

## ELEKTROGRAM INTRAKARDIAK PADA ATRIAL FLUTTER

Raisya Rahmadita<sup>1</sup>, Ghina Nur Shafa<sup>2</sup>, Sidhi Laksono<sup>3\*</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA  
 \*Email Korespondensi: [sidhilaksono@uhamka.ac.id](mailto:sidhilaksono@uhamka.ac.id)

**Submitted: 29-07-2022, Reviewer: 30-09-2022, Accepted: 09-10-2022**

### ABSTRACT

*An arrhythmia is an abnormal heartbeat rhythm. Atrial flutter is one of the most common arrhythmias and is characterized by an abnormally fast heart rhythm, Atrial Flutter can cause palpitations, fatigue, syncope, and embolism. When atrial flutter occurs, signals from the sinoatrial node travel through the right atrium with abnormal speed and continuity. The purpose of this study was to determine the intracardiogram electrocardiogram in patients with atrial flutter. This method is a literature study by searching for literature that is appropriate to the topic. Atrial flutter is a macroreentrant tachycardia that can be either typical or atypical atrial flutter, depending on its location. The electrical axis of the flutter wave helps identify the cause of atrial flutter. Risk factors for Atrial Flutter include age, gender, 50 years and over, hypertension, coronary heart disease, congenital heart disease, smoking, and diabetes mellitus. Atrial Flutter can be identified by the characteristic waveform of the ECG. The ECG of atrial flutter looks jagged. The conclusion is intracardiac electrogram as a recording of electrical activity in the heart chamber using multipolar electrodes placed inside the heart. IEGM is recorded at much higher speeds from 100 to 200 mm/sec*

**Keywords:** Arrhythmia, Atrial Flutter, Intracardiac Electrogram

### ABSTRAK

Aritmia adalah irama detak jantung yang tidak normal. Atrial flutter adalah salah satu aritmia yang paling umum dan ditandai dengan irama jantung abnormal yang cepat, Atrial Flutter dapat menyebabkan palpitasi, kelelahan, sinkop, dan emboli. Ketika atrial flutter terjadi, sinyal dari nodus sinoatrial bergerak melalui atrium kanan dengan kecepatan dan kontinuitas yang tidak normal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui elektrokardiogram intrakardiak pada pasien atrial Flutter. Metode ini adalah studi literatur dengan mencari literatur yang sesuai dengan topik. Atrial flutter adalah takikardia macroreentrant yang dapat berupa flutter atrium tipikal atau atipikal, tergantung pada lokasinya. Sumbu listrik dari gelombang flutter membantu mengidentifikasi penyebab atrial flutter. Faktor risiko terjadinya Atrial Flutter, termasuk usia gender 50 tahun ke atas, hipertensi, penyakit jantung koroner, penyakit jantung bawaan, merokok, dan diabetes militus. Atrial Flutter dapat diidentifikasi dengan bentuk gelombang karakteristik EKG. Gambaran EKG pada Atrial flutter terlihat bergerigi. Kesimpulannya adalah elektrogram intrakardiak sebagai rekaman aktivitas listrik di ruang jantung menggunakan elektroda multipolar yang ditempatkan di dalam jantung. IEGM direkam pada kecepatan yang jauh lebih tinggi dari 100 hingga 200 mm/detik.

**Keywords:** Aritmia, Atrial Flutter, Intrakardiak Elektrokardiogram

### PENDAHULUAN

Aritmia adalah irama detak jantung yang tidak normal. Istilah aritmia mengacu

pada detak jantung yang terlalu cepat (takikardia) atau terlalu lambat

(bradikardia). Aritmia juga dapat didefinisikan sebagai detak jantung yang berasal dari lokasi normal bukan dari nodus sinoatrial. (Bonakdar, n.d.; Rodriguez Ziccardi, Goyal, & Maani, 2022)

Atrial flutter adalah salah satu aritmia yang paling umum dan ditandai dengan irama jantung abnormal yang cepat dengan laju atrium 300 denyut/menit dan laju ventrikel yang dapat diperbaiki atau bervariasi yang dapat menyebabkan palpitasi, kelelahan, sinkop, dan emboli. (Rodriguez Ziccardi et al., 2022)

Elektrogram intrakardiak adalah rekaman aktivitas listrik di berbagai ruang jantung menggunakan elektroda multipolar yang ditempatkan di dalam jantung. IEGM direkam pada kecepatan kertas yang jauh lebih tinggi dari 100 hingga 200 mm/detik. Penyaringan IEGM juga berbeda dari EKG permukaan untuk mengurangi kebisingan dan interferensi. (Francis, 2011)

Selama studi elektrofisiologi (studi EP) beberapa saluran menampilkan rekaman dari berbagai elektroda intrakardiak dan sadapan EKG permukaan. Pasangan elektroda pada kateter multi elektroda diberi nomor dari distal ke proksimal. Misalnya, CS 1-2 mewakili pasangan elektroda paling distal dari kateter multi elektroda yang ditempatkan di sinus koroner. Elektrogram yang direkam antara dua kutub yang terletak di dalam jantung dikenal sebagai elektrogram bipolar. Elektrogram unipolar menggunakan elektroda aktif di dalam jantung dan elektroda di luar jantung. Sebagian besar elektrogram yang direkam selama studi EP adalah bipolar sementara kadang-kadang elektrogram unipolar juga direkam. (Rodrigo et al., 2017)(García-Cosío, Pastor Fuentes, & Núñez Angulo, 2012)

## METODE

Metode ini merupakan suatu studi literatur. Literatur yang berhubungan dengan

topik electrogram intrakardiak pada atrial flutter. Didapatkan 12 literatur yang membahas mengenai tindakan elektrofisiologi pada kasus atrial flutter.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1. Literatur yang berhubungan dengan topik electrogram intrakardiak pada atrial flutter**

Studi	Penjelasan
Su et al., 2021	Definisi atrial flutter
Yune et al., 2014	Temuan EKG pada atrial flutter
Maeda et al., 2019	Gejala klinis atrial flutter
Mareedu et al., 2010	Risiko tindakan ablasi atrial flutter
Markowitz et al., 2019	Etiologi atrial flutter
Blomström-Lundqvist et al., 2003	Mekanisme terjadinya atrial flutter
Beckerman, 2022	Penyebab terjadinya atrial flutter
Probst et al., 2014	Faktor risiko atrial flutter
Rodriguez Ziccardi et al., 2022	Gejala klinik atrial flutter
Acosta Velez JG, Amit G, Hernández Ruiz EA, Trusz-Gluza M, 2022	Komplikasi atrial flutter
Bun, Latcu, Marchlinski, & Saoudi, 2015	Gambaran intrakardiak atrial flutter
Lakshmanadoss, 2018	Elektrogram atrial flutter

## Definisi Atrial Flutter

Atrial flutter adalah takiaritmia atrium yang cepat dan teratur yang paling sering terjadi pada pasien dengan penyakit jantung struktural yang mendasarinya. Atrial flutter adalah takikardia macroentrant yang dapat berupa flutter atrium tipikal atau atipikal, tergantung pada lokasinya. Temuan EKG dari atrial flutter adalah gelombang flutter tanpa kabel yang sama antara kompleks QRS. Sumbu listrik dari gelombang flutter membantu mengidentifikasi penyebab atrial flutter (Su et al., 2021) (Yune et al., 2014)

Orang dengan atrial flutter mungkin tidak memiliki gejala. Namun, kondisi ini dapat meningkatkan risiko stroke, gagal jantung, dan komplikasi lainnya. Ada pengobatan yang efektif untuk atrial flutter, seperti obat-obatan dan ablasi. Ini adalah prosedur untuk membuat sayatan kecil (ablasi) pada jaringan jantung (Maeda et al., 2019) (Mareedu et al., 2010).

### **Etiologi Atrial Flutter**

Penyebab pasti dari atrial flutter tidak diketahui. Diperkirakan gangguan ini terjadi akibat kerusakan pada sistem kelistrikan jantung atau bagian tubuh yang memengaruhi jantung. (Markowitz et al., 2019). Ketika atrial flutter terjadi, sinyal dari nodus sinoatrial bergerak melalui atrium kanan dengan kecepatan dan kontinuitas yang tidak normal. Hal ini menyebabkan atrium jantung berdetak terlalu cepat sekitar 250-320 denyut per menit (bpm), dan ventrikel jantung biasanya berdetak sekitar 150 bpm.

Secara umum, atrial flutter disebabkan oleh mekanisme reentri dengan depolarisasi berulang meningkatkan impuls pada septum atrium dan kemudian atrium kanan. Akibat adanya depolarisasi maka timbul suatu gelombang seperti bergerigi pada EKG. (Blomström-Lundqvist et al., 2003) (Beckerman, 2022)

### **Faktor risiko**

Faktor risiko terjadinya Atrial Flutter, termasuk usia gender 50 tahun ke atas, hipertensi, penyakit jantung koroner, penyakit jantung bawaan, penyakit paru, penyakit tiroid, stres dan kecemasan kronis (jangka panjang), merokok, diabetes, pemakaian obat – obatan tertentu, penyalahgunaan alkohol atau zat terlarang lainnya, dan terjadinya apnea tidur yang tidak diobati yang dapat melebarkan ventrikel (Probst et al., 2014).

### **Gejala Klinik**

Gejala Atrial Flutter bervariasi. Gejala bisa terjadi selama berjam-jam, sehari-hari, atau bahkan berminggu-minggu. Gejalanya yaitu ; detak jantung cepat dan biasanya stabil, Sesak nafas, pusing, pingsan atau *syncope*, seperti melayang, berdebar, dan Kelelahan yang mengganggu kehidupan sehari-hari. Gejala-gejala ini dapat menyerupai kondisi jantung lainnya atau kondisi yang tidak berhubungan dengan jantung. Namun, terjadinya satu atau lebih gejala ini belum tentu merupakan tanda Atrial Flutter. Beberapa orang dengan Atrial Flutter bahkan tidak memiliki gejala sama sekali (Rodriguez Ziccardi et al., 2022).

### **Komplikasi Atrial Flutter**

Pada atrial flutter, aliran darah yang lambat membuat gumpalan darah lebih mudah terbentuk. Ketika gumpalan darah bergerak ke pembuluh darah di otak dan menyumbatnya, itu bisa menyebabkan stroke. Denyut jantung yang cepat melemahkan otot jantung dari waktu ke waktu. (Acosta Velez JG, Amit G, Hernández Ruiz EA, Trusz-Gluza M, 2022)

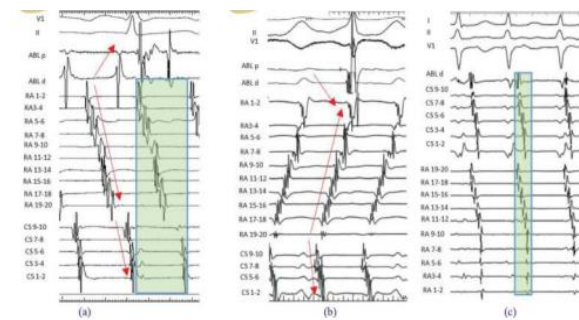
Hal ini dapat menyebabkan gagal jantung jika jantung tidak mampu memompa cukup darah ke seluruh tubuh. Setelah mengalami atrial flutter tanpa adanya kondisi jantung atau paru-paru yang serius, maka tidak akan pernah mengalaminya lagi. Atrial flutter dapat kambuh jika ada kondisi jantung lain.

### **Gambaran Intrakardiak Atrial Flutter**

Elektrogram intrakardiak adalah rekaman aktivitas listrik di berbagai ruang jantung menggunakan elektroda multipolar yang ditempatkan di dalam jantung. IEGM direkam pada kecepatan kertas yang jauh lebih tinggi dari 100 hingga 200 mm/detik. elektroda yang ditempatkan di sinus koroner. Elektrogram yang direkam antara dua kutub yang terletak di dalam jantung

dikenal sebagai elektrogram bipolar. Elektrogram unipolar menggunakan elektroda aktif di dalam jantung dan elektroda acuh tak acuh di luar jantung. Sebagian besar elektrogram yang direkam selama studi EP adalah bipolar.

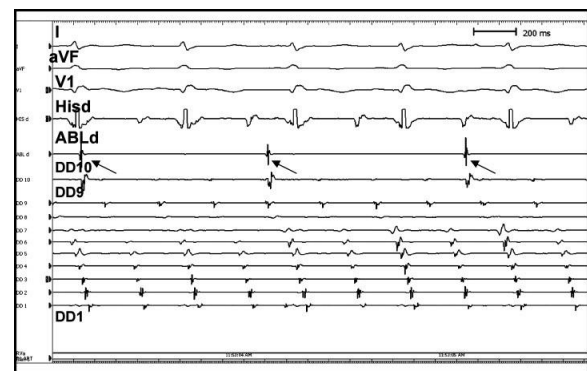
Atrial flutter (AF) telah diberikan untuk frekuensi yang sangat tinggi (240-350 bpm) takikardia atrium dengan gelombang atrium yang menghasilkan osilasi terus menerus tanpa dasar yang datar. Pola ini akan menunjukkan aktivitas terus menerus selama seluruh siklus aktivasi atrium, seperti dalam kasus Atrial Flutter yang khas, atau umum, tetapi mungkin ada pola gelombang kontinu dalam FAT cepat di mana durasi gelombang P sangat dekat dengan panjang siklus (CL). Representasi skema dari urutan aktivasi atrium pada tipikal flutter atrium dalam kaitannya dengan gelombang atrium flutter pada sadapan II. Dalam hal ini, ada periode diam karena aktivasi konstan. Bagian yang lebih datar dari gelombang atrial flutter sesuai dengan aktivasi isthmus kavotrikspid yang memiliki sedikit massa miokard.(Bun, Latcu, Marchlinski, & Saoudi, 2015)



**Gambar 1. Elektrokardiogram dan elektrogram endokardial dari flutter tipikal CCW (b), flutter tipikal CW (reverse) (a) dan takikardia atrium fokal (c)**

Panah menunjukkan urutan aktivasi atrium. Kateter halo (saluran RA) memiliki 10 bipolar elektrogram direkam dari distal (atrium kanan lateral rendah atau RA 1-2) ke proksimal (atrium kanan tinggi atau RA 19-

20). kutub halo kateter diposisikan di sekitar anulus trikuspid. Kutub distal RA 1–2 berada pada jam 7 dan kutub proksimal RA 19–20 berada pada posisi jam 1–2. Elektrogram CS 9–10 direkam dari proksimal CS yang diposisikan di CS ostium, elektrogram ABL d (distal) direkam dari kateter ablasinya yang diposisikan di tanah genting cavotrikspid. Hijau bayangan menunjukkan bagian dari siklus takikardia yang dicakup oleh aktivasi; yaitu sekitar 100% pada atrial flutter dan kurang dari 50% pada takikardia atrium fokal.



**Gambar 2. Elektrogram intrakardiak dari pasien dengan atrial flutter**

Gambar 2 menunjukkan sadapan permukaan (I, aVF, V1) dan elektrogram intrakardiak pada pasien di mana kateter dua dekapolar (DD) dengan jarak 2–10–2 mm dilingkarkan di atrium kanan donor (RA) dengan dua bipolar distal (DD2 dan DD1) di sinus koroner; DD10, mewakili pasangan elektroda paling proksimal pada kateter, terletak di dekat atap RA. Kateter ablasinya diposisikan di posterior penerima RA. Urutan aktivasi menunjukkan aktivasi berlawanan arah jarum jam dari atrium kanan donor (DD1-DD9) dan aktivitas listrik terdisosiasi lambat di atrium kanan penerima (ABLd, panah). (Lakshmanadoss, 2018)

## SIMPULAN

Atrial flutter adalah takikardia macroreentrant yang dapat berupa flutter atrium tipikal atau atipikal, tergantung pada lokasinya. Temuan EKG dari atrial flutter adalah gelombang flutter tanpa kabel yang sama antara kompleks QRS. Sumbu listrik dari gelombang flutter membantu mengidentifikasi penyebab atrial flutter. Elektrogram intrakardiak adalah rekaman aktivitas listrik diruang jantung menggunakan elektroda multipolar yang ditempatkan di dalam jantung pada gambaran intrakardiak atrial flutter elektrogram direkam dari distal (atrium kanan lateral rendah).

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis berterimakasih kepada pihak-pihak yang sudah membantu kami, sehingga penulisan ini dapat terlaksana sesuai dengan baik.

## REFERENSI

- Acosta Velez JG, Amit G, Hernández Ruiz EA, Trusz-Gluza M, L. W. (2022). Atrial Flutter (AFL). In *McMaster Textbook of Internal Medicine*. Retrieved from <https://empendium.com/mcmtextbook-sae/chapter/B78.II.2.6.7.?rfmcm>
- Beckerman, J. (2022). Atrial Flutter. Retrieved from <https://www.webmd.com/heart-disease/atrial-fibrillation/atrial-flutter>
- Bonakdar, H. R. (n.d.). Atrial Flutter : Diagnosis and Management Strategies. <https://doi.org/10.5772/intechopen.74850>
- Bun, S.-S., Latcu, D. G., Marchlinski, F., & Saoudi, N. (2015). Atrial flutter: more than just one of a kind. *European Heart Journal*, 36(35), 2356–2363. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv111>

8

- García-Cosío, F., Pastor Fuentes, A., & Núñez Angulo, A. (2012). Arrhythmias (IV). Clinical approach to atrial tachycardia and atrial flutter from an understanding of the mechanisms. *Electrophysiology based on anatomy. Revista Espanola de Cardiologia (English Ed.)*, 65(4), 363–375. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2011.11.020>
- Lakshmanadoss, H. R. B. E.-U. (2018). Atrial Flutter: Diagnosis and Management strategies (p. Ch. 3). Rijeka: IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.74850>
- Maeda, S., Goya, M., Yagishita, A., Takahashi, Y., Kawabata, M., Casado Arroyo, R., & Hirao, K. (2019). Atrial anti-tachycardia pacing resulting in termination of atrial flutter: intracardiac electrograms providing insight into the mechanism of arrhythmia termination. *The Journal of International Medical Research*, 47(7), 3389–3393. <https://doi.org/10.1177/0300060519848919>
- Mareedu, R. K., Abdalrahman, I. B., Dharmashankar, K. C., Granada, J. F., Chyou, P. H., Sharma, P. P., ... Vidaillet, H. (2010). Atrial flutter versus atrial fibrillation in a general population: Differences in comorbidities associated with their respective onset. *Clinical Medicine and Research*, 8(1), 1–6. <https://doi.org/10.3121/cmr.2009.851>
- Markowitz, S. M., Thomas, G., Liu, C. F., Cheung, J. W., Ip, J. E., & Lerman, B. B. (2019). Atrial Tachycardias and Atypical Atrial Flutters: Mechanisms and Approaches to Ablation. *Arrhythmia & Electrophysiology Review*, 8(2), 131–137.

- <https://doi.org/10.15420/aer.2019.17.2>  
Probst, V., Sacher, F., Derval, N., Gourraud, J. B., Mabo, P., Medkour, F., ... Gill, J. (2014). Correlation of intracardiac electrogram with surface electrocardiogram in Brugada syndrome patients. *Europace: European Pacing, Arrhythmias, and Cardiac Electrophysiology: Journal of the Working Groups on Cardiac Pacing, Arrhythmias, and Cardiac Cellular Electrophysiology of the European Society of Cardiology*, 16(6), 908–913.  
<https://doi.org/10.1093/europace/eut294>
- Rodrigo, M., Climent, A. M., Liberos, A., Fernández-Avilés, F., Berenfeld, O., Atienza, F., & Guillem, M. S. (2017). Technical Considerations on Phase Mapping for Identification of Atrial Reentrant Activity in Direct- and Inverse-Computed Electrograms. *Circulation. Arrhythmia and Electrophysiology*, 10(9).  
<https://doi.org/10.1161/CIRCEP.117.005008>
- Rodriguez Ziccardi, M., Goyal, A., & Maani, C. V. (2022). Atrial Flutter. Treasure Island (FL).
- Su, C., Xue, Y., Li, T., Liu, M., Liu, Y., Deng, H., ... Wang, L. (2021). Electrophysiological characteristics of epicardial to endocardial breakthrough in intractable cavotricuspid isthmus-dependent atrial flutter. *Pacing and Clinical Electrophysiology: PACE*, 44(3), 462–471.  
<https://doi.org/10.1111/pace.14164>
- Yune, S., Lee, W. J., Hwang, J., Kim, E., Ha, J. M., & Kim, J. S. (2014). Acute myocardial infarction after radiofrequency catheter ablation of typical atrial flutter. *Journal of Korean Medical Science*, 29(2), 292–295.  
<https://doi.org/10.3346/jkms.2014.29.2.292>