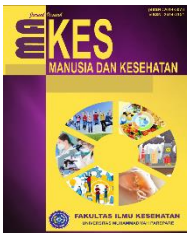
Jurnal Ilmiah
MANUSIA DAN KESEHATAN
Volume 8, Nomor 3, 2025
Website: https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/makes

ISSN 2614-3151



Edema Paru Pada Preeklamsia

Pulmonary Edema in Preeclampsia

Fadira Rinella Wihandi*[1], Teuku Yudhi Iqbal[2]

[1]Program Studi Profesi Dokter, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia
[2]Departemen Ilmu Obstetri dan Ginekologi, RSUD Cut Meutia, Aceh Utara, Indonesia

e-mail: *[1]fadira.190610035@mhs.unimal.ac.id

ABSTRACT

Preeclampsia is a condition characterized by an increase in systolic blood pressure ≥140 mmHg and/or diastolic blood pressure ≥90 mmHg, starting at 20 weeks of gestation, accompanied by significant proteinuria (protein in urine ≥300 mg/24 hours or a urine protein/creatinine ratio ≥0.3) or evidence of maternal organ dysfunction, such as liver, kidney, neurological, hematological, or uteroplacental involvement. One of the life-threatening complications of preeclampsia is pulmonary edema. Various etiologies contribute to this condition, including an imbalance between hydrostatic and oncotic pressures in the pulmonary capillaries, endothelial dysfunction, and fluid overload. Although its prevalence is low, the mortality rate is relatively high. In its management, patient stabilization is prioritized by evaluating the airway, breathing, and circulation. Once the patient is stabilized, the appropriate method of pregnancy termination should be considered for the patient.

Keywords: Pulmonary edema, preeclampsia, pulmonary edema in pregnancy

.

PUBLISHED BY :
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Parepare
Address :
Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6, Lembah Harapan
Kota Parepare, Sulawesi Selatan.
Email :
jurnalmakes@gmail.com
Phone :
+62 853 3520 4999

Article history :
Submitted 19 Maret 2025
Accepted 28 Juli 2025
Published 20 September 2025

.

ABSTRAK

Preeklampsia merupakan kondisi peningkatan tekanan darah sistolik ≥140 mmHg dan/atau diastolik ≥90 mmHg mulai usia 20 minggu yang ditandai dengan proteinuria signifikan (protein dalam urine ≥300 mg/24 jam atau rasio protein/kreatinin urine ≥0,3) atau terdapat disfungsi organ maternal, seperti gangguan hati, ginjal, sistem saraf, hematologi, atau uteroplasenta. Salah satu komplikasi yang mengancam jiwa dari preeklamsia adalah edema paru. Berbagai etiologinya seperti ketidakseimbangan antara tekanan hidrostatik dan onkotik kapiler paru, disfungsi endotel, serta overload cairan. Prevalensinya rendah namun mortalitasnya cukup tinggi. Dalam penatalaksanaanya adalah stabilisasi pasien dengan evaluasi jalan napas, pernapasan serta sirkulasi. Setelah pasien stabil, selanjutnya harus dipertimbangkan metode terminasi kehamilan yang tepat untuk pasien.

Kata kunci : Edema paru; preeklamsia; edema paru pada kehamilan

PENDAHULUAN

Penyakit hipertensi dalam kehamilan termasuk salah satu dari tiga trias mematikan sebagai penyulit kehamilan selain infeksi dan perdarahan. Salah satu hipertensi dalam kehamilan yaitu preeklamsia yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah sistol > 140 atau diastol >90 dengan onset yang baru dimulai di usia kehamilan 20 minggu keatas disertai adanya proteinuria atau kegagalan organ damage pada maternal (1).

Secara global, preeklamsia terjadi pada 2%-5% kehamilan dan menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas ibu dan perinatal dengan angka kematian ibu berkisar 76.000 dan bayi 500.000 setiap tahunnya (2). Di Indonesia data Riset Keseha tan Dasar (Riskesdas) 2018, melaporkan prevalensi hipertensi dalam kehamilan termasuk preeklamsia dilaporkan sekitar 1,5-2,5% dari total kehamilan di Indonesia (3). Berdasarkan studi lokal di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung tahun 2021 didapatkan prevalensi preeklamsia sebesar 6-9% (4).

Salah satu komplikasi yang mengancam jiwa dari preeklamsia adalah edema paru. Edema paru pada preeklamsia sering kali menjadi manifestasi dari perburukan kondisi maternal, terutama pada kasus preeklamsia berat atau sindrom HELLP (Hemolysis, Elevated Liver enzymes, Low Platelet count) (5). Meskipun kejadiannya jarang dengan prevalensi 2,9%, angka kematiannya cukup tinggi yaitu hingga 27% (6). Di Indonesia mengenai kejadian edema paru pada preeklamsia dapat di lihat dari penelitian yang dilakukan di RSUD dr. Soetomo tahun 2013-2014 yaitu 62 orang (5,6%) dari 1.106 kasus mengalami edema paru dan 5 pasien (8%) dari edema paru meninggal (6).

Dengan pemahaman yang lebih baik tentang patofisiologi dan strategi manajemen yang efektif, diharapkan dapat mengurangi dampak edema paru pada preeklamsia, sehingga meningkatkan luaran maternal dan perinatal. Berdasarkan uraian diatas sehingga penulis tertarik untuk melakukan tinjauan pustaka lebih lanjut mengenai edema paru pada preeklamsia..

DEFENISI EDEMA PARU

Edema paru didefinisikan sebagai kondisi akumulasi cairan di ruang interstisial dan alveoli paru-paru, yang mengakibatkan gangguan pertukaran gas dan hipoksemia. Kondisi ini dapat terjadi akibat

peningkatan tekanan hidrostatik (edema paru kardiogenik) atau peningkatan permeabilitas kapiler paru (edema paru non-kardiogenik). Edema paru pada preeklamsia merupakan edema paru non kardiogenik, disebabkan oleh peningkatan tekanan hidrostatik akibat hipertensi, disfungsi ventrikel kiri, dan peningkatan permeabilitas kapiler paru (7).

.

PATOFISIOLOGI EDMA PARU PADA PREEKLAMSIA

Edema paru selama kehamilan atau peripartum dapat terjadi karena berbagai etiologi. Adaptasi ibu terhadap kehamilan seperti peningkatan volume plasma dan penurunan tekanan osmotik koloid plasma merupakan faktor predisposisi (8).

Normalnya pada ibu hamil terjadi penurunan resistensi vaskular sistemik dan pulmonal. Pada preeklamsia berat terjadi disfungsi sel endotel sistemik, peningkatan resistensi vaskular sistemik dan peningkatan permeabilitas kapiler, semuanya menyebabkan ekstravasasi berlebihan yang menyebabkan edema paru. Pada preeklamsia juga terjadi penurunan tekanan osmotic koloid terhadap gradient tekanan akhir diastolic ventrikel kiri (LVEDP) yaitu perbedaan tekanan antara ventrikel kiri dan atrium kiri pada akhir fase diastolic. Hal ini terjadi karena perubahan struksi ventrikel kiri berupa hipertrofi ventrikel kiri yang menyebabkan peningkatan afterload dan preload, sehingga tekanan vascular pulmonal meningkat dan meningkatkan permeabilitas vascular yang akhirnya menyebabkan cairan bocor dari vascular ke paru-paru. Proteinuria masif dan peradangan sistemik akan menyebabkan penurunan albumin serum serta tekanan onkotik plasma. Oliguria dan peningkatan kreatinin serum akibat kerusakan ginjal juga akan meningkatkan retensi natrium dan air. Semua perubahan ini menyebabkan peningkatan faktor predisposisi edema paru pada pasien dengan preeklamsia (9).

Mulai trimester kedua plasma darah akan bertambah 50-60%, sedangkan produksi albumin pada hepar hanya sedikit bertambah dibanding dengan meningkatnya volume plasma (hidraemia), kadar albumin relatif menurun yang disebut dengan hipoalbumin fisiologis. Penurunan kadar albumin berkontribusi pada penurunan tekanan osmotik koloid yang memfasilitasi ekstravasasi cairan intravaskular dan selanjutnya memperburuk edema paru. Mengenai kadar albumin, penelitian ini menunjukkan konsentrasi yang lebih rendah pada kasus yang memerlukan ventilasi mekanis. Kebutuhan ventilasi mekanis meningkat 5 kali lipat pada pasien dengan kadar albumin serum kurang dari 3 g/dL. Vasokontriksi pembuluh darah sistemik pada preeklamsia menyebabkan terjadinya hipoperfusi multi organ salah satunya hati. Dampak penurunan aliran darah ke hati ini menyebabkan penurunan produksi albumin oleh hati sehingga semakin memperparah hipoalbumin (10,11).

Teori lain yang menjelaskan patogenesis edema paru pada preeklamsia yaitu berkaitan dengan kejadian hipokalemi. Kalium berperan dalam potensial aksi pada otot diafragma dan interkostal. Impuls saraf dari pusat pernapasan di otak ke otot pernapasan bergantung pada gradien kalium-natrium. Ketidakseimbangan elektrolit ini menyebabkan kelemahan otot pernapasan, kram, atau bahkan kelumpuhan, sehingga menghambat proses inhalasi-ekshalasi. Hipokalemi pada pasien preeklamsia terjadi karena adanya kelainan pompa Na+/K+ ATPase akibat mutasi pada R563Q saluran natrium epitel

(β-subunit) di duktus kolektivus dan tubulus distal di ginjal sehingga menyebabkan penyerapan kalium intraseluler terganggu (12).

TATALAKSANA EDEMA PARU PADA PREEKLAMSIA

Algoritma tatalaksana edema paru pada preeklamsia dimulai dengan pendekatan emergensi standar untuk jalan napas, pernapasan, dan sirkulasi. Manajemen stabilisasi edema paru akut meliputi oksigenasi, ventilasi, dan kontrol sirkulasi. Pasien dengan edema paru akut akibat hipertensi dalam kehamilan, direkomendasikan untuk elevasi kepala 45^0, pemberian oksigen 8-10 lpm dengan *simple mask* ataupun *non-rebreathing oxygen mask* (NRM) dengan target saturasi oksigen ≥94% yang disertai pemberian vasodilator nitrogliserin dengan dosis dimulai kecepatan 0,5 mcg/kg/menit dan dititrasi sesuai dengan itu (13).

Pada preeklamsia dengan edema pulmonal akut , terdapat lonjakan simpatis dan peningkatan resistensi pembuluh darah perifer yang disebut dengan Sympathetic crashing acute pulmonary edema (SCAPE) (14). Nitrogliserin (gliseril trinitrat) merupakan obat pilihan edema paru pada preeklamsia. Dosis nitrogliserin IV 5 µg/menit, dan ditingkatkan secara bertahap setiap 3-5 menit hingga dosis maksimum 100 µg/menit (15).

Nitrogliserin merupakan vasodilator yang dapat mengurangi beban kerja jantung dengan dengan menurunkan preload serta menurunkan kebutuhan oksigen. Pada edema paru, terjadi ekstravasasi dari vaskular ke paru karena peningkatan permeabilitas kapiler akibat resistensi vaskular pulmonal. Nitrogliserin bekerja terutama dengan membuat vena dilatasi, yang mengurangi aliran balik vena ke jantung (pengurangan preload), sehingga mengurangi beban kerja pada jantung. Dengan mengurangi preload, obat ini dapat menurunkan tekanan pada kapiler paru, yang akan membantu cairan keluar dari paru-paru kembali ke sirkulasi. Selain dapat menurunkan preload, nitrogliserin dapat meningkatkan nitrat oksida yang memiliki peran penting sebagai relaksasi otot polos vaskular sehingga membantu menurunkan resistensi vaskular. Nitrogliserin termasuk obat kategori B dalam kehamilan yang berarti dalam keadaan darurat, manfaatnya mungkin lebih besar daripada risikonya (16).

Sebagian besar kasus edema paru pada preeklamsia memerlukan dukungan ventilasi mekanis dan perawatan di ICU. Belum ada penelitian yang secara khusus menganalisis masalah yang terkait dengan ventilasi mekanis pada pasien preeklampsia yang mengalami edema paru yang tidak merespons diuretik dan oksigenasi. Penggunaan ventilasi noninvasif merupakan pilihan pertama, tetapi pada kondisi parah, terutama dengan penurunan kesadaran dan pasien yang tidak kooperatif, ventilasi mekanis invasif (dengan intubasi) merupakan jenis yang lebih dipilih. Tekanan akhir ekspirasi positif (PEEP) yang diberikan oleh ventilasi mekanis membantu mengurangi cairan paru ekstravaskular (6).

Setelah pasien stabil, tindakan selanjutnya adalah terminasi kehamilan dengan pervaginam ataupun operatif section caesaria jika terdapat kontraindikasi persalinan secara pervaginam. Adanya edema paru pada pasien preeklamsia menjadi kontraindikasi dilakukanya manajemen ekspektatif. Pemberian $MgSO_4$ secara bolus tidak direkomendasikan saat terjadinya edema paru. Pada kasus ini pemberian $MgSO_4$ dapat dipertimbangkan diberikan setelah pasien stabil dan resolusi dari edema paru dengan 4 mg infus selama 30 menit (13).

Sebagai pencegahan penggunaan kalsium dan aspirin dosis rendah terbukti efektif dalam praktik klinis. Suplementasi kalsium (kalsium karbonat, 1.000-2.000 mg/hari) dan penggunaan aspirin dosis kecil setiap hari (50-170 mg) untuk kelompok berisiko adalah satu-satunya alternatif yang telah menunjukkan beberapa tingkat efektivitas dalam uji klinis acak (16).

Wanita yang menderita preeklamsia berat dan mengalami edema paru akut memiliki risiko komplikasi kardiovaskular yang lebih tinggi di kemudian hari, termasuk hipertensi, penyakit jantung

iskemik, stroke, dan penyakit ginjal. Mereka harus dipantau secara ketat dengan kontrol tekanan darah hingga proses penyakit awal teratasi dan kemudian ditindaklanjuti secara teratur, dengan observasi untuk komplikasi jangka panjang penyakit tersebut. Enzim pengubah angiotensin, meskipun dikontraindikasikan pada kehamilan, aman digunakan pada periode pascapersalinan. Strategi penurunan risiko sangat disarankan, seperti program penurunan berat badan dan penghentian merokok, modifikasi pola makan, dorongan untuk berolahraga secara teratur dan kontrol hipertensi (9).

.

KESIMPULAN

Edema paru merupakan kondisi akumulasi cairan di ruang interstisial dan alveoli paru-paru, yang mengakibatkan gangguan pertukaran gas dan hipoksemia. Edema paru pada kehamilan dapat terjadi sebagai komplikasi dari preeklamsia. Prevalensi kejadian edema paru pada preeklamsi sekitar 5,6% dengan angka kematian sebesar 8%. Disfungsi endotel, penurunan tekanan ongkotik, peningkatan resistensi vaskular, peningkatan afterload dan preload jantung menjadi patofisiologi edema paru pada preeklamsia. Berbagai mekanisme tersebut menyebabkan peningkatan permeabilitas vaskular pulmonal, sehingga cairan bocor dari vaskular ke paru-paru yang akan menimbulkan manifestasi seperti sesak napas, ortopneu, takipnea, serta ditemukan rhongki bilateral pada aulkutasi paru-paru. Dalam penatalaksanaanya dimulai dari stabilisasi jalan napas, pernapasan dan sirkulasi yang meliputi oksigenasi, medikamentosa seperti nitrogliserin dan furosemid serta manajemen preeklamsia. Terminasi kehamilan harus segera dilakukan setelah pasien stabil dan resolusi pada edema parunya sehingga tidak disarankan menunda terminasi kehamilan untuk manajemen ekspektatif..

DAFTAR PUSTAKA

1. Steegers EA, Von Dadelszen P, Duvekot JJ, Pijnenborg R. Pre-eclampsia. The Lancet. 2010 Aug;376(9741):631–44.

2. Poon LC, Shennan A, Hyett JA, Kapur A, Hadar E, Divakar H, et al. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) initiative on pre-eclampsia: A pragmatic guide for first-trimester screening and prevention. Int J Gynecol Obstet. 2019 May;145(S1):1–33.

3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2018.

4. epartemen Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran. Studi Retrospektif: Faktor Risiko dan Prevalensi Preeklamsia di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. J Obstet Dan Ginekol Indones JOGI. 2021;12(3):45–52.

5. Sulistyowati S. The role of oxidative stress in the pathogenesis of pre-eclampsia. Pregnancy Hypertens Int J Womens Cardiovasc Health. 2014 Jul;4(3):244.

6. Wardhana MP, Dachlan EG, Dekker G. Pulmonary edema in preeclampsia: an Indonesian case–control study. J Matern Fetal Neonatal Med. 2018 Mar 19;31(6):689–95.

7. Qadir N, Sahetya S, Munshi L, Summers C, Abrams D, Beitler J, et al. An Update on Management of Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome: An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. Am J Respir Crit Care Med. 2024 Jan 1;209(1):24–36.

8. Jha N, Jha AK. Pathophysiology of pulmonary and myocardial edema in preeclampsia. Am J Obstet Gynecol. 2023 Jan;228(1):118.

9. Dennis AT, Solnordal CB. Acute pulmonary oedema in pregnant women. Anaesthesia. 2012 Jun;67(6):646–59.

10. Saifuddin A, achimhadhi T. Ilmu Kebidanan. 4th ed. Jakarta: Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo; 2020.

11. Chen H, Tao F, Fang X, Wang X. Association of hypoproteinemia in preeclampsia with maternal and perinatal outcomes: A retrospective analysis of high-risk women. J Res Med Sci. 2016;21(1):98.

12. Paulino-Morente JMA, Cacas-David IG, Penolio VVL. Association of hypokalemia and preeclampsia and correlation of levels of serum potassium to blood pressure severity in preeclampsia.

13. Chakravarthy K, Swetha T, Nirmalan P, Alagandala A, Sodumu N. Protocol-based management of acute pulmonary edema in pregnancy in a low-resource center. J Obstet Anaesth Crit Care. 2020;10(2):98.

14. Ngene NC, Moodley J. Fatal pulmonary oedema associated with severe pre-eclampsia: challenges and lessons. Cardiovasc J Afr. 2022 Nov 2;33(5):51–4.

15. Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomström-Lundqvist C, Cífková R, De Bonis M, et al. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. Eur Heart J. 2018 Sep 7;39(34):3165–241.

16. Souabni SA, Belhaddad EH, Oubahha I, Nejmaddine KH, Aboulfalah A, Soummani AH. Preeclampsia complicated with pulmonary edema: a case report. PAMJ Clin Med [Internet]. 2020 [cited 2025 Mar 19];4. Available from: https:// www.clinical-medicine. Panafrican -med-journal.com/content/article/4/103/full