

Relationship Of Calcium Electrolyte Value With Atrial Febrillation In Heart Poly Of RSUD RAA Soewondo Pati

Rizki Widyan Aisya¹, Sukarmin², Umi Faridah², Fitriatul Lu'luhiyah²

¹ Department of Nutrition, Universitas Muhammadiyah Kudus Indonesia

² Department of Nursing, Universitas Muhammadiyah Kudus Indonesia

✉ rizkiwidyanaisya@gamial.com

Abstract

Atrial fibrillation is a typical type of supraventricular tachyarrhythmia with uncoordinated atrial activation. Atrial fibrillation has decreased electrolyte values, one of which is calcium. Calcium plays an important role in the contraction of the myocardium. RSUD RAA Soewondo Pati is the first referral hospital at the district level that serves the community in the health sector. In 2018 at the RAA Soewondo Hospital, 482 heart patients experienced atrial fibrillation, consisting of 272 men (56%) and 210 women (44%). While the data for the last 3 months taken in August-October 2019 there were 108 patients with atrial fibrillation who underwent outpatient treatment at the Cardiology Clinic. Patients with atrial fibrillation who undergo outpatients on average have high calcium values with an average number of 36 patients every month. Objective: To determine the relationship between calcium electrolyte values and atrial fibrillation in the Cardiology Clinic of RAA Soewondo Pati Hospital. Methods: The type of research used is a descriptive correlation method with a cross-sectional approach. The number of samples used as many as 33 subjects were selected by purposive sampling. To analyze the data using Rank Spearman. Results: The results of the analysis test showed that the r count was 0.782 (strong) and the value of 0.000 was less than 0.05, so it can be said that there is a strong relationship between the value of calcium electrolytes and atrial fibrillation.

Keywords: atrial fibrillation; cardiology; calcium

Hubungan Nilai Elektrolit Kalsium Dengan Atrial Febrillation Di Poli Jantung Rsud Raa Soewondo Pati

Abstrak

Atrial fibrilasi merupakan salah satu jenis takiaritmia supraventrikular khas dengan aktivasi atrium yang tidak terkoordinasi. atrial febrillation mempunyai nilai elektrolit yang menurun salah satunya adalah kalsium. Kalsium memegang peran penting dalam kontraksi miokardium. RSUD RAA Soewondo Pati adalah rumah sakit rujukan pertama tingkat kabupaten yang melayani masyarakat dibidang kesehatan. Tahun 2018 di RSUD RAA Soewondo penderita jantung yang mengalami *atrial febrillation* sebanyak 482 yang terdiri laki-laki sebanyak 272 (56%) dan perempuan sebanyak 210 (44%). Sedangkan data 3 bulan terakhir yang diambil pada bulan Agustus-Oktober 2019 terdapat sebanyak 108 pasien dengan atrial febrillation yang menjalani rawat jalan di Poli Jantung. Penderita atrial febrillation yang menjalani rawat jalan rata-rata mempunyai nilai kalsium yang tinggi dengan jumlah rata-rata setiap bulan sebanyak 36 pasien. Tujuan : Mengetahui hubungan nilai elektrolit kalsium dengan atrial febrillation di Poli Jantung RSUD RAA Soewondo Pati. Metode : Jenis penelitian yang digunakan adalah metode metode deskriptif korelasi dengan pendekatan *Cros Sectional*. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 33 subjek yang dipilih secara *purposive sampling*. Untuk menganalisis data menggunakan Rank Spearman. Hasil : Hasil uji analisis didapatkan r hitung sebesar

0,782 (kuat) dan nilai ρ value 0,000 kurang dari 0,05 maka hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang kuat antara nilai elektrolit kalsium dengan atrial fibrillation.

Kata kunci: Atrial fibrilasi; Jantung; Kalsium

1. Pendahuluan

Fibrilasi atrium (FA) atau atrial fibrilasi (AF) adalah gangguan irama jantung yang ditandai dengan denyut jantung tidak beraturan dan cepat [1]. Prevalensi FA di Dunia mencapai 1-2% dengan rata-rata usia 40-50 tahun dan diatas usia 80 tahun sekitar 5-15%. Prevalensi tersebut akan terus meningkat dalam 50 tahun mendatang [2],[3]. Data di Indonesia terjadi peningkatan signifikan persentase populasi usia lanjut yaitu 7,74% (pada tahun 2000-2005) menjadi 28,68% (estimasi WHO tahun 2045-2050), maka angka kejadian FA diprediksi akan meningkat secara signifikan. Studi observasional (*MONICA multinational Monitoring of Trend and Determinant in Cardiovascular Disease*) pada populasi urban di Jakarta menemukan angka kejadian FA sebesar 0,2% dengan rasio laki-laki dan perempuan 3:2 [3]–[5]. Berdasar hasil rekapitulasi data kasus baru PTM (Penyakit Tidak Menular) di Jawa Tengah, jumlah kasus baru PTM yang dilaporkan secara keseluruhan di Jawa Tengah pada tahun 2015 adalah 603.840 kasus. Penyakit gagal jantung dengan gangguan AF menempati urutan ke lima dari seluruh PTM yang dilaporkan di Jawa Tengah, yaitu sebesar 2.834 kasus (2,13%) [6].

Berdasarkan rekam medik RSUD RAA Soewondo Pati tahun 2018 penderita jantung yang mengalami AF sebanyak 482 yang terdiri laki-laki sebanyak 272 (56%) dan perempuan sebanyak 210 (44%). Sedangkan data 3 bulan terakhir yang diambil pada bulan Agustus-Oktober 2019 terdapat sebanyak 108 pasien dengan AF yang menjalani rawat jalan di Poli Jantung. Penderita AF yang menjalani rawat jalan rata-rata mempunyai nilai kalsium yang tinggi dengan jumlah rata-rata setiap bulan sebanyak 36 pasien.

Atrial fibrilasi juga berhubungan dengan penyakit kardiovaskular lain seperti kardiomiopati, gagal jantung, penyakit jantung koroner, penyakit jantung bawaan seperti defek septum atrium, hipertiroid, hipertensi, diabetes melitus, obesitas, penyakit ginjal kronis maupun penyakit paru obstruktif kronik menahun (PPOM) [4],[5]. Atrial fibrilasi disebabkan oleh kelainan katup (valvular) dan tanpa kelainan katup jantung (nonvalvular). Atrial fibrilasi dengan kelainan katup diakibatkan oleh penyakit jantung rematik terutama mitral stenosis atau katup jantung prostetik, sedangkan atrial fibrilasi tanpa kelainan katup jantung yang tidak disebabkan oleh penyakit jantung rematik katup prostetik atau perbaikan katup jantung [7].

Pasien dengan atrial fibrillation mempunyai nilai elektrolit yang menurun salah satunya adalah kalsium. Kalsium memegang peran penting dalam menghubungkan rangsangan membran dengan kontraksi miokardium. Ciri khas dari gagal jantung yaitu disfungsi mekanis dan aritmia. homeostasis kalsium intraseluler yang rusak merupakan penyebab utama disfungsi kontraktile dan aritmia pada gagal jantung. Homeostasis kalsium yang rusak pada gagal jantung paling sering merupakan hasil dari perubahan ekspresi dan fungsi dari kelompok kalsium yang menangani protein, saluran ion dan enzim [8].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Newman (2014) Kadar ion kalsium subjek penelitian yang dilaksanakan terhadap 22 pasien yang mengalami hipokalsemia (nilai normal kadar ion kalsium serum 4,7–5,2 mg/dL) dengan nilai rerata 4,87 mg/dL. Nilai tersebut lebih tinggi dibanding penelitian sebelumnya di Inggris (median ion kalsium serum: 2,84 mg/dL) yang mempunyai subjek penelitian gagal jantung, sedangkan subjek penelitian kami tidak ada yang terdiagnosis gagal jantung [9]. Penelitian lainnya dilaksanakan oleh Furnia (2014) pada korelasi kadar ion kalsium serum dengan dimensi, fungsi sistol dan diastol ventrikel kiri pada thalassemia mayor dengan hemosiderosis. Menunjukkan korelasi negatif yang signifikan antara kadar ion kalsium serum dan *left ventricular posterior wall thickness/LVPWd* ($r=-0,25$; $p=0,04$). Uji riset korelasi Pearson menunjukkan korelasi negatif yang signifikan antara kadar ion kalsium serum dan *ejection fraction/EF* ($r=-0,294$; $p=0,016$) serta *fractional shortening/FS* ($r=-0,252$; $p=0,039$), tetapi tidak dengan fungsi diastol ($p>0,05$). Semakin rendah kadar ion kalsium serum maka semakin tinggi nilai LVWP, EF, dan FS. Kadar ion kalsium serum tidak berkorelasi dengan fungsi diastol [10].

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti tanggal 4-11 Desember 2019 di Poliklinik Jantung RSUD RAA Soewondo Pati melalui observasi dan wawancara, dari 10 pasien atrial fibrillation berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium ditemukan nilai elektrolit kalsium diatas 11 Mg/dl. Pada tahun 2019 sendiri terdapat 435 pasien dengan jumlah rata-rata setiap bulan sebanyak 36 pasien (Rekam Medik RSUD RAA Soewondo Pati, 2019). Berdasarkan pendahuluan yang diatas peneliti ingin mengetahui “Hubungan Nilai Elektrolit Kalsium dengan Atrial Fibrillation di Poli Jantung RSUD RAA Soewondo Pati”

2. Metode

Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif korelasi dengan teknik belah lintang (*cross sectional*). Subjek penelitian ini adalah pasien yang mengalami atrial fibrillation saat menjalani pengobatan di Ruang Poli Jantung RSUD RAA Soewondo Pati. Populasi dalam penelitian ini dihitung dari rata-rata setiap bulan sebanyak 36 pasien yang mengalami atrial fibrillation saat menjalani pengobatan di Ruang Poli Jantung RSUD RAA Soewondo Pati. Penelitian ini berlangsung pada bulan Mei sampai Juni 2020. Kriteria inklusi untuk sampel penelitian ini adalah pasien dengan gejala jantung yang menjalani rawat jalan di Ruang Poli Jantung RSUD RAA Soewondo Pati, membawa cek laboratorium terakhir saat periksa di RSUD RAA Soewondo Pati, dan pasien bersedia menjadi subjek penelitian. Kriteria eksklusi untuk sampel penelitian adalah tidak dapat berkomunikasi dengan baik dan tidak membawa cek laboratorium terakhir.

Prosedur dan teknik pengambilan sampel dilakukan secara *Purposive Sampling* dengan menggunakan jumlah sampel minimal 33. Instrumen yang digunakan adalah hasil pemeriksaan laboratorium nilai elektrolit kalsium yang terakhir dengan kategori apabila nilai kalsium < 3,6 mmol/L maka menunjukkan subjek hipokalsemia, nilai normal apabila nilai kalsium 3,6-5,5 mmol/L dan hiperkalsemia apabila nilai kalsium > 5,5 mmol/L. Penelitian ini dilakukan dengan terlebih dahulu melihat catatan medik untuk mendapatkan data demografis seperti umur, tingkat pendidikan dan jenis kelamin, serta data klinis seperti riwayat penyakit fibrilasi atrium. Karakteristik subjek dikumpulkan dengan melihat rekam medis, setelah itu di analisis menggunakan uji statistik deskriptif. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui hubungan nilai kalsium menggunakan uji Korelasi Rank Spearman.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

3.1.1. Karakteristik Subjek

Penelitian ini didapatkan subjek 33, terdiri dari 19 perempuan (57,6%) dan 14 laki-laki (42,4%). Rerata subjek memiliki umur 46,61 tahun serta memiliki umur minimal 29 tahun dan maksimal 55 tahun. Subjek memiliki tingkat pendidikan paling banyak mempunyai pendidikan SD sederajat sebanyak 16 (48,5%) dan paling sedikit mempunyai pendidikan DIII/S1 sebanyak 2 (6,1%), selebihnya subjek memiliki tingkat pendidikan SLTP sebanyak 7 (21,2%) sederajat dan SLTA sederajat sebanyak 8 (24,2%). Sebagian besar subjek tidak bekerja sebanyak 14 (42,4%) dan paling sedikit bekerja sebagai petani sebanyak 3 (9,2%) selebihnya memiliki pekerjaan buruh dan wiraswasta sebanyak 8 (24,2%).

3.1.2. Nilai Elektrolit Kalsium

Hasil nilai elektrolit pada penelitian ini berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium terdapat 16 subjek dengan keadaan hipokalsemia, 8 subjek dengan keadaan hiperkalsemia, dan 9 subjek dengan keadaan normal. Berdasarkan hasil tersebut dapat disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Nilai Elektrolit Kalsium Subjek

Nilai Elektrolit Kalsium	Frekuensi	%
Hipokalsemia	16	48,5
Normal	9	27,3
Hiperkalsemia	8	24,2
Jumlah	33	100

3.1.3. Atrial Febrilation

Hasil data subjek pada peneliian ini berdasarkan diagnosis atrial febrilation yaitu dari 33 subjek, paling banyak subjek mengalami FA cepat sebanyak 21 subjek (63,6%) dan paling sedikit mengalami FA normal sebanyak 12 subjek (36,4%). Berdasarkan hasil tersebut dapat disajikan pada [tabel 2](#).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Atrial Febrilation Subjek

Atrial Febrilation	Frekuensi	%
FA Cepat	21	63,6
FA Normal	12	36,4
Jumlah	33	100

3.1.4. Hubungan Nilai Elektrolit Kalsium dengan Atrial Febrilation

Pada uji hubungan nilai elektrolit kalsium dengan atrial febrilation dengan menggunakan uji rank spearman hasil penelitian tersebut disajikan pada [tabel 3](#).

Tabel 3. Hubungan Nilai Elektrolit Kalsium Dengan Atrial Febrilation

Nilai Elektrolit Kalsium	Atrial Febrilation				Total		r hitung	p value
	Cepat		Normal					
	f	%	f	%	f	%		
Hipokalsemia	16	100	0	0	16	100	0,782	0,000
Normal	5	55,6	4	44,4	9	100		
Hiperkalsemia	0	0	8	100	8	100		
Total	21	63,6	12	36,4	33	100		

Berdasarkan [tabel 3](#) didapatkan bahwa subjek yang mengalami hipokalsemia sebanyak 16 (100%), sebagian besar subjek mengalami atrial febrilation cepat sebanyak 16 (100%) sedangkan sebagian kecil subjek yang mengalami atrial febrilation normal sebanyak 0 (0%). Subjek yang mempunyai nilai elektrolit kalsium normal sebanyak 9 (100%), sebagian besar subjek mengalami atrial febrilation cepat sebanyak 5 (55,6%) dan sebagian kecil subjek mengalami atrial febrilation normal sebanyak 4 (44,4%). Subjek yang mengalami hiperkalsemia sebanyak 8 (100%), sebagian besar subjek mengalami atrial febrilation normal sebanyak 8 (100%) dibandingkan dengan subjek mengalami atrial febrilation cepat sebanyak 0 (0%). Hasil uji analisis didapatkan r hitung sebesar 0,782 (kuat) dan nilai p value $0,000 < 0,05$ maka hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang kuat antara nilai elektrolit kalsium dengan atrial febrilation di poli jantung RSUD RAA Soewondo Pati.

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian didapatkan subjek paling banyak hipokalsemia sebanyak 16 (48,5%) dan paling sedikit mengalami hiperkalsemia sebanyak 8 subjek (24,2%). Hal tersebut dikarenakan subjek sebagian besar memiliki usia yang menginjak lansia awal (>45 tahun). Hasil ini didukung hasil penelitian berdasarkan usia subjek yaitu rata-rata usia subjek 46,61 tahun, nilai median sebesar 48,00 tahun, nilai modus sebesar 52 tahun, nilai standar deviasi 7,004, umur minimal subjek sebesar 29 tahun dan umur maksimal subjek 55 tahun. Memasuki usia akhir 30-an tulang akan kehilangan kalsium lebih cepat daripada asupan kalsium. Diatas umur 50 tahun, jumlah kandungan kalsium dalam tubuh akan menyusut sebanyak 30%. Ketika mencapai umur 70 tahun maka akan kehilangan kalsium mencapai 50% dan selanjutnya akan mengalami masalah kekurangan kalsium [11]. Semakin bertambah usia, maka kemampuan tubuh menyerap kalsium dari makanan semakin menurun. Usia tua mempengaruhi penurunan kerja hormon, terutama hormon estrogen

yang berperan dalam proses penyerapan kalsium [12].

Kadar ion kalsium subjek penelitian yang dilaksanakan oleh Newman (2014) terhadap 22 pasien yang mengalami hipokalsemia (nilai normal kadar ion kalsium serum 4,7–5,2 mg/dL) dengan nilai rerata 4,87 mg/dL. Nilai tersebut lebih tinggi dibanding penelitian sebelumnya di Inggris (median ion kalsium serum: 2,84 mg/dL) yang mempunyai subjek penelitian gagal jantung, sedangkan subjek penelitian kami tidak ada yang terdiagnosis gagal jantung [9]. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Furnia (2015) yang menunjukkan korelasi negatif yang signifikan antara kadar ion kalsium serum dan *left ventricular posterior wall thickness/LVPWd* ($r=-0,25$; $p=0,04$). Uji riset korelasi Pearson menunjukkan korelasi negatif yang signifikan antara kadar ion kalsium serum dan *ejection fraction/EF* ($r=-0,294$; $p=0,016$) serta *fractional shortening/FS* ($r=-0,252$; $p=0,039$), tetapi tidak dengan fungsi diastol ($p>0,05$). Semakin rendah kadar ion kalsium serum maka semakin tinggi nilai LVWP, EF, dan FS. Kadar ion kalsium serum tidak berkorelasi dengan fungsi diastole [10].

Hasil penelitian ini diperoleh paling banyak subjek mengalami FA cepat sebanyak 21 subjek (63,6%) dan paling sedikit mengalami FA normal sebanyak 12 subjek (36,4%). Hasil tersebut paling banyak subjek mengalami FA cepat sebanyak 21 subjek (63,6%). FA cepat tersebut ditunjukkan hasil penelitian dimana laju ventrikel subjek lebih dari 100 kali setiap menitnya. Penyebab fibrilasi atrium dibagi menjadi dua, yaitu fibrilasi atrium dengan kelainan katup (valvular) dan tanpa kelainan katup jantung (nonvalvular). Data pendukung diperoleh dari hasil penelitian Adeyana (2017) didapatkan pasien fibrilasi atrium paling banyak merupakan fibrilasi atrium nonvalvular yaitu 76,8% dan fibrilasi atrium valvular sebanyak 23,3% [7]. Penelitian ini didukung oleh Bimandoko (2016) menunjukkan kelompok fibrilasi atrium didapatkan status fungsi kognitif normal sebanyak 1 sampel dan status kognitif menurun sebanyak 13 sampel, sedangkan pada kelompok irama sinus didapatkan status fungsi kognitif normal sebanyak 11 sampel dan status kognitif menurun sebanyak 3 sampel. Pada uji hubungan menunjukkan hubungan yang bermakna (p value 0,000) [3].

Hasil uji analisis didapatkan r hitung sebesar 0,782 (kuat) dan nilai p value 0,000 kurang dari 0,05 maka hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang kuat antara nilai elektrolit kalsium dengan atrial fibrillation di poli jantung RSUD RAA Soewondo Pati. Hasil ini menunjukkan bahwa atrial fibrillation dapat disebabkan nilai elektrolit kalsium yang tinggi dari subjek. Hasil diatas didukung dari hasil tabulasi silang yang menunjukkan subjek yang mengalami hipokalsemia sebanyak 16 (100%), paling banyak subjek mengalami atrial fibrillation cepat sebanyak 16 (100%) dan paling sedikit subjek mengalami atrial fibrillation normal sebanyak 0 (0%). Subjek yang mempunyai nilai elektrolit kalsium normal sebanyak 9 (100%), paling banyak subjek mengalami atrial fibrillation cepat sebanyak 5 (55,6%) dan paling sedikit subjek mengalami atrial fibrillation normal sebanyak 4 (44,4%). Subjek yang mengalami hiperkalsemia sebanyak 8 (100%), paling banyak subjek mengalami atrial fibrillation normal sebanyak 8 (100%) dan paling sedikit subjek mengalami atrial fibrillation cepat sebanyak 0 (0%).

Hubungan nilai elektrolit kalsium dengan atrial fibrillation menunjukkan bahwa p value 0,000 yang artinya semakin cepat atrial fibrillation maka nilai elektrolit kalsium semakin tinggi dan sebaliknya jika atrial fibrillation normal maka nilai elektrolit kalsium juga paling banyak normal. Berdasarkan karakteristik *AF* adalah gangguan aliran listrik pada atrium jantung yang disebabkan oleh disfungsi saluran ion kalsium, perubahan struktural miosit jantung, dan aktivasi simpatetik sehingga terjadi masuk kembalinya impuls listrik ke dalam miosit jantung secara tidak teratur [13].

Hasil diatas juga sesuai dengan teori Gorski (2015) kerusakan pada *excitation-contraction coupling*, karena ekspresi abnormal atau fungsi protein pengangkut dan penanganan kalsium, merupakan ciri disfungsi jantung. kerusakan ini bermanifestasi dalam perubahan perpindahan kalsium yaitu durasi meningkat, dan peluruhan berkepanjangan-akibatnya adalah penurunan kontraktilitas dan penurunan curah jantung. Peningkatan kalsium sitosol dapat disebabkan oleh masuknya kalsium yang berlebihan ke dalam sitosol atau berkurangnya pengeluaran kalsium dari sitosol. Masuknya kalsium sitosol yang berlebihan disebabkan oleh kerusakan pada *L-type calcium channel* (LTCC), *sodium-calcium exchanger* (NCX), dan *store-operated calcium entry* (SOCE) [14]. Penelitian ini didukung oleh Larsson (2019) mengatakan peran penting dalam homeostasis kalsium dan yang berhubungan dengan penyakit arteri koroner, dikaitkan dengan AF [15].

Penelitian ini menemukan adanya hubungan antara nilai elektrolit kalsium dengan

atrial fibrillation di poli jantung RSUD RAA Soewondo Pati. Diperlukan penelitian lebih lanjut, karena penelitian ini belum menganalisa semua faktor yang menyebabkan atrial fibrillation antara lain konsumsi kafein atau alcohol, konsumsi obat-obatan batuk pilek, merokok, tekanan darah tinggi, penyakit jantung koroner, penyakit jantung bawaan, kelainan katup jantung, serangan jantung, hipertiroidisme, infeksi virus, sleep apnea dan penyakit paru-paru.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, nilai elektrolit kalsium subjek paling banyak mengalami hipokalsemia sebanyak 16 (48,5%) dan berdasarkan atrial fibrillation paling banyak subjek mengalami FA cepat sebanyak 21 (63,6%). Hasil uji analisis dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang kuat antara nilai elektrolit kalsium dengan atrial fibrillation di poli jantung RSUD RAA Soewondo Pati didapatkan r hitung sebesar 0,782 (kuat) dan nilai p value 0,000.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak rumah sakit RSUD RAA Soewondo Pati yang telah bersedia mendukung dan memberikan izin untuk pelaksanaan penelitian ini bisa terlaksana sampai selesai.

Referensi

- [1] F. Alhafid, N. Nuryani, and D. Darmanto, "Prediksi Kejadian Fibrilasi Atrium Paroksismal Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Particle Swarm Optimization dengan Fitur Interval RR," *Indones. J. Appl. Phys.*, vol. 10, no. 1, pp. 81–88, 2020.
- [2] Krisnayanti, Dewi, Amandari, and Sarasmita, "Penggunaan Antikoagulan Oral Baru pada Fibrilasi Atrium," *J. Farm. Udayana*, vol. 8, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [3] R. A. Bimandoko, P. Ardianto, and H. Muhartomo, "Hubungan Fibrilasi Atrium Terhadap Penurunan Fungsi Kognitif," *J. Kedokt. Diponegoro*, vol. 5, no. 4, pp. 1693–1700, 2016.
- [4] Y. Yuniadi, *Pedoman Tata Laksana Fibrilasi Atrium*, Pertama. Jakarta: Centra Communications, 2014.
- [5] B. Hartono, *Pedoman Tata Laksana Fibrilasi Atrium Nonvalvular*, Edisi Kedua. Jakarta: PT. Trans Medical International, 2019.
- [6] Dinkes Jateng, *Profil Kesehatan Jawa Tengah*. Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2015.
- [7] S. Adeyana, Haryadi, and C. Wijaya, "Hubungan Kejadian Fibrilasi Atrium dengan Diameter Atrium Kiri pada Fibrilasi Atrium Valvular dan Fibrilasi Atrium Non-Valvular Di RSUD Arifin Achmad," *J. Ilmu Kedokt.*, vol. 11, no. 1, pp. 31–38, 2017.
- [8] M. Luo and M. E. Anderson, "Ca²⁺ Cycling in Heart Failure," *Natl. Institutes Heal. Public Access*, vol. 8, no. 4, pp. 1–41, 2014.
- [9] D. B. Newman *et al.*, "Reversible Cardiac Dysfunction Associated With Hypocalcemia: A Systematic Review and Meta-analysis of Individual Patient Data," *Heart Fail Rev*, vol. 19, no. 1, pp. 199–205, 2014.
- [10] I. Furnia, D. Prasetyo, and L. Reniarti, "Korelasi Kadar Ion Kalsium Serum dengan Dimensi, Fungsi Sistol dan Diastol Ventrikel Kiri pada Thalassemia Mayor dengan Hemosiderosis," *Sari Pediatr.*, vol. 17, no. 3, pp. 195–199, 2015.
- [11] D. Limawan, Y. M. Mewo, and S. H. M. Kaligis, "Gambaran Kadar Kalsium Serum Pada Usia 60-74 Tahun," *J. e-Biomedik(eBm)*, vol. 3, no. 1, pp. 243–247, 2015.
- [12] M. I. K. Dewi, I. D. Sarihati, and C. D. Widhya, "Gambaran Kadar Kalsium Darah Pada Wanita Menopause Di Banjar Binoh Kaja, Desa Ubung Kaja, Kecamatan Denpasar Utara," *Meditory*, vol. 4, no. 2, pp. 127–134, 2016.
- [13] M. S. Kusumadewi, K. S. S. Darma, and W. Aryadana, "Prevalensi Fibrilasi Atrium Pada Pasien Hipertiroidisme Di Poliklinik Endokrin RSUP Sanglah," *J. Med. Udayana*, vol. 9, no. 7, pp. 50–55, 2020.
- [14] P. A. Gorski, D. K. Ceholski, and R. J. Hajjar, "Altered Myocardial Calcium Cycling and Energetics in Heart Failure — A Rational Approach for Disease Treatment," *Cell Metab.*, vol. 21, no. 2, pp. 183–194, 2015.
- [15] S. C. Larsson, N. Drca, and K. Michaëlsson, "Serum Magnesium and Calcium

Levels and Risk of Atrial Fibrillation,” *Circ. Genomic Precis. Med.*, vol. 12, no. 1, pp. 51–53, 2019.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)