Pool Agents</i>
CBTRUS	<i>Central Brain Tumor Registry of the United States</i>
Cho	<i>Choline</i>
Cr	<i>Creatine</i>
CSI	<i>Chemical Shift Imaging</i>
CT	<i>Computed Tomography</i>
DICOM	<i>Digital Imaging and Communication in Medicine</i>
DTI	<i>Diffusion Tensor Imaging</i>
DWI	<i>Diffusion Weighted Imaging</i>
ECSA	<i>Extracellular space agents</i>
FLAIR	<i>Fluid attenuated inversion recovery</i>
fMRI	<i>Functional MRI</i>
Glx	<i>Glutamin-Glutamat</i>
HSCA	<i>Hepatocyte-specific contrast agents</i>
Lac	<i>Lactate</i>
Lip	<i>Lipids</i>
mI	<i>Mio-inositol</i>
MR	<i>Magnetic Resonance</i>
MRI	<i>Magnetic Resonance Imaging</i>
NAA	<i>N-acetylaspartate</i>
PACS	<i>Picture Archiving and Communication System</i>
ppm	<i>Parts per million</i>
PRESS	<i>Pointed resolved spectroscopy</i>
SPSS	<i>Special Package for Social Science</i>
STEAM	<i>Stimulated echo acquisition mode</i>
SWI	<i>Susceptibility-Weighted Imaging</i>
T1-WI	<i>T1-Weighted Image</i>
T2-WI	<i>T2-Weighted Image</i>
TE	<i>Time of Echo</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>