

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK *IMAGING* DENGAN MRI PADA
KASUS GLIOMA DI RSUP DR. MOHAMMAD
HOESIN PALEMBANG PERIODE 2021–2023**



TEGAR FERRY RUDITYA

04011282025081

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

SKRIPSI

KARAKTERISTIK *IMAGING* DENGAN MRI PADA KASUS GLIOMA DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE 2021–2023

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)



TEGAR FERRY RUDITYA

04011282025081

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

KARAKTERISTIK *IMAGING* DENGAN MRI PADA KASUS GLIOMA DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE 2021–2023

LAPORAN AKHIR SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Sriwijaya

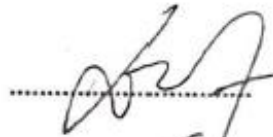
Oleh :
Tegar Ferry Ruditya
04011282025081

Palembang, 20 Desember 2023
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

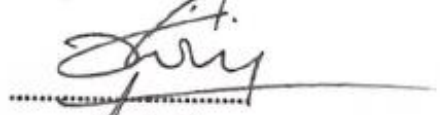
Pembimbing I
dr. Hanna Marsinta Uli, Sp. Rad
NIP. 197909302016012201



Pembimbing II
dr. Dwi Handayani, M. Kes
NIP. 198110042009122001



Penguji I
dr. Rini Nindela, Sp. N., M. Kes
NIP. 198607212010122010

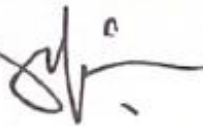


Penguji II
dr. Alfian Hasbi, Sp. Rad, (K) RI
NIP. 1989060420140401001



Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter

Mengetahui,
Wakil Dekan I



dr. Susilawati, M. Kes
NIP. 197802272010122001

Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd. Ked
NIP. 197306131999031001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi ini dengan judul “Karakteristik *Imaging* dengan MRI pada Kasus Glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode 2021–2023” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya paad tanggal 20 Desember 2023.

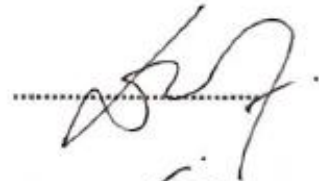
Palembang, 20 Desember 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi

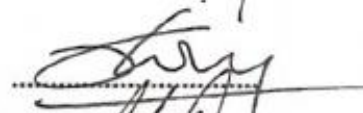
Pembimbing I
dr. Hanna Marsinta Uli, Sp. Rad
NIP. 197909302016012201



Pembimbing II
dr. Dwi Handayani, M. Kes
NIP. 198110042009122001



Penguji I
dr. Rini Nindela, Sp. N., M. Kes
NIP. 198607212010122010



Penguji II
dr. Alfian Hasbi, Sp. Rad, (K) RI
NIP. 1989060420140401001



Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter

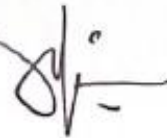
Mengetahui,
Wakil Dekan I



dr. Susilawati, M. Kes
NIP. 197802272010122001



Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd. Ked
NIP. 197306131999031001



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tegar Ferry Ruditya

NIM : 04011282025081

Judul : Karakteristik *Imaging* dengan MRI pada Kasus Glioma di RSUP
Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode 2021–2023

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 20 Desember 2023



Tegar Ferry Ruditya

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tegar Ferry Ruditya

NIM : 04011282025081

Judul : Karakteristik *Imaging* dengan MRI pada Kasus Glioma di RSUP
Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode 2021–2023.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk mendapatkan Pembimbing sebagai penulis koresponding (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Palembang, 20 Desember 2023



Tegar Ferry Ruditya

ABSTRAK

KARAKTERISTIK *IMAGING* DENGAN MRI PADA KASUS GLIOMA DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE 2021–2023

(Tegar Ferry Ruditya, 20 Desember 2023, 102 halaman)
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Latar Belakang: Glioma merupakan tumor otak primer yang terjadi pada sistem saraf pusat. *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) merupakan prosedur pencitraan medis yang paling sensitif untuk mendiagnosis tumor otak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik *imaging* dengan MRI pada kasus glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2021–2023.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional. Sampel penelitian ini adalah rekam medik pasien glioma yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memiliki kriteria eksklusi.

Hasil: Sebanyak 51 orang (19,7%) didiagnosis glioma, namun hanya 34 orang yang menjadi sampel. Mayoritas pasien glioma berjenis kelamin laki-laki (58,8%) dengan rentang usia 31–40 tahun (31,4%). Tipe histopatologi glioma terbanyak yaitu glioblastoma derajat IV (22,5%). Karakteristik glioma dengan MRI yang paling sering ditemukan yaitu di *supratentorial intraaxial parenchymal* (88,2%), batas tumor tidak tegas (61,8%), intensitas sinyal *hypointense* (47,1%), komponen tumor nekrosis/kistik (35,3%) dan komponen solid (35,3%), edema perifokal luas (50,0%), terdapat efek massa tumor (88,2%), tidak ada perubahan tulang (97,1%), pola penyangatan heterogen (85,3%).

Kesimpulan: Karakteristik pasien glioma dengan MRI paling banyak terjadi pada laki-laki dengan rentang usia 31–40 tahun, glioma derajat tinggi dominan, mayoritas tipe histopatologi glioblastoma derajat IV, berlokasi di *supratentorial intraaxial parenchymal*, batas tumor tidak tegas, intensitas sinyal *hypointense*, komponen tumor nekrosis/kistik dan komponen solid, edema perifokal luas, terdapat efek massa tumor, tidak ada perubahan tulang, pola penyangatan heterogen.

Kata Kunci: Glioma, MRI, Glioblastoma

ABSTRACT

IMAGING CHARACTERISTICS WITH MRI IN GLIOMA CASES AT RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIOD 2021–2023

(Tegar Ferry Ruditya, 20 December 2023, 102 pages)
Medical Faculty of Sriwijaya University

Backgrounds: Glioma is a primary brain tumor that occurs in the central nervous system. Magnetic Resonance Imaging (MRI) is the most sensitive medical imaging procedure for diagnosing brain tumors. The objective of this research is to investigate the imaging characteristics using MRI in glioma cases at Dr. Mohammad Hoesin General Hospital Palembang during the period of 2021–2023.

Method: This research is an observational descriptive study. The research sample consists of medical records of glioma patients who meet the inclusion criteria and do not have exclusion criteria.

Result : A total of 51 individuals (19.7%) were diagnosed with glioma, but only 34 individuals were included as samples. The majority of glioma patients were male (58.8%), with an age range of 31–40 years (31.4%). The most prevalent histopathological type of glioma was glioblastoma grade IV (22.5%). The characteristic features of glioma identified through MRI included a predominantly supratentorial intraaxial parenchymal location (88.2%), ill defined tumor margin (61.8%), hypointense signal intensity (47.1%), presence of necrotic/cystic tumor components (35.3%), and solid components (35.3%). Extensive perifocal edema was observed in 50.0% of cases, along with tumor mass effect in 88.2% of cases. No bone changes were noted in 97.1% of cases, and a heterogeneous enhancement pattern was present in 85.3% of cases.

Conclusion : The characteristics of glioma patients as observed through MRI predominantly manifest in males within the age range of 31–40 years. High-grade gliomas are dominant, with the majority exhibiting glioblastoma grade IV histopathological types. These gliomas are primarily located in the supratentorial intraaxial parenchymal region, characterized by indistinct tumor borders, hypointense signal intensity, presence of necrotic/cystic and solid tumor components, extensive perifocal edema, tumor mass effect, absence of bone changes, and a heterogeneous enhancement pattern.

Keywords : Glioma, MRI, Glioblastoma

RINGKASAN

KARAKTERISTIK *IMAGING* DENGAN MRI PADA KASUS GLIOMA DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE 2021–2023

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 20 Desember 2023

Tegar Ferry Ruditya; Dibimbing oleh dr. Hanna Marsinta Uli, Sp. Rad dan dr. Dwi Handayani, M. Kes

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya
xvii + 85 halaman, 8 tabel, 28 gambar, 7 lampiran

RINGKASAN

Glioma merupakan tumor otak primer yang terjadi pada sistem saraf pusat. Pemeriksaan histopatologi merupakan standar emas untuk diagnosis glioma. *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) merupakan prosedur pencitraan medis yang paling sensitif untuk mendiagnosis tumor otak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik *imaging* dengan MRI pada kasus glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2021–2023. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional. Sampel penelitian ini adalah pasien glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2021–2023 yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memiliki kriteria eksklusi. Terdapat 51 pasien glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2021–2023. Pasien glioma didominasi oleh laki-laki dan kelompok usia 31–40 tahun. Astrositoma merupakan jenis tersering dari glioma dengan tipe histopatologi paling banyak yaitu glioblastoma derajat IV. Meskipun glioma derajat II lebih banyak ditemukan, namun secara keseluruhan glioma derajat tinggi lebih mendominasi daripada glioma derajat rendah. Dari 34 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memiliki kriteria eksklusi diperoleh karakteristik glioma dengan MRI berdasarkan lokasi paling banyak berada di daerah *supratentorial intraaxial parenchymal*, batas tumor tidak tegas, intensitas sinyal *hypointense*, komponen tumor nekrosis/kistik dan solid, edema perifokal luas, ada efek massa tumor, tidak ada perubahan tulang, pola penyanganan heterogen.

Kata kunci : Glioma, MRI, Astrositoma, Glioblastoma

Kepustakaan : 66

SUMMARY

IMAGING CHARACTERISTICS WITH MRI IN GLIOMA CASES AT RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIOD 2021–2023

Scientific writing in the form of thesis, December 20, 2023

Tegar Ferry Ruditya; Supervised by dr. Hanna Marsinta Uli, Sp. Rad and dr. Dwi Handayani, M. Kes

General Practitioner Education, Faculty of Medicine, Sriwijaya University
xvii + 85 pages, 8 tables, 28 pictures, 7 attachments

SUMMARY

Glioma is a primary brain tumor that occurs in the central nervous system. Histopathological examination is the gold standard for glioma diagnosis. Magnetic Resonance Imaging (MRI) is the most sensitive medical imaging procedure for diagnosing brain tumors. The aim of this study is to determine the imaging characteristics with MRI in glioma cases at RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang period 2021–2023. This research is a descriptive observational study. The sample for this study is glioma patients at RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang period 2021–2023 who met the inclusion criteria and had no exclusion criteria. There are 51 glioma patients at Dr. RSUP. Mohammad Hoesin Palembang period 2021–2023. Glioma patients are predominantly male and in the age group 31–40 years. Astrocytoma is the most common type of glioma with the most common histopathological type is grade IV glioblastoma. Although grade II gliomas are more common, overall high grade gliomas predominate over low grade gliomas. Out of the 34 samples that met the inclusion criteria and had no exclusion criteria, the characteristics of glioma with MRI were obtained based on the location, most were in the supratentorial intraaxial parenchymal area, the tumor margin were ill defined, the signal intensity was hypointense, necrotic/cystic and solid tumor components, extensive perifocal edema, present tumor mass effect, no bone changes, heterogeneous enhancement pattern.

Keywords : Glioma, MRI, Astrocytoma, Glioblastoma

Citations : 66

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik *Imaging* dengan MRI pada Kasus Glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode 2021–2023” dengan baik dan tepat waktu. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak bimbingan, arahan, bantuan, motivasi, dan do’a dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua, saudara, dan keluarga atas do’a serta dukungan selama penulisan skripsi ini.
2. dr. Hanna Marsinta Uli, Sp. Rad dan dr. Dwi Handayani, M. Kes selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan memberikan arahan selama penulisan skripsi ini.
3. dr. Rini Nindela, Sp. N., M. Kes dan dr. Alfian Hasbi, Sp. Rad, (K) RI selaku dosen penguji yang telah memberikan koreksi dan masukan untuk penulisan skripsi ini.
4. Staff dan Karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya serta semua pihak yang telah membantu proses penyelesaian skripsi ini.
5. Seluruh teman dan sahabat yang memberikan semangat dan menemani selama penulisan skripsi ini.

Semoga doa, dukungan, dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis menjadi penyebab amal kebaikan yang senantiasa mengalir. Kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan agar skripsi ini lebih bermanfaat.

Palembang, 20 Desember 2023



Tegar Ferry Ruditya

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
RINGKASAN.....	ix
<i>SUMMARY</i>	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan Umum.....	3
1.3.2. Tujuan Khusus.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2. Manfaat Praktis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Otak.....	5
2.1.1. Anatomi Otak.....	5
2.1.2. Fisiologi Otak.....	10
2.2. Tumor Otak.....	14
2.2.1. Definisi.....	14
2.2.2. Epidemiologi.....	15
2.2.3. Karsinogenesis Tumor Otak.....	15
2.2.4. Faktor Risiko.....	17
2.2.5. Klasifikasi Tumor Otak.....	18
2.2.6. Jenis-Jenis Glioma dan Spesifikasinya.....	20
2.3. <i>Magnetic Resonance Imaging</i> (MRI).....	29
2.3.1. Definisi.....	29
2.3.2. Diagnosis Glioma Melalui MRI.....	30
2.4. Kerangka Teori.....	36
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1. Jenis Penelitian.....	37

3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	37
3.3.	Populasi dan Sampel.....	37
3.3.1.	Populasi.....	37
3.3.2.	Sampel.....	37
3.3.3.	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	38
3.4.	Variabel Penelitian.....	38
3.5.	Definisi Operasional.....	40
3.6.	Cara Pengumpulan Data.....	44
3.7.	Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	44
3.8.	Kerangka Operasional.....	45
3.9.	Jadwal Kegiatan.....	46
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1.	Hasil.....	47
4.1.1.	Distribusi Frekuensi Pasien Glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.....	48
4.1.2.	Gambaran Jenis dan Derajat Glioma Berdasarkan Klasifikasi WHO.....	48
4.1.3.	Distribusi Frekuensi Pasien Glioma Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin.....	50
4.1.4.	Gambaran Glioma Berdasarkan Karakteristik MRI.....	51
4.2.	Pembahasan.....	54
4.2.1.	Distribusi Frekuensi Pasien Glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.....	54
4.2.2.	Gambaran Jenis dan Derajat Glioma Berdasarkan Klasifikasi WHO.....	55
4.2.3.	Distribusi Frekuensi Pasien Glioma Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin.....	58
4.2.4.	Gambaran Glioma Berdasarkan Karakteristik MRI.....	60
4.3.	Keterbatasan Penelitian.....	63
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1.	Kesimpulan.....	64
5.2.	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	70
BIODATA	85

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Derajat glioma menurut WHO 2016.....	19
3. 1 Definisi operasional.....	40
3. 2 Rencana jadwal kegiatan	46
4. 1 Distribusi Frekuensi Pasien Glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.....	48
4. 2 Distribusi Frekuensi Pasien Glioma Berdasarkan Jenis dan Derajat Glioma (n=51)	49
4. 3 Distribusi Jenis Glioma Berdasarkan Klasifikasi WHO (n=51).....	50
4. 4 Distribusi Frekuensi Pasien Glioma Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin (n=51)	51
4. 5 Distribusi Pasien Glioma dengan Karakteristik MRI berdasarkan Derajat Glioma (n=34)	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Anatomi otak	5
2. 2 Pandangan otak dari atas	6
2. 3 Potongan frontal otak.....	7
2. 4 Lobus korteks serebri.....	8
2. 5 Potongan sagittal otak.....	9
2. 6 Sel-sel glia pada SSP	11
2. 7 Oligodendrosit di SSP	13
2. 8 Pandangan anterior ventrikel otak	14
2. 9 Proses karsinogenesis	16
2. 10 Gambaran MRI astrositoma derajat rendah tanpa penyngatan.	21
2. 11 Gambaran astrositoma derajat III melalui pencitraan <i>postcontrast</i> T1WI (kiri) dan FLAIR (kanan).....	22
2. 12 Gambaran MRI glioblastoma	23
2. 13 Gambaran MRI glioblastoma dengan <i>patchy enhancement</i> dan massa kistik dengan <i>ring-like enhancement</i>	24
2. 14 Gambaran MRI <i>butterfly glioma</i> pada glioblastoma	24
2. 15 Gambaran oligodendroglioma dengan pencitraan <i>CT Scan</i> dan MRI.....	26
2. 16 Gambaran oligodendroglioma anaplastik dengan pencitraan <i>CT Scan</i> dan MRI.....	26
2. 17 Gambaran ependimoma dengan pencitraan <i>T2-weighted</i> MRI sebelum dan setelah pemberian kontras.....	28
2. 18 Gambaran ependimoma anaplastik dengan MRI.....	28
2. 19 Algoritma diagnosis tumor SSP di <i>supratentorial intraaxial parenchymal</i> 31	
2. 20 Algoritma diagnosis tumor SSP di <i>supratentorial intraaxial ventricular</i> ...	32
2. 21 Algoritma diagnosis tumor SSP di <i>infratentorial intraaxial parenchymal</i> .	33
2. 22 Algoritma diagnosis tumor SSP di <i>infratentorial intraaxial ventricular</i>	34
2. 23 Beberapa contoh gambaran MRI dengan karakteristik yang berbeda-beda	35
4. 1 Proses pengambilan sampel.....	47
4. 2 Distribusi Frekuensi Pasien Glioma	54
4. 3 Distribusi Frekuensi Astrositoma dan Glioma Derajat II.....	56
4. 4 Distribusi Frekuensi Glioblastoma Derajat IV	57
4. 5 Distribusi Frekuensi Pasien Glioma Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Konsultasi Skripsi.....	70
2. Sertifikat Kelayakan Etik.....	71
3. Surat Izin Penelitian Dekan.....	72
4. Surat Izin Penelitian RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.....	73
5. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	74
6. Turnittin.....	75
7. Hasil Analisis Data SPSS.....	76

DAFTAR SINGKATAN

WHO	: <i>World Health Organization</i>
LGGs	: <i>Low-Grade Gliomas</i>
HGGs	: <i>High-Grade Gliomas</i>
MRI	: <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
SSP	: <i>Sistem Saraf Pusat</i>
SST	: <i>Sistem Saraf Tepi</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
T1WI	: <i>T1-weighted Image</i>
T2WI	: <i>T2-weighted Image</i>
FLAIR	: <i>Fluidattenuated Inversion Recovery</i>
IDH-wildtype	: <i>Isocitrate Dehydrogenase-wildtype</i>
IDH-mutant	: <i>Isocitrate Dehydrogenase-mutant</i>
GBM	: <i>Glioblastoma Multiforme</i>
CT Scan	: <i>Computed Tomography Scan</i>
DWI	: <i>Diffusion Weighted Imaging</i>
DTI	: <i>Diffusion Tensor Imaging</i>
PWI	: <i>Perfusion Weighted Imaging</i>
MRS	: <i>Magnetic Resonance Spectroscopy</i>
fMRI	: <i>Functional Magnetic Resonance Imaging</i>
CBTRUS	: <i>Central Brain Tumor Registry of the United States</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Glioma merupakan tumor otak primer yang terjadi pada sistem saraf pusat yang berasal dari sel glial dan bersifat infiltratif.^{1,2} Berdasarkan histopatologi, glioma dibagi menjadi tiga jenis utama yaitu astrositoma, oligodendroglioma, dan ependimoma.³ Glioma yang paling sering ditemukan yaitu astrositoma dan oligodendroglioma.⁴ Sekitar 30-40% dari tumor sistem saraf pusat disumbang oleh glioma.⁵

Glioma adalah tumor otak yang paling banyak dijumpai dan jenis tumor dengan tingkat kematian yang tinggi.⁶ Secara umum, kejadian glioma lebih sering terjadi pada laki-laki dibandingkan dengan perempuan.¹ Angka kejadian tumor otak akan meningkat seiring bertambahnya usia. Insiden puncaknya adalah pada usia 75-84 tahun.⁷ Sebanyak 1,4% dari semua kanker disumbang oleh tumor otak primer dan tumor otak primer juga menyumbang 2,4% dari semua kematian akibat kanker di Amerika Serikat.⁸ Di Amerika Serikat terdapat enam kasus per 100.000 orang setiap tahun yang didiagnosis glioma.⁶

Menurut *World Health Organization* (WHO), tumor otak diklasifikasikan menjadi empat tingkatan, yaitu *grade I*, *grade II*, *grade III*, dan *grade IV*.⁵ Penilaian derajat tumor menurut WHO umumnya berdasarkan karakteristik peningkatan keganasan termasuk tingkat atypia dan aktivitas mitosis sel tumor tersebut.⁴ Untuk glioma *grade I* dan glioma *grade II* dikelompokkan sebagai *Low-Grade Gliomas* (LGGs), sedangkan untuk glioma *grade III* dan *grade IV* dikelompokkan sebagai *High-Grade Gliomas* (HGGs). Semakin tinggi derajat glioma, maka semakin tinggi pula tingkat kematian pasien.⁵ Oleh karena itu, diagnosis awal glioma sangatlah penting untuk menentukan pemilihan pengobatan dan membuat prognosis yang baik untuk pasien.⁹

Magnetic Resonance Imaging (MRI) merupakan prosedur pencitraan medis yang paling sensitif untuk mendiagnosis tumor otak.³ MRI kepala menggunakan

gelombang radio, medan magnet yang kuat, dan komputer sehingga gambar otak terlihat secara detail dan struktur tengkorak yang lebih jelas daripada pencitraan yang lain. MRI mempunyai beberapa keunggulan yaitu pencitraan dengan *arbitrary planes, non-invasif*, tidak menggunakan radiasi (sinar-X), memberikan gambaran yang jelas antara *soft tissue* dan *hard tissue* dalam otak, dan tidak menimbulkan efek negatif bagi kesehatan manusia.^{9,10}

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yunni Diansari *et al*, dari 289 kasus tumor primer SSP di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang dari tahun 2015 sampai 2019, sebanyak 20% merupakan glioma dan terdapat paling banyak di daerah supratentorial.¹¹ Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Rozan Al Ishmat *et al*, glioma sering terjadi pada usia lebih dari 50 tahun (20%), mayoritas terjadi pada laki-laki (53,3%), glioma derajat II paling banyak terjadi (31,6%), terdapat paling banyak di otak besar (66,8%), dan astrositoma merupakan jenis glioma yang paling banyak dijumpai (70%), namun karakteristik glioma berdasarkan MRI tidak secara spesifik dilaporkan.¹²

Meskipun pemeriksaan histopatologi merupakan standar emas untuk diagnosis glioma, namun terdapat beberapa kesulitan dalam pemeriksaan histopatologi. Beberapa kesulitan dalam pemeriksaan histopatologi yang sering dijumpai yaitu ketika pengambilan sampel tumor, tampilan morfologis yang tumpang tindih, dan heterogenitas tumor. MRI merupakan metode non-invasif dan dapat berguna ketika biopsi ditolak pasien atau terdapat kontraindikasi dalam prosedur biopsi. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Nisreen Haydar *et al*, jika dibandingkan dengan pemeriksaan histopatologi, MRI tradisional memiliki tingkat akurasi 96% dalam diagnosis dan penentuan derajat glioma.³

Penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Ishita Pant *et al*, MRI yang digabungkan dengan laporan histopatologis sangat membantu dalam menegakkan diagnosis pasien tumor otak. MRI dapat memberikan gambaran dan karakteristik dari tumor otak berdasarkan lokasi tumor, batas tumor, komponen tumor, efek massa tumor, perubahan tulang, intensitas sinyal, dan pola penyangatan.¹³ Adanya *enhancement* (penyangatan) melalui pencitraan MRI merupakan salah satu karakteristik dari glioma derajat tinggi.¹⁴ Pada glioma derajat IV (glioblastoma)

mempunyai beberapa karakteristik yang biasanya dijumpai yaitu lesi *irregular* dengan nekrosis sentral, *patchy enhancement*, *ring-like enhancement*, dan edema perifokal. Selain itu pada glioma derajat tinggi, tumor dapat meluas ke hemisfer komtralateral melalui korpus kalosum sehingga membentuk *butterfly glioma* atau penampilan seperti kupu-kupu.¹⁵

Berdasarkan data diatas, diketahui bahwa glioma merupakan tumor otak primer yang paling sering terjadi dan memiliki tingkat kematian yang tinggi.⁶ Sementara itu MRI memiliki peran penting untuk diagnosis, tata laksana, dan tindak lanjut pada pasien glioma.³ MRI memungkinkan seorang dokter untuk mengevaluasi berbagai bagian tubuh dan menentukan adanya penyakit tertentu.⁹ Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik *imaging* dengan MRI pada kasus glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2021–2023.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana karakteristik *imaging* dengan MRI pada kasus glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2021–2023?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui karakteristik *imaging* dengan MRI pada kasus glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2021–2023.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui prevalensi kasus glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2021–2023.
2. Mengetahui distribusi usia dan jenis kelamin pada kasus glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2021–2023.
3. Mengetahui jenis dan derajat glioma berdasarkan klasifikasi WHO pada kasus glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2021–2023.
4. Mengidentifikasi karakteristik glioma dengan MRI berdasarkan lokasi tumor, batas tumor, intensitas sinyal, komponen tumor, edema perifokal, efek massa

tumor, perubahan tulang, dan pola penyangatan pada kasus glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi, menambah wawasan, dan dapat dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai karakteristik *imaging* dengan MRI pada kasus glioma di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

1.4.2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan manfaat untuk dapat lebih memahami karakteristik *imaging* dengan MRI pada kasus glioma sehingga dapat mendiagnosis dan memberikan tata laksana secara tepat pada pasien.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ostrom QT, Bauchet L, Davis FG, Deltour I, Fisher JL, Langer CE, et al. The epidemiology of glioma in adults: A state of the science review. *Neuro Oncol.* 2014;16(7):896–913.
2. Upadhyay N, Waldman AD. Conventional MRI evaluation of gliomas. *Br J Radiol.* 2011;84(SPEC. ISSUE 2):107–11.
3. Haydar N, Alyousef K, Alanan U, Issa R, Baddour F, Al-shehabi Z, et al. Role of Magnetic Resonance Imaging (MRI) in grading gliomas comparable with pathology: A cross-sectional study from Syria. *Ann Med Surg [Internet].* 2022;82(September):104679. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104679>
4. Chen R, Smith-Cohn M, Cohen AL, Colman H. Glioma Subclassifications and Their Clinical Significance. *Neurotherapeutics.* 2017;14(2):284–97.
5. Zhou H, Xu R, Mei H, Zhang L, Yu Q, Liu R, et al. Application of Enhanced T1WI of MRI Radiomics in Glioma Grading. *Int J Clin Pract.* 2022;2022.
6. Suta IBLM, Hartati RS, Divayana Y. Diagnosa Tumor Otak Berdasarkan Citra MRI (Magnetic Resonance Imaging). *Maj Ilm Teknol Elektro.* 2019;18(2).
7. Thakkar JP, Dolecek TA, Horbinski C, Ostrom QT, Lightner DD, Barnholtz-Sloan JS, et al. Epidemiologic and molecular prognostic review of glioblastoma. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2014;23(10):1985–96.
8. Gladson CL, Prayson RA, Liu WM. The pathobiology of glioma tumors. *Annu Rev Pathol Mech Dis.* 2010;5(Cmv):33–50.
9. Vamvakas A, Williams SC, Theodorou K, Kapsalaki E, Fountas K, Kappas C, et al. Imaging biomarker analysis of advanced multiparametric MRI for glioma grading. *Phys Medica [Internet].* 2019;60(April):188–98. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2019.03.014>
10. Yueniwati Y. Pencitraan pada Tumor Otak. Universitas Brawijaya Press; 2017.
11. Diansari Y, Syafiera H, Anggraeni D, Asfitriani A. Karakteristik Tumor Sistem Saraf Pusat Di Rsup Dr. Mohammad Hoesin Palembang. *J Kedokt dan Kesehat Publ Ilm Fak Kedokt Univ Sriwij.* 2022;9(2):123–32.
12. Al Ishmat, Muhammad Rozan, Agus Suhendar, Fakhurrazy, Ardik Lahdimawan I. Karakteristik Pasien Glioma di RSUD Ulin Banjarmasin Tahun 2018-2020. *Homeostasis.* 2022;5(2):343.
13. Pant I, Chaturvedi S, Jha DK, Kumari R, Parteki S. Central nervous system tumors: Radiologic pathologic correlation and diagnostic approach. *J Neurosci Rural Pract.* 2015;6(2):191–7.
14. Smithuis R, Montanera W. Brain Tumor-Systematic Approach. *Radiology Assistant.* Toronto; 2008.
15. Kristiani E. Gambaran Klinikopatologik Astrositoma High Grade. *Medicinus.* 2018;4(9).

16. Sherwood L. *Human Physiology from Cells to Systems*. 9 ed. Cengage learning; 2020.
17. Snell RS. *Clinical anatomy by systems*. Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
18. Stiles J, Jernigan TL. The basics of brain development. *Neuropsychol Rev*. 2010;20(4):327–48.
19. Paulsen F, Waschke J. *Sobotta Atlas of Anatomy, Vol. 3, English/Latin: Head, Neck and Neuroanatomy*. Vol. 3. Elsevier Health Sciences; 2023.
20. Department of Health and Human S. *Data Collection of Primary Central Nervous System Tumors*. *Child's Nerv Syst*. 2004;Volume 17(Issue 9):503–11.
21. Chayer C, Freedman M. Frontal lobe functions. *Curr Neurol Neurosci Rep*. November 2001;1(6):547–52.
22. Roostaei T, Nazeri A, Sahraian MA, Minagar A. The human cerebellum: a review of physiologic neuroanatomy. *Neurol Clin*. November 2014;32(4):859–69.
23. Clark RK. *Anatomy and physiology: understanding the human body*. Jones & Bartlett Learning; 2005.
24. Angeles Fernández-Gil M, Palacios-Bote R, Leo-Barahona M, Mora-Encinas JP. Anatomy of the brainstem: a gaze into the stem of life. *Semin Ultrasound CT MR*. Juni 2010;31(3):196–219.
25. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. *Clinically oriented anatomy*. Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
26. Brinkmann BG, Agarwal A, Sereda MW, Garratt AN, Müller T, Wende H, et al. Neuregulin-1/ErbB signaling serves distinct functions in myelination of the peripheral and central nervous system. *Neuron*. Agustus 2008;59(4):581–95.
27. Endres M, Dirnagl U. Ischemia and stroke. *Mol Cell Biol Neuroprotection CNS*. 2003;455–73.
28. Ganong WF. *Buku ajar: Fisiologi kedokteran*. In EGC; 2002.
29. Ludwig PE, Reddy V, Varacallo M. *Neuroanatomy, Neurons*. In Treasure Island (FL); 2023.
30. Sofroniew M V., Vinters H V. Astrocytes: Biology and pathology. *Acta Neuropathol*. 2010;119(1):7–35.
31. Butt AM, Papanikolaou M, Rivera A. Physiology of Oligodendroglia. *Adv Exp Med Biol*. 2019;1175:117–28.
32. Wolf SA, Boddeke HWGM, Kettenmann H. Microglia in Physiology and Disease. *Annu Rev Physiol*. 2017;79:619–43.
33. van Rossum D, Hanisch UK. Microglia. *Metab Brain Dis*. Desember 2004;19(3–4):393–411.
34. Nelles DG, Hazrati LN. Ependymal cells and neurodegenerative disease: outcomes of compromised ependymal barrier function. *Brain Commun [Internet]*. 2022;4(6):1–12. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcac288>
35. Park JH, Lopez A, Lomana G De, Marzese DM, Juarez T, Feroze A, et al. A Systems Approach to Brain Tumor Treatment. *Cancers (Basel)*.

- 2021;13(3152).
36. Lau D, Magill ST, Aghi MK. Molecularly targeted therapies for recurrent glioblastoma: Current and future targets. *Neurosurg Focus*. 2014;37(6).
 37. Freedman J, Cook LJ. *Brain tumors*. The Rosen Publishing Group, Inc; 2011.
 38. El-Zein R, Bondy M, Wrensch M. Epidemiology of brain tumors. In: *Brain tumors*. Springer; 2005. hal. 3–18.
 39. Kartawiguna E. Faktor-faktor yang berperan pada karsinogenesis. *J Kedokt Trisakti*. 2001;20(1):16–26.
 40. Ostrom QT, Fahmideh MA, Cote DJ, Muskens IS, Schraw JM, Scheurer ME, et al. Risk factors for childhood and adult primary brain tumors. *Neuro Oncol*. 2019;21(11):1357–75.
 41. Mustaqeem A, Javed A, Fatima T. An Efficient Brain Tumor Detection Algorithm Using Watershed & Thresholding Based Segmentation. *Int J Image, Graph Signal Process*. 2012;4(10):34–9.
 42. Riset Kesehatan Dasar. *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tumor Otak*. Vol. 1, Kementerian Kesehatan RI. 2019.
 43. Collins VP, Jones DTW, Giannini C. Pilocytic astrocytoma: pathology, molecular mechanisms and markers. *Acta Neuropathol* [Internet]. 2015;129(6):775–88. Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.1007/s00401-015-1410-7>
 44. Knight J, De Jesus O. *Pilocytic Astrocytoma*. In *Treasure Island (FL)*; 2023.
 45. Hiep DV, Duc NM, Dung NQ. A rare, pediatric, fourth-ventricular, anaplastic astrocytoma. *Radiol Case Reports* [Internet]. 2021;16(9):2676–9. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.06.050>
 46. Grimm SA, Chamberlain MC. CNS Oncology Anaplastic astrocytoma. *CNS Oncol*. 2016;5:145–57.
 47. Caccese M, Padovan M, D'Avella D, Chioffi F, Gardiman MP, Berti F, et al. Anaplastic Astrocytoma: State of the art and future directions. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2020;153(July).
 48. Van Den Bent MJ, Smits M, Kros JM, Chang SM. Diffuse infiltrating oligodendroglioma and astrocytoma. *J Clin Oncol*. 2017;35(21):2394–401.
 49. Cha S. Update on brain tumor imaging: from anatomy to physiology. *AJNR Am J Neuroradiol*. Maret 2006;27(3):475–87.
 50. Rodríguez-Camacho A, Flores-Vázquez JG, Moscardini-Martelli J, Torres-Ríos JA, Olmos-Guzmán A, Ortiz-Arce CS, et al. Glioblastoma Treatment: State-of-the-Art and Future Perspectives. *Int J Mol Sci*. 2022;23(13):1–35.
 51. Davis ME. Glioblastoma: Overview of Disease and Treatment. *Clin J Oncol Nurs*. Oktober 2016;20(5 Suppl):S2-8.
 52. Tan AC, Ashley DM, López GY, Malinzak M, Friedman HS, Khasraw M. Management of glioblastoma: State of the art and future directions. *CA Cancer J Clin*. 2020;70(4):299–312.
 53. Wen PY, Weller M, Lee EQ, Alexander BM, Barnholtz-Sloan JS, Barthel FP, et al. Glioblastoma in adults: A Society for Neuro-Oncology (SNO) and European Society of Neuro-Oncology (EANO) consensus review on

- current management and future directions. *Neuro Oncol.* 2020;22(8):1073–113.
54. Smits M. Imaging of oligodendroglioma. *Br J Radiol.* 2016;89(1060):20150857.
 55. Bou Zerdan M, Assi HI. Oligodendroglioma: A Review of Management and Pathways. *Front Mol Neurosci.* 2021;14(October).
 56. Tensaouti F, Ducassou A, Chaltiel L, Sevely A, Bolle S, Muracciole X, et al. Prognostic and predictive values of diffusion and perfusion MRI in paediatric intracranial ependymomas in a large national study. *Br J Radiol.* 2016;89(1066).
 57. Nowak J, Seidel C, Pietsch T, Alkonyi B, Fuss TL, Friedrich C, et al. Systematic comparison of MRI findings in pediatric ependyoblastoma with ependymoma and CNS primitive neuroectodermal tumor not otherwise specified. *Neuro Oncol.* 2015;17(8):1157–65.
 58. Leng X, Tan X, Zhang C, Lin H, Qiu S. Magnetic resonance imaging findings of extraventricular anaplastic ependymoma: A report of 11 cases. *Oncol Lett.* 2016;12(3):2048–54.
 59. Pope WB, Brandal G. Conventional and advanced magnetic resonance imaging in patients with high-grade glioma. *Q J Nucl Med Mol imaging Off Publ Ital Assoc Nucl Med [and] Int Assoc Radiopharmacol (IAR), [and] Sect Soc of.* September 2018;62(3):239–53.
 60. Villanueva-Meyer JE, Mabray MC, Cha S. Current clinical brain tumor imaging. *Clin Neurosurg.* 2017;81(3):397–415.
 61. Lemeshow S, Hosmer DW, Klar J, Lwanga SK, Organization WH. Adequacy of sample size in health studies. Chichester: Wiley; 1990.
 62. Irfannuddin. Cara Sistematis Berlatih Meneliti: Merangkai Sistematisa Penelitian Kedokteran dan Kesehatan. PT. Rayyana Komunikasindo; 2019.
 63. Sanglah R, Kadek DI, Parastuta Y, Sriwidayani NP, Ekawati NP, Saputra H. Gambaran Klinikopatologi Tumor Glia Tahun 2014-2018 Di. Juli [Internet]. 2020;9(7):2020. Tersedia pada: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>
 64. Ardhini R, Tugasworo D. Epidemiology of primary brain tumors in dr. Kariadi Hospital Semarang in 2015-2018. *E3S Web Conf.* 2019;125(2019):1–8.
 65. Bello-Alvarez C, Camacho-Arroyo I. Impact of sex in the prevalence and progression of glioblastomas: the role of gonadal steroid hormones. *Biol Sex Differ.* 2021;12(1):1–13.
 66. Larjavaara S, Schüz J, Swerdlow A, Feychting M, Johansen C, Lagorio S, et al. Location of gliomas in relation to mobile telephone use: A case-case and case-specular analysis. *Am J Epidemiol.* 2011;174(1):2–11.