



Perbedaan Karakteristik Kematian Neonatus Sebelum dan Saat Pandemi COVID-19 di RSUP Dr Kariadi

Siti Zahra Zahira Al Ahdi¹, Adhie Nur Radityo Suswihardhyono²

Universitas Diponegoro Semarang, Indonesia

Email: dokter_adhie7@yahoo.com

ABSTRAK

Article Info:

Submitted:

02-03-2025

Final Revised:

09-06-2025

Accepted:

09-06-2025

Published:

10-06-2025

Pandemi COVID-19 membawa perubahan besar dalam pola hidup masyarakat, sistem layanan kesehatan, dan aksesibilitas pelayanan kesehatan. Selain itu, banyaknya ibu hamil yang terkena COVID-19, dan neonatus yang lahir dari ibu COVID-19, diyakini berpengaruh dan memberikan perbedaan karakteristik kematian neonatus sebelum dan saat pandemi COVID-19. Menganalisis perbedaan karakteristik kematian neonatus sebelum dan saat pandemi COVID-19 di RSUP Dr Kariadi. Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode cross sectional. Penelitian ini menggunakan data dari neonatus yang mengalami kematian sebelum (2016 – 2019) dan saat (2020 – 2023) pandemi COVID-19 di RSUP Dr Kariadi, kemudian membandingkan karakteristik kematian neonatus tersebut. Dengan analisis bivariat, ditemukan perbedaan yang signifikan antara perbedaan karakteristik kematian neonatus berdasarkan usia gestasi ($p=0,016$) dan pemeriksaan ANC ($p=0,023$) sebelum dan saat pandemi COVID-19 di RSUP Dr Kariadi. Namun, tidak terdapat perbedaan karakteristik kematian neonatus berdasarkan jenis kelamin neonatus, penyebab kematian, usia kematian, jenis persalinan, usia ibu, preeklamsia, anemia ibu hamil, dan KPD sebelum dan saat pandemi COVID-19 di RSUP Dr Kariadi. Terdapat perbedaan karakteristik usia gestasi ibu dan pemeriksaan ANC pada neonatus yang mengalami kematian sebelum dan saat pandemi COVID-19 di RSUP Dr. Kariadi.

Kata Kunci: kematian neonatus; COVID-19; perbedaan

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has brought major changes in people's lifestyles, healthcare systems, and healthcare accessibility. In addition, the number of pregnant women affected by COVID-19, and neonates born to COVID-19 mothers, is believed to have an effect and provide differences in the characteristics of neonatal mortality before and during the COVID-19 pandemic. Analyzing the differences in the characteristics of neonatal mortality before and during the COVID-19 pandemic at Dr Kariadi Hospital. This study is a research with a cross sectional method. This study uses data from neonates who died before (2016 – 2019) and during (2020 – 2023) of the COVID-19 pandemic at Dr Kariadi Hospital, then compared the characteristics of the neonatal deaths. With bivariate analysis, a significant difference was found between the differences in the characteristics of neonatal mortality based on gestational age ($p=0.016$) and ANC examination ($p=0.023$)

before and during the COVID-19 pandemic at Dr. Kariadi Hospital. However, there was no difference in the characteristics of neonatal mortality based on the sex of the neonate, cause of death, age of death, type of delivery, maternal age, preeclampsia, anemia of pregnant women, and KPD before and during the COVID-19 pandemic at Dr Kariadi Hospital. There are differences in the characteristics of maternal gestational age and ANC examination in neonates who died before and during the COVID-19 pandemic at Dr. Kariadi Hospital.

Keywords: *neonatal deaths; COVID-19; difference*

Corresponden Author: Siti Zahra Zahira Al Ahdi

Email: dokter_adhie7@yahoo.com

Artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi



PENDAHULUAN

Angka Kematian Neonatus (AKN) adalah jumlah kematian bayi yang terjadi dalam bulan pertama setelah kelahiran, yaitu antara 0 – 28 hari, per 1.000 kelahiran hidup. Masa neonatal adalah periode paling rentan bagi kelangsungan hidup bayi. (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia., 2017) Kematian neonatal dibagi menjadi dua, yaitu kematian neonatal dini (0 – 6 hari) dan kematian neonatal lanjutan (7 – 28 hari). (Djajakusli et al., 2017)

Menurut WHO, sekitar 2,5 juta bayi meninggal pada masa neonatal di seluruh dunia pada tahun 2022. Di Asia Tenggara, AKN adalah 17 per 1.000 kelahiran hidup, sementara di Indonesia pada tahun 2021, angkanya mencapai 11,7 per 1.000 kelahiran hidup. (Rosa-Mangeret et al., 2022) Data dari Dinas Kesehatan Kota Semarang menunjukkan AKN sebesar 5,22 per 1.000 kelahiran hidup hingga Oktober 2019, yang walaupun menurun, masih belum signifikan. (Dinas Kesehatan Kota Semarang, 2019)

Penyebab utama kematian neonatus di Asia Tenggara adalah kelahiran prematur, asfiksia neonatorum, kelainan kongenital, dan sepsis. (Acuin et al., 2011) Berdasarkan *Indonesia Demographic Health Survey* (IDHS), terdapat faktor yang mengurangi kematian neonatus seperti pemeriksaan *antenatal care* dan *postnatal care*. Pasien dengan pemeriksaan *antenatal care* yang cukup, mengurangi angka kematian neonatus meskipun tidak didapatkan perbedaan yang signifikan. (Sampurna et al., 2023)

Pandemi COVID-19 yang dimulai pada akhir 2019 juga membawa perubahan besar pada sistem layanan kesehatan, termasuk dampaknya terhadap ibu hamil dan bayi yang baru lahir. Banyak ibu hamil yang terinfeksi COVID-19, yang diyakini mempengaruhi kematian neonatus. Pandemi ini juga telah memberikan dampak yang lebih buruk terkait kehamilan, termasuk tingginya angka lahir mati dan angka kematian ibu. (Chmielewska et al., 2021) Namun, sebuah penelitian di Alabama menyebutkan bahwa AKN cenderung lebih kecil pada masa pandemi. (Shukla et al., 2023)

Belum ada penelitian yang membandingkan karakteristik kematian neonatus sebelum dan saat pandemi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbedaan karakteristik kematian neonatus sebelum dan saat pandemi COVID-19 khususnya di RSUP Dr. Kariadi.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *cross sectional* berdasarkan data sekunder dari rekam medis neonatus di RSUP Dr Kariadi Semarang. Kriteria inklusi meliputi neonatus yang mengalami kematian pada rentang usia 0 – 28 hari yang lahir dan dirawat di RSUP Dr Kariadi pada rentang tahun 2016 – 2019 untuk sebelum pandemi, dan 2020 – 2023 untuk saat pandemi, dan memiliki rekam medis lengkap. Subjek penelitian tidak diikutsertakan dalam penelitian jika mengalami *Intra uterine fetal death* (IUFD) dan *still birth*.

Karakteristik kematian neonatus yang dinilai adalah jenis kelamin neonatus, penyebab kematian, usia kematian, jenis persalinan, usia gestasi, usia ibu, pemeriksaan *antenatal care* (ANC), preeklamsia, anemia ibu hamil, dan ketuban pecah dini (KPD). Data penelitian dianalisis menggunakan program SPSS dan untuk analisis perbandingan antara kelompok menggunakan *chi-square*, kemudian menggunakan *pearson chi-square*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2024. Subjek penelitian ini yaitu 134 neonatus yang mengalami kematian di RSUP Dr Kariadi pada periode waktu 2016 – 2023 yang memenuhi kriteria inklusi. Cara pemilihan subjek adalah dengan metode *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan melihat rekam medis pasien tersebut.

Tabel 1. Karakteristik umum subjek penelitian

Variabel	Frekuensi	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	71	53,0
Perempuan	63	47,0
Penyebab Kematian		
Kelahiran Prematur	48	35,8
Asfiksia Neonatorum	50	37,3
Sepsis Neonatorum	3	2,2
Lainnya	33	24,6
Usia Kematian		
Neonatal Dini	81	60,4
Neonatal Lanjutan	53	39,6
Jenis Persalinan		
Pervaginam	61	45,5
C-section	73	54,4
Usia Gestasi		
Kurang Bulan	108	80,6
Cukup Bulan	26	19,4
Usia Ibu		
Tidak Berisiko	100	74,6
Berisiko	34	25,4
Pemeriksaan ANC		
Tidak Lengkap	58	43,3
Lengkap	76	56,7
Preeklamsia		
Preeklamsia (+)	26	19,4

Variabel	Frekuensi	%
Preeklamsia (-)	110	82,1
Anemia		
Anemia (+)	24	17,9
Anemia (-)	110	82,1
KPD		
KPD (+)	27	20,1
KPD (-)	107	79,9
Status Pandemi		
Tidak	67	50,0
Ya	67	50,0

Tabel 2. Perbedaan karakteristik kematian neonatus

Tabel 2. Perbedaan karakteristik kematian neonatus					
Variabel	Status Pandemi				P
	Tidak		Ya		
	n	%	n	%	
Jenis Kelamin					
Laki-laki	32	47,8	39	58,2	0,299 [¥]
Perempuan	35	52,2	28	41,8	
Penyebab Kematian					
Kelahiran Prematur	22	32,8	26	38,8	0,493 [¶]
Asfiksia Neonatorum	24	35,8	26	38,8	
Sepsis Neonatorum	2	3	1	1,5	
Lainnya	19	28,4	14	20,9	
Usia Kematian					
Neonatal Dini	40	59,7	41	61,2	1,000 [¥]
Neonatal Lanjutan	27	40,3	26	38,8	
Jenis Persalinan					
Pervaginam	28	41,8	33	49,3	0,488 [¥]
C-section	39	58,2	34	50,7	
Usia Gestasi					
Kurang Bulan	48	71,6	60	89,6	0,016 [¥]
Cukup Bulan	19	28,4	7	10,4	
Usia Ibu					
Tidak Berisiko	49	73,1	51	76,1	0,843 [¥]
Berisiko	18	26,9	16	23,9	
Pemeriksaan ANC					
Tidak Lengkap	22	32,8	36	53,7	0,023 ^{¥*}
Lengkap	45	67,2	31	46,3	
Preeklamsia					
Preeklamsia (+)	15	22,4	11	16,4	
Preeklamsia (-)	22	77,6	56	83,6	0,512 [¥]
Anemia					
Anemia (+)	14	20,9	10	14,9	0,499 [¥]

Variabel	Status Pandemi				P
	Tidak		Ya		
	n	%	n	%	
Anemia (-)	53	79,1	57	85,1	
KPD					
KPD (+)	15	22,4	12	17,9	0,667 [‡]
KPD (-)	52	77,6	55	82,1	

Jenis kelamin laki – laki, asfiksia neonatorum, neonatal dini, jenis persalinan c-section, usia gestasi kurang bulan, usia ibu 20 – 35 tahun, dan tidak adanya komplikasi kehamilan seperti preeklamsia, anemia, dan KPD menjadi karakteristik terbanyak kematian neonatus baik sebelum dan saat pandemi COVID-19 di RSUP Dr Kariadi. Sedangkan pemeriksaan ANC mengalami perubahan dimana pada pandemi COVID-19 lebih sedikit ibu hamil yang melakukan pemeriksaan ANC lengkap.

Dengan dilakukannya analisis bivariat, terdapat perbedaan karakteristik yang signifikan antara kematian neonatus sebelum dan saat pandemi COVID-19 di RSUP Dr Kariadi adalah pada variabel usia gestasi (p 0,016), dan pemeriksaan ANC (p 0,023).

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam karakteristik jenis kelamin neonatus yang mengalami kematian sebelum dan saat pandemi COVID- 19 di RSUP Dr. Kariadi. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Seid dkk (2019) dan penelitian oleh Dessie dkk (2023), yang menemukan bahwa kematian neonatus lebih sering terjadi pada bayi laki – laki.(Dessie et al., 2023; Seid et al., 2019) Tidak adanya perbedaan signifikan pada karakteristik kematian neonatus berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa variabel biologis dan genetik yang mempengaruhi kematian neonatus tidak terpengaruh secara signifikan oleh pandemi COVID-19.

Tidak ada perbedaan signifikan dalam penyebab kematian neonatus sebelum dan saat pandemi COVID-19 di RSUP Dr. Kariadi, dimana asfiksia neonatorum dan kelahiran prematur masih menjadi penyebab utama, hal ini sejalan dengan temuan penelitian Hessami dkk (2022).(Hessami et al., 2022) Hal ini menunjukkan bahwa faktor utama yang mempengaruhi kematian neonatus tidak terpengaruh oleh gangguan sistem kesehatan global akibat pandemi COVID-19.

Pada penelitian ini, tidak ada perbedaan signifikan dalam usia kematian neonatus sebelum dan saat pandemi COVID- 19 di RSUP Dr. Kariadi. Hal ini sejalan dengan penelitian di RSUD Dr. Soetomo (2017) dan Erchick dkk di Nepal (2022), yang menyebutkan bahwa sebagian besar kematian neonatus terjadi pada masa neonatal dini.(Djajakusli et al., 2017; Erchick et al., 2022) Tidak adanya perbedaan ini menunjukkan bahwa faktor utama yang mempengaruhi usia kematian neonatus tetap konsisten meskipun terjadi perubahan besar dalam sistem kesehatan selama pandemi.

Penelitian ini menemukan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam jenis persalinan ibu dari neonatus yang mengalami kematian sebelum dan saat pandemi COVID- 19 di RSUP Dr. Kariadi. Hasil ini berbeda dengan penelitian di Australia yang menunjukkan peningkatan persalinan *c- section* selama pandemi.(Melov et al., 2022) Konsistensi dalam pola jenis persalinan di RSUP Dr. Kariadi, baik persalinan pervaginam maupun *c- section*, menunjukkan

bahwa meskipun terjadi perubahan besar dalam sistem kesehatan akibat pandemi, faktor – faktor yang mempengaruhi kematian neonatus tetap stabil.

Penelitian ini menemukan perbedaan signifikan dalam usia gestasi ibu dari neonatus yang mengalami kematian sebelum dan selama pandemi COVID-19 di RSUP Dr. Kariadi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Hekimoğlu (2022), yang menyebutkan peningkatan kejadian usia gestasi lebih pendek selama pandemi akibat berkurangnya kunjungan ANC.(Hekimoğlu & Aktürk Acar, 2022)

Perubahan ini mencerminkan dampak pandemi terhadap manajemen kehamilan, termasuk akses terbatas ke layanan kesehatan, peningkatan stres pada ibu hamil, dan adaptasi protokol medis. Usia gestasi yang lebih pendek selama pandemi meningkatkan risiko kematian neonatus.

Penelitian ini juga menemukan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam karakteristik usia ibu dari neonatus yang mengalami kematian sebelum dan selama pandemi COVID-19 di RSUP Dr. Kariadi. Hasil ini sejalan dengan penelitian di Australia yang menunjukkan tidak adanya perbedaan usia ibu pada periode sebelum dan saat pandemi.(Melov et al., 2022)

Hal ini menunjukkan bahwa usia ibu tidak dipengaruhi oleh perubahan akibat pandemi dalam konteks kematian neonatus. Data dari RSUP Dr. Kariadi menunjukkan distribusi usia ibu yang melahirkan neonatus yang meninggal tetap stabil. Meskipun kehamilan pada usia muda (<20 tahun) dan >35 tahun memiliki risiko kesehatan yang lebih tinggi, pandemi COVID-19 tidak memengaruhi distribusi usia ibu dari neonatus yang mengalami kematian. Stres dan kecemasan yang meningkat selama pandemi tampaknya tidak berdampak pada variabel ini.

Penelitian ini menemukan adanya perbedaan signifikan dalam karakteristik kematian neonatus sebelum dan selama pandemi COVID-19 di RSUP Dr. Kariadi, terutama terkait dengan pemeriksaan ANC. Selama pandemi, terjadi penurunan akses ke layanan ANC, yang sejalan dengan penelitian Hekimoğlu (2022) dan Wagner (2023), yang melaporkan berkurangnya pemeriksaan ANC serta penurunan kelahiran di fasilitas kesehatan.(Hekimoğlu & Aktürk Acar, 2022; Wagner et al., 2023) Faktor-faktor seperti penutupan fasilitas kesehatan, pembatasan sosial, dan kecemasan ibu hamil terhadap risiko tertular COVID-19 turut memperburuk situasi.

Sebelum pandemi, akses ke ANC lebih mudah dan konsisten, yang membantu mendeteksi komplikasi dan memberikan intervensi medis tepat waktu. Namun, selama pandemi, banyak ibu hamil menunda atau melewatkan kunjungan ANC, menyebabkan kurangnya pemantauan kesehatan ibu dan janin serta peningkatan risiko kematian neonatus.

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam karakteristik preeklamsia pada ibu yang melahirkan neonatus yang mengalami kematian sebelum dan selama pandemi COVID-19 di RSUP Dr. Kariadi. Hasil ini bertolak belakang dengan penelitian di Iran (2024), yang melaporkan peningkatan komplikasi kehamilan berupa preeklamsia selama pandemi.(Gharacheh et al., 2024)

Preeklamsia menyebabkan tekanan darah tinggi pada ibu, mengurangi suplai oksigen dan nutrisi ke janin, yang berdampak negatif pada kesehatan ibu dan bayi.(Tong & Giussani, 2019) Meskipun pandemi COVID-19 memengaruhi akses layanan kesehatan dan pemeriksaan

ANC, faktor-faktor mendasar yang memicu preeklamsia tampaknya tidak terpengaruh secara signifikan oleh pandemi.

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam karakteristik anemia pada ibu hamil yang melahirkan neonatus yang mengalami kematian sebelum dan selama pandemi COVID-19 di RSUP Dr. Kariadi. Hasil ini sejalan dengan penelitian di Iran (2024), yang menemukan bahwa anemia pada ibu hamil bukanlah komplikasi kehamilan yang berubah signifikan selama pandemi.(Gharacheh et al., 2024)

Anemia pada ibu hamil dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti status gizi dan akses suplemen zat besi. Meskipun pandemi menyebabkan tantangan dalam distribusi layanan kesehatan, upaya untuk mempertahankan pemberian suplemen dan pemantauan gizi tetap berjalan dengan baik. Edukasi dan pemantauan kesehatan melalui protokol yang disesuaikan berhasil menjaga stabilitas penanganan anemia.

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam kejadian ketuban pecah dini (KPD) pada ibu yang melahirkan neonatus yang meninggal sebelum dan selama pandemi COVID-19 di RSUP Dr. Kariadi. Hasil ini bertentangan dengan penelitian di Beijing (2021) yang melaporkan peningkatan kasus KPD selama pandemi.(Du et al., 2021)

Sebelum pandemi, pemantauan KPD dilakukan secara rutin melalui pemeriksaan ANC. Selama pandemi, meskipun ada kendala akses kesehatan, protokol penanganan KPD tetap menjadi prioritas, dengan layanan darurat dan edukasi bagi ibu hamil terus berjalan. Protokol medis tetap dijalankan untuk mencegah infeksi dan menangani kasus KPD.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam karakteristik kematian neonatus sebelum dan selama pandemi COVID-19 di RSUP Dr. Kariadi, khususnya pada variabel usia gestasi ($p=0,016$) dan pemeriksaan ANC ($p=0,023$), yang menunjukkan dampak pandemi terhadap manajemen kehamilan dan akses layanan kesehatan. Namun, tidak ditemukan perbedaan signifikan pada variabel lain seperti jenis kelamin, penyebab kematian, atau komplikasi kehamilan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan data dengan melibatkan lebih banyak rumah sakit dan periode waktu yang lebih panjang, serta mengeksplorasi faktor sosial-ekonomi dan kualitas layanan kesehatan yang mungkin memengaruhi hasil. Selain itu, penelitian lanjutan dapat menggunakan metode kualitatif untuk memahami perspektif ibu hamil dan tenaga kesehatan terkait tantangan selama pandemi.

DAFTAR PUSTAKA

- Acuin, C. S., Lin Khor, G., Liabsuetrakul, T., Achadi, E. L., Thein Htay, T., Firestone, R., & qar Bhutta, Z. A. (2011). Health in Southeast Asia 2 Maternal, neonatal, and child health in southeast Asia: towards greater regional collaboration. *Lancet*, 377–516. <https://doi.org/10.1016/S0140>
- Chmielewska, B., Barratt, I., Townsend, R., Kalafat, E., van der Meulen, J., Gurol-Urganci, I., O'Brien, P., Morris, E., Draycott, T., Thangaratnam, S., Le Doare, K., Ladhani, S., von Dadelszen, P., Magee, L., & Khalil, A. (2021). Effects of the COVID-19 pandemic on

- maternal and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*, 9(6), e759–e772. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00079-6](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00079-6)
- Dessie, A. M., Nigatu, D., Yadita, Z. S., Yimer, Y. A., Yalew, A. K., Aychew, E. W., & Feleke, S. F. (2023). Neonatal mortality and its predictors among neonates in Jabitehnan district, Northwest Ethiopia: A single-arm retrospective cohort study. *Health Science Reports*, 6(10). <https://doi.org/10.1002/hsr2.1613>
- Dinas Kesehatan Kota Semarang. (2019). *Profil Kesehatan Kota Semarang 2018*. www.dinkes.semarangkota.go.id
- Djajakusli, S., Harianto, A., Etika, R., & TU, M. (2017). Profil Kematian Neonatus di RSUD dr. Soetomo. *Sari Pediatri*, 18(6). <https://doi.org/10.14238/sp18.6.2017.474-80>
- Du, M., Yang, J., Han, N., Liu, M., & Liu, J. (2021). Association between the COVID-19 pandemic and the risk for adverse pregnancy outcomes: A cohort study. *BMJ Open*, 11(2). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-047900>
- Erchick, D. J., Lackner, J. B., Mullany, L. C., Bhandari, N. N., Shedain, P. R., Khanal, S., Dhakwa, J. R., & Katz, J. (2022). Causes and age of neonatal death and associations with maternal and newborn care characteristics in Nepal: a verbal autopsy study. *Archives of Public Health*, 80(1). <https://doi.org/10.1186/s13690-021-00771-5>
- Gharacheh, M., Khalili, N., Kalan, M. E., Heidarzadeh, M., & Ranjbar, F. (2024). Pregnancy-Related Complications During the COVID-19 Pandemic in Iran. *Archives of Iranian Medicine*, 27(1). <https://doi.org/10.34172/aim.2024.05>
- Hekimoğlu, B., & Aktürk Acar, F. (2022). Effects of COVID-19 pandemic period on neonatal mortality and morbidity. *Pediatrics and Neonatology*, 63(1), 78–83. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2021.08.019>
- Hessami, K., Homayoon, N., Hashemi, A., Vafaei, H., Kasraeian, M., & Asadi, N. (2022). COVID-19 and maternal, fetal and neonatal mortality: a systematic review. In *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* (Vol. 35, Issue 15). <https://doi.org/10.1080/14767058.2020.1806817>
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Kesehatan Dalam Kerangka Sustainable Development Goals (SDGs)*.
- Melov, S. J., Elhindi, J., Mcgee, T. M., Lee, V. W., Cheung, N. W., Chua, S. C., McNab, J., Alahakoon, T. I., & Pasupathy, D. (2022). Investigating service delivery and perinatal outcomes during the low prevalence first year of COVID-19 in a multiethnic Australian population: a cohort study. *BMJ Open*, 12(7). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-062409>
- Rosa-Mangeret, F., Benski, A. C., Golaz, A., Zala, P. Z., Kyokan, M., Wagner, N., Muhe, L. M., & Pfister, R. E. (2022). 2.5 Million Annual Deaths—Are Neonates in Low- and Middle-Income Countries Too Small to Be Seen? A Bottom-Up Overview on Neonatal Morbi-Mortality. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 7(5). <https://doi.org/10.3390/TROPICALMED7050064>
- Sampurna, M. T. A., Handayani, K. D., Utomo, M. T., Angelika, D., Etika, R., Harianto, A., Mapindra, M. P., Mahindra, M. P., Efendi, F., Kaban, R. K., Rohsiswatmo, R., Visuddho, V., & Permana, P. B. D. (2023). Determinants of neonatal deaths in Indonesia: A national

- survey data analysis of 10,838 newborns. *Heliyon*, 9(1).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e12980>
- Seid, S. S., Ibro, S. A., Ahmed, A. A., Olani Akuma, A., Reta, E. Y., Haso, T. K., & Fata, G. A. (2019). Causes and factors associated with neonatal mortality in Neonatal Intensive Care Unit (NICU) of Jimma University Medical Center, Jimma, South West Ethiopia. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics*, Volume 10.
<https://doi.org/10.2147/phmt.s197280>
- Shukla, V. V., Rahman, A. K. M. F., Shen, X., Black, A., Arora, N., Lal, C. V., Bell, E. F., Nakhmani, A., Zhang, C., Ambalavanan, N., & Carlo, W. A. (2023). Trends in fetal and neonatal outcomes during the COVID-19 pandemic in Alabama. *Pediatric Research*, 94(2), 756–761. <https://doi.org/10.1038/s41390-023-02533-1>
- Tong, W., & Giussani, D. A. (2019). Preeclampsia link to gestational hypoxia. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*, 10(3), 322–333.
<https://doi.org/10.1017/S204017441900014X>
- Wagner, Z., Heft-Neal, S., Wang, Z., Jing, R., & Bendavid, E. (2023). Infant and Neonatal Mortality During the Covid-19 Pandemic: An Interrupted Time Series Analysis From Five Low- and Middle-Income Countries. *MedRxiv*.
<https://doi.org/10.1101/2023.08.03.23293619>