

PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK TERHADAP PERUBAHAN ARUS PUNCAK RESPIRASI DAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA FISILOGIS IBU HAMIL TRIMESTER II & III

**Amanda Rizky Refania¹, Huntari Harahap², Rita Halim³,
Dea Anenta Veonika⁴, Esa Indah Ayudia⁵**

¹⁻⁵Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi

¹amandarizkyrevania@gmail.com

Abstract

Environmental Tobacco Smoke (ETS) exposure during pregnancy is a public health concern that may affect maternal respiratory function and glucose metabolism. Pregnant women are a vulnerable group to the adverse effects of cigarette smoke exposure. Cigarette smoke can trigger chronic pulmonary inflammation that may reduce lung elasticity and peak expiratory flow, while nicotine may affect insulin sensitivity and blood glucose regulation. This study aimed to determine the effect of cigarette smoke exposure on peak expiratory flow and blood glucose levels among physiologically pregnant women in the second and third trimesters at Puskesmas Rawasari Beliang, Jambi City, in 2024. This study used an observational analytic method with a cross-sectional design. The sample consisted of 45 pregnant women in the second and third trimesters selected using purposive sampling. Data on cigarette smoke exposure were collected through questionnaires and interviews, while peak expiratory flow was measured using a Peak Flow Meter and blood glucose levels were measured using an Easy Touch GCU. Data analysis was performed using the Mann-Whitney test. Of the 45 respondents, 11 (24.4%) were exposed to cigarette smoke and 34 (75.6%) were not exposed. The mean peak expiratory flow was 130.23 L/min in the exposed group and 156.84 L/min in the unexposed group, with a p-value of 0.079. The mean blood glucose level was 103.55 mg/dL in the exposed group and 100.62 mg/dL in the unexposed group, with a p-value of 0.634. These results indicate that there was no statistically significant difference in peak expiratory flow or blood glucose levels between pregnant women exposed and unexposed to cigarette smoke. There was no statistically significant difference in peak expiratory flow and blood glucose levels based on cigarette smoke exposure among physiologically pregnant women in the second and third trimesters at Puskesmas Rawasari Beliang, Jambi City, in 2024.

Keywords: Blood Glucose; Cigarette Smoke Exposure; Passive Smoking; Pregnancy; Peak Expiratory Flow.

Article history

Received: October 2026

Reviewed: October 2026

Published: October 2026

Plagiarism checker no
234.8576

Copyright : Author

Publish by : Nutricia



This work is licensed under
a [creative commons
attribution-noncommercial
4.0 international license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Abstrak

Paparan asap rokok lingkungan atau *Environmental Tobacco Smoke* (ETS) selama kehamilan merupakan salah satu masalah kesehatan yang dapat memengaruhi fungsi pernapasan dan metabolisme glukosa ibu. Ibu hamil merupakan kelompok yang rentan terhadap dampak paparan asap rokok. Asap rokok dapat memicu inflamasi kronis pada paru-paru yang berpotensi menurunkan elastisitas paru dan nilai arus puncak ekspirasi, sedangkan nikotin dapat memengaruhi sensitivitas insulin dan pengaturan kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh paparan asap rokok terhadap arus puncak ekspirasi dan kadar glukosa darah pada ibu hamil fisiologis trimester II dan III di Puskesmas Rawasari Beliung Kota Jambi tahun 2024. Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan desain *cross-sectional*. Sampel penelitian berjumlah 45 ibu hamil trimester II dan III yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Data paparan asap rokok diperoleh melalui kuesioner dan wawancara, sedangkan pengukuran arus puncak ekspirasi dilakukan menggunakan *Peak Flow Meter* dan pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan *Easy Touch GCU*. Analisis data dilakukan menggunakan uji *Mann-Whitney*. Dari 45 responden, sebanyak 11 responden (24,4%) terpapar asap rokok dan 34 responden (75,6%) tidak terpapar. Nilai rata-rata arus puncak ekspirasi pada kelompok terpapar adalah 130,23 L/menit, sedangkan pada kelompok tidak terpapar sebesar 156,84 L/menit dengan nilai $p = 0,079$. Rata-rata kadar glukosa darah pada kelompok terpapar sebesar 103,55 mg/dL dan pada kelompok tidak terpapar sebesar 100,62 mg/dL dengan nilai $p = 0,634$. Hasil tersebut menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada arus puncak ekspirasi maupun kadar glukosa darah antara ibu hamil yang terpapar dan tidak terpapar asap rokok. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada arus puncak ekspirasi dan kadar glukosa darah berdasarkan paparan asap rokok pada ibu hamil fisiologis trimester II dan III di Puskesmas Rawasari Beliung Kota Jambi tahun 2024.

Kata Kunci: Arus Puncak Ekspirasi; Kadar Glukosa Darah; Kehamilan; Paparan Asap Rokok; Perokok Pasif.

PENDAHULUAN

Paparan asap rokok lingkungan atau *Environmental Tobacco Smoke* (ETS) merupakan salah satu masalah besar dalam kesehatan masyarakat global. Paparan asap rokok selama masa kehamilan dapat menyebabkan penurunan *peak expiratory flow* ibu hamil dan berdampak buruk pada proses tumbuh kembang paru-paru janin (Gilliland et al., 2000). Kebiasaan merokok tidak hanya membahayakan perokok aktif, namun juga berdampak besar pada lingkungan sekitarnya, khususnya kelompok rentan seperti ibu hamil dan bayi (Choirunnisa et al., 2022). Dari total 142 negara di seluruh dunia sekitar 62,9% perokok pasif terpapar di tempat umum (Ambarwati et al., 2024). Di *Amerika Serikat*, sekitar 15 juta anak atau lebih dari 25% dari total anak-anak mengalami paparan ETS di rumah, yang membuat mereka rentan terhadap berbagai risiko Kesehatan (Gilliland et al., 2000).

Berdasarkan data *Global Adult Tobacco Survey* (GATS) 2021 di Indonesia, terdapat 9.156 perokok pasif, dengan 44,8% terpapar di tempat kerja, 59,3% di rumah, 51,4% di perkantoran, 14,2% di fasilitas umum, 74,2% di tempat makan, dan 40,5% di kendaraan umum (Ambarwati et al., 2024). Proporsi perempuan sebagai perokok pasif mencapai 66%, sementara laki-laki sebesar 31,8% (Badan Pusat Statistik, 2024). Data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jambi tahun 2024 mencatat konsumsi rokok mingguan mencapai rata-rata 128,17 batang, naik dari tahun sebelumnya. Maraknya perokok aktif di Jambi terutama pada remaja usia 15-18 tahun menunjukkan peningkatan risiko paparan pada usia muda (Badan Pusat Statistik, 2024).

Berdasarkan hasil koordinasi Puskesmas Rawasari pemantauan PHBS tahun 2022, hanya sekitar 58,5% rumah tangga yang tidak merokok di dalam rumah (Nasution et al., 2024). Fungsi paru ibu hamil dapat dipantau dengan spirometri atau dengan alat alternatif seperti *Peak Flow Meter* (PFM) untuk mengukur Arus Puncak Ekspirasi (APE) sebagai indikator awal penurunan fungsi paru (Siregar, 2007). Penilaian fungsi paru yang dapat diperoleh dengan alat spirometri adalah mengukur kekuatan inspirasi dan ekspirasi dari seseorang sehingga dapat menilai elastisitas dari paru-paru, sedangkan *Peak Flow Meter* berfungsi menilai kapasitas vital paru-paru yaitu kapasitas ekspirasi maksimal dari paru-paru seseorang (Gold & Koth, 2015). Asap rokok dapat memicu inflamasi kronis pada paru-paru yang menurunkan elastisitas jaringan paru yang menyebabkan penurunan nilai *Peak Expiratory Flow Rate* (PEFR) dan Kandungan nikotin dalam rokok dapat menurunkan sensitivitas insulin dan merusak sel penghasil insulin di pankreas, sehingga memengaruhi pada kadar glukosa darah.

Penelitian studi kohort yang dilakukan di China oleh Jigen Na menunjukkan bahwa ibu hamil yang merupakan perokok pasif memiliki risiko untuk mengalami Gestasional Diabetes Melitus (GDM) meningkat hingga 1,37 kali lipat (Na et al., 2022). Penelitian lain di Indonesia oleh Raden Ayu Nurul Fadhilah 2023, mengungkapkan adanya hubungan signifikan antara APE dan kadar glukosa pada ibu hamil yang terpapar asap rokok (Fadhilah, 2024).

Berdasarkan pentingnya uraian ini dan minimnya penelitian serupa di wilayah Jambi, maka penelitian ini dilakukan di Puskesmas Rawasari Beliung tahun 2024 untuk mengevaluasi pengaruh paparan asap rokok terhadap APE dan kadar glukosa darah pada ibu hamil trimester II dan III.

METODE

Rancangan penelitian ini menggunakan jenis analitik observasional dengan desain *cross-sectional*. Desain *cross-sectional* merupakan suatu desain penelitian dengan mengukur variabel dependen dan independen pada setiap subjek dalam satu waktu (*point time approach*). Pengambilan data dilakukan dengan membagikan kuesioner dan wawancara, pemeriksaan nilai PEF dengan alat *Peak Flow Meter*, serta pemeriksaan gula darah dengan alat cek Glukosa Darah *Easy Touch GCU*.

Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Rawasari Kota Jambi 2024. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2024. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh ibu hamil yang melakukan kunjungan ke poli KIA di Puskesmas Rawasari pada bulan Mei-Juli tahun 2024. Populasi ibu hamil di Puskesmas Rawasari berjumlah 79 orang.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ibu hamil yang melakukan kunjungan ke poli KIA di Puskesmas Rawasari yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang telah ditetapkan oleh peneliti. Besar sampel pada penelitian ini dihitung menggunakan rumus Slovin, maka besar sampel minimal yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 45 sampel.

Teknik sampling pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *non probability sampling* yaitu *purposive sampling* yang merupakan teknik penentuan sampel dengan kriteria tertentu. Kriteria inklusi antara lain, ibu hamil dengan usia kehamilan trimester II dan III, serta ibu hamil yang melakukan pemeriksaan *antenatal care* di Puskesmas Rawasari Kota Jambi. Sementara kriteria eksklusi yaitu ibu hamil yang secara fisik sedang sakit atau tidak sehat untuk ikut dalam penelitian, ibu hamil yang tidak bersedia untuk mengikuti penelitian, ibu hamil dengan riwayat penyakit jantung, asma, ISPA atau gangguan pernapasan lainnya, dan ibu hamil yang memiliki riwayat merokok.

Pada penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar kuesioner paparan asap rokok. Kuesioner ini berisi 10 pertanyaan untuk menilai paparan asap rokok pada responden penelitian. Kuesioner yang digunakan merupakan hasil adopsi dari peneliti Raden Ayu Nurul Fadhilah (2023) dan dimodifikasi. Alat *Peak Flow Meter* digunakan untuk mengukur nilai *peak expiratory flow* pada responden penelitian. Alat cek Glukosa Darah merk *Easy Touch GCU*. Alat ini digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah pada responden penelitian.

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini berdasarkan jenis data, yaitu data primer adalah data yang didapat secara langsung pada responden penelitian melalui wawancara dengan kuesioner untuk mendapatkan data paparan asap rokok, pemeriksaan nilai *Peak Expiratory Flow* dengan alat *Peak Flow Meter*, dan pemeriksaan kadar glukosa darah dengan alat cek *GCU Easy Touch*. Selain itu, data sekunder merupakan data yang tidak diperoleh secara langsung atau disebut sebagai data penunjang.

Analisis data menggunakan univariat merupakan jenis analisis dengan menganalisis tiap variabel, baik variabel dependen maupun variabel independen di dalam penelitian yang kemudian disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi beserta narasinya. Analisis bivariat merupakan analisis yang dilakukan untuk melihat hubungan antar dua variabel, yaitu variabel independen (paparan asap rokok) dengan variabel dependen (perubahan arus puncak respirasi ibu hamil dan kadar glukosa darah). Uji homogenitas dan uji normalitas dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui distribusi normal tiap variabel dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Apabila terdistribusi normal, dilakukan uji statistik dengan *Unpaired T-Test*. Apabila data tidak terdistribusi normal, dilanjutkan dengan uji statistik non parametrik *Mann-Whitney*.

HASIL

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Nilai Peak Expiratory Flow Terhadap Paparan Asap Rokok

Kategori PEF (L/menit)	Frekuensi (n)	Persentase %
Menurun Ringan	1	2.2
Normal	44	97.8
Total	45	100.0

Berdasarkan tabel 1, didapatkan persentase ibu hamil trimester II dan trimester III di Puskesmas Rawasari mengenai distribusi frekuensi nilai *Peak Expiratory Flow* (PEF) terhadap paparan asap rokok, diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki fungsi saluran pernapasan yang normal. Dari total 45 orang responden yang diteliti, sebanyak 44 orang (97.8%) berada pada kategori normal. Sementara itu, hanya terdapat 1 orang responden (2.2%) yang masuk ke dalam kategori penurunan ringan. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas subjek dalam penelitian ini tidak mengalami gangguan fungsi arus puncak ekspirasi yang signifikan akibat paparan asap rokok.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kategori Kadar Glukosa Darah Sewaktu

Kategori Glukosa Darah (mg/dL)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Rendah (< 80 mg/dL)	9	20.0
Normal (80-140 mg/dL)	33	73.3
Tinggi (>140 mg/dL)	3	6.7
Total	45	100.0

Berdasarkan tabel 2, didapatkan persentase ibu hamil trimester II dan trimester III di Puskesmas Rawasari mengenai Distribusi frekuensi kategori kadar glukosa darah sewaktu, diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki kadar glukosa darah sewaktu dalam kategori normal. Dari total 45 orang responden yang diteliti, sebanyak 33 orang (73,3%) berada pada kategori normal. Selain itu, terdapat 9 orang responden (20,0%) yang masuk ke dalam kategori rendah, dan hanya 3 orang responden (6,7%) yang berada pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas subjek dalam penelitian ini memiliki kadar glukosa darah yang stabil atau normal.

Tabel 3. Nilai Rata-Rata Peak Expiratory Flow Terhadap Paparan Asap Rokok

Riwayat Paparan Asap Rokok	Nilai Rata-rata PEF (L/menit)
Terpapar	130,23
Tidak Terpapar	156,84

Berdasarkan Tabel 3, mengenai nilai rata-rata nilai *Peak Expiratory Flow* (PEF) terhadap paparan asap rokok pada ibu hamil trimester II dan III di Puskesmas Rawasari, diketahui yang terpapar asap rokok memiliki nilai rata-rata PEF sebesar 130,23 L/menit. Sementara itu, pada kelompok yang tidak terpapar asap rokok, nilai rata-rata PEF tercatat sebesar 156,84 L/menit. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata PEF antara kelompok yang terpapar dan tidak terpapar asap rokok.

Tabel 4. Perbedaan nilai Peak Expiratory Flow pada Ibu Hamil Trimester II dan III Berdasarkan Paparan Asap Rokok

Riwayat Paparan Asap Rokok	Nilai <i>Peak Expiratory Flow</i> (L/menit)						
	n	%	Mean	Min	Max	SD	P-Value
Terpapar	11	24,4	130,23	78	190	35,044	0,079
Tidak	34	75,6	156,84	90	260	39,697	
Terpapar							

Berdasarkan Tabel 4, mengenai perbedaan nilai *Peak Expiratory Flow (PEF)* pada ibu hamil trimester II dan III di Puskesmas Rawasari. Berdasarkan paparan asap rokok, diketahui bahwa jumlah responden yang terpapar asap rokok adalah 11 orang dengan nilai rata-rata (*mean*) *PEF* sebesar 130,23 L/menit, nilai minimum 78, dan nilai maksimum 190. Sementara itu, kelompok ibu hamil yang tidak terpapar asap rokok berjumlah 34 orang dengan nilai rata-rata *PEF* sebesar 156,84 L/menit, nilai minimum 90, dan nilai maksimum 260. Hasil uji statistik menunjukkan nilai *P-Value* sebesar 0,079 ($p > 0,05$), yang berarti secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *PEF* pada ibu hamil trimester II dan III yang terpapar asap rokok dibandingkan dengan ibu hamil yang tidak terpapar.

Tabel 5. Nilai Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Sewaktu Terhadap Paparan Asap Rokok

Riwayat Paparan Asap Rokok	Nilai Rata-rata Kadar Glukosa Darah (mg/dL)
Terpapar	103,55
Tidak Terpapar	100,62

Berdasarkan Tabel 5, mengenai nilai rata-rata kadar glukosa darah sewaktu terhadap paparan asap rokok, diketahui bahwa ibu hamil yang terpapar asap rokok memiliki nilai rata-rata kadar glukosa darah sebesar 103,55 mg/dL. Sementara itu, pada kelompok ibu hamil yang tidak terpapar asap rokok, nilai rata-rata kadar glukosa darah tercatat sebesar 100,62 mg/dL. Hal ini menunjukkan adanya sedikit perbedaan nilai rata-rata kadar glukosa darah antara kelompok ibu hamil yang terpapar dan yang tidak terpapar asap rokok.

Tabel 6. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Ibu Hamil Trimester II dan III Berdasarkan Paparan Asap Rokok

Riwayat Paparan Asap Rokok	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)						<i>P-Value</i>
	n	%	Mean	Min	Max	SD	
Terpapar	11	24,4	103,55	70	158	25,762	0,634
Tidak Terpapar	34	75,6	100,62	64	166	24,845	

Berdasarkan tabel 6, diketahui bahwa jumlah responden yang terpapar asap rokok adalah 11 orang dengan rata-rata kadar glukosa darah sebesar 103,55mg/dL dengan standar deviasi 25,762. Sementara itu, kelompok ibu hamil yang tidak terpapar asap rokok berjumlah 34 orang dengan rata-rata 100,62mg/dL dengan standar deviasi 24,845. Hasil uji *Mann-Whitney Test* menunjukkan nilai *P-Value* sebesar 0,634 ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar glukosa darah yang signifikan antara ibu hamil yang terpapar dan tidak terpapar asap rokok.

PEMBAHASAN

Kehamilan merupakan fase biologis yang ditandai dengan berbagai perubahan fisiologis tubuh, termasuk pada sistem pernapasan akibat faktor hormonal dan mekanik. Salah satu parameter penting yang dinilai adalah Arus Puncak Ekspirasi, yaitu kecepatan maksimal aliran udara saat ekspirasi paksa yang diukur menggunakan *peak flow meter* (Damayanti & Pudyastuti, 2020). Perubahan ini dipicu oleh pembesaran uterus yang menekan rongga abdomen dan mendorong diafragma ke atas, sehingga memengaruhi volume paru, kapasitas residu fungsional,

serta menyebabkan penutupan saluran napas kecil lebih awal. Selain itu, fluktuasi hormon seperti estrogen, progesteron, dan gonadotropin selama kehamilan turut berperan dalam memodifikasi fungsi paru ibu (Patnaik & Mohanty, 2019).

Pembesaran uterus dan elevasi diafragma menyebabkan penurunan *functional residual capacity* (FRC) dan *expiratory reserve volume* (ERV), sedangkan *inspiratory capacity* meningkat untuk mempertahankan ventilasi yang adekuat. Meskipun terjadi perubahan bermakna pada volume paru, parameter spirometri seperti FEV1, FVC, rasio FEV1/FVC, dan *peak expiratory flow* pada kehamilan normal umumnya tetap berada dalam batas fisiologis atau hanya mengalami perubahan ringan. Dengan demikian, perubahan anatomi dan volume paru pada trimester II dan III tidak secara otomatis menyebabkan penurunan PEF secara patologis. Oleh karena itu, pada kehamilan normal, perubahan PEF tidak selalu menunjukkan pola penurunan yang konsisten (Henke et al., 2023; Ejikeme et al., 2025).

Kehamilan trimester II dan III ditandai dengan perubahan metabolisme glukosa yang bertujuan menyediakan energi yang cukup bagi pertumbuhan dan perkembangan janin. Pada awal kehamilan, sensitivitas insulin cenderung meningkat sehingga kadar glukosa puasa dapat lebih rendah dibandingkan kondisi sebelum hamil. Memasuki trimester II, sensitivitas insulin mulai menurun secara progresif dan resistensi insulin semakin meningkat hingga mencapai tingkat tertinggi pada trimester III. Peningkatan resistensi insulin selama kehamilan berkaitan dengan peningkatan berbagai hormon yang berasal dari plasenta dan maternal, terutama *human placental lactogen* (hPL), *placental growth hormone*, progesteron, kortisol, dan prolactin (Nassikas et al., 2021).

Dengan meningkatnya resistensi insulin, pankreas ibu secara fisiologis meningkatkan sekresi insulin melalui adaptasi sel β pankreas untuk mempertahankan kadar glukosa dalam rentang normal. Meskipun resistensi insulin meningkat pada trimester II dan III, kondisi tersebut tidak selalu menyebabkan hiperglikemia pada ibu hamil dengan fungsi sel β pankreas yang adekuat. Pada kehamilan normal, peningkatan resistensi insulin dapat dikompensasi oleh peningkatan sekresi insulin sehingga kadar glukosa tetap berada dalam batas fisiologis. Di sisi lain, penggunaan glukosa oleh plasenta dan janin menyebabkan kadar glukosa puasa cenderung lebih rendah, sedangkan peningkatan resistensi insulin menyebabkan respons glukosa setelah makan dapat menjadi lebih tinggi dan berlangsung lebih lama (Nassikas et al., 2021; Mathad & Gupta, 2017).

Oleh karena itu, perubahan metabolisme glukosa selama kehamilan tidak dapat digambarkan hanya sebagai peningkatan kadar glukosa darah secara terus-menerus. Pola kadar glukosa sangat dipengaruhi oleh kondisi puasa atau setelah makan, waktu pengukuran, asupan makanan, aktivitas fisik, status gizi, sensitivitas insulin, serta kemampuan kompensasi sel β pankreas. Dengan demikian, ibu hamil trimester II dan III dapat mengalami perubahan fisiologis metabolisme glukosa tanpa harus mengalami hiperglikemia atau diabetes melitus gestasional (Nassikas et al., 2021).

Paparan asap rokok pada penelitian ini didefinisikan sebagai ibu hamil trimester II dan III yang terpapar asap rokok baik dari tempat tinggal, tempat kerja, atau tempat umum dengan durasi >30 menit per hari dalam satu minggu.⁵⁴ Pengambilan data dilakukan dengan metode wawancara menggunakan panduan kuesioner yang dilakukan dalam satu waktu. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh jumlah ibu hamil trimester II dan III yang terpapar asap rokok sebanyak 11 orang (24,4%) dan tidak terpapar asap rokok sebanyak 34 orang (75,6%). Pada tabel 4.3 didapatkan nilai rata-rata *Peak Expiratory Flow* (PEF) pada ibu hamil yang terpapar asap rokok 130,23 L/menit dengan standar deviasi 35.044. lebih rendah di dibandingkan dengan tidak terpapar 156,84 L/menit Dengan demikian, secara deskriptif terdapat selisih rata-rata sebesar 26,61 L/menit antara kedua kelompok.

Dari hasil uji statistik *Mann-Whitney Test* untuk perbedaan nilai *PEF* berdasarkan riwayat paparan asap rokok, diperoleh nilai *P-value* sebesar 0,079 ($p > 0,05$). Hal ini menyimpulkan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai *Peak Expiratory Flow (PEF)* antara ibu hamil trimester II dan III yang terpapar asap rokok dibandingkan dengan ibu hamil yang tidak terpapar asap rokok. Dari hasil yang di dapat menunjukkan adanya kecenderungan penurunan fungsi ekspirasi pada kelompok terpapar, tetapi belum dapat disimpulkan bahwa paparan asap rokok secara statistik menyebabkan penurunan *PEF* pada penelitian ini. Oleh karena itu, hasil penelitian ini lebih tepat diinterpretasikan sebagai adanya perbedaan numerik yang belum mencapai kemaknaan statistik, bukan sebagai bukti bahwa paparan asap rokok tidak memiliki hubungan dengan fungsi paru.

Temuan tersebut masih memiliki kesesuaian dengan penelitian terdahulu, membahas perubahan mekanis dan fungsional saluran pernapasan terhadap ibu hamil trimester II dan III menemukan adanya penurunan *PEFR* selama kehamilan dibandingkan perempuan tidak hamil, dengan perubahan yang lebih jelas pada periode awal kehamilan dan penurunan yang relatif lebih kecil antara trimester II dan III. Kondisi tersebut dikaitkan dengan perubahan fisiologis kehamilan, termasuk pembesaran uterus, perubahan posisi diafragma, serta perubahan hormonal. Temuan tersebut penting dalam menginterpretasikan penelitian ini karena seluruh responden berada pada trimester II dan III, sehingga perubahan fisiologis akibat kehamilan dapat turut berkontribusi terhadap variasi nilai *PEF* (Zacharasiewicz, 2016).

Hasil tersebut memiliki arah yang serupa dengan penelitian sebelumnya yang meneliti fungsi paru pada perempuan dengan paparan asap rokok pasif. Penelitian tersebut menemukan bahwa nilai *PEFR* pada perempuan yang terpapar asap rokok lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol dan perbedaannya bermakna secara statistik. Perbedaan antara penelitian tersebut dengan penelitian ini dapat berkaitan dengan karakteristik responden dan pola paparan. Oleh penelitian ini melibatkan perempuan dewasa yang telah mengalami paparan pasif selama sekitar 10 tahun, sedangkan penelitian ini dilakukan pada ibu hamil trimester II dan III dengan klasifikasi paparan berdasarkan kuesioner durasi paparan. Dengan demikian, intensitas dan lama paparan pada kedua penelitian tidak sepenuhnya dapat dibandingkan secara langsung (Sharma et al., 2022).

Penelitian serupa pun juga dilakukan Chavan & Chenchula, (2025) memberikan hasil yang berbeda secara statistik dengan penelitian ini. Pada 200 perempuan pedesaan di India Selatan yang dikelompokkan berdasarkan status kehamilan dan paparan *environmental tobacco smoke*, paparan asap rokok ditemukan berhubungan dengan penurunan berbagai parameter fungsi paru, dengan penurunan paling besar pada kelompok ibu hamil yang terpapar. Penelitian tersebut menggunakan pemeriksaan spirometri dan menganalisis beberapa parameter fungsi paru, sehingga tidak sepenuhnya identik dengan penelitian ini yang menggunakan *Peak Flow Meter* untuk mengukur *PEF* (Chavan & Chenchula, 2025).

Perbedaan metode pengukuran, ukuran sampel, karakteristik responden, serta pola paparan dapat menjadi salah satu alasan perbedaan hasil statistik. Dengan demikian, nilai $p=0,079$ pada penelitian ini perlu dipahami dalam konteks ukuran sampel dan karakteristik paparan. Kelompok terpapar hanya terdiri atas 11 responden sehingga kemampuan penelitian untuk mendeteksi perbedaan yang relatif kecil menjadi terbatas. Selain itu, klasifikasi paparan berdasarkan kuesioner durasi belum menggambarkan secara kuantitatif konsentrasi asap yang dihirup oleh masing-masing responden. Variasi intensitas paparan, lama paparan, usia kehamilan, serta faktor fisiologis individual juga dapat memengaruhi nilai *PEF*. Oleh sebab itu, meskipun hasil penelitian belum menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik, kecenderungan nilai *PEF* yang lebih rendah pada kelompok terpapar tetap relevan untuk dibahas sebagai temuan deskriptif.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, Dari total 45 orang responden ibu hamil trimester II dan III diperoleh jumlah yang terpapar asap rokok, sebagian besar memiliki kadar glukosa darah dalam kategori Normal yaitu sebanyak 33 orang (73,3%), kategori Rendah sebanyak 9 orang (20,0%), dan kategori Tinggi sebanyak 3 orang (6,7%). Pada tabel 4.5 didapatkan nilai rata-rata Kadar Glukosa Darah pada ibu hamil yang terpapar asap rokok 103,55 mg/dL lebih tinggi dibandingkan dengan tidak terpapar 100,62 mg/dL. Dengan demikian, terdapat perbedaan rata-rata sebesar 2,93 mg/dL, dengan nilai rata-rata yang sedikit lebih tinggi pada kelompok yang terpapar asap rokok. Kadar Glukosa Darah diukur dengan menggunakan alat cek Hb *Easy Touch GCU* yang dilakukan dalam satu waktu.

Berdasarkan hasil uji statistik analisis menggunakan *Mann-Whitney Test*, diperoleh nilai *P-value* sebesar 0,634 ($p > 0,05$), yang menunjukkan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar glukosa darah antara ibu hamil trimester II dan III yang terpapar asap rokok dibandingkan dengan ibu hamil yang tidak terpapar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada populasi penelitian ini, paparan asap rokok belum menunjukkan perbedaan yang cukup besar terhadap kadar glukosa darah sewaktu yang diukur pada saat penelitian. Oleh karena itu, hasil penelitian ini sebaiknya diinterpretasikan secara spesifik sebagai tidak ditemukannya perbedaan kadar glukosa darah sewaktu berdasarkan status paparan asap rokok, dan tidak digunakan untuk menyimpulkan bahwa paparan asap rokok tidak berhubungan dengan kejadian diabetes melitus gestasional.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Lim et al (2026). di Korea yang menganalisis hubungan perilaku merokok dan paparan *secondhand smoke* dengan kejadian diabetes gestasional pada 3.457 ibu hamil. Pada kelompok perempuan yang tidak pernah merokok, paparan *secondhand smoke* menunjukkan kecenderungan peningkatan risiko GDM, tetapi hubungan tersebut belum mencapai kemaknaan statistik setelah dilakukan penyesuaian terhadap berbagai faktor perancu, dengan *adjusted OR* sebesar 1,33 (95% CI 0,98-1,81). Temuan tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara paparan asap rokok pasif dan gangguan metabolisme glukosa selama kehamilan tidak selalu mencapai kemaknaan statistik dan dapat dipengaruhi oleh karakteristik populasi maupun faktor perancu (Lim et al., 2026).

Hasil penelitian ini juga dapat dibandingkan dengan penelitian Morales-Suárez-Varela et al (2022). yang menilai *environmental exposure to tobacco smoke* dan diabetes gestasional pada ibu hamil. Setelah penyesuaian usia dan indeks massa tubuh, paparan asap rokok yang berasal dari ibu sendiri tidak menunjukkan hubungan yang bermakna dengan diabetes gestasional, dengan *adjusted OR* sebesar 1,10 (95% CI 0,64-1,92; $p=0,732$). Namun, paparan yang berasal dari pasangan menunjukkan hubungan yang bermakna dengan diabetes gestasional. Temuan tersebut menunjukkan bahwa sumber, intensitas, serta pola paparan asap rokok dapat memengaruhi besarnya hubungan yang ditemukan terhadap gangguan metabolisme glukosa (Morales-Suárez-Varela et al., 2022).

Sebaliknya, penelitian Na et al (2022). pada 3.083 ibu hamil yang tidak merokok di China menunjukkan hasil yang berbeda. Paparan *passive smoking* berhubungan dengan peningkatan risiko diabetes gestasional setelah dilakukan penyesuaian terhadap usia, indeks massa tubuh, etnis, pendidikan, pekerjaan, dan paritas, dengan *adjusted OR* sebesar 1,37 (95% CI 1,11-1,70). Hubungan tersebut lebih jelas pada paparan yang lebih sering dan pada kelompok primipara. Perbedaan hasil tersebut dengan penelitian ini dapat disebabkan oleh perbedaan ukuran sampel, desain penelitian, metode pengukuran paparan, serta perbedaan *outcome*. Penelitian Na et al. menilai kejadian diabetes gestasional berdasarkan pemeriksaan glukosa dengan protokol standar, sedangkan penelitian ini menilai kadar glukosa darah sewaktu yang diperoleh melalui satu kali pemeriksaan. Pada penelitian terdahulu tidak secara langsung berarti bahwa setiap

paparan asap rokok akan menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah sewaktu pada saat pemeriksaan (Na et al., 2022).

Tidak ditemukannya perbedaan yang bermakna pada penelitian ini juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berperan dalam regulasi glukosa selama kehamilan. Kadar glukosa darah tidak hanya dipengaruhi oleh paparan asap rokok, tetapi juga oleh usia ibu, indeks massa tubuh, usia kehamilan, pola konsumsi makanan, aktivitas fisik, riwayat keluarga diabetes, paritas, serta perubahan hormonal selama kehamilan. Selain itu, pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu hanya menggambarkan kondisi metabolik pada satu waktu sehingga dapat memiliki variasi yang lebih besar dibandingkan pemeriksaan diagnostik diabetes gestasional yang menggunakan protokol pemeriksaan glukosa tertentu.

Dengan demikian, nilai $p=0,634$ menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata kadar glukosa darah sebesar 2,93 mg/dL antara kelompok terpapar dan tidak terpapar belum cukup besar untuk menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik dalam penelitian ini. Hasil tersebut tidak meniadakan kemungkinan adanya hubungan antara paparan asap rokok dan gangguan metabolisme glukosa, tetapi menunjukkan bahwa hubungan tersebut belum dapat dibuktikan melalui pengukuran kadar glukosa darah sewaktu pada sampel penelitian ini. Penelitian dengan jumlah sampel yang lebih besar, pengukuran paparan yang lebih objektif, serta pemeriksaan glukosa menggunakan metode diagnostik diabetes gestasional diperlukan untuk mengevaluasi hubungan tersebut secara lebih komprehensif.

SIMPULAN

Tidak ada perbedaan arus puncak respirasi pada ibu hamil trimester II dan III berdasarkan paparan asap rokok, Meskipun ada 1 orang ibu hamil pada trimester II kelompok terpapar yang mengalami penurunan ringan, proporsi tersebut secara statistik belum membuktikan adanya perbedaan yang bermakna dengan nilai *peak expiratory flow*. Selain itu, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar glukosa darah ibu hamil berdasarkan riwayat paparan asap rokok pada ibu hamil trimester II dan III.

Saran

Peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dan mencakup cakupan wilayah yang lebih luas agar hasil penelitian dapat digeneralisasikan secara lebih akurat pada populasi yang lebih besar, disarankan juga untuk mengukur tingkat paparan asap rokok secara objektif (misalnya melalui pemeriksaan kadar *cotinine* dalam urin atau darah ibu hamil) dan tidak hanya mengandalkan kuesioner wawancara, guna menilai derajat paparan yang lebih akurat dan peneliti yang tertarik pada topik serupa dapat menggunakan desain studi analitik yang berbeda atau pendekatan kohort prospektif untuk melihat dampak paparan asap rokok terhadap fungsi pernapasan dan metabolik ibu hamil secara berkala di setiap trimester kehamilan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, F. D., Vinsur, E. Y. Y., & Syukkur, A. (2024). Hubungan pengetahuan perokok pasif tentang dampak asap rokok dengan upaya pencegahannya di Perumahan Mulya Garden, Kecamatan Sukun, Kota Malang. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, 8(2), 170-178.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Statistik Indonesia 2024. <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/02/28/c1bacde03256343b2bf769b0/statistik-indonesia-2024.html>
- Chavan, M., & Chenchula, S. (2025). Impact of pregnancy and passive smoking on lung function among rural South Indian women. *Bioinformation*, 21(8), 2442.

- Choirunnisa, A., Febriyana, F., Sari, E. T. P., Ambarwati, N. M., & Nurdiantami, Y. (2022). Pengaruh asap rokok pada ibu hamil: Studi literatur. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 3(2), 183-192.
- Damayanti, T., & Pudyastuti, S. (2020). Asthma in Pregnancy: Mechanism and Clinical Implication. *Jurnal Respirologi Indonesia*, 40(4), 251-261.
- Ejikeme, C., Nandakumar, V., & Gotur, D. (2025). Respiratory physiological changes in pregnancy. *Respiratory medicine*, 246, 108245.
- Fadhilah, R. A. N. (2024). *Hubungan Paparan Asap Rokok Dan Kadar Hemoglobin Terhadap Perubahan Fisiologis Ibu Hamil Trimester Ii Di Puskesmas Putri Ayu Dan Puskesmas Rawasari Kota Jambi Tahun 2023* (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).
- Gilliland, F. D., Berhane, K., McConnell, R., Gauderman, W. J., Vora, H., Rappaport, E. B., ... & Peters, J. M. (2000). Maternal smoking during pregnancy, environmental tobacco smoke exposure and childhood lung function. *Thorax*, 55(4), 271-276.
- Gold, W. M., & Koth, L. L. (2015). Pulmonary function testing. *Murray and Nadel's Textbook of respiratory medicine*, 407.
- Henke, K., Balcerzak, I., Czepil, E., Bem, A., Piskorska, E., Olszewska-Stonina, D., ... & Hołyńska-Iwan, I. (2023). 30-Min Exposure to Tobacco Smoke Influences Airway Ion Transport—An In Vitro Study. *Current Oncology*, 30(7), 7007-7018.
- Lim, J. H., Joo, E. H., Han, H. J., Ko, J. S., Chung, B., Kim, J. W., ... & Ryu, H. M. (2026). Association between smoking behaviours during early pregnancy and the severity of gestational diabetes mellitus: a secondary analysis of prospectively collected cohort data in Korea. *BMJ open*, 16(2), e112308.
- Morales-Suárez-Varela, M., Peraíta-Costa, I., Perales-Marín, A., Llopis-Morales, A., & Llopis-González, A. (2022). Risk of gestational diabetes due to maternal and partner smoking. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 925.
- Mathad, J. S., & Gupta, A. (2017). Pulmonary infections in pregnancy. In *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine* (Vol. 38, No. 02, pp. 174-184). Thieme Medical Publishers.
- Na, J., Chen, H., An, H., Ren, M., Jia, X., Wang, B., ... & Li, N. (2022). Passive smoking and risk of gestational diabetes mellitus among nonsmoking women: a prospective cohort study in China. *International journal of environmental research and public health*, 19(8), 4712.
- Nassikas, N., Malhamé, I., Miller, M., & Bourjeily, G. (2021). Pulmonary considerations for pregnant women. *Clinics in chest medicine*, 42(3), 483.
- Nasution, H. S., Sari, P., & Lanita, U. (2024). Inisiasi Pembentukan Kawasan Bebas Asap Rokok Dan Tuberkulosis Di Rt. 08 Kelurahan Beliang, Kecamatan Alam Barajo, Kota Jambi. *Jurnal Salam Sehat Masyarakat (JSSM)*, 5(2).
- Patnaik, S., & Mohanty, R. (2019). Clinical review of peak expiratory flow rate in different trimester of pregnancy.
- Sharma, A., Song, X. P., Singh, R. K., Vaishnav, A., Gupta, S., Singh, P., ... & Li, Y. R. (2022). Impact of carbendazim on cellular growth, defence system and plant growth promoting traits of *Priestia megaterium* ANCB-12 isolated from sugarcane rhizosphere. *Frontiers in Microbiology*, 13, 1005942.
- Siregar, F. Z. (2007). *Perbandingan arus puncak ekspirasi sebelum dan sesudah latihan fisik pada anak obesitas dan tidak obesitas* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Zacharasiewicz, A. (2016). Maternal smoking in pregnancy and its influence on childhood asthma. *ERJ open research*, 2(3), 00042-2016.