

ANALISIS INDEKS MASA TUBUH, LINGKAR LENGAN ATAS DAN KADAR HEMOGLOBIN TERHADAP PREEKLAMPSIA

Lilin Turlina^{1*}, Mahalul Azam¹, Widya Hary Cahyati², Feddy Setyo Pribadi³

1. Prodi Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang
2. Prodi Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang
3. Prodi Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang
4. Prodi Teknik Komputer, Universitas Negeri Semarang

E-mail Korespondensi: turlinalmg@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Preeklampsia merupakan salah satu penyebab utama kematian ibu dan perinatal di seluruh dunia. Preeklampsia merupakan komplikasi obstetrik yang mempengaruhi 2-10% kehamilan di seluruh dunia. Preeklampsia juga merupakan salah satu penyebab kematian ibu di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis hubungan antara indeks masa tubuh, lingkaran lengan atas dan hemoglobin terhadap preeklampsia pada ibu hamil di RSI. Muhammadiyah Sumberrejo Bojonegoro.

Metode: Jenis penelitian kuantitatif dengan desain penelitian menggunakan rancangan *case control*. Populasi seluruh ibu bersalin, teknik pengambilan sampel dengan purposive sampling, jumlah sampel sebanyak 300 ibu bersalin yang terbagi menjadi 150 ibu preeklampsia dan 150 ibu bukan preeklampsia. Pengambilan data pada bulan Februari sampai Agustus 2025, dengan menggunakan lembar observasi. Data sekunder diambil dari buku KIA ibu. Teknik pengolahan data dengan analisis regresi logistik sederhana dengan taraf signifikansi $<0,05$ dan CI 95%.

Hasil: Hasil analisis menunjukkan bahwa IMT ($B=1,793$; $p=0,000$; $\text{Exp}(B)=6,007$) dan LILA ($B=1,737$; $p=0,004$; $\text{Exp}(B)=5,679$) berpengaruh signifikan terhadap preeklampsia. Sementara itu, kadar Hb ($B=0,316$; $p=0,323$; $\text{Exp}(B)=1,372$) tidak berpengaruh signifikan terhadap kejadian preeklampsia.

Simpulan: IMT dan LiLA berpengaruh signifikan terhadap kejadian preeklampsia. Sedangkan hemoglobin tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian preeklampsia.

Kata Kunci: Indeks Masa Tubuh, Lingkaran Lengan Atas, Hemoglobin, Preeklampsia

ABSTRACT

Background: Preeclampsia is a leading cause of maternal and perinatal mortality worldwide. Preeclampsia is an obstetric complication that affects 2-10% of pregnancies worldwide.

Preeclampsia is also a leading cause of maternal death in Indonesia. The purpose of this study was to analyze the relationship between body mass index, mid-upper arm circumference, and hemoglobin levels and preeclampsia in pregnant women at the Muhammadiyah Sumberrejo Islamic Hospital in Bojonegoro.

Methods: *This study was quantitative with a case-control design. The population was all mothers giving birth. The sampling technique used purposive sampling. A sample size of 300 mothers was divided into 150 mothers with preeclampsia and 150 mothers without preeclampsia. Data were collected from February to August 2025, using observation sheets. Secondary data were taken from the mothers' KIA (Mother's Health) books. Data processing used simple logistic regression analysis with a significance level of <0.05 and a 95% CI.*

Results: *The analysis showed that BMI ($B=1.793$; $p=0.000$; $Exp(B)=6.007$) and mid-upper arm circumference ($B=1.737$; $p=0.004$; $Exp(B)=5.679$) significantly influenced preeclampsia. Meanwhile, Hb levels ($B=0.316$; $p=0.323$; $Exp(B)=1.372$) did not significantly influence the incidence of preeclampsia.*

Conclusion: *BMI and mid-upper arm circumference (MIC) significantly influenced the incidence of preeclampsia. Meanwhile, hemoglobin did not significantly influence the incidence of preeclampsia.*

Key Words: *Body Mass Index, Mid-Upper Arm Circumference, Hemoglobin, Preeclampsia*

PENDAHULUAN

1. Latar belakang

Angka kematian ibu (AKI) merupakan indikator yang dapat mencerminkan keberhasilan program kesehatan ibu. Kematian ibu didefinisikan sebagai semua kematian selama periode kehamilan, persalinan, dan nifas yang disebabkan oleh pengelolaannya tetapi bukan karena sebab lain seperti kecelakaan atau insidental (Kementerian Kesehatan, 2024).

Menurut *The International Society for The Study of Hipertension in Pregnancy* (ISSHP), hipertensi dalam kehamilan didefinisikan sebagai tekanan darah sistolik 10 mmHg atau lebih, dan/atau tekanan darah diastolik 90 mmHg atau lebih dalam dua kali pengukuran secara terpisah atau selang waktu 4 jam. Paling sering terjadi setelah usia kehamilan 20 minggu dan seringkali mendekati aterm (Karrar et al., 2024; I. Lourenço et al., 2020).

Preeklampsia merupakan salah satu penyebab utama kematian ibu dan perinatal di seluruh dunia. Preeklampsia merupakan komplikasi obstetrik yang mempengaruhi 2-10% kehamilan di seluruh dunia (Abraham & Romani, 2022; Mrema et al., 2018; Olson et al., 2019; Xiang et al., 2024). Menurut data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2023, menyebutkan bahwa prevalensi preeklampsia di beberapa provinsi di Indonesia sangat bervariasi yaitu berkisar antara 6,5% sampai dengan 11% kasus. Preeklampsia merupakan salah satu penyebab kematian ibu di Indonesia pada tahun 2024 yaitu sebanyak 988 kasus (Kementerian Kesehatan, 2024). Sedangkan di Provinsi Jawa Timur, preeklampsia menyebabkan kematian ibu sebesar 20,9% (Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2024). Berdasarkan data tersebut, angka kematian ibu akibat preeklampsia baik di tingkat global, nasional maupun wilayah masih tinggi.

Penyebab preeklampsia belum diketahui secara pasti. Tetapi banyak faktor diduga berkontribusi dalam terjadinya preeklampsia yaitu mekanisme yang berkaitan dengan

plasenta, gen, respon imun, resistensi insulin dan penyakit pembuluh darah. Obesitas maternal merupakan salah satu faktor risiko utama preeklampsia (Mrema et al., 2018; Wang et al., 2024). Peningkatan indeks masa tubuh (IMT) berkorelasi positif dengan peningkatan risiko preeklampsia. Wanita dengan IMT sebelum hamil 35 kg/m^2 atau lebih memiliki risiko 30% lebih terkena preeklampsia (Olson et al., 2019). Selain IMT, lingkaran lengan atas (LiLA) juga sebagai salah satu indikator status gizi pada ibu hamil. LiLA mencerminkan cadangan energi jangka panjang dan status gizi kronis (Salim et al., 2025).

Selama masa kehamilan, terjadi perubahan penting pada sistem hemodinamik ibu, termasuk penurunan konsentrasi hemoglobin karena perkembangan komponen serum darah. Anemia menyebabkan kebutuhan oksigen ke jaringan berkurang. Anemia pada kehamilan memberikan dampak yang berhubungan dengan perdarahan, peningkatan risiko penyakit kardiovaskuler, serta infeksi setelah melahirkan (Alfiana et al., 2024; Normala et al., 2023).

Wanita yang mengalami preeklampsia memiliki risiko tinggi terjadinya edema paru, gangguan koagulasi, gagal hati dan/atau ginjal, eklampsia, stroke, penyakit otak, perdarahan, kebutaan dan bahkan kematian. Gangguan pertumbuhan janin, bayi berat lahir rendah (BBLR) serta abrupcio plasenta lebih banyak terjadi pada ibu dengan preeklampsia (Abraham & Romani, 2022; Wang et al., 2024)

Kehamilan merupakan fase penting dalam kehidupan wanita yang menandai proses tumbuh kembang janin di dalam rahim. Masa ini tidak hanya membawa perubahan fisiologis yang kompleks pada tubuh ibu, tetapi juga menjadi masa yang sangat krusial dalam menjamin kesehatan ibu dan bayi. Oleh karena itu, pemantauan status gizi ibu hamil menjadi aspek yang sangat penting untuk diperhatikan guna mencegah komplikasi selama kehamilan, persalinan dan nifas.

2. Landasan teori (kajian pustaka secara ringkas).

a. Preeklampsia

Preeklampsia merupakan kondisi spesifik pada kehamilan yang ditandai dengan adanya disfungsi plasenta dan respon maternal terhadap adanya inflamasi sistemik dengan aktivitas endotel dan koagulasi. Diagnosis preeklampsia ditegakkan berdasarkan adanya hipertensi spesifik yang disebabkan kehamilan disertai dengan gangguan system organ lainnya pada usia kehamilan di atas 20 minggu. Preeklampsia, sebelumnya selalu didefinisikan dengan adanya hipertensi dan proteinuria yang baru terjadi pada kehamilan (*new onset hypertension with proteinuria*). Sedangkan, untuk edema tidak lagi dipakai sebagai kriteria klasik diagnostic karena sangat banyak ditemukan pada wanita dengan kehamilan normal (Kemenkes RI, 2017).

Kriteria minimal preeklampsia meliputi hipertensi yaitu tekanan darah sekurang-kurangnya 140 mmHg sistolik atau 90 mmHg diastolic pada dua kali pemeriksaan berjarak 15 menit menggunakan lengan yang sama. Protein urin melebihi 300 mg dalam 24 jam atau tes urin dipstick > positif 1. Hipertensi dapat diikuti salah satu berikut ini yaitu: trombositopeni, gangguan ginjal, gangguan liver yaitu terjadi peningkatan konsentrasi transaminase 2 kali normal dan atau adanya nyeri di daerah epigastric, edema paru, gejala neurologis seperti stroke, nyeri kepala, gangguan visus, gangguan sirkulasi uteroplasenta seperti oligohidramnion, *fetal growth restriction* (Kemenkes RI, 2017).

b. Obesitas

Obesitas didefinisikan sebagai akumulasi lemak berlebihan yang menimbulkan risiko terhadap kesehatan (Wang et al., 2024). Prevalensi obesitas global telah meningkat secara signifikan beberapa decade terakhir, sejalan dengan tren peningkatan obesitas secara umum. Saat ini, sekitar 2,5 miliar orang dewasa di dunia mengalami kelebihan berat badan, 890 juta diantaranya tergolong obesitas. Angka ini mewakili 44% perempuan berusia 18 tahun ke atas. Kejadian obesitas terus meningkat di kalangan wanita usia reproduksi, menyebabkan sekitar 50% wanita memasuki kehamilan dengan kelebihan berat badan atau obesitas (Abraham & Romani, 2022; Brunner et al., 2025; Myatt & Maloyan, 2016; Olson et al., 2019)

Obesitas ditandai dengan peningkatan jaringan adipose dalam tubuh. Obesitas ibu bersama dengan faktor-faktor yang bersirkulasi, seperti asam lemak non-esterifikasi, dapat berkontribusi terhadap akumulasi lipid berlebih di plasenta. Hal ini dapat mengganggu perkembangan plasenta, termasuk invasi trofoblas dan angiogenesis serta transportasi nutrisi antara ibu dan janin, yang mengakibatkan peningkatan stres oksidatif dan inflamasi antara ibu dan janin. Cedera plasenta ini sering menjadi ciri khas kehamilan preeklampsia. Pada jaringan adiposa, menunjukkan bahwa obesitas merupakan kondisi peradangan sistemik tingkat rendah (Olson et al., 2019). Obesitas juga berhubungan dengan hyperinsulinemia ibu, serta perubahan adipokin dan faktor pro-/anti-angiogenik, yang juga berkontribusi terhadap pathogenesis preeklampsia (Wang et al., 2024).

c. Lingkar Lengan Atas (LiLA)

LiLA adalah ukuran lingkar bagian tengah lengan atas yang digunakan untuk menilai kecukupan gizi, terutama protein dan energi. LiLA digunakan untuk mengetahui kekurangan energi kronis pada wanita usia subur. LiLA sangat menentukan kesehatan ibu, ibu dikatakan berisiko tinggi apabila LiLA < 23,5 cm. LiLA < 23,5 cm umumnya menunjukkan adanya kekurangan energi kronis (KEK). KEK ini dapat mengganggu perkembangan plasenta, menyebabkan gangguan sirkulasi darah, dan meningkatkan risiko komplikasi kehamilan termasuk preeklampsia. Oleh karena itu, pengukuran LiLA menjadi penting untuk dilakukan sejak awal kehamilan sebagai bagian dari upaya deteksi dini risiko gangguan kehamilan (Salim et al., 2025).

d. Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin adalah salah satu komponen gabungan protein dan zat besi dalam sel darah merah/eritrosit yang berfungsi untuk mengikat oksigen dan menghantarkannya ke seluruh sel jaringan tubuh. Menurut WHO, wanita hamil memiliki hemoglobin normal sebesar 11 g/dl atau lebih, apabila kurang dari 11 g/dl maka dikatakan dengan anemia. Pada anemia akan mengalami peningkatan sintesis *corticotrophine releasing hormone* (CRH) akibat dari adanya hipoksia jaringan, kemudian akan menyebabkan insufisiensi uteroplasenta yang mengakibatkan gangguan suplai darah ke janin. Hal ini sesuai dengan teori iskemia plasenta pada patofisiologi terjadinya preeklampsia. Plasenta yang mengalami iskemia dan hipoksia, selanjutnya merangsang pembentukan oksidan/radikal bebas, yang dapat merusak membrane sel yang mengandung banyak asam lemak tak jenuh menjadi peroksida lemak (Alfiana et al., 2024).

Sel endotel memiliki sifat antikoagulan dan memberi respon vaskuler pada otot polos untuk melepaskan oksida nitrat. Kerusakan pada sel endotel mengurangi hasil produksi oksida nitrat dan mensekresi zat yang memicu koagulasi, sehingga terjadi peningkatan kepekaan terhadap bahan vasopressor yang dapat menimbulkan vasokonstriksi. Keadaan ini dapat menyebabkan hipertensi dalam kehamilan, selanjutnya bermanifestasi menjadi preeklampsia hingga eclampsia (Alfiana et al., 2024)

3. Rumusan tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara indeks masa tubuh, lingkaran lengan atas dan hemoglobin terhadap preeklampsia pada ibu hamil di RSI Muhammadiyah Sumberrejo Bojonegoro.

METODE

Jenis penelitian kuantitatif dengan desain penelitian menggunakan rancangan *case control*, untuk mengetahui hubungan IMT, LiLA dan hemoglobin pada kejadian preeklampsia. Populasi dalam penelitian ini adalah ibu bersalin di RSI Muhammadiyah Sumberrejo Bojonegoro mulai bulan Februari sampai dengan Agustus 2025. Pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan penghitungan sampel sebanyak 300 orang ibu bersalin, yang terbagi menjadi 150 kelompok kasus dan 150 kelompok kontrol.

Instrumen penelitian menggunakan lembar observasi (ceklist) yang berisi identitas ibu, BB ibu pada awal kehamilan, TB ibu, IMT, LiLA dan kadar hemoglobin pada trimester pertama, serta kejadian preeklampsia. Instrumen penelitian telah dilakukan uji validitas isi dengan meminta pendapat pakar (*expert judgment*) yaitu dokter obgyn konsultan. Validasi instrumen ditujukan untuk memastikan bahwa setiap item pada lembar observasi benar-benar mengukur aspek yang ingin diukur secara akurat.

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan studi dokumen. Data diperoleh dari data sekunder yaitu dengan melihat catatan pada buku KIA, apabila pada buku KIA ibu belum tertulis data yang diperlukan maka peneliti akan melakukan wawancara kepada ibu bersalin.

Teknik analisa data dengan analisis univariat yang bertujuan untuk mengetahui tentang distribusi frekuensi atau proporsi masing-masing variabel yang diteliti baik variabel independen maupun variabel dependen. Analisis bivariat bertujuan untuk mempelajari hubungan antara 2 variabel yaitu variabel independen dan variabel dependen. Analisis multivariat bertujuan untuk memahami hubungan dan pola kompleks antara tiga atau lebih variabel secara bersamaan, guna memprediksi, menjelaskan, dan mengelompokkan data. Uji statistik yang digunakan adalah Regresi Logistik Sederhana. Interpretasi regresi logistik sederhana mencakup penentuan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen biner melalui uji signifikansi (*p-value*) dan analisis rasio peluang (*odds ratio*). *P-value* yang kecil (biasanya $< 0,05$) menunjukkan variabel independen berpengaruh signifikan, sementara nilai *odds ratio* (OR) yang lebih besar dari 1 atau lebih kecil dari 1 menunjukkan peluang yang lebih besar atau lebih kecil terjadinya peristiwa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Penelitian

Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian Menurut Indeks Masa Tubuh (IMT), Lingkaran Lengan Atas (LiLA) dan Kadar Hemoglobin

Variabel	Kasus		Kontrol		n	%
	n	%	n	%		
Indeks Masa Tubuh (IMT)						
1. <i>Underweight</i>	4	66,7	2	33,3	6	100
2. Normal	37	24,2	116	75,8	153	100

3. Obesitas I	73	72,3	28	27,7	101	100
4. Obesitas II	36	90	4	10	40	100
Jumlah	150	50	150	50	300	100
Lingkar Lengan Atas (LiLA)						
1. < 23,5 cm	9	45	11	55	20	100
2. ≥ 23,5 cm	141	49,8	139	50,2	280	100
Jumlah	150	50	150	50	300	100
Kadar Hemoglobin						
1. < 11 g/dl	51	64,6	28	35,4	79	100
2. ≥ 11 g/dl	99	44,8	122	55,2	221	100
Jumlah	150	50	150	50	300	100

Sumber: Data Primer

Berdasarkan hasil penelitian IMT pada tabel 1, dapat diketahui bahwa kelompok kasus paling banyak dengan obesitas I dan obesitas II dengan total 109 orang (72,7%). Sebaliknya, kelompok kontrol sebagian besar memiliki indeks masa tubuh normal yaitu sebanyak 75,8%. Hal ini menunjukkan adanya kecenderungan hubungan antara obesitas dengan kejadian preeklampsia, dimana proporsi obesitas lebih tinggi pada kelompok kasus dibanding kelompok kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian LiLA pada tabel 1, sebagian besar ibu bersalin memiliki LiLA ≥ 23,5 cm yang menunjukkan status gizi baik. Distribusi antara kasus dan kontrol hampir seimbang pada kategori ini (49,8% dan 50,2%). Interpretasi dari tabel tersebut adalah tidak terdapat perbedaan yang mencolok antara status gizi berdasarkan LiLA dengan preeklampsia. LiLA kemungkinan tidak berpengaruh signifikan terhadap kejadian preeklampsia.

Berdasarkan hasil penelitian kadar hemoglobin pada tabel 1, dapat diketahui bahwa sebagian besar kelompok kasus mengalami anemia (<11 g/dl) sebesar 64,6%, lebih tinggi dibanding kelompok kontrol (35,4%). Terdapat kecenderungan bahwa anemia berhubungan dengan peningkatan risiko kejadian preeklampsia.

Tabel 2. Analisa Multivariat Hubungan Indeks Masa Tubuh (IMT), Lingkar Lengan Atas (LiLA), Kadar Hemoglobin terhadap Preeklampsia

	Variables in the Equation						95% C.I. for EXP(B)	
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	Lower	Upper
Indeks Masa Tubuh	1.793	.234	58.690	1	.000	6.007	3.797	9.504
Lingkar Lengan Atas	1.737	.597	8.471	1	.004	5.679	1.763	18.289

Haemoglobin	.316	.320	.978	1	.323	1.372	.733	2.569
Constant	-2.939	.378	60.587	1	.000	.053		

Sumber: Data Primer

Berdasarkan dari hasil uji statistik dengan regresi logistik pada tabel 2 dapat diketahui bahwa variabel IMT dengan nilai $B=1,793$ koefisien regresi positif yang berarti peningkatan IMT meningkatkan peluang terjadinya preeklampsia. Nilai signifikansi IMT sebesar $0,000$ ($<0,05$) yang bermakna secara statistik menunjukkan adanya hubungan antara IMT dengan preeklampsia. IMT memiliki *odds ratio* (OR) sebesar $6,007$ yang artinya dengan IMT yang tinggi memiliki peluang 6 kali lebih besar mengalami preeklampsia dibandingkan ibu bersalin dengan IMT yang normal atau kurang. IMT sangat signifikan dan menunjukkan efek yang kuat untuk terjadinya preeklampsia. Semakin tinggi IMT (obesitas), semakin besar risiko menjadi preeklampsia.

Hasil uji statistik pada variabel LiLA menunjukkan bahwa nilai $B=1,737$ koefisien regresi positif yang berarti LiLA yang besar meningkatkan peluang kejadian preeklampsia. Nilai signifikansi LiLA sebesar $0,004$ ($<0,05$) bermakna secara statistik menunjukkan adanya hubungan antara LiLA dengan preeklampsia. LiLA memiliki nilai *odds ratio* (OR) sebesar $5,679$ yang artinya, ibu hamil dengan $LiLA \geq 23,5$ cm memiliki kemungkinan $5,7$ kali lebih besar mengalami preeklampsia dibandingkan dengan $LiLA < 23,5$ cm. LiLA berpengaruh signifikan terhadap kejadian kasus, meskipun arah hubungannya perlu dilihat konteksnya (kemungkinan LiLA yang besar berkorelasi dengan obesitas atau status gizi berlebih).

Hasil uji statistik pada variabel kadar hemoglobin menunjukkan bahwa nilai $B=0,316$ koefisien regresi positif, namun kecil, dengan nilai signifikansi sebesar $0,323$ ($>0,05$) yang berarti tidak signifikan secara statistik. Kadar hemoglobin memiliki *odds ratio* (OR) sebesar $1,372$ yang berarti kadar hemoglobin tidak berpengaruh signifikan terhadap peluang menjadi preeklampsia (interval kepercayaan $0,733 - 2,569$ mencakup angka 1).

b. Pembahasan

Indeks Masa Tubuh (IMT)

Hasil analisis menunjukkan bahwa IMT ($B=1,793$; $p=0,000$; $Exp(B)=6,007$). IMT memiliki *odds ratio* (OR) sebesar $6,007$ yang artinya dengan IMT yang tinggi memiliki peluang 6 kali lebih besar mengalami preeklampsia dibandingkan ibu bersalin dengan IMT yang normal atau kurang. Semakin tinggi IMT (obesitas), semakin besar risiko menjadi preeklampsia.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mrema et al., (2018) yang menyatakan bahwa perempuan dengan kelebihan berat badan dan obesitas memiliki risiko preeklampsia yang lebih tinggi (aOR (CI 95%) $1,4$ ($1,2 - 1,8$) dan $1,8$ ($1,3 - 2,4$), sementara perempuan dengan berat badan kurang memiliki risiko yang lebih rendah ($0,7$ ($0,4 - 1,1$)). Penelitian yang dilakukan oleh Siddiqui et al., (2020) juga menyatakan bahwa perempuan imigran Afrika Sub-Sahara memiliki risiko dua kali lipat lebih tinggi terkena preeklampsia berat dibandingkan dengan perempuan kelahiran Eropa, seperi dimediasi oleh obesitas sebelum kehamilan. Penelitian meta analisis yang dilakukan oleh Xiang et al., (2024) terhadap 18 hasil penelitian yang menyatakan bahwa adanya hubungan antara indeks masa tubuh selama trimester pertama dan peningkatan risiko preeklampsia. Penelitian yang dilakukan Salim et al., (2025) juga menyebutkan bahwa IMT pra-kehamilan yang tinggi (≥ 25 kg/m^2) memiliki risiko yang signifikan untuk terjadinya preeklampsia.

IMT digunakan sebagai salah satu indikator yang menggambarkan status gizi dan komposisi tubuh seseorang berdasarkan berat badan relatif terhadap tinggi badan. Dalam konteks kehamilan, IMT pra-kehamilan memberikan informasi penting mengenai kesiapan tubuh dalam menghadapi perubahan metabolik yang semakin meningkat. Ibu hamil dengan IMT yang tinggi, akan mengalami penumpukan lemak visceral yang berlebihan, yang secara fisiologis berperan dalam meningkatkan inflamasi sistemik dan stres oksidatif. Kedua proses ini diketahui dapat merusak fungsi endotel pembuluh darah dan mengganggu mekanisme regulasi tekanan darah, sehingga berkontribusi terhadap pathogenesis preeklampsia.

Bukti yang ada hingga saat ini menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan wanita dengan berat badan normal, perubahan metabolisme pada wanita dengan obesitas terjadi di beberapa area penting, termasuk akumulasi lemak, resistensi insulin dan hiperinsulinemia, dislipidemia, perubahan asam lemak (bebas), spesies asilkarnitin, dan asam amino, serta peradangan kronis dan stres oksidatif (Brunner et al., 2025).

Obesitas ibu menimbulkan ancaman serius bagi kesehatan ibu dan janin. Faktanya, obesitas berhubungan dengan risiko yang lebih tinggi terhadap penyakit kardiometabolik ibu pada masa kehamilan dan persalinan. Disfungsi kardiometabolik ini dapat bermanifestasi sebagai perkembangan resistensi insulin dan diabetes gestasional, gangguan hipertensi, dislipidemia dan penyakit kardiovaskuler. Oleh karena itu, risiko kehamilan bagi ibu yang terkait dengan kondisi ini antara lain adalah perkembangan gangguan hipertensi seperti preeklampsia dan hipertensi gestasional, diabetes gestasional, kelahiran prematur, operasi caesar darurat dan perdarahan intrapartum dan persalinan. Konsekuensi bagi keturunannya termasuk risiko yang lebih tinggi terkena sindrom metabolik, diabetes melitus tipe 2, obesitas, dan penyakit kardiovaskuler. Hal ini menunjukkan bahwa transmisi antargenerasi dari disfungsi metabolik mungkin ada, yang menyebabkan lingkaran setan obesitas dan resistensi insulin. Oleh karena itu, identifikasi wanita obesitas yang merencanakan kehamilan, memungkinkan dilakukan konseling medis pra-kehamilan yang memadai yang dapat mencegah perkembangan komplikasi tersebut, mengoptimalkan hasil kehamilan dan anak (J. Lourenço & Guedes-Martins, 2025).

Lingkar Lengan Atas (LiLA)

Hasil analisis pada LiLA ($B=1,737$; $p=0,004$; $\text{Exp}(B)=5,679$) berpengaruh signifikan terhadap preeklampsia. LiLA memiliki nilai *odds ratio* (OR) sebesar 5,679 yang artinya, ibu hamil dengan LiLA $\geq 23,5$ cm memiliki kemungkinan 5,7 kali lebih besar mengalami preeklampsia dibandingkan dengan LiLA $< 23,5$ cm.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nasrayanti et al., (2021) yang menyatakan bahwa status gizi normal dengan LiLA 23 – 33 cm ada hubungan antara resistensi insulin pada preeklampsia. Akan tetapi, hasil penelitian tersebut tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Salim et al., (2025) yang menyebutkan bahwa ibu hamil dengan LiLA $< 23,5$ cm memiliki risiko signifikan mengalami preeklampsia, anemia, serta komplikasi metabolik lainnya.

LiLA merupakan salah satu indikator antropometri yang paling sederhana namun memiliki tingkat akurasi cukup baik dalam menggambarkan status gizi ibu hamil. LiLA mencerminkan cadangan lemak subkutan serta masa otot lengan atas, yang berkaitan langsung dengan kecukupan asupan gizi makro seperti karbohidrat, protein, dan kesiapan fisiologis ibu dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan janin. Status gizi ibu hamil memiliki hubungan yang erat dengan kejadian preeklampsia. Kondisi ini berhubungan dengan gangguan fungsi endotel dan perfusi plasenta yang tidak adekuat.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ibu hamil dengan LILA rendah memiliki risiko lebih tinggi mengalami preeklampsia dibandingkan dengan ibu yang memiliki LILA normal. Kekurangan gizi pada ibu dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan dan fungsi plasenta, penurunan sirkulasi darah ke janin, serta peningkatan stres oksidatif yang berperan dalam patogenesis preeklampsia. Sebaliknya, ibu dengan status gizi baik—yang ditunjukkan dengan LILA normal—memiliki keseimbangan metabolik dan vaskular yang lebih stabil sehingga risiko terjadinya preeklampsia relatif lebih rendah.

Namun, beberapa literatur juga menyebutkan bahwa status gizi berlebih (obesitas) yang ditandai dengan LILA sangat besar (>28–30 cm) justru dapat meningkatkan risiko preeklampsia. Hal ini disebabkan oleh peningkatan lemak tubuh yang dapat menimbulkan resistensi insulin, inflamasi, dan disfungsi endotel, yang semuanya berkontribusi terhadap timbulnya hipertensi pada kehamilan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara lingkaran lengan atas dengan kejadian preeklampsia, di mana LILA normal berperan protektif terhadap preeklampsia, sedangkan LILA rendah maupun terlalu tinggi dapat meningkatkan risiko. Oleh karena itu, pengukuran LILA menjadi salah satu langkah penting dalam pemeriksaan antenatal untuk menilai status gizi ibu dan mengidentifikasi risiko komplikasi kehamilan sejak dini.

Kadar Hemoglobin

Hasil analisa kadar Hb ($B=0,316$; $p=0,323$; $\text{Exp}(B)=1,372$) tidak berpengaruh signifikan terhadap kejadian preeklampsia. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sudirman et al., (2024) yang menyebutkan bahwa berdasarkan profil hematologi pada ibu hamil yang mengalami preeklampsia ditemukan dominan memiliki hemoglobin normal ($p \text{ value} = 0,218$). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Normala et al., (2023) juga menyebutkan bahwa tidak ada perbedaan rerata kadar hemoglobin yang bermakna pada ibu dengan preeklampsia.

Berdasarkan dari sistematik review terhadap 148 studi ditemukan hubungan yang signifikan, bukan hanya kadar hemoglobin yang rendah (<11 g/dl) dengan OR sebesar 1,57 melainkan kadar hemoglobin yang tinggi (>13 g/dl) dengan OR 1,34 terhadap preeklampsia. Studi ini juga menemukan kadar hemoglobin yang lebih rendah berkorelasi dengan dampak yang lebih buruk (Young et al., 2023).

Penelitian lain menyebutkan bahwa berdasarkan uji regresi logistik sederhana pada hemoglobin didapatkan nilai B positif yang artinya hemoglobin berkorelasi positif dengan *early onset preeclampsia*. OR dari hemoglobin didapatkan 2,003 yang berarti hemoglobin memiliki peluang 2 kali lebih besar untuk terjadinya *early onset preeclampsia* (Annisa Rizki Savitri et al., 2024).

Nilai hemoglobin yang rendah dapat disebabkan oleh respon fisiologis kehamilan berupa penambahan plasma darah dan kemudian berimplikasi sebagai anemia ringan. Anemia ringan menstimulasi peningkatan reseptor Flt-1 yang kemudian berikatan dengan PIGF (*placental growth factor*) lalu memicu angiogenesis pada plasenta. Hal tersebut yang menyebabkan kapiler vili janin serta volume dan diameter vili yang lebih besar. Oleh karena itu, anemia ringan pada ibu hamil dapat menyebabkan kompensasi yang dapat mengakibatkan area kapiler membesar secara signifikan. Akibatnya, volume dan ukuran plasenta meningkat walaupun kapasitas fungsional plasenta tetap terganggu (Annisa Rizki Savitri et al., 2024).

PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian ini adalah variabel indeks masa tubuh (IMT) dan lingkaran atas (LiLA) berpengaruh signifikan terhadap kejadian preeklampsia. Sedangkan hemoglobin tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian preeklampsia.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut diharapkan tenaga kesehatan melakukan skrining rutin antropometri dan pemeriksaan kadar hemoglobin pada trimester awal terhadap ibu hamil sebagai langkah pencegahan primer preeklampsia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Bidan Ruang Bersalin RSI Muhammadiyah Sumberrejo Bojonegoro yang telah membantu dalam pengumpulan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, T., & Romani, A. M. P. (2022). The Relationship between Obesity and Pre-Eclampsia: Incidental Risks and Identification of Potential Biomarkers for Pre-Eclampsia. *Cells*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/cells11091548>
- Alfiana, M. O., Frety, E. E., & Akbar, M. I. A. (2024). *Anemia Dan Preeklampsia Dalam Kehamilan*. 6, 3997–4003.
- Annisa Rizki Savitri, Wisnu Prabowo, & Eric Edwin Yuliantara. (2024). Perbandingan Kadar Hemoglobin dan Hematokrit pada Early Onset dan Late Onset Preeclampsia di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. *Plexus Medical Journal*, 3(5), 239–251. <https://doi.org/10.20961/z7k0fw48>
- Brunner, K., Linder, T., Klaritsch, P., Tura, A., Windsperger, K., & Göbl, C. (2025). The Impact of Overweight and Obesity on Pregnancy: A Narrative Review of Physiological Consequences, Risks and Challenges in Prenatal Care, and Early Intervention Strategies. *Current Diabetes Reports*, 25(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s11892-025-01585-3>
- Karrar, S. A., Martingano, D. J., & Hong, P. L. (2024). *Preeclampsia*.
- Kemendes, R. (2017). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 2017 tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran TATA Laksana Komplikasi Kehamilan. *Ekp*, 13(3), 27. [file:///C:/Users/user/Downloads/Pedoman AUTP 2017.pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Pedoman%20AUTP%202017.pdf)
- Kesehatan, K. (2024). Profil Kesehatan Profil Kesehatan. In *Buku*.
- Lourenço, I., Gomes, H., Ribeiro, J., Caeiro, F., Rocha, P., & Francisco, C. (2020). Screening for Preeclampsia in the First Trimester and Aspirin Prophylaxis: Our First Year. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia*, 42(7), 390 – 396. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1712124>
- Lourenço, J., & Guedes-Martins, L. (2025). Pathophysiology of Maternal Obesity and Hypertension in Pregnancy. In *Journal of Cardiovascular Development and Disease* (Vol. 12, Issue 3). <https://doi.org/10.3390/jcdd12030091>
- Mrema, D., Lie, R. T., Østbye, T., Mahande, M. J., & Daltveit, A. K. (2018). The association

- between pre pregnancy body mass index and risk of preeclampsia: A registry based study from Tanzania. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 18(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12884-018-1687-3>
- Myatt, L., & Maloyan, A. (2016). Obesity and Placental Function. *Seminars in Reproductive Medicine*, 34(1), 42–49. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1570027>
- Nasrayanti, N., Ariyana, & Resmawati. (2021). *Korelasi Resistensi Insulin Terhadap Kejadian preeklampsia dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. *ITKeS Muhammadiyah Sidrap, Fakultas Keperawatan dan Kebidanan, Indonesia*. 16, 54–60.
- Normala, A., Nathaniel, F., Wijaya, D. A., & Satyanegara, W. G. (2023). Perbedaan Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil dengan Preeklamsi Ringan, Berat, dan Eklamsi di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Ciawi. *Journal of Educational Innovation and Public Health*, 1(3), 90–100. <https://doi.org/10.55606/innovation.v1i3.1501>
- Olson, K. N., Redman, L. M., & Sones, J. L. (2019). Genomics of metabolic and tumor/cancer traits Obesity “complements” preeclampsia. *Physiological Genomics*, 51(3), 73–76. <https://doi.org/10.1152/physiolgenomics.00102.2018>
- Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur. (2024). TIM PENYUSUN Koordinator Anggota. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur*.
- Salim, D. N., Fujiko, M., Said, M., & Madya, F. (2025a). *Hubungan Lingkar Lengan Atas (Lila) Dan Indeks Masa Tubuh (Imt) Ibu Hamil Terhadap Kejadian Preeklampsia*. 6(3), 0–6.
- Salim, D. N., Fujiko, M., Said, M., & Madya, F. (2025b). *Hubungan Lingkar Lengan Atas (Lila) Dan Indeks Masa Tubuh (Imt) Ibu Hamil Terhadap Kejadian Preeklampsia*. 6(3), 13880–13890.
- Siddiqui, A., Deneux-tharoux, C., Luton, D., Schmitz, T., Mandelbrot, L., Estellat, C., Howell, E. A., Khoshnood, B., Nathalie, B., & Azria, E. (2020). *Maternal obesity and severe pre-eclampsia among immigrant women: a mediation analysis*. 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62032-9>
- Sudirman, S. R. N., Haruna, N., Nurdin, A., Irnawati, R., & Gassing, A. Q. (2024). Hubungan Profil Hematologi, Protein Urin, Dan Obesitas Ibu Hamil Pada Kejadian Preeklampsia. *Jurnal Kesehatan*, 13(2), 1–23. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://jurnalkesehatanstikesnw.ac.id/index.php/stikesnw/article/download/292/149/1771&ved=2ahUKEWjGi7nfyL2NAXWGzTgGHdfVHLgQFnoECCEQAQ&usq=AOvVaw0dQvkPLi7SWr4DWW04bolz>
- Wang, Y., Ssengonzi, R., Townley-Tilson, W. H. D., Kayashima, Y., Maeda-Smithies, N., & Li, F. (2024). The Roles of Obesity and ASB4 in Preeclampsia Pathogenesis. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(16). <https://doi.org/10.3390/ijms25169017>
- Xiang, C., Sui, L., Ding, X., Cao, M., Li, G., & Du, Z. (2024). Maternal adiposity measures and hypertensive disorders of pregnancy: a meta-analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-024-06788-2>
- Young, M. F., Oaks, B. M., Rogers, H. P., Tandon, S., Martorell, R., Dewey, K. G., & Wendt, A. S. (2023). Maternal low and high hemoglobin concentrations and associations with adverse maternal and infant health outcomes: an updated global systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 23(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05489-6>