

EKLAMPSIA POSTPARTUM DENGAN VENTRICULAR BIGEMINI DAN VT RUN PASCA SEKSIO SESAREA : SEBUAH LAPORAN KASUS LANGKA

Apta Renata^{1*}, Hervyasti Purwiandari², Andria Priyana³

Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta¹, Bagian Obstetri dan Ginekologi, RSUD K.R.M.T Wongsonegoro, Semarang², Bagian Kardiovaskular, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta Universitas Tarumangara³

*Corresponding Author : aptarenata@gmail.com

ABSTRAK

Eklampsia postpartum merupakan komplikasi obstetri berat yang dapat menyebabkan keterlibatan multiorgan, termasuk sistem kardiovaskular. Laporan kasus ini menyajikan seorang perempuan P1A0 pasca seksio sesarea yang mengalami eklampsia postpartum disertai aritmia ventrikel berupa ventricular extrasystole (VES) dengan pola bigemini dan episode ventricular tachycardia non-sustained. Pasien datang dengan kejang yang didahului gejala neurologis prodromal, tanpa ditemukan kelainan struktural otak pada pemeriksaan pencitraan. Evaluasi elektrokardiografi serial menunjukkan adanya progresivitas iritabilitas miokard, yang kemudian membaik setelah pemberian amiodaron intravena. Pemeriksaan ekokardiografi mengungkapkan hipertrofi ventrikel kiri konsentrik dengan disfungsi diastolik, tanpa gangguan fungsi sistolik yang bermakna. Temuan ini menunjukkan adanya keterlibatan kardiovaskular yang signifikan pada kondisi eklampsia postpartum. Mekanisme terjadinya aritmia ventrikel pada kasus ini diduga bersifat multifaktorial, meliputi disfungsi endotel sistemik, perubahan hemodinamik yang abrupt pada periode postpartum, peningkatan aktivitas simpatis, serta gangguan elektrolit seperti hipokalemia dan hipokalsemia relatif. Kombinasi faktor-faktor tersebut menciptakan kondisi proaritmogenik yang meningkatkan risiko terjadinya aktivitas ektopik ventrikel dan takiaritmia. Kasus ini menekankan pentingnya pemantauan komprehensif, termasuk evaluasi kardiovaskular dan pemantauan irama jantung secara kontinu, pada pasien eklampsia postpartum. Deteksi dini dan penatalaksanaan yang tepat sangat krusial untuk mencegah komplikasi yang berpotensi mengancam nyawa.

Kata kunci : aritmia ventrikel, eklampsia postpartum, hipertensi kehamilan, seksio sesarea, ventricular extrasystole

ABSTRACT

Postpartum eclampsia is a severe obstetric complication that may result in multiorgan involvement, including the cardiovascular system. This condition has the potential to cause cardiac arrhythmias, which are rarely reported but may carry a fatal risk. The patient presented with seizures preceded by prodromal neurological symptoms, with no structural brain abnormalities identified on neuroimaging. Serial electrocardiographic evaluation demonstrated progressive myocardial irritability, which improved after intravenous amiodarone administration, while echocardiographic findings revealed concentric left ventricular hypertrophy with diastolic dysfunction without significant impairment of systolic function, indicating substantial cardiovascular involvement. The underlying mechanism of ventricular arrhythmias in this case is presumed to be multifactorial, involving systemic endothelial dysfunction, abrupt hemodynamic changes during the postpartum period, increased sympathetic activity, and electrolyte disturbances such as hypokalemia and relative hypocalcemia, all of which contribute to a proarrhythmogenic state that increases susceptibility to ventricular ectopic activity and tachyarrhythmias. This case highlights the importance of comprehensive monitoring, including cardiovascular assessment and continuous cardiac rhythm surveillance, in patients with postpartum eclampsia, as early detection and appropriate management are essential to prevent potentially life threatening complications.

Keywords : cesarean section, postpartum eclampsia, pregnancy-related hypertension, ventricular arrhythmia, ventricular extrasystole

PENDAHULUAN

Adaptasi fisiologis selama kehamilan melibatkan perubahan besar pada sistem kardiovaskular dan neurologis ibu, yang pada kondisi tertentu dapat berkembang menjadi keadaan patologis. Perubahan hemodinamik, peningkatan aktivitas simpatis, serta respons inflamasi sistemik merupakan bagian dari proses adaptasi tersebut. Namun, ketika mekanisme kompensasi ini terganggu, risiko terjadinya komplikasi obstetri berat meningkat secara signifikan, terutama pada kehamilan dengan penyakit hipertensi.(Ayesha et al., 2025; Davenport & Steinback, 2023; Han et al., 2021) Pada spektrum terberat penyakit hipertensi dalam kehamilan, eklampsia masih menjadi tantangan klinis utama karena bersifat akut, tidak terduga, dan sering disertai keterlibatan multiorgan.(ACOG, 2020; Wiles et al., 2021) Kondisi ini mencerminkan disfungsi endotel sistemik yang luas, vasospasme, serta gangguan autoregulasi serebral dan kardiovaskular.(Bergman et al., 2025; Mcelwain et al., 2020)

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/91/2017 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (PNPK) Tata Laksana Komplikasi Kehamilan, eklampsia disebut sebagai kondisi obstetri dengan risiko morbiditas dan mortalitas maternal yang tinggi, sehingga memerlukan penatalaksanaan segera, stabilisasi maternal yang adekuat, serta pemantauan ketat selama periode peripartum dan pascapersalinan.(Kesehatan, 2017) Meninjau lebih lanjut pada hal ini, sistem kardiovaskular sering kali menjadi organ target yang terdampak secara langsung maupun tidak langsung. Aktivasi simpatis berlebihan, fluktuasi tekanan darah ekstrem, gangguan elektrolit, serta hipoksia jaringan dapat menciptakan kondisi proaritmogenik.(Conti et al., 2024; Tamirisa et al., 2022) Meskipun sebagian besar gangguan irama pada kehamilan bersifat jinak, kondisi patologis tertentu dapat memicu aritmia ventrikel yang lebih kompleks, termasuk *ventricular extrasystole* (VES) dan *ventricular tachycardia* (VT), yang membawa risiko instabilitas hemodinamik dan kematian mendadak.(Roelas et al., 2025)

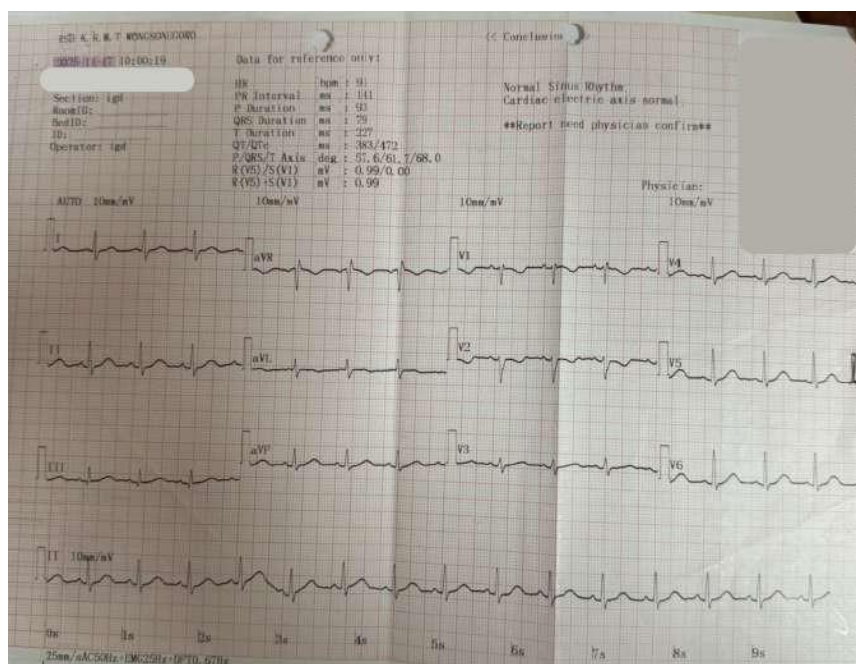
Periode pasca persalinan, khususnya setelah tindakan seksio sesarea, merupakan fase transisi fisiologis yang kritis. Perubahan mendadak pada preload dan afterload jantung, respons stres pembedahan, serta pengaruh obat-obatan seperti penggunaan oksitosin dosis tinggi atau bolus terlalu cepat dapat memperburuk iritabilitas miokard.(Biber et al., 2008; Tao et al., 2019) Pada pasien dengan eklampsia, kondisi ini menjadi semakin kompleks karena adanya disfungsi endotel yang persisten dan ketidakseimbangan otonom, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap munculnya aritmia ventrikel berulang maupun episode VT run.(Orabona & Valcamonico, 2017) Laporan kasus ini menggambarkan seorang perempuan P1A0 pasca seksio sesarea dengan eklampsia yang mengalami gangguan irama jantung berupa VES bigemini disertai VT run. Kasus ini memiliki nilai ilmiah penting karena menyoroti hubungan antara eklampsia dan aritmia ventrikel pada masa peripartum, suatu kondisi yang jarang dilaporkan namun berpotensi fatal.

Melalui laporan ini, penulis bertujuan untuk membahas implikasi klinis, pendekatan tata laksana, serta tinjauan literatur terkini mengenai aritmia ventrikel pada kehamilan dan masa nifas.

LAPORAN KASUS

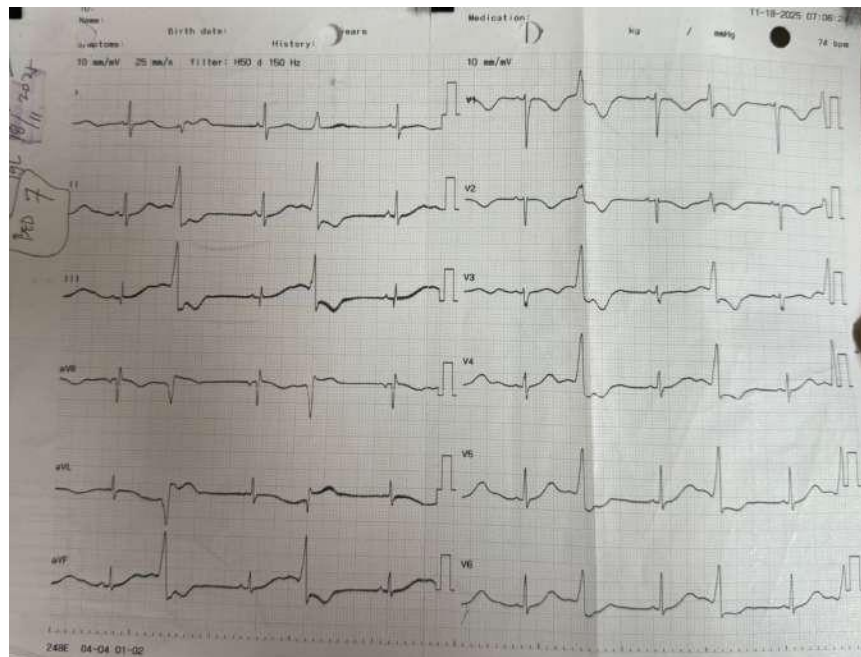
Seorang perempuan usia reproduktif, P1A0, datang ke rumah sakit dengan keluhan utama kejang satu kali di rumah sekitar 30 menit sebelum masuk rumah sakit. Kejang berlangsung kurang lebih tiga menit dan disertai penurunan kesadaran. Sebelum kejang, pasien mengeluhkan gejala prodromal berupa sakit kepala hebat, pandangan kabur, serta rasa lemas dengan kesulitan menggerakkan tubuh. Pasien kemudian dibawa ke fasilitas kesehatan terdekat sebelum dirujuk ke rumah sakit untuk penanganan lebih lanjut. Dari riwayat obstetri diketahui

Pada pemeriksaan fisik awal, pasien tampak sakit sedang dengan kesadaran compos mentis (GCS 15). Tekanan darah tercatat 144/89 mmHg, frekuensi nadi 120 kali per menit dengan irama reguler, frekuensi napas 20 kali per menit, dan saturasi oksigen 99% tanpa bantuan oksigen. Pemeriksaan status generalis tidak menunjukkan tanda edema paru atau defisit neurologis fokal. Indeks massa tubuh pasien 28,06 kg/m². Berdasarkan temuan klinis berupa kejang pada periode postpartum dengan riwayat hipertensi kehamilan, pasien diagnosis sebagai eklampsia postpartum dan dirawat di unit perawatan intensif untuk observasi ketat. Pemeriksaan penunjang laboratorium menunjukkan hemoglobin cenderung menurun, trombositosis reaktif, serta adanya proteinuria positif pada urinalisis. Pemeriksaan elektrolit memperlihatkan hipokalemia ringan dan kadar kalsium serum yang berada di batas bawah normal. Fungsi ginjal dan fungsi hati masih dalam batas normal. Pemeriksaan penunjang lanjutan dilakukan untuk menyingkirkan penyebab lain kejang dan mengevaluasi keterlibatan organ target. MSCT kepala tanpa kontras tidak menunjukkan adanya perdarahan intrakranial, infark, maupun tanda peningkatan tekanan intrakranial. Foto toraks dalam batas normal.

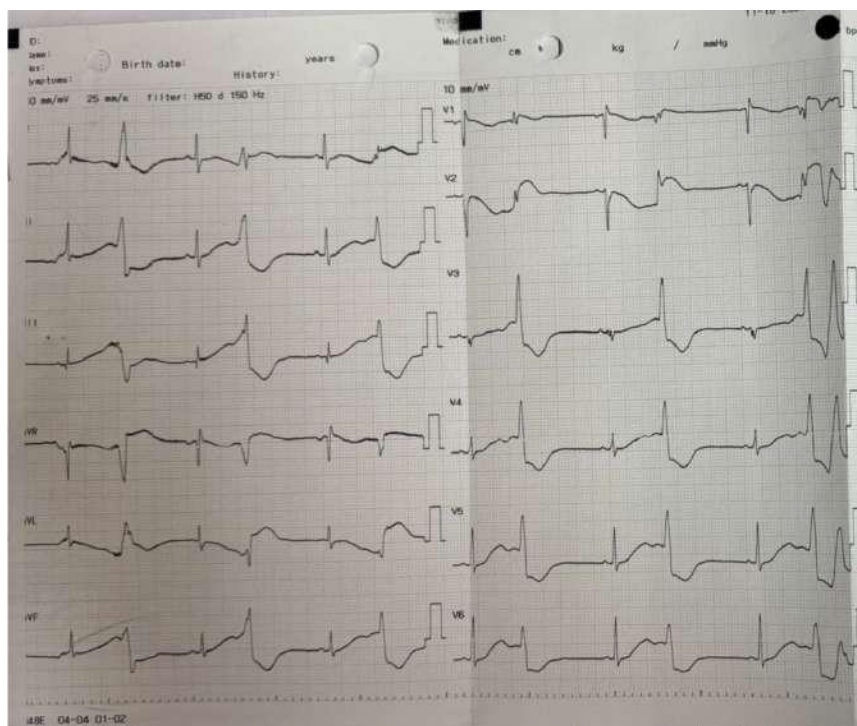


Pemeriksaan elektrokardiografi awal pada saat masuk rumah sakit yaitu tanggal 17 November 2025 menunjukkan irama sinus dengan frekuensi sekitar 90 kali per menit tanpa kelainan irama yang bermakna (Gambar 1). Namun, pada evaluasi lanjutan tanggal 18 November 2025, EKG memperlihatkan *premature ventricular complexes* (PVC) monomorfik yang sering, dengan pola bigemini, ditandai oleh munculnya denyut ventrikel prematur secara selang-seling dengan denyut sinus (Gambar 2). Selama pemantauan, pasien juga mengalami episode *ventricular tachycardia non-sustained* (VT run) dengan kompleks QRS lebar

monomorfik yang berlangsung singkat dan tidak disertai instabilitas hemodinamik. Setelah pemberian amiodaron intravena dengan dosis total 360 mg, evaluasi elektrokardiografi enam jam pasca-terapi menunjukkan perbaikan irama dengan dominasi irama sinus dan penurunan signifikan aktivitas ektopik ventrikel (Gambar 3).



Gambar 2. Hasil Perekaman EKG pada Tanggal 18/11/2025



Gambar 3. Hasil Perekaman EKG pada Tanggal 19/11/2025 Setelah Pemberian Amiodaron Intravena 360 mg

Selanjutnya, evaluasi kardiovaskular dilakukan melalui pemeriksaan ekokardiografi, yang menunjukkan adanya *left ventricular hypertrophy* (LVH) konsentrik dengan fungsi sistolik ventrikel kiri yang masih baik (LVEF 67%) dan disfungsi diastolik grade II, tanpa kelainan katup maupun efusi perikardium. Temuan ini mengindikasikan adanya perubahan struktural

dan fungsional jantung yang berpotensi berkontribusi terhadap terjadinya aritmia. Pasien ditatalaksana secara multidisiplin dengan melibatkan spesialis obstetri dan ginekologi, neurologi, jantung, dan anestesi. Terapi utama meliputi pemberian magnesium sulfat sebagai profilaksis kejang, antihipertensi oral yaitu metildopa, serta observasi ketat di ICU. Penatalaksanaan aritmia dilakukan secara konservatif dengan pemantauan irama jantung kontinu dan manuver vagal. Selama perawatan, kondisi hemodinamik pasien berangsur stabil, tidak didapatkan kejang berulang, dan episode aritmia ventrikel berkurang. Pasien menunjukkan perbaikan klinis dan dinilai memiliki prognosis ad bonam dengan pemantauan lanjutan.

PEMBAHASAN

Kasus ini menunjukkan perjalanan klinis eklampsia postpartum yang disertai komplikasi kardiovaskular berupa aritmia ventrikel signifikan. Secara klinis, pasien menunjukkan manifestasi eklampsia berupa kejang yang didahului gejala neurologis, tanpa disertai kelainan struktural otak pada pemeriksaan fisik maupun pencitraan. Temuan ini mendukung konsep bahwa kejang pada eklampsia bukan disebabkan oleh lesi struktural primer, melainkan akibat gangguan autoregulasi sirkulasi serebral. Pada kondisi ini, disfungsi endotel dan peningkatan tekanan perfusi menyebabkan gangguan pada *blood-brain barrier*, sehingga memungkinkan perembesan cairan, ion, dan protein plasma ke dalam parenkim otak yang berujung pada edema serebri dan aktivitas kejang. Mekanisme ini sejalan dengan patofisiologi eklampsia yang menyerupai *hypertensive encephalopathy* dan menjelaskan mengapa kejang dapat terjadi meskipun tanpa hipertensi ekstrem atau setelah proses persalinan selesai. (Hauspurg & Jeyabalan, 2023; Subiantoro et al., 2025)

Temuan penting pada kasus ini adalah munculnya gangguan irama jantung berupa *premature ventricular complexes* (PVC) monomorfik dengan pola bigemini yang berkembang menjadi episode *ventricular tachycardia non-sustained*. Aritmia ventrikel bukan merupakan komplikasi yang lazim dilaporkan pada eklampsia, namun secara patofisiologis dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme yang saling berkaitan. Eklampsia berhubungan dengan disfungsi endotel menyeluruh, peningkatan tonus vaskular, dan aktivasi sistem saraf simpatis yang berlebihan, kondisi yang secara sinergis meningkatkan eksitabilitas miokard dan mempermudah terjadinya aktivitas ektopik ventrikel. (McElwain et al., 2020; Tamirisa et al., 2022) Pada kehamilan, terjadi penyesuaian kardiovaskular fisiologis berupa peningkatan beban volume, peregangan ruang jantung, perubahan respons adrenergik, serta peningkatan stimulasi katekolamin, yang meskipun tidak membentuk substrat aritmia baru, dapat memperkuat substrat yang telah ada. Perubahan hemodinamik dan mekanik ini menurunkan ambang terjadinya aritmia dengan memfasilitasi mekanisme pemicu dan pemeliharaan aritmia, termasuk peningkatan kejadian denyut ektopik sebagai pencetus episode takiaritmia. (Adamson & Nelson-Piercy, 2007)

Pada kasus ini, gangguan elektrolit berupa hipokalemia ringan dan kadar kalsium serum di batas bawah normal diduga juga berperan sebagai faktor proaritmia. Hipokalemia menurunkan stabilitas potensial membran miokard dengan mengganggu konduktansi kalium dan fungsi pompa Na^+/K^+ -ATPase, sehingga terjadi akumulasi natrium intrasel dan peningkatan kalsium sitosolik. Peningkatan kalsium ini mengaktifasi jalur *Ca/calmodulin-dependent protein kinase II* (CaMKII) yang memperpanjang durasi potensial aksi serta memicu *early* maupun *delayed after-depolarization*, sehingga meningkatkan otomatisitas dan kerentanan terhadap berbagai jenis aritmia ventrikel. (Shoeb et al., 2024) Sementara itu, kondisi hipokalsemia mengganggu homeostasis elektrolit miokard sehingga memperpanjang durasi potensial aksi dan interval repolarisasi, yang meningkatkan kecenderungan terjadinya *afterdepolarization*. Perubahan ini berperan penting dalam meningkatkan kerentanan terhadap aritmia, baik supraventrikular

maupun ventrikel, termasuk aritmia ventrikel malignan.(Almaghami et al., 2018; Khalid et al., 2023) Kombinasi gangguan elektrolit ini, dalam konteks eklampsia postpartum, menciptakan kondisi yang mendukung terjadinya aritmia ventrikel yang berulang.

Periode postpartum sendiri merupakan fase transisi hemodinamik yang signifikan. Setelah persalinan, kontraksi uterus memicu autotransfusi uteroplasenta serta mobilisasi cairan interstisial ke kompartemen intravaskular, yang meningkatkan preload dan venous return secara mendadak sehingga menaikkan curah jantung dan tekanan darah sistemik. Perubahan hemodinamik postpartum ini, bersama pengaruh terapi cairan dan regulasi neurohormonal, menyebabkan fluktuasi afterload dan tonus vaskular yang dapat memicu instabilitas kardiovaskular pada periode awal pascapersalinan.(Ngene & Moodley, 2017) Pada pasien pasca seksio sesarea, respons stres pembedahan dan nyeri juga berkontribusi terhadap aktivasi sistem saraf simpatis.(Pan et al., 2025) Faktor-faktor tersebut diduga berperan dalam memicu dan mempertahankan aktivitas ektopik ventrikel, terutama pada pasien dengan latar belakang penyakit hipertensi kehamilan.

Evaluasi elektrokardiografi serial pada pasien ini memberikan gambaran temporal yang jelas mengenai dinamika gangguan irama. EKG awal menunjukkan irama sinus tanpa kelainan bermakna, yang menyingkirkan adanya aritmia kronik atau penyakit jantung primer yang telah ada sebelumnya. Munculnya PVC dengan pola bigemini pada pemeriksaan berikutnya menandakan peningkatan iritabilitas miokard yang progresif, sedangkan episode VT *non-sustained* menunjukkan eskalasi gangguan irama ke tingkat yang lebih serius. Tidak ditemukannya instabilitas hemodinamik selama episode VT mengindikasikan bahwa aritmia bersifat sementara dan fungsional, meskipun tetap membawa potensi risiko klinis yang signifikan.

Temuan ekokardiografi berupa *left ventricular hypertrophy* (LVH) konsentrik dengan disfungsi diastolik grade II memberikan konteks struktural yang relevan. Hipertrofi ventrikel kiri merupakan konsekuensi adaptif dari peningkatan beban tekanan kronik pada hipertensi kehamilan, dan diketahui berhubungan dengan peningkatan risiko aritmia ventrikel. Meskipun fungsi sistolik ventrikel kiri masih terjaga dengan baik, perubahan struktur dan relaksasi diastolik dapat memfasilitasi heterogenitas konduksi listrik miokard, yang selanjutnya meningkatkan kerentanan terhadap aritmia.(Conti et al., 2024; Pasquo et al., 2023) Respons klinis pasien terhadap terapi juga memberikan informasi penting. Pemberian magnesium sulfat sebagai terapi utama eklampsia tidak hanya berperan dalam pencegahan kejang, tetapi juga memiliki efek stabilisasi membran miokard.(Gilardi et al., 2022) Namun, pada kasus ini, gangguan irama ventrikel tetap muncul, sehingga diperlukan intervensi antiaritmia tambahan berupa amiodaron. Perbaikan irama yang tampak pada EKG pasca pemberian amiodaron mendukung hipotesis bahwa aritmia yang terjadi bersifat reversibel dan dipicu oleh faktor-faktor akut, bukan oleh kardiomiopati primer atau kelainan struktural berat.

Meninjau dari bagian tata laksana, dalam kasus ini ditegaskan pentingnya pendekatan multidisiplin dalam menangani eklampsia dengan komplikasi kardiovaskular. PNPK menekankan perlunya pemantauan ketat pada pasien eklampsia, terutama pada periode postpartum, dan temuan pada kasus ini memperluas implikasi tersebut hingga mencakup pemantauan irama jantung secara kontinu.(Kesehatan, 2017) Deteksi dini gangguan irama memungkinkan intervensi tepat waktu, sehingga dapat mencegah progresi ke aritmia yang mengancam nyawa. Secara keseluruhan, laporan kasus ini menyoroti bahwa eklampsia postpartum tidak hanya berdampak pada sistem neurologis, tetapi juga dapat melibatkan sistem kardiovaskular secara signifikan. Kombinasi disfungsi endotel, perubahan hemodinamik postpartum, gangguan elektrolit, dan perubahan struktural jantung menciptakan kondisi yang proaritmogenik. Kesadaran terhadap kemungkinan terjadinya aritmia ventrikel pada eklampsia postpartum sangat penting, terutama pada pasien dengan gejala kardiovaskular atau temuan EKG abnormal. Kasus ini diharapkan dapat menambah literatur mengenai spektrum komplikasi

kardiak pada eklampsia dan menjadi dasar pertimbangan klinis untuk pemantauan kardiovaskular yang lebih komprehensif pada populasi serupa.

KESIMPULAN

Kasus ini menegaskan bahwa eklampsia postpartum merupakan kondisi dengan implikasi sistemik yang luas dan melibatkan sistem kardiovaskular secara bermakna. Perubahan hemodinamik pascapersalinan, disfungsi endotel persisten, serta ketidakseimbangan otonom dan elektrolit dapat menciptakan lingkungan proaritmogenik yang memicu aritmia ventrikel signifikan. Meskipun aritmia ventrikel pada eklampsia jarang dilaporkan, temuan VES bigemini dan VT *non-sustained* pada kasus ini menunjukkan bahwa komplikasi tersebut dapat terjadi bahkan tanpa instabilitas hemodinamik awal. Respons klinis yang baik terhadap terapi suportif dan antiaritmia mengindikasikan bahwa gangguan irama bersifat reversibel apabila dikenali dan ditangani secara dini. Oleh karena itu, pemantauan kardiovaskular yang komprehensif, termasuk evaluasi irama jantung, perlu dipertimbangkan pada pasien eklampsia postpartum. Laporan ini diharapkan dapat meningkatkan kewaspadaan klinisi terhadap spektrum komplikasi kardiak pada eklampsia serta mendukung pendekatan multidisiplin dalam penatalaksanaannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Universitas Tarumanagara, Jakarta, atas dukungan akademik dan fasilitas yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada Bagian Obstetri dan Ginekologi RSUD K.R.M.T. Wongsonegoro atas dukungan, kerja sama, serta kontribusi dalam proses pengumpulan data dan pelaksanaan penelitian. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta peningkatan kualitas pelayanan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- ACOG. (2020). Gestational Hypertension and Preeclampsia. *Obstetrics & Gynecology*, 135(202), 237–260. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003891>
- Adamson, D. L., & Nelson-piercy, C. (2007). Managing palpitations and arrhythmias during pregnancy. *Heart*, 93(12), 1630–1636. <https://doi.org/10.1136/hrt.2006.098822>
- Almaghami, A., Almalki, M. H., & Buhary, B. M. (2018). Hypocalcemia in Pregnancy: A Clinical Review Update 1. *Oman Medical Journal*, 33(6), 453–462. <https://doi.org/10.5001/omj.2018.85>
- Ayesha, S., Davenport, M. H., & Steinback, C. D. (2025). Autonomic Neuroscience : Basic and Clinical The sympathetic nervous system in normotensive and hypertensive pregnancies ☆. *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical*, 260(February), 103293. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2025.103293>
- Bergman, L., Hannsberger, D., Schell, S., Imberg, H., Langenegger, E., Moodley, A., Pitcher, R., Herrock, O., Hastie, R., Walker, S. P., Tong, S., & Cluver, C. (2025). Cerebral infarcts, edema, hypoperfusion, and vasospasm in preeclampsia and eclampsia. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 234(1), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2024.10.034>
- Biber, B., Hanes, M., Johansson, G., Na, U., Ba, E. M., Svanstro, M. C., Centre, H., Care, I., Institutet, K., & So, S. (2008). Signs of myocardial ischaemia after injection of oxytocin : a randomized double-blind comparison of oxytocin and methylergometrine during Caesarean section. *British Journal of Anaesthesia*, 100(5), 683–689. <https://doi.org/10.1093/bja/aen071>
- Conti, E., Cascio, N. D., Paluan, P., Racca, G.,

- Longhitano, Y., Savioli, G., Tesauro, M., Leo, R., Racca, F., & Zanza, C. (2024). Pregnancy Arrhythmias : Management in the Emergency Department and Critical Care. *Journal of Clinical Medicine*, 13(1905), 1–19. <https://doi.org/10.3390/jcm13041095>
- Davenport, M. H., & Steinback, C. D. (2023). *The sympathetic nervous system in healthy and hypertensive pregnancies : physiology or pathology ?* October 2022, 1238–1244. <https://doi.org/10.1113/EP089665>
- Gilardi, E., Pomero, F., Ravera, E., Piccioni, A., Santoro, M. C., Bonadia, N., Carnicelli, A., Maurizio, L. Di, Sabia, L., Longhitano, Y., Saviano, A., Ojetti, V., Savioli, G., Zanza, C., & Franceschi, F. (2022). Intravenous Magnesium Sulfate Reduces the Need for Antiarrhythmics during Acute-Onset Atrial Fibrillation in Emergency and Critical Care. *Journal of Clinical Medicine*, 11(19), 1–9.
- Han, V. X., Patel, S., Jones, H. F., Nielsen, T. C., Mohammad, S. S., Hofer, M. J., Gold, W., Brilot, F., Lain, S. J., Nassar, N., & Dale, R. C. (2021). Maternal acute and chronic inflammation in pregnancy is associated with common neurodevelopmental disorders : a systematic review. *Translational Psychiatry*. <https://doi.org/10.1038/s41398-021-01198-w>
- Hauspurg, A., & Jeyabalan, A. (2023). Postpartum preeclampsia/eclampsia: Defining its place and management among the hypertensive disorders of pregnancy. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 226, 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.10.027>
- Kesehatan, P. M. (2017). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tentang Tata Laksana Komplikasi Kehamilan*.
- Khalid, S., Albaba, I., & Neu, K. (2023). Hypocalcemia : A Little Known Cause of Supraventricular Tachyarrhythmia. *Cureus*, 15(Iv), 8–12. <https://doi.org/10.7759/cureus.38456>
- Mcelwain, C. J., Tuboly, E., Mccarthy, F. P., & Mccarthy, C. M. (2020). Mechanisms of Endothelial Dysfunction in Pre-eclampsia and Gestational Diabetes Mellitus : Windows Into Future Cardiometabolic Health ? *Frontiers in Endocrinology*, 11(September), 1–19. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00655>
- Ngene, N. C., & Moodley, J. (2017). Physiology of blood pressure relevant to managing hypertension in pregnancy. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 0(0), 1–10. <https://doi.org/10.1080/14767058.2017.1404569>
- Orabona, R., & Valcamonico, A. (2017). Endothelial dysfunction and vascular stiffness in women with previous pregnancy complicated by early or late. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 49(1), 116–123. <https://doi.org/10.1002/uog.15893>
- Pan, W., Ji, M., & Ma, D. (2025). Effect of perioperative autonomic nervous system imbalance on surgical outcomes : a systematic review. *British Journal of Anaesthesia*, 135(3), 608–622. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2025.06.004>
- Pasquo, E. Di, Valenti, A., Angeli, L., Valentini, B., Alfarè, C., & Asta, A. D. (2023). Maternal hemodynamic findings as a tool to predict the risk of Left Ventricular Hypertrophy (LVH) in pregnant women with chronic hypertension (CH). *Italian Journal of Gynæcology & Obstetrics*, 35(1), 24. <https://doi.org/10.36129/jog.2022.S23>
- Roelas, M., Whitaker, J., & De, A. (2025). Arrhythmia in pregnancy : Approaches to diagnosis and management. *JRSM Cardiovascular Disease*, 14. <https://doi.org/10.1177/20480040251391929>
- Shoeb, A. M., Ashar, S., & Ansari, M. (2024). Hypokalemia-induced arrhythmia : a case series. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 12(2), 541–545.
- Subiantoro, A., Sugiharto, W., & Khaidar, R. (2025). A DIAGNOSTIC CHALLENGE IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF RECURRENT SEIZURES DURING PREGNANCY: EPILEPSY VERSUSECLAMPSIA. *Indonesian Journal Of*

Anesthesiology And Reanimation, 7(1), 35–44.

Tamirisa, K. P., Elkayam, U., Briller, J. E., Mason, P. K., Pillarisetti, J., Merchant, F. M., Patel, H., Lakkireddy, D. R., Russo, A. M., Volgman, A. S., & Vaseghi, M. (2022). Arrhythmias in Pregnancy. *JACC: Clinical Electrophysiology*, 8(1), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2021.10.004>

Tao, K., Hara, Y., Ishihara, Y., & Ohshima, Y. (2019). Cesarean section predominantly affects right ventricular diastolic function during the early transitional period. *Pediatrics and Neonatology*, 60(5), 523–529. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2019.01.004>

Wiles, A. K., B, A. M. D., & C, C. F. (2021). Severe hypertension in pregnancy. *CLINME*, 21(5), e451–e456. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2021-0508>