

# ANALISIS LOKASI FOKUS EPILEPTOGENIK DENGAN POLA BANGKITAN PADA PENDERITA EPILEPSI LOBUS TEMPORAL DI RSPAD GATOT SOEBROTO

Putu Anggita Swari<sup>1</sup>, Riezky Valentina Astari<sup>1</sup>, Uswatun Hasanah<sup>1</sup>, Taufiq Fredrik Pasiak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

Corresponding author : [riezkyvalentina@upnvj.ac.id](mailto:riezkyvalentina@upnvj.ac.id)

**Abstracts.** Temporal lobe epilepsy is the most frequent causative location of focal seizures. The location of the epileptogenic focus is the area where the cause of epilepsy is found. Determination of the location of the epileptogenic focus through EEG images can provide an indication of the type of awakening that may occur. This study aims to see the relationship between the location of the epileptogenic focus and the type of awakening in patients with temporal lobe epilepsy at Gatot Soebroto Army Hospital. This study is an observational analytic study using a cross sectional design. The number of samples used in this study amounted to 47 samples taken using total sampling technique. The bivariate statistical test used was the chi-square statistical test. The 47 research subjects obtained were male as many as 26 patients (55.3%) and female as many as 21 patients (44.7%) with most patients aged <60 years (74.5%). Patients with unilateral epileptogenic focus experienced more focal type awakening as many as 23 patients (74.2%) and patients with bilateral epileptogenic focus experienced more focal to bilateral tonic-clonic type awakening as many as 12 patients (75%). The results of the chi-square test showed that there was a relationship between the location of the epileptogenic focus and the type of awakening in patients with temporal lobe epilepsy ( $p=0.001$ ;  $p<0.05$ ). The conclusion of this study is that there is a relationship between the location of the epileptogenic focus and the type of awakening.

**Keywords:** temporal lobe epilepsy, epileptogenic focus, type of awakening

**Abstrak.** Epilepsi lobus temporal adalah lokasi penyebab kejang fokal yang paling sering terjadi. Lokasi fokus epileptogenik merupakan area ditemukannya penyebab epilepsi. Penentuan lokasi fokus epileptogenik melalui gambaran EEG dapat memberikan indikasi mengenai jenis bangkitan yang mungkin terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan anatara lokasi fokus epileptogenik dengan jenis bangkitan pada pasien epilepsi lobus temporal di RSPAD Gatot Soebroto. Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan menggunakan desain *cross sectional*. Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 47 sampel yang diambil menggunakan teknik *total sampling*. Uji statistik bivariat yang digunakan adalah uji statistik chi-square. Subjek penelitian yang didapatkan sebanyak 47 orang dengan subjek adalah laki-laki sebanyak 26 pasien (55,3%) dan perempuan sebanyak 21 pasien (44,7%) dengan sebagian besar pasien berusia <60 tahun (74,5%). Pasien dengan fokus epileptogenik unilateral lebih banyak mengalami bangkitan jenis fokal sebanyak 23 pasien (74,2%) dan pasien dengan fokus epileptogenik bilateral lebih banyak mengalami bangkitan jenis *focal to bilateral tonic-clonic* sebanyak 12 pasien (75%). Hasil dari uji chi-square menunjukkan terdapat hubungan antara lokasi fokus epileptogenik dengan jenis bangkitan pada pasien epilepsi lobus temporal ( $p=0,001$ ;  $p<0,05$ ). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu terdapat hubungan antara lokasi fokus epileptogenik dengan jenis bangkitan pada pasien epilepsi lobus temporal di RSPAD Gatot Soebroto.

**Kata kunci :** epilepsi lobus temporal, fokus epileptogenik, jenis bangkitan

### 1. Pendahuluan

Epilepsi adalah kelainan kronis dari otak yang memengaruhi semua orang dari segala usia akibat adanya gangguan pola aktivitas otak yang berlebihan. Epilepsi ditandai dengan adanya kejadian kejang berulang, yaitu gerakan secara tidak sadar yang dapat melibatkan sebagian tubuh (parsial) atau seluruh tubuh (umum) dan terkadang disertai dengan adanya kehilangan kesadaran<sup>1</sup>.

Menurut World Health Organization (2023), sekitar 50 juta orang di seluruh dunia menderita epilepsi sehingga menjadikannya salah satu penyakit neurologis paling umum terjadi secara global. Di negara berkembang, jumlah pasien epilepsi diperkirakan lebih tinggi dibandingkan negara maju. Di Indonesia, prevalensi epilepsi mencapai 8,2 kasus per 1000 penduduk dengan angka insidensi mencapai 50 kasus per 100.000 penduduk<sup>2</sup>.

Berkaitan dengan epilepsi, epilepsi lobus temporal adalah lokasi penyebab kejang fokal yang paling sering terjadi<sup>3</sup>. Lobus temporal menjadi area di otak yang bersifat paling epileptogenik. Hal ini karena pada bagian lobus temporal sering menjadi lokasi serangan yang menyebabkan kejang, misalnya karena hipoksia dan trauma kepala<sup>4</sup>.

Jenis bangkitan pada penderita epilepsi dapat diketahui dari anamnesis atau observasi langsung serta apabila memungkinkan dapat didukung dengan pemeriksaan elektroensefalografi (EEG). Pemeriksaan EEG dapat membantu dalam pemetaan dan lateralisasi fokus epileptogenik. Fokus epileptogenik adalah area atau lokasi ditemukannya penyebab epilepsi<sup>5</sup>. Dengan diketahuinya lokasi fokus epileptogenik melalui gambaran EEG maka dapat memberikan indikasi mengenai jenis bangkitan yang mungkin terjadi.

Jenis bangkitan pada epilepsi lobus temporal dapat berupa kejang fokal sederhana, kejang fokal kompleks, atau kejang fokal menjadi bilateral tonik-klonik (FBTCS). Kejang pada epilepsi lobus temporal dapat dimulai dan melibatkan salah satu atau kedua lobus temporal di otak. Hal ini dapat diketahui melalui gambaran EEG, yaitu ditemukan adanya kelainan dapat berupa gelombang *spike* atau *sharp* disertai/tidak disertai dengan adanya perlambatan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sinha et al pada tahun 2021, didapatkan pasien dalam kelompok FBTCS- menunjukkan kelainan fokal terutama di lobus temporal dan frontal, sedangkan pasien FBTCS+ menunjukkan kelainan yang luas dan bilateral. Namun, penelitian dan data yang menghubungkan antara lokasi fokus epileptogenik dengan jenis bangkitan khususnya pada pasien epilepsi lobus temporal di Indonesia masih terbatas dan belum banyak diteliti.

Rumah Sakit Pusat Angkatan Darat (RSPAD) Gatot Soebroto merupakan rumah sakit rujukan tertinggi bagi rumah sakit TNI di seluruh Indonesia. Berdasarkan survey awal yang dilakukan, RSPAD Gatot Soebroto menerima cukup banyak pasien epilepsi setiap tahunnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara fokus epileptogenik dengan jenis bangkitan pada pasien epilepsi lobus temporal di RSPAD Gatot Soebroto.

### 2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain studi *cross sectional*. Penelitian ini menggunakan data sekunder pasien epilepsi lobus temporal di RSPAD Gatot Soebroto dan data diambil menggunakan metode pengambilan sampel *total sampling*. Penelitian ini menggunakan sampel pasien periode November 2021–Agustus 2023.

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien epilepsi lobus temporal di RSPAD Gatot Soebroto. Sampel pada penelitian ini adalah pasien epilepsi lobus temporal yang melakukan pemeriksaan EEG dengan usia  $\geq 18$  tahun dan diketahui jenis bangkitan yang

terjadi. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis univariat untuk melihat distribusi usia, jenis kelamin, fokus epileptogenik, dan jenis bangkitan. Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji statistik chi-square untuk melihat hubungan antara lokasi fokus epileptogenik dengan jenis bangkitan pada pasien epilepsi lobus temporal.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Analisis Univariat

Total keseluruhan pasien epilepsi yang menjalani EEG bulan November 2021–Agustus 2023 di RSPAD Gatot Soebroto sebanyak 234 pasien. Responden yang memenuhi kriteria penelitian didapatkan sebanyak 47 responden dan karakteristik responden sebagai berikut:

**Tabel 1.** Karakteristik Responden Penelitian

Karakteristik Responden	Frekuensi (N)	Persentase (%)
<b>Usia</b>		
<60 tahun	35	74,5
≥60 tahun	12	25,5
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0</b>
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	26	55,3
Perempuan	21	44,7
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0</b>
<b>Jenis Bangkitan</b>		
Fokal	27	57,4
<i>Focal to bilateral tonic-clonic</i>	20	42,6
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0</b>
<b>Fokus Epileptogenik</b>		
Unilateral	31	66,0
Bilateral	16	34,0
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0</b>

Tabel 1 menunjukkan data karakteristik pasien epilepsi. Sebagian besar responden penelitian berusia <60 tahun dengan proporsi pasien laki-laki lebih banyak dibandingkan pasien perempuan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Pinzon et al. (2018) yang menunjukkan sebagian besar respondennya berusia <60 tahun yaitu 15 (55,6%) orang dan 12 (44,4%) respondennya berusia ≥60 tahun<sup>6</sup>. Epilepsi lobus temporal biasanya dimulai antara usia 10 dan 20 tahun. Pada epilepsi, banyak faktor yang dapat mempengaruhi sel, saraf otak, atau lintasan komunikasi antar sel otak<sup>7</sup>. Berdasarkan

jenis kelamin, penelitian ini sejalan dengan penelitian Damayanti et al. (2020) dan Asadi-Pooya et al. (2021) yang menunjukkan mayoritas pasien berjenis kelamin laki-laki<sup>8,9</sup>. Secara genetik dan fisiologis, laki-laki memiliki kecepatan aktivitas otak dan transmisi impuls antar sinaps yang lebih tinggi daripada perempuan. Hal ini yang menyebabkan laki-laki lebih berisiko mengalami epilepsi dibanding perempuan<sup>7</sup>. Hal ini diterkaitkan dengan lebih banyaknya ikatan *white matter* pada otak laki-laki yang berperan dalam mengomunikasikan neuron intrahemisfer dibandingkan dengan perempuan<sup>10</sup>. Meskipun demikian, keterkaitan antara hubungan genetik seks dengan terjadinya kejang masih belum diketahui secara pasti, beberapa dismorfisme genetik berkaitan dengan impuls sinaps dihipotesiskan untuk berkaitan dengan terjadinya predominansi kejang pada laki-laki<sup>11</sup>. Selain itu, progesteron dan estrogen yang merupakan hormon reproduktif pada perempuan memiliki dampak protektif kepada sel neuron sehingga memiliki efek anti kejang yang kuat dan berperan dalam menurunkan angka kejadian kejang pada perempuan secara umum<sup>12</sup>.

Berdasarkan pada tabel 1 juga dapat dilihat bahwa sebagian besar pasien memiliki jenis bangkitan fokal dan mayoritas fokus epileptogenik berada pada unilateral lobus temporal. Epilepsi lobus temporal (TLE) memiliki beberapa gejala yang dapat terjadi, termasuk kejang bangkitan fokal dengan kesadaran terjaga, kesadaran terganggu, maupun kejang fokal yang bermanifestasi sebagai *focal to bilateral tonic-clonic* (FBTCS). Terjadinya bangkitan kejang yang berbeda ini pada penelitian yang dilakukan Sinha et al. (2019) disebabkan oleh perbedaan lokasi abnormalitas yang mendasari terjadinya epilepsi<sup>13</sup>. Kejang fokal terjadi karena terdapat adanya area kecil yang telah mengalami epileptogenesis karena pengaruh bawaan, misalnya akibat sindrom genetik atau displasia kortikal fokal atau pengaruh yang didapat, misalnya akibat infark, tumor, dan infeksi otak<sup>14</sup>. Sedangkan pada FBTCS terjadi penyebaran cepat ke area otak yang luas, meskipun dengan pola penyebaran dan karakteristik klinis yang bervariasi pada pasien tertentu.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gollwitzer et al. (2017) yang menunjukkan pola EEG iktal lebih banyak terdapat pada unilateral dibandingkan bilateral<sup>15</sup>. Aktivitas epileptiform unilateral adalah gambaran pola iktal berada ipsilateral terhadap lesi epileptogenik. Pada fokus epileptogenik unilateral, TLE kiri dan kanan memiliki perubahan struktur mikro materi putih yang tidak sesuai. Sementara, epileptiform bilateral adalah hasil dari proses perluasan jaringan epileptogenik yang berkelanjutan dan pada akhirnya menghasilkan fokus kejang yang independen<sup>15</sup>.

### 3.2. Analisis Bivariat

**Tabel 2.** Analisis Hubungan antara Lokasi Fokus Epileptogenik dengan Jenis Bangkitan pada Pasien Epilepsi Lobus Temporal di RSPAD Gatot Soebroto

	Jenis Bangkitan						Nilai p
	Fokal		<i>Focal to bilateral tonic-clonic</i>		Total		
	N	%	N	%	N	%	
<b>Unilateral</b>	23	74,2	8	25,8	31	100,0	0,001

Fokus	Bilateral	4	25,0	12	75,0	16	100,0
Epileptogenik							
	<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>57,4</b>	<b>20</b>	<b>42,6</b>	<b>47</b>	<b>100,0</b>

Tabel 2 menggunakan analisis bivariat yang bertujuan untuk mengetahui hubungan lokasi fokus epileptogenik dengan jenis bangkitan pada pasien epilepsi lobus temporal. Setelah dilakukan analisa menggunakan uji statistik chi-square didapatkan nilai *p value* sebesar 0.001 ( $p < 0.05$ ) yang menunjukkan terdapat hubungan antara lokasi fokus epileptogenik dengan jenis bangkitan.

Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian Sinha et al. (2020) yang menunjukkan pada pasien dalam kelompok FBTCS- menunjukkan kelainan fokal terutama di lobus temporal dan frontal, sedangkan pasien FBTCS+ menunjukkan kelainan yang luas dan bilateral<sup>13</sup>. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian oleh Asadi-Pooya et al. (2021) yang menunjukkan pada pasien dengan IED bilateral jarang mengalami aura yang terjadi dengan kejang dan cenderung memiliki frekuensi lebih tinggi mengalami bangkitan FBTCS(8).

Patofisiologi FBTCS melibatkan gangguan interaksi jaringan antara area otak yang berbeda. Pelepasan iktal lokal merambat secara bilateral ke area motorik batang otak melalui corpus callosum untuk memicu fase tonik-klonik. Pada penelitian ini, 74,2% responden menunjukkan kesesuaian lokasi fokus epileptogenetik dengan jenis bangkitan. Kejang secara umum terjadi karena adanya impuls elektrik otak yang abnormal, menimbulkan adanya disrupsi atau disregulasi komunikasi neuron yang seharusnya normal. Hal ini meliputi transkripsi neuron yang diregulasi oleh *gamma-aminobutyric acid* (GABA). Terjadinya kejang yang disebabkan oleh satu saja fokus epileptogenik dapat disebut sebagai kejang fokal. Bagian otak tertentu dapat menjadi fokus epileptogenik karena adanya displasia korteks, perubahan neoplastik, atau malformasi vaskuler karena terjadi disrupsi elektrik neuronal ini. Gejala yang pada kejang tertentu umumnya menunjukkan gejala klinis yang berhubungan dengan fungsi dari bagian otak yang menjadi fokus epileptogenik tersebut<sup>16</sup>.

Pada kasus TLE, umumnya lesi pada bagian lobus temporal tertentu dapat ditandai dengan gejala klinis yang terjadi<sup>17</sup>. Misalnya, distonia ekstremitas atak terlateralisasi menandakan lesi pada hemisfer kontralateral, maupun adanya aura pada kejang yang disebabkan oleh lesi dari temporal lateral<sup>18</sup>. Adanya aura auditorik dan vertigo dapat diasosiasikan dengan neokorteks temporal, dan adanya sensasi viseral dan takut diterkaitkan dengan lesi pada lobus temporal mesial. Gejala iktal juga umumnya ditemukan pada mTLE dibandingkan dengan nTLE. Hal ini disebabkan oleh lesi yang terjadi pada bagian lobus temporal tertentu yang kemudian akan mendampaki fungsi otak yang dilaksanakan oleh lobus temporal pada bagian tersebut<sup>17</sup>.

Meskipun demikian, pada 25,8% kasus lainnya menunjukkan beberapa jenis bangkitan yang dapat terjadi, antara lain aktivitas epileptogenik unilateral dengan bangkitan FBTCS. Penelitian oleh Gollwitzer et al. (2017) menunjukkan bahwa kejang umum lebih sering terjadi pada kelompok yang memiliki tanda-tanda penyebaran dibandingkan dengan kelompok yang memiliki fokus unilateral stabil<sup>15</sup>. Proses penyebaran atau spreading pada abnormalitas jaringan otak kemudian dapat memicu terjadinya bangkitan bilateral meskipun lesi ataupun fokus epileptogenetik yang hanya unilateral. Penyebaran ini diprakarsai oleh kejang yang terjadi akibat gagalnya fungsi ganglia basalis dalam menginhibisi aktivitas otak berlebih<sup>13</sup>. Pada pasien dengan TLE, kondisi FBTCS+ menunjukkan adanya gangguan ganglia basalis dan konektivitas

fungsional dari berbagai regio otak. Sementara itu, pasien FBTCS- tidak menunjukkan disrupsi pada tingkat yang sama banyaknya. Perlu diingat, bahwa ganglia basalis berperan penting dalam distribusi asetilkolin ke neokorteks, amigdala, dan hipokampus, serta memodulasi eksitabilitas neuron dan fungsi kognitif. Gangguan penyebaran ini kemudian berpengaruh terhadap persebaran lesi yang awalnya unilateral menjadi bilateral, menyebabkan manifestasi bangkitan bilateral pada TLE<sup>19</sup>.

Pada penelitian ini belum dapat dianalisis lebih lanjut terkait faktor seperti riwayat penyakit terdahulu atau riwayat penyakit pada keluarga yang dapat memengaruhi hubungan antara lokasi fokus epileptogenik dengan jenis bangkitan. Hal ini disebabkan karena adanya keterbatasan kelengkapan data pada beberapa rekam medis pasien.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini memberikan hasil bahwa terdapat adanya hubungan antara lokasi fokus epileptogenik dengan jenis bangkitan pada pasien epilepsi lobus temporal di RSPAD Gatot Soebroto Jakarta dengan nilai  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ).

#### References

1. Anwar H, Khan QU, Nadeem N, Pervaiz I, Ali M, Cheema FF. Epileptic seizures. Discoveries [Internet]. 2020 Jun 12;8(2):110. Available from: <https://discoveriesjournals.org/discoveries/D.2020.02.RA-Anwar-Khan.DOI>
2. Nugraha B, Rahimah SB, Nurimaba N. Gambaran Karakteristik Pasien Epilepsi di Rumah Sakit Al-Ihsan Tahun 2018-2019. Prosiding Kedokteran [Internet]. 2021;7(1):482–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.29313/kedokteran.v7i1.26703>
3. Hadidane S, Lagarde S, Medina-Villalon S, McGonigal A, Laguitton V, Carron R, et al. Basal temporal lobe epilepsy: SEEG electroclinical characteristics. Epilepsy Res. 2023 Mar 1;191:107090.
4. Henning O, Heuser K, Larsen VS, Kyte EB, Kostov H, Marthinsen PB, et al. Temporal lobe epilepsy. Tidsskr Nor Laegeforen. 2023;143(2).
5. Elyantono TF. Visualisasi Keadaan Otak Penderita Epilepsi Berdasarkan Analisis Spektral Sinyal EEG Menggunakan Topographic Mapping. Surabaya; 2018.
6. Pinzon RT, Wijono AD, Sanyasi R, Buwana F, Jesisca. Pengaruh Faktor yang Berhubungan dengan Usia Terhadap Kualitas Hidup Pasien Epilepsi. Callosum Neurology. 2018 Oct 10;1(3).
7. Khairin, Zeffira, Malik. Karakteristik Penderita Epilepsi di Bangsal Anak RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2018. Health and Medical Journal. 2020;2(2):17–26.
8. Asadi-Pooya AA, Farazdaghi M, Shahpari M. Clinical significance of bilateral epileptiform discharges in temporal lobe epilepsy. Acta Neurol Scand. 2021 Jun 1;143(6):608–13.
9. Damayanti R, Husna M, Syahrir A. Clinical and EEG features of patients with ictal EEG pattern Karakteristik klinis dan EEG pada pasien dengan gambaran EEG iktal. Berkala Neurosains. 2020 Jun;19(2):60–8.
10. Reddy DS, Thompson W, Calderara G. Molecular mechanisms of sex differences in epilepsy and seizure susceptibility in chemical, genetic and acquired epileptogenesis. Neurosci Lett. 2021 Apr 17;750.
11. Savic I, Jerome E. Structural and functional correlates of epileptogenesis - does gender matter? Neurobiol Dis. 2014;70:69–73.
12. Li J, Chongpison Y, Amornvit J, Chaikittisilpa S, Santibenchakul S, Jaisamrarn U. Association of reproductive factors and exogenous hormone use with distal sensory polyneuropathy among postmenopausal women in the United States: results from 1999 to 2004 NHANES. Sci Rep. 2023 Dec 1;13(1).
13. Sinha N, Peternell N, Schroeder GM, de Tisi J, Vos SB, Winston GP, et al. Focal to bilateral tonic-clonic seizures are associated with widespread network abnormality in temporal lobe epilepsy. Epilepsia. 2021 Mar 1;62(3):729–41.
14. Burman RJ, Parrish RR. The widespread network effects of focal epilepsy. Journal of

- Neuroscience. 2018 Sep 19;38(38):8107–9.
15. Gollwitzer S, Scott CA, Farrell F, Bell GS, de Tisi J, Walker MC, et al. The long-term course of temporal lobe epilepsy: From unilateral to bilateral interictal epileptiform discharges in repeated video-EEG monitorings. *Epilepsy and Behavior*. 2017 Mar 1;68:17–21.
  16. Patel PR, Jesus OD. Partial Epilepsy [Internet]. *StatPearls*; 2023 [cited 2024 Jan 1]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519512/>
  17. Phuong TH, Houot M, Méré M, Denos M, Samson S, Dupont S. Cognitive impairment in temporal lobe epilepsy: contributions of lesion, localization and lateralization. *J Neurol*. 2021 Apr 1;268(4):1443–52.
  18. Kumar A, Sharma S. Focal Impaired Awareness Seizure [Internet]. *StatPearls*; 2023 [cited 2024 Jan 1]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519030/>
  19. Fan B, Pang L, Li S, Zhou X, Lv Z, Chen Z, et al. Correlation Between the Functional Connectivity of Basal Forebrain Subregions and Vigilance Dysfunction in Temporal Lobe Epilepsy With and Without Focal to Bilateral Tonic-Clonic Seizure. *Front Psychiatry*. 2022 Jun 2;13.