Jurnal Biologi Tropis

Literature Review

Oligodendroglioma: Morphology, Pathogenesis, and Prognosis Factors

Ibtisamy Amaliya[*], Rohadi[2], Lale Maulin Prihatina[3]

[1]Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

[2]Departemen Bedah Saraf, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

[3]Departemen Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : September 24th, 2026

Revised : October 07th, 2026

Accepted : October 13th, 2026

*Corresponding Author:
Ibtisamy Amaliya, Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia; Email: amaliyaibtisamy@gmail.com

Abstract: Oligodendroglioma is a type of glial tumor that originates from oligodendrocyte cells. This tumor is relatively rare accounting for approximately 5–20% of all glial tumors. This article aims to study more deeply about the morphology, pathogenesis, and prognosis factors of oligodendroglioma. The method used is literature review by searching and collecting information from several scientific databases, such as PubMed, Google Scholar, and National Center for Biotechnology Information (NCBI). The result of this article shows that, according to the 2021 World Health Organization (WHO) classification, oligodendroglioma is classified as an adult-type diffuse glioma, a group of tumors that predominantly occur in adults. Based on histological characteristics, oligodendroglioma is categorized into low-grade (WHO grade 2) and high-grade (WHO grade 3) tumors. Tumor cells typically exhibit round nuclei with well-defined cell membranes and clear cytoplasm surrounding the centrally located nuclei, producing the characteristic "fried-egg appearance." A definitive diagnosis of oligodendroglioma requires evidence of an IDH1 or IDH2 mutation and combined loss of the short arm of chromosome 1 and the long arm of chromosome 19 (1p/19q codeletion). Genetic alterations, age, tumor size, and immune status may contribute to determining patient prognosis. In conclusion, oligodendroglioma is a rare tumor characterized by distinctive morphological features that influence patient prognosis.

Keywords: Glioma; Morphology; Pathogenesis; Oligodendroglioma; Prognosis.

Pendahuluan

Tumor sistem saraf pusat merupakan salah satu kelompok neoplasma yang memiliki dampak klinis penting karena pertumbuhan tumor pada jaringan otak dapat mengganggu fungsi neurologis dan menimbulkan morbiditas yang bermakna. Glioma merupakan kelompok tumor sistem saraf pusat yang berasal dari sel glial atau sel prekursor glial dan mencakup berbagai entitas dengan karakteristik morfologi, molekuler, dan klinis yang berbeda (Osborn *et al.,* 2018). Secara epidemiologis, glioma diperkirakan memiliki insidensi sekitar 6 kasus per 100.000 penduduk per tahun (Monroy-Sosa *et al.,* 2021). Salah satu entitas dalam kelompok glioma adalah oligodendroglioma, yaitu tumor yang secara biologis ditentukan oleh karakteristik molekuler tertentu dan dapat menunjukkan perjalanan penyakit yang relatif lebih baik dibandingkan beberapa jenis glioma lainnya. Meskipun demikian, oligodendroglioma tetap memiliki implikasi klinis yang penting karena lokasi dan pertumbuhan tumor dapat menyebabkan gangguan fungsi neurologis.

Manifestasi klinis oligodendroglioma berkaitan dengan lokasi, ukuran, dan efek massa tumor. Kejang merupakan salah satu manifestasi

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

© 2026 The Author(s). This article is open access

yang sering ditemukan, sedangkan nyeri kepala dan berbagai defisit neurologis dapat muncul akibat peningkatan tekanan intrakranial atau keterlibatan struktur otak tertentu (Osborn *et al*., 2018). Manifestasi klinis tersebut bersifat tidak spesifik sehingga tidak dapat digunakan sebagai dasar tunggal untuk membedakan oligodendroglioma dari tumor otak lainnya. Oleh karena itu, diagnosis memerlukan integrasi pemeriksaan pencitraan, pemeriksaan histopatologi, dan karakterisasi molekuler. Secara histopatologis, oligodendroglioma dapat menunjukkan gambaran sel dengan morfologi khas, termasuk gambaran *perinuclear halo* pada preparat jaringan, sedangkan tumor dengan derajat lebih tinggi dapat menunjukkan peningkatan aktivitas proliferasi dan perubahan vaskular (Brat *et al*., 2021; Kumar *et al.,* 2018). Perkembangan klasifikasi tumor sistem saraf pusat juga menempatkan karakteristik molekuler sebagai komponen penting dalam penetapan diagnosis.

Secara molekuler, oligodendroglioma ditandai oleh keberadaan mutasi *Isocitrate Dehydrogenase* (IDH) dan kodelesi lengan kromosom 1p/19q. Karakteristik tersebut menjadi dasar penting dalam membedakan oligodendroglioma dari entitas glioma difus lainnya. Selain perubahan tersebut, oligodendroglioma juga dapat menunjukkan perubahan genetik lain, antara lain pada *Telomerase Reverse Transcriptase* (TERT), *Capicua Transcriptional Repressor* (CIC), dan *Far Upstream Element Binding Protein 1* (FUBP1). Integrasi karakteristik histopatologis dan molekuler memungkinkan klasifikasi tumor yang lebih spesifik serta memberikan informasi mengenai perilaku biologis dan prognosis pasien. Dengan demikian, penilaian oligodendroglioma tidak lagi cukup dilakukan hanya berdasarkan gambaran morfologi, tetapi perlu mempertimbangkan karakteristik molekuler yang mendasari entitas tumor tersebut.

Permasalahan klinis yang masih penting adalah heterogenitas karakteristik oligodendroglioma dan keterbatasan pemeriksaan morfologi apabila digunakan secara terpisah. Secara histologis, perbedaan antara oligodendroglioma dengan derajat keganasan yang berbeda dapat tidak selalu tampak jelas, sementara gambaran mikroskopis tertentu dapat memiliki kemiripan dengan tumor glial lainnya. Selain itu, perjalanan penyakit dan prognosis pasien dapat dipengaruhi oleh karakteristik molekuler, usia, ukuran dan karakteristik tumor, serta faktor klinis lainnya (Jin *et al.,* 2021; Taylor *et al.,* 2024; Lu *et al*., 2025). Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya identifikasi karakteristik klinis, histopatologis, dan molekuler secara terpadu untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai oligodendroglioma dan faktor-faktor yang berkaitan dengan prognosis pasien.

Perkembangan klasifikasi tumor sistem saraf pusat berbasis molekuler telah memperkuat posisi pemeriksaan *IDH* dan status 1p/19q sebagai komponen utama dalam penentuan diagnosis oligodendroglioma. Namun, karakteristik klinikopatologis dan faktor prognostik pasien tetap penting untuk dipertimbangkan karena dapat memberikan informasi tambahan mengenai variasi perjalanan penyakit. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pasien oligodendroglioma secara umum memiliki kelangsungan hidup yang relatif lebih baik dibandingkan beberapa glioma difus lainnya, terutama pada tumor dengan karakteristik molekuler yang mendukung respons terhadap terapi (Malueka *et al.,* 2017).

Penelitian mengenai faktor prognosis juga terus berkembang, termasuk pengaruh usia, karakteristik tumor, dan faktor biologis lainnya (Jin *et al.,* 2021; Taylor *et al.,* 2024; Lu *et al.,* 2025). Meskipun demikian, diperlukan kajian yang mengintegrasikan karakteristik klinis dan patologis pasien oligodendroglioma dengan faktor-faktor yang berkaitan dengan prognosis pada populasi penelitian tertentu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik klinikopatologis dan faktor prognostik pada pasien oligodendroglioma. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai karakteristik pasien serta faktor yang berkaitan dengan prognosis, sehingga dapat mendukung pemahaman klinis dan menjadi dasar bagi pengelolaan pasien oligodendroglioma yang lebih tepat.

Bahan dan Metode

Tinjauan pustaka ini disusun menggunakan metode telaah pustaka (*literature review*) dengan pencarian data melalui beberapa basis data ilmiah

seperti PubMed, Google Scholar, dan National Center for Biotechnology İnformation (NCBI). Pencarian dilakukan menggunakan kata kunci seperti "oligodendroglioma", "glioma", "morphology", "pathogenesis", dan "prognosis". Dalam pemilihan sumber, digunakan kriteria inklusi berupa artikel yang berasal dari jurnal terakreditasi nasional maupun internasional dan relevan dengan topik pembahasan. Selain itu, sumber pustaka berupa teks buku dan panduan klinis juga dipertimbangkan.

Hasil dan Pembahasan

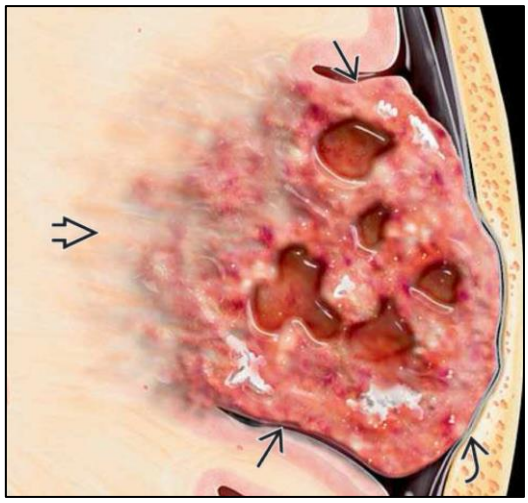
Oligodendroglioma merupakan tumor yang berasal dari sel oligodendrosit atau prekursor sel oligodendrosit. Tumor ini ditandai dengan adanya mutasi gen *isocitrate dehydrogenase* (IDH) tipe 1 atau 2, serta adanya kodelesi atau penghapusan lengan kromosom 1p dan 19q (Kumar *et al.,* 2018). Oligodendrosit merupakan salah satu contoh sel glial yang berada pada sistem saraf pusat, bersama dengan tiga jenis sel glial lain, yaitu sel ependymal, astrosit, dan mikroglia. Oligodendrosit berfungsi memberikan dukungan dan melindungi akson dengan membentuk sebuah struktur yang disebut mielin (Silverton *et al*., 2019).

Insidensi tumor glial sejumlah 6 per 100.000 orang per tahun. Oligodendroglioma merupakan tumor yang jarang terjadi dengan jumlah kasus 5-20% dari seluruh kasus tumor glial (Monroy-Sosa *et al*., 2021; Osborn *et al.,* 2018). Tumor ini sering ditemukan pada orang dewasa, sedangkan pada anak-anak jumlah kasusnya hanya 1-5% dari seluruh kasus. Penderita tumor ini didominasi oleh jenis kelamin laki-laki dengan gejala utama berupa kejang dan nyeri kepala. Sebagian besar oligodendroglioma ditemukan di *gray-white matter junction*, dengan lokasi paling umum di lobus frontal, diikuti dengan lobus parietal, temporal, dan oksipital. Lokasi oligodendroglioma pada anak-anak sering ditemukan di lokasi yang tidak biasa, seperti fossa posterior dan medulla spinalis. Gejala yang sering ditemukan berupa kejang dan nyeri kepala. Gejala dan lokasi munculnya oligodendroglioma *low grade* dan *high grade* cenderung sama (Cao *et al*., 2021; Osborn *et al.,* 2018; Taylor *et al.,* 2024).

Oligodendroglioma dapat ditegakkan diagnosisnya melalui pemeriksaan molekuler. Sesuai dengan definisi dari tumor ini yaitu adanya mutasi pada gen IDH1 atau IDH2 dan kodelesi lengan kromosom 1p dan 19q maka diagnosis oligodendroglioma membutuhkan bukti adanya mutasi IDH yang dapat diperoleh melalui pemeriksaan imunohistokimia terhadap IDH pR132H dan/atau sekuensing gen IDH1 atau IDH2. Selain itu, bukti adanya kodelesi lengan secara lengkap kromosom 1p dan 19q yang dapat dideteksi melalui metode FISH, in situ hibridization kromogenik, atau pengujian genetik molekuler (Brat et al., 2021; Tork et al., 2025).

Morfologi

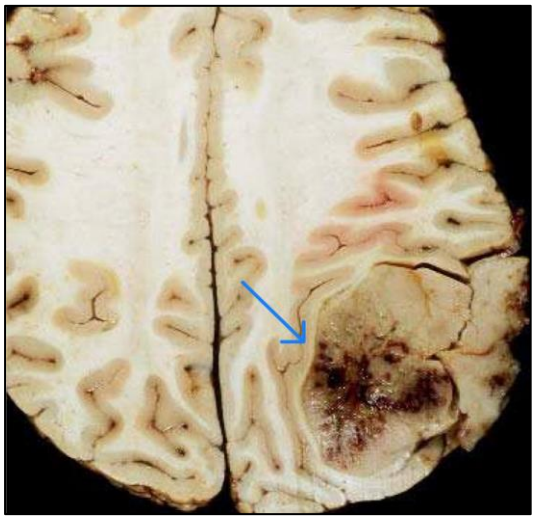
Oligodendroglioma berdasarkan klasifikasi World Health Organization tahun 2021 termasuk *adult-type diffuse glioma* atau tumor yang terjadi pada orang dewasa. Berdasarkan karakteristik histologi, oligodendroglioma dikategorikan menjadi *low grade* (grade 2) atau *high grade* (grade 3) (Fernandes *et al.,* 2022). Penderita *low grade* oligodendroglioma memiliki kelangsungan hidup yang lebih lama dibandingkan *high grade* oligodendroglioma. Akan tetapi, tumor ini dapat mengalami progresi menjadi glioma ganas dengan derajat tinggi (*high-grade malignant glioma*). Kemajuan dalam tatalaksana oligodendroglioma saat ini, yang mencakup tindakan bedah, radioterapi, dan kemoterapi menghasilkan median survival sekitar 12-14 tahun bahkan untuk kasus *high grade* oligodendroglioma (Wesseling *et al.,* 2015).



Gambar 1. *Low grade oligodenroglioma* secara makroskopis (Osborn *et al*., 2018).

Low grade oligodendroglioma merupakan tumor infiltratif yang membentuk massa

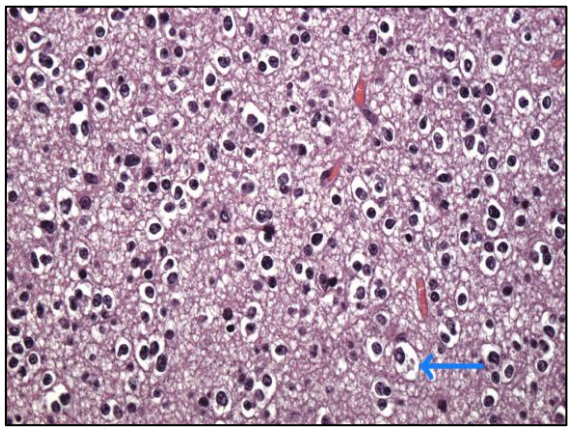
berwarna abu-abu kemerahan hingga merah muda keabu-abuan dengan konsistensi seperti gelatin, serta dapat dijumpai adanya kista, perdarahan fokal, dan kalsifikasi pada gambaran makroskopisnya. Secara makroskopis *low grade* dan *high grade* oligodendroglioma memiliki gambaran yang serupa, tetapi *high grade* oligodendroglioma dapat terlihat adanya nekrosis dan proliferasi mikrovaskular. Pada hasil pemeriksaan radiologi low grade dan high grade oligodendroglioma menunjukkan karakteristik yang serupa sehingga terkadang sulit dibedakan (Brat *et al.,* 2021; Kumar *et al*., 2018; Osborn *et al*., 2018).



Gambar 2. *High grade oligodendroglioma* secara makroskopis (Kumar *et al.,* 2018).

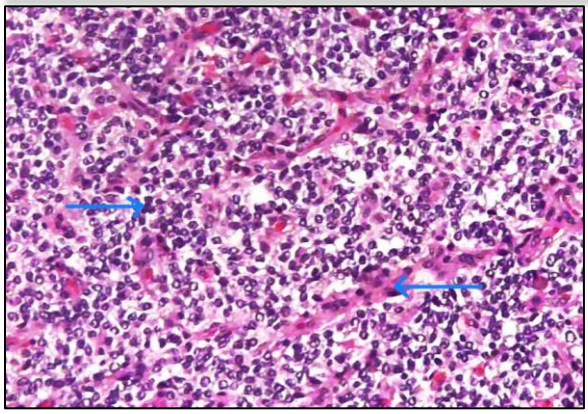
Pemeriksaan histopatologi *low grade* oligodendroglioma menunjukkan sel dengan inti bulat yang seragam dengan ukuran sedikit lebih besar dibandingkan inti sel oligodendrosit normal. Nukleolus dari tumor ini berukuran kecil atau sulit terlihat. Gambaran kromatin yang halus seperti "*salt and pepper*" dan membran inti yang jelas juga dapat ditemukan. Sel tumor ini sering terlihat berbentuk bulat dengan membran sel yang berbatas tegas dan sitoplasma jernih yang mengelilingi inti berbentuk bulat di bagian tengah dikenal dengan "*fried-egg appearance*". Adanya gambaran tersebut membantu dalam penegakkan diagnosis meskipun gambaran tersebut merupakan artefak akibat proses fiksasi dengan formalin (Brat *et al.,* 2021; Wesseling *et al*., 2015).

Mikrokalsifikasi dapat ditemukan pada gambaran mikroskopis baik di dalam tumor atau jaringan otak yang mengalami infiltrasi tumor. Kalsifikasi kecil berbentuk titik atau *punctate calcifications* dapat ditemukan disepanjang pembuluh darah. Sementara itu, pada jaringan otak ditemukan mikrokalsifikasi yang biasa disebut calcospherites yang memiliki ukuran lebih besar dengan bentuk tidak teratur dan terkadang memiliki gambaran berlapis. Kalsifikasi terkadang tidak ditemukan secara histologi meskipun terlihat jelas pada pemeriksaan CT scan (Brat *et al.,* 2021; Wesseling *et al.,* 2015).



Gambar 3. *Low grade oligodendroglioma* secara mikroskopis (Kumar et al., 2018).

Gambaran mikroskopik *high grade* oligodendroglioma tetap memiliki kesamaan berupaketeraturan sel dan bentuk inti yang bulat. Akan tetapi, pada derajat lebih tinggi dapat terlihat sel dengan ukuran lebih besar dan memiliki morfologi epiteloid. Ukuran inti sel tumor terlihat meningkat dan pleomorfik, pola kromatin yang lebih vesikular, serta nukleolus yang lebih menonjol. Beberapa high grade oligodendroglioma dapat menunjukkan sel raksasa multinukleus. Selain itu, keberadaan sel lain seperti Gliofibrillary oligodendrocytes dan minigemistocytes juga dapat ditemukan pada *high grade* tumor (Brat *et al.,* 2021; Wesseling *et al*., 2015).



Gambar 4. *High grade oligodendroglioma* secara mikroskopis (Brat *et al.,* 2021)

Pembuluh darah di sekitar jaringan tumor tampak halus dan tipis serta membentuk pola yang saling berhubungan (*anastomosis*). Tumor ini memiliki kecenderungan untuk mengalami perdarahan intratumoral. Pada derajat II aktivitas mitosis atau pembelahan sel tumor ini biasanya rendah. Sedangkan, pada derajat III terdapat peningkatan aktivitas mitosis (Kumar *et al.,* 2018; Brat *et al*., 2021).

Pathogenesis

Perubahan genetik berupa mutasi missense pada kodon 132 dari gen IDH 1 atau kodon 172 dari gen IDH 2 dan kodelesi lengan kromosom 1p dan 19q merupakan tanda awal dan utama dari oligodendroglioma. Kodelesi lengan kromosom 1p dan 19q terjadi akibat pertukaran yang tidak seimbang antara kromosom 1 dan 19. Akibatnya, lengan pendek kromosom 1 (1p) dan lengan panjang kromosom 19 (19q) mengalami delesi. Selain itu, terjadi pembentukan satu kromosom baru yang berasal dari gabungan sisa keduanya. IDH merupakan enzim yang berperan dalam siklus krebs, sehingga jika terjadi mutasi pada gen ini maka dapat menyebabkan abnormalitas metilasi *deoxyribonucleic acid* (DNA) yang menyebabkan kesalahan ekspresi gen. Kesalahan ekspresi gen ini dapat menyebabkan sel-sel tubuh mengalami perubahan sifat dan mengalami onkogenesis (Kumar *et al*., 2018).

Sebagian besar kasus oligodendroglioma dengan mutasi IDH dan kodelesi lengan kromosom 1p dan 19q juga membawa mutasi pada promotor gen TERT. Apabila terjadi mutasi promotor TERT hal ini dianggap sebagai peristiwa awal dalam perkembangan oligodendroglioma dan mutasi ini akan tetap stabil selama pertumbuhan tumor maupun saat kekambuhan. Mutasi TERT menyebabkan terbentuknya situs pengikat baru untuk faktor transkrip E26 *Transformation-Specific* (ETS) yang mengakibatkan terjadinya peningkatan transkripsi TERT. Hasil produk gen TERT yang merupakan subunit *reverse transcriptase* dari telomerase, berperan dalam mempertahankan panjang telomer. Akibatnya, telomer menjadi lebih stabil dan tidak cepat rusak dengan demikian sel kanker dapat melewati fase senesens dan terus menerus berproliferasi. Sel tersebut akan menjadi immortal atau tidak mengalami penuaan (Brat *et al.,* 202; Fernandopulle *et al*., 2025). Mutasi gen TERT biasanya tidak ditemukan bersamaan dengan mekanisme lain yang berfungsi mempertahankan telomer seperti onkogen virus yang mengaktifkan kembali TERT dan peningkatan jumlah salinan yang melibatkan lokus kromosom TERT. Namun, tidak menutup kemungkinan terjadinya dua mutasi. Jika dua mutasi tersebut terjadi secara bialelik, keberadaan mutasi ini menunjukkan adanya akumulasi mutasi yang mendorong replikasi dan mengarahkan tumor menjadi immortal. Selain itu, mutasi tambahan mungkin hanya mencerminkan peningkatan ketidakstabilan genom. (Fernadopulle *et al.,* 2025).

Oligodendroglioma dengan mutasi *IDH* dan kodelesi 1p/19q, perubahan genetik pada *CIC* (*Capicua transcriptional repressor*) juga sering ditemukan. Gen *CIC* terletak pada kromosom 19q13.2 dan merupakan salah satu gen yang paling sering mengalami perubahan pada oligodendroglioma *IDH*-mutan dengan kodelesi 1p/19q (Weber-Levine *et al.,* 2025). Gen CIC merupakan penekan transkripsi yang secara terus menerus mengendalikan aktivitas gen-gen yang terlibat dalam proses perkembangan, pertumbuhan sel dan metabolisme. Peran gen CIC sebagai penghambat ini dapat dihentikan oleh sinyal dari jalur reseptor tirosin kinase. Mutasi pada gen CIC dipercaya berhubungan dengan berbagai sifat keganasan sel, termasuk kemampuan tumbuh secara tidak terkendali seperti pada kasus tumor (Brat *et al.,* 2021).

Beberapa mutasi lain yang dapat ditemukan, yaitu mutasi pada gen FUBP1 yang terletak di kromosom 1p31.1. FUBP1 merupakan regulator transkripsi yang penting untuk kemampuan pembaruan diri sel punca *(stem cell self-renewal*) dan regulator pleiotropik dari proses *splicing* alternatif pada gen penekan tumor dan onkogen. Protein yang dikodekan oleh FUBP1 akan berikatan dengan DNA rantai tunggal dari onkogen MYC, khususnya *far-upstream element* (FUSE). FUBP1 dapat

berpartisipasi dalam suatu kompleks bersama PUF60 yang dapat menekan ekspresi MYC. Namun, mutasi yang terjadi pada gen FUBP1 juga dapat mengakibatkan aktivasi dari MYC pada tumor dengan menghilangkan efek penghambat dari kompleks FUBP1-PUF60-FUSE (Brat *et al.,* 2021; Bettegowda *et al*., 2011).

Oligodendroglioma derajat III dapat ditemukan perubahan genetik besar yang memengaruhi salinan DNA dibandingkan pada derajat II. Salah satu perubahan penting adalah hilangnya bagian kromosom 9p dan 10q. Pada kromosom 9p utamanya berada di area gen cyclin-dependent kinase inhibitor 2A dan/atau 2B yang sering ditemukan pada tumor derajat III. Mutasi lain yang terlibat dalam perkembangan tumor atau memperburuk prognosis, yaitu mutasi pada gen *phosphatidylinositol-4,5-bisphosphate 3-kinase catalytic subunit alpha* (PIK3CA), *gen transcription factor* 12 (TCF 12), dan gangguan genetik yang menyebabkan peningkatan aktivitas jalur sinyal MYC sehingga mendorong pertumbuhan kanker lebih agresif (Brat *et al.,* 2021; Reifenberger & Louis 2003).

Faktor Prognosis

Mutasi genetik yang terdapat pada oligodendroglioma berkaitan dengan prognosis pasien. Mutasi gen IDH 1/2 diketahui memiliki prognosis yang baik, hal ini berkaitan dengan sensitivitasnya terhadap tatalaksana berupa kemoterapi dan radioterapi. Perbedaan kelangsungan hidup pasien glioma dengan mutasi IDH dan tanpa mutasi IDH, yaitu 31 bulan dan 15 bulan untuk glioblastoma dan 65 bulan dan 20 bulan untuk anaplastik astrositoma. Mutasi kromosom 1p dan 19q juga menjadi indikator prognosis yang baik pada pasien tumor. Hal ini berkaitan dengan sensitivitasnya terhadap kemoterapi. Pada pasien dengan kodelesi 1p/19q kelangsungan hidup sejumlah 7 tahun sedangkan tanpa kodelesi hanya 2,8 tahun (Malueka *et al*., 2017). Di lain sisi, mutasi genetik gen FUBP1 menjadi indikator prognosis yang buruk dan dihubungkan dengan keganasan (Zhang *et al.,* 2024).

Usia menjadi salah satu faktor yang dapat menentukan seberapa baik prognosis pasien oligodendroglioma. Pasien dengan usia yang muda cenderung memiliki tingkat kelangsungan hidup yang lebih lama. Sedangkan, pasien dengan usia yang lebih tua memiliki tingkat kelangsungan hidup yang lebih singkat dan memiliki prognosis yang buruk (Jin *et al.,* 2021). Hal ini dapat disebabkan pada tatalaksana berupa pembedahan dan radioterapi jarang diindikasikan pada pasien usia lanjut sehingga angka mortalitas meningkat pada pasien usia lanjut (Jin *et al*., 2021). Prognosis yang lebih baik ditemukan pada pasien dengan usia dibawah 60 tahun (Shin *et al.,* 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Lau *et al.,* (2017) menunjukan hasil tingkat kelangsungan hidup secara keseluruhan pasien oligodendroglioma pada anak-anak lebih lama dibandingkan dengan dewasa.

Ukuran tumor juga telah terbukti menjadi faktor prognostik di banyak kasus tumor. Batasan ukuran tumor oligodendroglioma dalam menentukan prognosis pasien, yaitu 60 mm. Oleh karena itu, jika ukuran tumor ditemukan > 60 mm maka dikategorikan sebagai *high risk dan* ukuran ≤ 60 mm dikategorikan sebagai *low risk* (Lu *et al.,* 2025). Kategori *high risk* tumor memiliki prognosis yang lebih buruk (Wang *et al.,* 2022).

Sistem imun atau pertahanan tubuh manusia memiliki peran untuk menghambat pertumbuhan tumor dengan menghancurkan sel-sel tumor dan mencegah penyebarannya (Hong *et al*., 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Taylor *et al.*, (2024) menunjukan bahwa pasien oligodendroglioma yang memiliki profil imun yang baik memiliki tingkat kelangsungan hidup yang lebih baik. Penelitian tersebut menyatakan bahwa pasien dengan jumlah sel B naif, sel T total, sel CD4 naif, dan sel CD8 naif yang rendah memiliki prognosis yang lebih buruk.

Kesimpulan

Oligodendroglioma merupakan tumor yang berasal dari sel oligodendrosit yang berada pada sistem saraf pusat. Gejala utama berupa kejang dan nyeri kepala. Tumor ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu *low grade* dan *high grade* oligodendroglioma. Perbedaan kedua jenis tumor ini dapat dilihat melalui pemeriksaan mikroskopis. Mutasi genetik yang menjadi penanda tumor ini, yaitu adanya kodelesi lengan kromosom 1p dan 19q serta adanya mutasi pada gen IDH 1 atau 2. Namun, tidak menutup kemungkinan mutasi genetik lain dapat terjadi juga. Tingkat kelangsungan hidup pasien oligodendroglioma dipengaruhi beberapa hal seperti, jenis mutasi genetik, usia, dan kondisi imunitas tubuh.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta kontribusi dalam proses penulisan dan penyusunan artikel ini.

Referensi

Brat, D.J., Ellison, D.W., Figarella-Branger, D., Hawkins, C.E., Louis, D.N., Ng, H.-K., Perry, A., et al. (2021), WHO Classification of Tumours Editorial Board. Central Nervous System Tumours, edited by WHO Classification of Tumours Editorial Board, 5th ed., International Agency for Research on Cancer, Lyon. ISBN: 9789283245087 pp, 28

Cao, L., Rong, P., Zhu, G., Xu, A. and Chen, S. (2021), "Clinical Characteristics and Overall Survival Prognostic Nomogram for Oligodendroglioma: A Surveillance, Epidemiology, and End Results Population-Based Analysis", World Neurosurgery, Elsevier Inc., Vol. 151, pp. e810–e820, DOI: https://10.1016/j.wneu.2021.04.122.

Fernandes, R. T., Teixeira, G. R., Mamere, E. C., Bandeira, G. A., & Mamere, A. E. (2022). The 2021 World Health Organization classification of gliomas: an imaging approach. Radios Bras, 56 (3) : 157-161. DOI: https://orcid.org/0000-0001-9111-6700.

Fernandopulle, M. S., Cotty-Fattal, Z., Smith, H., Mejia Bautista, M., Ahrendsen, J. T., Jennings, L. J., Santana-Santos, L., Sukhanova, M., Conway, K., Primdahl, D., Dixit, K., Castellani, R. J., Vormittag-Nocito, E. R., & Jamshidi, P. (2025). Dual TERT promoter mutations in an oligodendroglioma, IDH-mutant, 1p/19q co-deleted. *Journal of neuropathology and experimental neurology*, *84*(7), 658–660. https://doi.org/10.1093/jnen/nlae138

Hong, H., Wang, Q., Li, J., Liu, H., Meng, X. and Zhang, H. (2019), "Aging, cancer and immunity", *Journal of Cancer*, Ivyspring International Publisher, Vol. 10 No. 13, pp. 3021–3027, DOI: https://doi.org/10.7150/jca.30723

Jin, K., Zhang, S.Y., Li, L.W., Zou, Y.F., Wu, B., Xia, L. and Sun, C.X. (2021), "Prognosis of Oligodendroglioma Patients Stratified by Age: A SEER Population-Based Analysis", *International Journal of General Medicine*, Dove Medical Press Ltd, Vol. 14, pp. 9523– 9536, DOI: https://doi.org/10.2147/IJGM.S337227

Kumar, V., Abbas, A.K. and Aster, J.C. (2018), Robbins Basic Pathology, 10th ed., Elsevier, Philadelphia, Pennsylvania. ISBN: 978-0-8089-2432-6 pp, 881

Lau, C.S.M., Mahendraraj, K. and Chamberlain, R.S. (2017), "Oligodendrogliomas in pediatric and adult patients: An outcome-based study from the surveillance, epidemiology, and end result database", *Cancer Management and Research*, Dove Medical Press Ltd, Vol. 9, pp. 159–166, DOI: https://doi.org/10.2147/CMAR.S117799

Lu, Q., Wu, Y., Xie, Y., Yang, S., & Jin, H. (2025). Prognostic impact of tumor size on cancer-specific survival for postoperative WHO grade II oligodendroglioma: a SEER-based study. *Frontiers in surgery*, *12*, 1455567. https://doi.org/10.3389/fsurg.2025.1455567

Malueka, R. G., Yidiyanta., Asmedi, A. (2017). Peran Penanda Molekuler pada Terapi Glioma. *Neurona*. 35 (1): 36-44. DOI: https://doi.org/10.52386/neurona.v35i1.40

Monroy-Sosa, A., Chakravarthi, S. S., Garza-Salazar, J. G., Garcia A. M., & Kassam, A. B. (2021), Principles of Neuro-Oncology Brain & Skull Base. ISBN: 978-3030548797, pp: 17

Osborn, Anne.G., Hedlund, H. and Salzman, S. (2018), Osborn's Brain Imaging, Pathology, and Anatomy, 2nd ed., Elsevier, Salt Lake. ISBN: 978-0-323-47776-5, pp: 553

Reifenberger, G., & Louis, D. N. (2003). Oligodendroglioma: toward molecular definitions in diagnostic neuro-oncology. *Journal of neuropathology and experimental neurology*, *62*(2), 111–126. https://doi.org/10.1093/jnen/62.2.111

Shin, D. W., Lee, S., Song, S. W., Cho, Y. H., Hong, S. H., Kim, J. H., ... & Kim, Y. H. (2020). Survival outcome and prognostic

factors in anaplastic oligodendroglioma: a single-institution study of 95 cases. *Scientific reports*, *10*(1), 20162 DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-020-77228-2

Silverthorn, D.U. and Johnson, B.R. (2019), Human Physiology: An Integrated Approach, 8th ed., Pearson, USA. DOI 9780134605197, pp: 230

Taylor, J.W., Warrier, G., Hansen, H.M., McCoy, L., Rice, T., Guerra, G., Francis, S.S., et al. (2024), "Oligodendroglioma patient survival is associated with circulating B-cells and age", *Neuro-Oncology Advances*, Oxford University Press, Vol. 6 No. 1, DOI: https://10.1093/noajnl/vdae143

Tork, C.A., Hall, W.A. and Atkinson, C. (2025) 'Oligodendroglioma'. *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559184/ (Accessed: 23 September 2026).

Wang, L., Li, X., Chen, T., Zhang, C., Shi, J., Feng, H., & Li, F. (2022). Risk factors for early progression of diffuse low-grade glioma in adults. *Chinese neurosurgical journal*, *8*(1), 25. https://doi.org/10.1186/s41016-022-00295-z

Weber-Levine, C., Rakovec, M., Jiang, K., Kalluri, A., Raj, D., Parker, M., Materi, J., Sepehri, S., Ferrés, A., Schreck, K. C., Aldecoa, I., Lucas, C.-H. G., Redmond, K. J., Holdhoff, M., Sair, H. I., Weingart, J. D., Brem, H., González Sánchez, J., Ye, X., Bettegowda, C., & Rincon-Torroella, J. (2025). Genomic alterations in molecularly defined oligodendrogliomas. *Neurosurgery, 96*(2), 328–337. https://doi.org/10.1227/neu.0000000000003078

Wesseling, P., Bent, M. V. D., Perry, A. (2015). "Oligodendroglioma: pathology, molecular mechanisms and markers". *Acta Neuropathol*. 129: 809-827. DOI: https://10.1007/s00401-015-1424-1

Zhang, F., Xiong, Q., Wang, M., Cao, X., & Zhou, C. (2024). FUBP1 in human cancer: Characteristics, functions, and potential applications. *Translational oncology*, *48*, pp 102066. https://doi.org/10.1016/j.tranon.2024.102066