PREVALENSI RISIKO PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIK (PPOK) PADA ATLET RENANG DI KOTA MEDAN MENGGUNAKAN KUESIONER PUMA

SKRIPSI

OLEH

RIZKI AA MAHARDIKA

2008260183

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2026

PREVALENSI RISIKO PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIK (PPOK) PADA ATLET RENANG DI KOTA MEDAN MENGGUNAKAN KUESIONER PUMA

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan Sarjana Kedokteran

OLEH

RIZKI AA MAHARDIKA

2008260183

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2026

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar

Nama : Rizki Aa Mahardika
NPM : 2008260183
Judul Skripsi : Prevalensi Risiko Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada Atlet Renang di Kota Medan Menggunakan Kuesioner Puma

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 30 Agustus 2026



Rizki Aa Mahardika

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

HALAMAN PENGESAHAN

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu@ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Rizki Aa Mahardika
NPM : 2008260183
Judul : Prevalensi Risiko Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok) Pada Atlet Renang Di Kota Medan Menggunakan Kuesioner Puma

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing

(dr.Ikhfana Syafina, M.Ked (Paru), Sp.P (K))

Penguji 1

(Dr. dr. Sri Rezeki Arbaningsih, Sp.P, FCCP (K))

Penguji 2

(dr. Hapsah, Sp.P(K))

Mengetahui

Dekan FK UMSU

(dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL., Subsp.Rino(K))
NIDN : 0106098201

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter FK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN : 0112098605

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 09 September 2026

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahi rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, serta pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Prevalensi Risiko Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada Atlet Renang di Kota Medan Menggunakan Kuesioner PUMA". Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad saw. yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju kehidupan yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan kebaikan.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu tahapan akademik yang harus ditempuh untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Proses penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari berbagai tantangan, namun berkat doa, dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak, penelitian ini akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL., Subsp.Rino(K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. dr. Rahmanita Sinaga, M.Ked(OG)., Sp.OG., selaku Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan dukungan selama proses pendidikan.
3. Dr. dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M.Ked(ORL-HNS)., Sp.THT-KL., selaku Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan dukungan dan arahan selama penulis menjalani pendidikan.
4. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam penyelesaian pendidikan serta skripsi ini.

5. dr. Ikhfana Syafina, M.Ked(Paru), Sp.P(K), selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, bimbingan, arahan, koreksi, serta motivasi kepada penulis sejak proses penyusunan proposal hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Dr. dr. Sri Rezeki Arbaningsih, Sp.P, FCCP(K), selaku dosen penguji I yang telah memberikan kritik, saran, masukan, dan ilmu yang sangat berarti dalam penyempurnaan skripsi ini.
7. dr. Hapsah, Sp.P, selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan, arahan, dan saran yang membangun sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lebih baik.
8. H. Amir Rusdi Hrp dan Syahriani Lubis, selaku orang tua tercinta yang senantiasa menjadi sumber kekuatan bagi penulis. Terima kasih atas doa yang tidak pernah terputus, kasih sayang, pengorbanan, dukungan, serta kepercayaan yang diberikan kepada penulis dalam setiap proses pendidikan dan kehidupan. Segala pencapaian yang diraih penulis tidak terlepas dari doa dan perjuangan kedua orang tua.
9. dr. Zulfadli Amri dan Mhd. Tri Hidayat, selaku abang dan adik tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, perhatian, dan kebersamaan kepada penulis selama proses penyelesaian pendidikan dan skripsi ini.
10. Rekan-rekan sejawat mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara angkatan 2020, yang telah memberikan bantuan, dukungan, semangat, kerja sama, serta kebersamaan selama proses pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, doa, dukungan, dan kontribusi baik secara langsung

maupun tidak langsung dalam proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang ilmu kedokteran dan kesehatan respirasi, serta dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Akhir kata, semoga segala bantuan, doa, dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan terbaik dari Allah Swt. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi bagian kecil dari kontribusi penulis dalam pengembangan ilmu kedokteran.

Medan, 09 September 2026



Rizki Aa Mahardika

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rizki Aa Mahardika
NPM : 2008260183
Fakultas : Pendidikan Dokter

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul: " Prevalensi Risiko Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada Atlet Renang di Kota Medan Menggunakan Kuesioner Puma". Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah sumatera utara berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.
Dibuat di: Medan
Pada tanggal: 09 September 2026

Yang Menyatakan,



Rizki Aa Mahardika

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

ABSTRAK

Latar Belakang: Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) merupakan penyakit respirasi kronis yang ditandai oleh hambatan aliran udara progresif. Atlet renang dapat mengalami paparan berulang terhadap *disinfection by-products* di lingkungan kolam renang yang berpotensi menyebabkan iritasi dan inflamasi saluran napas. Kuesioner PUMA dapat digunakan sebagai instrumen skrining risiko PPOK secara praktis, sedangkan *Peak Flow Meter* dapat memberikan gambaran fungsi paru. **Tujuan:** Mengetahui prevalensi risiko PPOK pada atlet renang di Kota Medan berdasarkan Kuesioner PUMA serta mengetahui hubungan skor PUMA dengan fungsi paru. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Sampel terdiri atas 67 atlet renang di Kota Medan yang dipilih menggunakan *purposive sampling*. Risiko PPOK dinilai menggunakan Kuesioner PUMA, sedangkan fungsi paru diukur menggunakan *Peak Flow Meter* berdasarkan nilai *Peak Expiratory Flow* (PEF). Data dianalisis secara univariat untuk memperoleh distribusi frekuensi dan persentase serta uji korelasi Spearman untuk menganalisis hubungan skor PUMA dengan fungsi paru**. Hasil:** Sebanyak 41 responden (61,2%) memiliki risiko PPOK rendah dan 26 responden (38,8%) memiliki risiko PPOK tinggi. Berdasarkan pemeriksaan *Peak Flow Meter*, 30 responden (44,8%) memiliki fungsi paru normal, 18 (26,9%) mengalami gangguan ringan, dan 19 (28,3%) mengalami gangguan sedang. Tidak ditemukan gangguan fungsi paru berat. **Kesimpulan:** Sebagian besar atlet renang memiliki risiko PPOK rendah, namun proporsi risiko tinggi masih cukup besar.

Kata Kunci: PPOK; atlet renang; PUMA; Peak Flow Meter; fungsi paru

ABSTRACT

Background: *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a chronic respiratory disease characterized by progressive airflow limitation. Swimmers may experience repeated exposure to disinfection by-products in swimming-pool environments, which may contribute to airway irritation and inflammation. The PUMA questionnaire provides a practical approach for COPD risk screening, while a Peak Flow Meter can be used to assess pulmonary function.* ***Objective:*** *To determine the prevalence of COPD risk among swimmers in Medan based on the PUMA questionnaire and to assess the association between PUMA scores and pulmonary function.* ***Methods:*** *This quantitative descriptive study used a cross-sectional design. A total of 67 swimmers in Medan were selected using purposive sampling. COPD risk was assessed using the PUMA questionnaire, while pulmonary function was evaluated using a Peak Flow Meter based on Peak Expiratory Flow (PEF) values. Data were analyzed using univariate analysis to determine frequency distributions and percentages, followed by Spearman's rank correlation test to assess the association between PUMA scores and pulmonary function.* ***Results:*** *A total of 41 respondents (61.2%) had a low risk of COPD, while 26 (38.8%) had a high risk. Based on Peak Flow Meter measurements, 30 respondents (44.8%) had normal pulmonary function, 18 (26.9%) had mild impairment, and 19 (28.3%) had moderate impairment. No respondents had severe pulmonary impairment.* ***Conclusion:*** *Most swimmers had a low risk of COPD; however, a substantial proportion had a high risk.*

Keywords: *COPD; swimmers; PUMA; Peak Flow Meter; pulmonary function.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS vii
ABSTRAK viii
ABSTRACT ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.3.1 Tujuan Umum 3
1.3.2 Tujuan Khusus 3
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.4.1 Bagi Peneliti 4
1.4.2 Bagi Akademik 4
1.4.3 Bagi Praktisi Kesehatan 4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 PPOK (Penyakit Paru Obstruktif Kronik) 5
2.2.1 Definisi 5
2.2.2 Epidemiologi 5
2.2.3 PPOK pada Atlet Renang 6
2.3 Kuesioner PUMA (*COPD Population Screener*) 8
2.3.1 Definisi dan Tujuan Kuesioner PUMA 8
2.3.2 Struktur Kuesioner PUMA 9
2.4 Atlet Renang, Kuesioner PUMA, dan *Peak Flow Meter* 9
2.5 Kerangka Teori 11

2.6 Kerangka Konsep 11
BAB III METODE PENELITIAN 12
3.1 Definisi Operasional 12
3.2 Jenis Penelitian 12
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian 13
3.3.1 Waktu Penelitian 13
3.3.2 Lokasi Penelitian 13
3.4 Populasi dan Sampel 13
3.4.1 Populasi Penelitian 13
3.4.2 Sampel Penelitian 13
3.4.3 Besar Sampel 14
3.5 Teknik Pengumpulan Data 15
3.5.1 Instrumen Pengumpulan Data 15
3.5.2 Sumber Data 15
3.5.3 Tahapan Pengumpulan Data 16
3.6 Metode Analisis Data 17
3.6.1 Pengolahan Data 17
3.6.2 Analisis Data 17
3.7 Alur Penelitian 19
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN 20
4.1 Hasil Penelitian 20
4.1.1 Distribusi responden 20
4.2 Pembahasan Penelitian 22
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 26
5.1 Kesimpulan 26
5.2 Saran 26
DAFTAR PUSTAKA 27
LAMPIRAN 29

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi Operasional.....12
Tabel 3. 2 Waktu Penelitian.....13
Tabel 4. 1 Distribusi responden berdasarkan usia.....20
Tabel 4. 2 Distribusi Responden Berdasarkan Durasi Menjadi Atlet.....21
Tabel 4. 3 Distribusi Responden Berdasarkan Intensitas Latihan.....21
Tabel 4. 4 Distribusi Responden Berdasarkan Risiko PPOK.....21
Tabel 4. 5 Distribusi Responden Berdasarkan Fungsi Paru 22

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Teori 11
Gambar 2. 2 Kerangka Konsep 11

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner PUMA 29
Lampiran 2 Master Data.....30
Lampiran 3 SPSS 33
Lampiran 4 Dokumentasi.....36
Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup.....37
Lampiran 6 Artikel Penelitian 38

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) merupakan penyakit respirasi kronik yang ditandai oleh gejala pernapasan persisten dan hambatan aliran udara yang progresif akibat kelainan pada saluran napas dan/atau alveolus.[1] PPOK berkembang secara bertahap dan sering kali tidak teridentifikasi pada tahap awal karena gejala seperti batuk kronik, produksi sputum, dan sesak saat aktivitas dapat dianggap sebagai keluhan biasa.[2] Keterlambatan deteksi dapat menyebabkan penurunan fungsi paru, keterbatasan aktivitas, peningkatan morbiditas, dan penurunan kualitas hidup.[3] Oleh karena itu, deteksi dini terhadap individu yang memiliki risiko PPOK menjadi bagian penting dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit.[3]

Secara global, PPOK merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas akibat penyakit tidak menular. Studi BOLD melaporkan prevalensi PPOK sebesar 11,8% pada laki-laki dan 8,5% pada perempuan, sedangkan meta-analisis global memperkirakan prevalensi PPOK sekitar 10,3%.[4] Di Indonesia, berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, prevalensi PPOK mencapai 4,5%, sedangkan di Sumatera Utara prevalensi PPOK dilaporkan sebesar 3,6%.[5] Besarnya beban PPOK tersebut menunjukkan pentingnya pendekatan deteksi dini yang tidak hanya berfokus pada pasien dengan gejala berat, tetapi juga pada kelompok yang berpotensi memiliki risiko gangguan respirasi.

Spirometri merupakan pemeriksaan objektif utama untuk menilai hambatan aliran udara pada PPOK. Namun, penggunaannya sebagai metode skrining pada populasi luas memiliki keterbatasan karena memerlukan peralatan khusus, tenaga terlatih, biaya, serta prosedur pemeriksaan yang terstandar. Kondisi tersebut menyebabkan diperlukan metode skrining yang lebih sederhana dan mudah diterapkan. Peak Flow Meter merupakan alat sederhana yang dapat digunakan untuk mengukur *Peak Expiratory Flow Rate* (PEFR), yaitu laju aliran udara maksimal selama ekspirasi paksa. Pengukuran PEFR dapat memberikan

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

gambaran awal mengenai kemampuan aliran ekspirasi dan membantu mengidentifikasi individu yang memerlukan pemeriksaan fungsi paru lebih lanjut.[6]

Atlet renang merupakan kelompok yang menarik untuk dikaji dalam konteks kesehatan respirasi karena aktivitas renang membutuhkan koordinasi pernapasan dan kerja sistem respirasi yang tinggi. Latihan yang dilakukan secara rutin dengan frekuensi dan intensitas tinggi menyebabkan kebutuhan ventilasi meningkat selama aktivitas. Fungsi paru yang optimal menjadi salah satu komponen penting dalam menunjang kapasitas aerobik dan performa atlet. Meskipun aktivitas fisik secara umum memberikan manfaat terhadap sistem kardiorespirasi, keberadaan faktor risiko respirasi tetap dapat menyebabkan gangguan fungsi paru dan perlu diidentifikasi sejak dini.

Salah satu instrumen skrining yang dapat digunakan adalah PUMA (Prevalence Study and Regular Practice, Public Health Approach) questionnaire. Kuesioner PUMA dikembangkan sebagai instrumen skrining untuk mengidentifikasi individu yang memiliki kemungkinan PPOK berdasarkan karakteristik dan faktor risiko respirasi. Instrumen ini dapat digunakan sebagai pendekatan awal untuk menentukan individu yang memerlukan evaluasi fungsi paru lebih lanjut. Penggunaan kuesioner PUMA dalam penelitian populasi juga memungkinkan pengumpulan data risiko secara sederhana, cepat, dan terstandar tanpa secara langsung bergantung pada pemeriksaan spirometri sebagai metode skrining awal.[7–9]

Kota Medan merupakan salah satu wilayah perkotaan dengan aktivitas olahraga dan pembinaan atlet renang yang cukup berkembang. Atlet renang di Kota Medan menjalani latihan secara rutin dengan frekuensi dan durasi yang relatif tinggi sehingga sistem respirasi menjadi salah satu komponen penting dalam menunjang performa. Meskipun atlet umumnya memiliki kapasitas kardiorespirasi yang baik, risiko gangguan respirasi tetap perlu diperhatikan dan diidentifikasi sejak dini. Namun, data mengenai risiko PPOK pada atlet renang di Kota Medan, khususnya yang dinilai menggunakan instrumen skrining PUMA,

masih terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan informasi mengenai profil risiko respirasi pada kelompok atlet yang memiliki tuntutan ventilasi tinggi selama aktivitas olahraga.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian mengenai "Prevalensi Risiko Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada Atlet Renang di Kota Medan Menggunakan Kuesioner PUMA" penting dilakukan untuk memperoleh gambaran prevalensi risiko PPOK pada atlet renang. Penggunaan kuesioner PUMA sebagai instrumen skrining yang praktis, disertai pengukuran PEFR menggunakan *Peak Flow Meter*, diharapkan dapat memberikan gambaran awal mengenai risiko PPOK dan kondisi aliran ekspirasi pada atlet renang di Kota Medan. Hasil penelitian ini dapat menjadi data awal untuk mendukung deteksi dini serta pemantauan kesehatan respirasi pada atlet.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah **"**bagaimana distribusi prevalensi risiko Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada atlet renang di Kota Medan berdasarkan hasil penilaian menggunakan Kuesioner PUMA**?"**

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui prevalensi risiko PPOK pada atlet renang di Kota Medan menggunakan Kuesioner PUMA.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi karakteristik atlet renang meliputi usia, durasi menjadi atlet, intensitas latihan, paparan asap rokok, dan riwayat gangguan pernapasan
2. Menilai distribusi prevalensi risiko PPOK pada atlet renang di Kota Medan menggunakan Kuesioner PUMA.

3. Menganalisis gambaran nilai *Peak Flow Meter* pada atlet renang di Kota Medan

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Bagi peneliti, penelitian ini memberikan pengalaman empiris dalam menerapkan Kuesioner PUMA pada populasi atlet dan memperluas pemahaman mengenai gambaran risiko PPOK pada kelompok yang memiliki aktivitas fisik intensif. Penelitian ini juga memberikan kesempatan untuk meninjau faktor-faktor yang dapat berpengaruh terhadap kondisi respirasi atlet, sehingga dapat menjadi landasan bagi penelitian lanjutan dalam bidang kesehatan paru dan olahraga.

1.4.2 Bagi Akademik

Bagi kalangan akademik, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur ilmiah mengenai risiko PPOK pada kelompok non-perokok atau populasi khusus seperti atlet renang. Temuan penelitian dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, peneliti, dan institusi pendidikan dalam mengembangkan kajian terkait epidemiologi PPOK, penggunaan instrumen penilaian risiko seperti Kuesioner PUMA, maupun penelitian dalam bidang kesehatan olahraga.

1.4.3 Bagi Praktisi Kesehatan

Bagi praktisi kesehatan, penelitian ini memberikan informasi penting mengenai gambaran risiko PPOK pada atlet renang sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam pemantauan kesehatan paru secara berkala. Informasi ini dapat membantu dalam penyusunan strategi pencegahan gangguan respirasi, pengembangan program kesehatan olahraga, serta peningkatan kewaspadaan terhadap potensi gangguan ventilasi yang dapat memengaruhi performa dan kesehatan jangka panjang atlet renang.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PPOK (Penyakit Paru Obstruktif Kronik)

2.2.1 Definisi

Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) merupakan kondisi patologis yang kompleks dan heterogen, yang didefinisikan oleh adanya gangguan respirasi kronis seperti sesak napas, batuk, dan produksi dahak. Penyakit ini disebabkan oleh berbagai abnormalitas pada saluran napas, termasuk bronkitis kronik dan bronkiolitis, serta perubahan patologis pada alveoli, seperti emfisema. Kombinasi dari kondisi-kondisi ini mengakibatkan hambatan aliran udara yang persisten, sering kali dengan sifat progresif, yang secara signifikan mengurangi kapasitas ventilasi paru-paru dan kualitas hidup penderitanya.[10]

2.2.2 Epidemiologi

Secara global, prevalensi PPOK terus meningkat dan menjadi salah satu penyebab utama kematian akibat penyakit tidak menular. Data GOLD 2024 menunjukkan bahwa Studi PLATINO pada populasi usia ≥40 tahun melaporkan prevalensi PPOK sebesar 7,8% di Mexico City hingga 19,7% di Montevideo, dengan peningkatan signifikan pada kelompok usia >60 tahun. Program BOLD mencatat prevalensi global 11,8% pada laki-laki dan 8,5% pada perempuan, serta prevalensi 3–11% pada individu yang tidak pernah merokok. Meta-analisis memperkirakan prevalensi global PPOK mencapai 10,3%.[4]

Berdasarkan data dari Riset Kesehatan Dasar (Rikesdas) tahun 2018, prevalensi Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) di Indonesia mencapai 4,5% dari seluruh populasi. Di Sumatera Utara, prevalensi Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) dilaporkan mencapai 3,6%. Berdasarkan survei di Rumah Sakit TK II Putri Hijau Medan, pada tahun 2021 tidak ditemukan penderita yang mengalami Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK), namun pada tahun 2022 tercatat sebanyak 9 orang yang mengalami Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK), dan pada tahun 2023 jumlah tersebut meningkat menjadi 11 orang.

Sebagian besar penderita Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) yang tercatat merupakan laki-laki dengan rentang usia 40 ≤ tahun ataupun ≥ 40 tahun.[5] Sementara survei yang didapatkan dari RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan ditemukan jumlah data pasien yang mengalami PPOK pada tahun 2022-2023 sebanyak 100 orang.[11]

2.2.3 PPOK pada Atlet Renang

a. Faal Paru Atlet Renang

Faal paru pada atlet renang menunjukkan kapasitas adaptif yang jauh lebih tinggi dibandingkan individu non atlet karena proses latihan yang berlangsung dalam lingkungan air menuntut pola ventilasi yang terkontrol, kekuatan otot inspirasi yang konsisten, serta koordinasi neuromuskular yang presisi sehingga mekanisme pernapasan berkembang menjadi lebih efisien melalui peningkatan kapasitas vital paru, ekspansi dinding toraks yang lebih optimal, dan augmentasi fungsi otot diafragma yang berperan besar dalam mempertahankan tekanan intratorakal selama aktivitas intens, sementara pola pernapasan intermiten yang dipicu oleh siklus gerakan renang menyebabkan peningkatan kerja otot respirasi yang pada jangka panjang menghasilkan nilai FEV1 dan FVC yang lebih besar dibandingkan populasi umum sebagaimana dilaporkan dalam berbagai penelitian spirometri modern, namun adaptasi fisiologis ini juga beriringan dengan paparan kronis terhadap kloramin yang terbentuk dari interaksi disinfektan kolam dengan materi organik sehingga banyak studi menunjukkan bahwa atlet renang rentan mengalami iritasi mukosa saluran napas, peningkatan mediator inflamasi, hiperresponsivitas bronkus, hingga penurunan sementara fungsi paru pascalatihan, sementara evaluasi pengukuran difusi alveolar pada perenang kompetitif menunjukkan kapasitas transfer gas yang lebih baik akibat peningkatan vaskularisasi dan efisiensi pertukaran oksigen, dan sejumlah tinjauan ilmiah menegaskan bahwa pelatihan otot inspirasi memberikan penguatan respirasi namun tidak selalu menghasilkan perubahan signifikan pada kapasitas paru sehingga

pemantauan berkala melalui spirometri, pengukuran peak flow, dan uji provokasi dianggap penting untuk mendeteksi gangguan dini yang mungkin timbul selama periode latihan intensif.[7–9]

b. Risiko PPOK pada Atlet Renang

Paparan kronis terhadap *disinfection by-products* (DBP) di lingkungan kolam renang indoor menimbulkan risiko inflamasi saluran napas yang signifikan bagi atlet renang. Kontaminan utama seperti kloramin volatil, trihalometana, dan senyawa organik terklorinasi terbentuk ketika klorin bereaksi dengan keringat, urin, dan debris biologis lain di air kolam. Paparan inhalasi DBP pada konsentrasi tinggi terbukti mengganggu integritas epitel bronkial, memicu stres oksidatif, dan meningkatkan ekspresi mediator inflamasi yang terkait dengan patogenesis penyakit obstruktif kronik. Data bioaerosol dalam fasilitas renang menunjukkan akumulasi kloramin pada zona permukaan air, yaitu area tempat pernapasan perenang paling intens terjadi. Bukti toksikologi dan epidemiologi terbaru menegaskan bahwa iritasi kronis yang berulang dapat mengarah pada perubahan remodeling saluran napas progresif yang mendekati karakteristik PPOK.

Pola ventilasi paksa pada olahraga renang juga meningkatkan risiko obstruksi jangka panjang. Aktivitas berenang kompetitif membutuhkan siklus inspirasi dan ekspirasi kuat dengan kapasitas tidal yang tinggi, menyebabkan shear stress berulang pada epitel bronkial. Mekanisme hiperventilasi yang terjadi dalam durasi panjang mempercepat difusi partikel DBP ke saluran napas distal serta meningkatkan permeabilitas mukosa. Penelitian metabolomik dan analisis komposisi udara ekshalasi menunjukkan perubahan biomarker inflamasi dan stres oksidatif pada perenang profesional, suatu tanda adanya respons iritatif kronis. Adaptasi fisiologis yang berlangsung terus-menerus berpotensi berkembang menjadi disfungsi saluran napas kecil, yang dalam konteks paparan lingkungan berbahaya dapat berkontribusi pada risiko PPOK di kemudian hari.[12]

Peneltian yang dilakukan oleh Michał Boraczyński, dkk (2025) melaporkan bahwa kualitas ventilasi ruangan kolam renang memainkan peran utama dalam menentukan tingkat iritasi saluran napas, di mana peningkatan konsentrasi nitrogen trichloride berkorelasi dengan penurunan FEV1 dan FEF25-75 sebagai indikator obstruksi saluran udara kecil. Temuan ini menegaskan perlunya skrining fungsi paru rutin, khususnya pada atlet yang menjalani intensitas latihan tinggi dengan paparan kolam renang tertutup setiap hari.[7]

2.3 Kuesioner PUMA (*COPD Population Screener*)

2.3.1 Definisi dan Tujuan Kuesioner PUMA

Kuesioner PUMA (*Pulmonary Disease: Undertreatment, Management, and Assessment*) atau *COPD Population Screener* adalah alat skrining sederhana yang dirancang untuk mendeteksi risiko penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) pada populasi umum, terutama di tingkat pelayanan kesehatan primer.[13] Tujuan utama PUMA adalah mengidentifikasi individu berisiko tinggi yang perlu dirujuk untuk spirometri konfirmasi sehingga kasus PPOK yang tersembunyi dapat ditemukan lebih awal. Instrumen ini menggabungkan data demografis (usia, jenis kelamin), riwayat merokok (*pack-years*), dan gejala pernapasan (batuk kronis, sputum, dispnea) dalam bentuk skor sederhana yang dapat diisi oleh petugas kesehatan primer.[14]

Kuesioner PUMA telah dievaluasi di Hong Kong (Cina) dalam sebuah studi validasi yang dilakukan pada layanan primer. Au-Doung et al. (2022) menerjemahkan dan mengadaptasi PUMA ke bahasa Cina, merekrut pasien usia ≥40 tahun yang merokok/eks-perokok di klinik rawat jalan, dan memvalidasi hasilnya terhadap spirometri post-bronkodilator. Pada cutoff ≥5 PUMA menunjukkan sensitivitas sangat tinggi dan NPV tinggi sehingga efektif untuk *case-finding* PPOK di setting primer berisiko tinggi; penulis juga melaporkan PUMA lebih baik dibandingkan CDQ dan COPD-PS pada populasi tersebut.[15]

Di Indonesia, bukti lokal muncul beberapa tahun terakhir yang mendukung penggunaan PUMA pada puskesmas dan rumah sakit primer. Sebuah studi oleh

Sebayang et al. (2024) membandingkan performa PUMA dan CAPTURE pada populasi perokok; analisis cross-sectional yang menggunakan spirometri sebagai standar rujukan melaporkan bahwa PUMA menunjukkan keseimbangan diagnostik yang kompetitif (AUC lebih tinggi pada beberapa sampel) dan memberi rekomendasi penggunaan PUMA untuk skrining awal pada perokok di fasilitas primer.[16]

2.3.2 Struktur Kuesioner PUMA

Struktur kuesioner PUMA terdiri dari tujuh komponen utama yang meliputi 1) jenis kelamin, 2) usia, 3) riwayat merokok, 4) sesak napas, 5) produksi sputum, 6) batuk kronis, dan 7) rekomendasi pemeriksaan fungsi paru sebagai dasar pengambilan keputusan klinis. Ketujuh komponen ini mencakup kombinasi faktor risiko objektif dan gejala subjektif yang dianggap paling relevan dalam mendeteksi kemungkinan adanya obstruksi saluran napas. Setiap komponen memiliki bobot skor tertentu yang kemudian dijumlahkan untuk menghasilkan total skor penilaian risiko PPOK. Melalui struktur tersebut, kuesioner PUMA tidak hanya mengevaluasi paparan dan status risiko seperti pada komponen 1–3, tetapi juga menilai manifestasi klinis respiratori melalui komponen 4–6, sehingga hasil akhirnya pada komponen 7 dapat memberikan rekomendasi yang tepat terkait perlunya pemeriksaan spirometri untuk konfirmasi diagnosis.[17] Penilaian risiko berdasarkan skor adalah sebagai berikut:

- Skor 0–5: Risiko rendah PPOK. Tidak diperlukan pemeriksaan lanjutan jika tidak ada gejala tambahan.
- Skor ≥6: Risiko tinggi PPOK. Individu dengan skor ini disarankan untuk menjalani pemeriksaan spirometri guna konfirmasi diagnosis PPOK.

2.4 Atlet Renang, Kuesioner PUMA, dan *Peak Flow Meter*

Atlet renang adalah individu yang melakukan latihan renang secara teratur dengan tujuan meningkatkan kemampuan fisik dan mencapai prestasi olahraga. Renang merupakan olahraga yang membutuhkan kerja sistem pernapasan yang baik karena selama latihan kebutuhan oksigen meningkat dan ventilasi paru harus

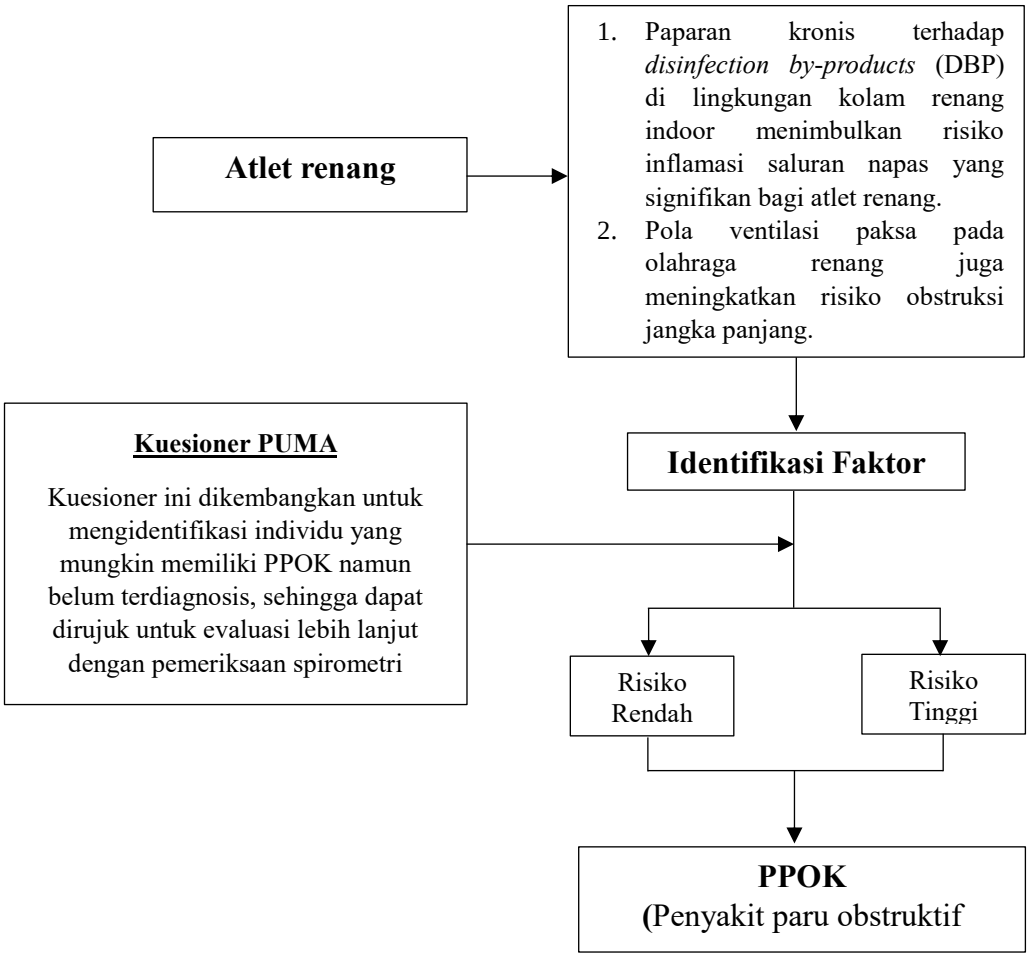
menyesuaikan dengan beban aktivitas. Latihan yang dilakukan secara rutin dapat mendukung kebugaran kardiorespirasi dan kemampuan ventilasi. Namun, aktivitas fisik yang tinggi tidak selalu menunjukkan bahwa fungsi paru berada dalam kondisi optimal sehingga penilaian kesehatan paru tetap diperlukan.

Risiko PPOK pada atlet renang dapat dinilai menggunakan Kuesioner PUMA sebagai salah satu instrumen skrining. Kuesioner ini digunakan untuk mengidentifikasi kemungkinan risiko PPOK berdasarkan karakteristik dan faktor risiko yang dimiliki responden. Penggunaan PUMA cukup sederhana dan dapat diterapkan pada penelitian dengan jumlah responden yang banyak. Hasil penilaian digunakan untuk mengelompokkan responden berdasarkan tingkat risiko. PUMA tidak digunakan untuk menegakkan diagnosis PPOK, tetapi membantu menentukan individu yang membutuhkan pemeriksaan fungsi paru lebih lanjut.

Penilaian fungsi paru dapat dilengkapi dengan pemeriksaan menggunakan Peak Flow Meter. Alat ini digunakan untuk mengukur *Peak Expiratory Flow* (PEF), yaitu kecepatan aliran udara maksimal yang dihasilkan saat melakukan ekspirasi paksa. Pemeriksaan dilakukan dengan menarik napas sedalam mungkin kemudian menghembuskannya secara kuat dan cepat melalui alat. Nilai PEF dapat memberikan gambaran mengenai kemampuan aliran udara ekspirasi dan membantu menemukan adanya kemungkinan gangguan fungsi saluran napas.

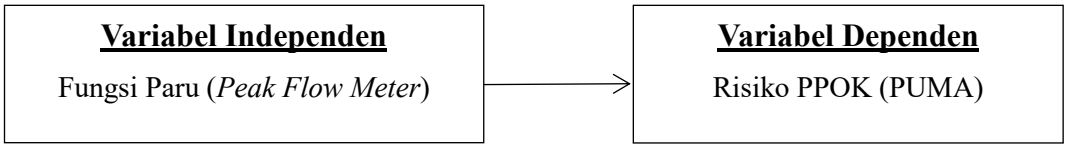
Penggunaan Kuesioner PUMA bersama *Peak Flow Meter* dapat memberikan gambaran mengenai risiko PPOK dan fungsi paru pada atlet renang. PUMA digunakan untuk menilai tingkat risiko PPOK, sedangkan *Peak Flow Meter* digunakan untuk melihat kondisi aliran udara ekspirasi. Hasil dari kedua pemeriksaan tersebut dapat menjadi dasar skrining awal untuk menentukan atlet yang memerlukan pemeriksaan fungsi paru lebih lanjut. Diagnosis PPOK tetap memerlukan pemeriksaan spirometri sesuai standar diagnostik.

2.5 Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah cara untuk mendefinisikan secara spesifik ruang lingkup atau arti dari variabel-variabel yang diamati. Tujuannya adalah untuk memastikan variabel-variabel yang diteliti dapat diukur atau diamati dengan tepat, dan untuk mengembangkan instrumen atau alat pengukur yang sesuai.

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil & Kategori	Skala
Risiko PPOK	Kategori risiko PPOK yang ditetapkan berdasarkan hasil penjumlahan skor dari Kuesioner PUMA	Kuesioner PUMA	Responden mengisi 7 item pertanyaan, skor dijumlahkan	Rendah: 0–5, Tinggi: ≥6	Ordinal
Fungsi Paru (PEF)	Ukuran kecepatan hembusan napas tercepat yang digunakan untuk menilai kondisi dan kemampuan kerja paru	Peak Flow Meter	Diambil nilai terbaik dari 3 manuver	% prediksi: normal / ringan / sedang/berat	Ordinal

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan desain cross-sectional yang bertujuan mengukur prevalensi risiko PPOK pada atlet renang di Kota Medan pada satu titik waktu melalui penilaian Kuesioner PUMA serta pemeriksaan fungsi paru menggunakan *Peak Flow Meter* sebagai data pendukung status respirasi responden.

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Tabel 3. 2 Waktu Penelitian

Kegiatan	Tahun 2026		
	Juni	Juli	Agustus
Persiapan Sampel			
Pelaksanaan Penelitian			
Pengumpulan Data			
Penyusunan Data			
Analisis Data			
Hasil Laporan			

3.3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di klub renang Kota Medan, mencakup fasilitas latihan indoor dan outdoor tempat atlet melakukan latihan rutin.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet renang aktif di Kota Medan yang terdaftar pada klub renang resmi dan menjalani program latihan terstruktur pada tahun 2025. Populasi dipilih karena memiliki pola paparan lingkungan kolam renang yang relatif homogen, sehingga meminimalkan variabilitas paparan eksternal yang dapat menjadi faktor perancu pada penilaian risiko PPOK.

3.4.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ditentukan menggunakan *purposive sampling*, yaitu pemilihan subjek secara sengaja berdasarkan karakteristik tertentu untuk memastikan bahwa responden berada pada kondisi biologis dan lingkungan yang serupa sehingga risiko confounding dapat ditekan seminimal mungkin. Sampel hanya melibatkan atlet renang yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memiliki

faktor yang dapat memengaruhi interpretasi risiko PPOK berdasarkan Kuesioner PUMA maupun pemeriksaan Peak Flow Meter.

a. Kriteria Inklusi

1. Atlet renang aktif dengan usia ≥18 tahun untuk memastikan kematangan fungsi pulmoner yang stabil.
2. Melakukan latihan renang terstruktur minimal 3 kali per minggu dan telah mengikuti latihan selama minimal 6 bulan dengan durasi latihan yang konsisten.
3. Bersedia menjadi responden dan menandatangani informed consent.

b. Kriteria Eksklusi

1. Memiliki riwayat penyakit paru kronik yang telah terdiagnosis (asma persisten, bronkiektasis, TB paru, atau PPOK sebelumnya).
2. Mengalami infeksi saluran napas akut dalam 2 minggu terakhir (ISPA, faringitis, bronkitis akut).
3. Memiliki riwayat merokok aktif selama minimal 6 bulan
4. Terpapar rutin asap rokok berat di lingkungan rumah atau tempat latihan
5. Tidak mampu melakukan manuver *Peak Flow Meter* dengan benar setelah pelatihan.
6. Atlet yang sedang menggunakan bronkodilator

3.4.3 Besar Sampel

Dalam menentukan besar sampel pada penelitian dengan desain *cross sectional* menggunakan rumus Lameshow, yaitu:

$$n = \frac{z^2 \times P\,(1-P)}{d^2}$$

Keterangan

n : Sampel

Z^2 : Skor Z pada kepercayaan 90% = 1,64

P : Maksimal estimasi 50% = 0,5

D : Tingkat kesalahan 10% = 0,1

$$n = \frac{z^2 \times P\,(1-P)}{d^2}$$

$$n = \frac{1{,}64^2 \times 0{,}5\,(1-0{,}5)}{0{,}1^2}$$

$$n = \frac{2{,}68 \times 0{,}25}{0{,}01}$$

$$n = \frac{0{,}67}{0{,}01}$$

$$n = 67$$

Maka jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 67 sampel.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yang digunakan dalam studi ini terdiri dari tiga komponen utama yang disusun untuk memperoleh data karakteristik atlet renang serta status risiko PPOK secara valid dan terstandarisasi. Instrumen pertama adalah kuesioner karakteristik atlet, yang berfungsi mengumpulkan informasi dasar seperti usia, durasi dan intensitas latihan renang, riwayat paparan asap rokok aktif maupun pasif, serta riwayat gangguan pernapasan. Instrumen kedua adalah Kuesioner PUMA yang digunakan untuk menilai risiko PPOK melalui tujuh pertanyaan terstruktur mengenai gejala respirasi dan paparan faktor risiko. Instrumen ketiga adalah *Peak Flow Meter* yang digunakan untuk mengukur nilai Peak Expiratory Flow (PEF) melalui tiga kali manuver ekspirasi maksimal, dan nilai terbaik dicatat sebagai hasil akhir pengukuran. Seluruh instrumen ini digunakan secara konsisten untuk memastikan kualitas data yang diperoleh.

3.5.2 Sumber Data

Sumber data penelitian ini adalah data primer yang diperoleh langsung dari atlet renang melalui proses pengukuran dan pengisian instrumen penelitian. Data primer meliputi karakteristik atlet, termasuk usia, durasi serta intensitas latihan,

riwayat paparan asap rokok aktif maupun pasif, dan riwayat gangguan pernapasan. Selain itu, skor Kuesioner PUMA yang diisi secara langsung oleh atlet dengan bimbingan enumerator menjadi sumber utama penilaian risiko PPOK. Data primer juga mencakup hasil pemeriksaan fungsi paru menggunakan *Peak Flow Meter* yang dilakukan secara langsung di lokasi latihan atlet. Seluruh data dikumpulkan melalui observasi terstruktur, wawancara singkat, dan pemeriksaan respirasi, kemudian direkapitulasi dalam format digital untuk dianalisis lebih lanjut dalam menentukan prevalensi risiko PPOK pada atlet renang.

3.5.3 Tahapan Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data diawali dengan proses identifikasi subjek penelitian berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Atlet yang memenuhi syarat kemudian diberikan penjelasan lengkap mengenai tujuan, manfaat, serta alur penelitian, dan seluruh calon responden diminta menandatangani informed consent sebagai bentuk persetujuan berpartisipasi. Setelah itu, setiap atlet diminta mengisi lembar data karakteristik yang mencakup informasi dasar seperti usia, jenis kelamin, lama latihan, serta riwayat kesehatan singkat untuk memastikan tidak adanya faktor perancu yang dapat memengaruhi interpretasi hasil.

Pengumpulan data dilanjutkan dengan pengisian Kuesioner PUMA secara mandiri oleh atlet, namun tetap dalam pendampingan enumerator untuk memastikan setiap pertanyaan dipahami dengan benar dan menghindari kesalahan input. Setelah pengisian kuesioner selesai, dilakukan pemeriksaan fungsi paru menggunakan *Peak Flow Meter* (PFM). Atlet diarahkan melakukan manuver ekspirasi maksimal sebanyak tiga kali sesuai standar prosedur pemeriksaan, dan nilai tertinggi dari ketiga percobaan tersebut dicatat sebagai hasil resmi untuk analisis. Seluruh data yang dikumpulkan, baik dari kuesioner maupun hasil pemeriksaan PFM, kemudian diperiksa ulang untuk memastikan kelengkapan dan konsistensinya sebelum dilakukan proses input ke dalam format digital. Pada tahap akhir, data yang sudah direkam secara digital diolah untuk tahap analisis

univariat guna menghitung prevalensi risiko PPOK pada atlet renang sesuai tujuan penelitian.

3.6 Metode Analisis Data

3.6.1 Pengolahan Data

a. *Editing*

Proses verifikasi dan perbaikan data untuk memastikan kesesuaian dengan standar yang telah ditentukan serta identifikasi dan koreksi terhadap kesalahan entri yang mungkin terjadi.

b. *Coding*

Transformasi data kualitatif menjadi format numerik atau kategorikal untuk mempermudah analisis statistik.

c. *Entry*

Proses memasukkan data yang telah dikodekan ke dalam sistem penyimpanan elektronik, seperti basis data atau spreadsheet, untuk memungkinkan pengelolaan data yang efisien.

d. *Cleaning data*

Proses identifikasi dan koreksi ketidaksesuaian dalam dataset, termasuk penanganan nilai yang hilang dan inkonsistensi, guna memastikan validitas data untuk analisis lebih lanjut.

e. *Saving*

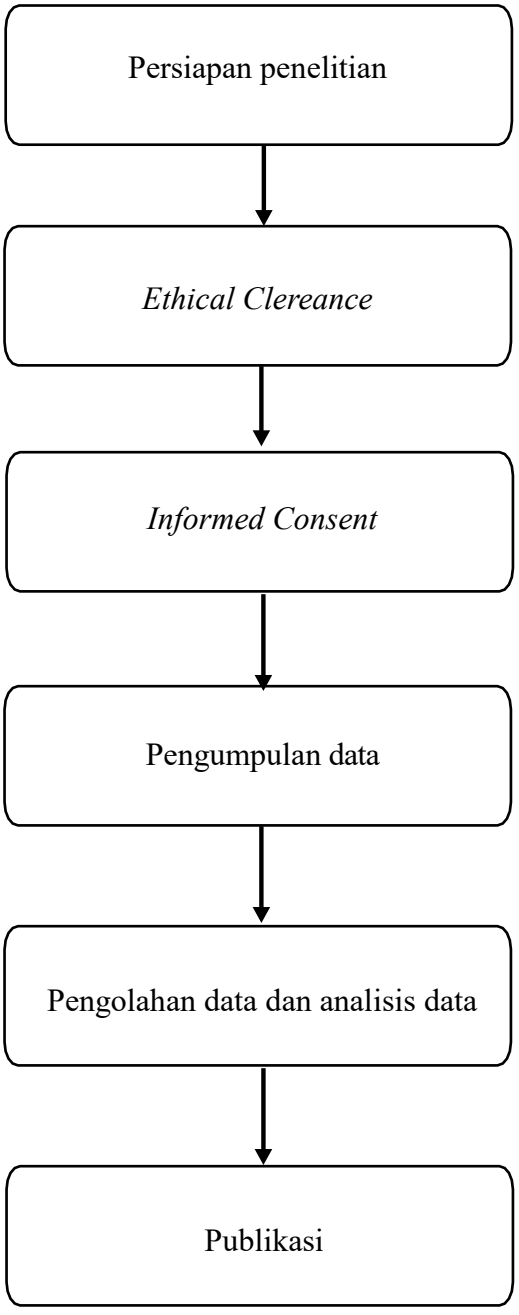
Aktivitas penyimpanan data yang telah dibersihkan dan diproses dalam format yang sesuai untuk menjaga integritas data dan memfasilitasi akses serta analisis di masa depan.

3.6.2 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan analisis univariat yang bertujuan untuk menyajikan distribusi frekuensi dan persentase dari setiap variabel penelitian. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik atlet renang, seperti usia, durasi dan intensitas latihan, paparan asap

rokok, serta riwayat gangguan pernapasan. Selain itu, analisis ini juga mencakup perhitungan skor Kuesioner PUMA untuk menentukan kategori risiko PPOK. Prevalensi risiko PPOK dihitung dengan mengidentifikasi proporsi atlet yang memiliki skor PUMA pada kategori risiko tinggi dibandingkan dengan jumlah seluruh sampel, sehingga menghasilkan gambaran kuantitatif mengenai besarnya risiko PPOK pada populasi atlet renang yang diteliti.

3.7 Alur Penelitian



BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan desain cross sectional yang bertujuan untuk mengetahui prevalensi risiko Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada atlet renang di Kota Medan menggunakan Kuesioner PUMA. Penelitian melibatkan 67 atlet renang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data penelitian meliputi karakteristik responden berupa usia, durasi menjadi atlet, dan intensitas latihan. Risiko PPOK dinilai menggunakan Kuesioner PUMA, sedangkan fungsi paru dinilai menggunakan Peak Flow Meter berdasarkan nilai Peak Expiratory Flow (PEF). Analisis data dilakukan secara univariat untuk menggambarkan karakteristik responden, prevalensi risiko PPOK, dan distribusi fungsi paru. Analisis bivariat menggunakan *Fisher's Exact Test* dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kategori risiko PPOK berdasarkan PUMA dengan kategori fungsi paru pada atlet renang di Kota Medan

4.1.1 Distribusi responden

Tabel 4. 1 Distribusi responden berdasarkan usia

Karakteristik	Mean	Minimum	Maksimum
Usia	22,00 tahun	18 tahun	29 tahun

Berdasarkan tabel di atas, rata-rata usia responden adalah 22,00 tahun, dengan usia termuda 18 tahun dan usia tertua 29 tahun.

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Tabel 4. 2 Distribusi Responden Berdasarkan Durasi Menjadi Atlet

Durasi Menjadi Atlet	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1 tahun	16	23,9
2 tahun	18	26,9
3 tahun	7	10,4
4 tahun	12	17,9
5 tahun	5	7,5
6 tahun	6	9,0
7 tahun	3	4,5
Total	**67**	**100,0**

Berdasarkan tabel di atas, durasi menjadi atlet paling banyak adalah 2 tahun, yaitu sebanyak 18 responden (26,9%), sedangkan paling sedikit adalah 7 tahun, yaitu sebanyak 3 responden (4,5%).

Tabel 4. 3 Distribusi Responden Berdasarkan Intensitas Latihan

Intensitas	Frekuensi (n)	Persentase (%)
3 kali/minggu	7	10,4
4 kali/minggu	9	13,4
5 kali/minggu	16	23,9
6 kali/minggu	20	29,9
7 kali/minggu	15	22,4
Total	**67**	**100,0**

Berdasarkan tabel di atas, intensitas latihan paling banyak adalah 6 kali/minggu, yaitu sebanyak 20 responden (29,9%), sedangkan paling sedikit adalah 3 kali/minggu, yaitu sebanyak 7 responden (10,4%).

Tabel 4. 4 Distribusi Responden Berdasarkan Risiko PPOK

Risiko PPOK	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Rendah	55	82,1
Tinggi	12	17,9
Total	**67**	**100,0**

Berdasarkan tabel di atas, sebagian besar responden memiliki risiko PPOK rendah, yaitu sebanyak 55 responden (82,1%), sedangkan responden dengan risiko PPOK tinggi sebanyak 12 responden (17,9%).

Tabel 4. 5 Distribusi Responden Berdasarkan Fungsi Paru

Fungsi Paru	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	47	70,1
Gangguan ringan	20	29,9
Total	**67**	**100,0**

Berdasarkan tabel di atas, sebagian besar responden memiliki fungsi paru normal, yaitu sebanyak 47 responden (70,1%), sedangkan 20 responden (29,9%) mengalami gangguan fungsi paru ringan.

4.2 Pembahasan Penelitian

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) merupakan penyakit respirasi kronik yang ditandai oleh gejala respirasi persisten dan hambatan aliran udara akibat kelainan pada saluran napas maupun parenkim paru. PPOK umumnya berkembang secara progresif dan dapat berlangsung tanpa gejala yang jelas pada tahap awal. Kondisi tersebut menyebabkan identifikasi individu yang memiliki faktor risiko menjadi penting sebelum terjadi gangguan fungsi paru yang lebih berat. Pada kelompok dengan aktivitas fisik tinggi seperti atlet renang, gambaran risiko PPOK menjadi menarik untuk dikaji karena kapasitas fisik yang baik tidak secara otomatis meniadakan kemungkinan adanya gangguan respirasi.[10]

Penelitian ini melibatkan 67 atlet renang di Kota Medan dengan rata-rata usia 22,00 tahun dan rentang usia 18–29 tahun. Berdasarkan karakteristik latihan, sebagian besar responden telah menjalani aktivitas sebagai atlet selama 1–4 tahun dan memiliki intensitas latihan yang relatif tinggi, terutama 5–7 kali per minggu. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden merupakan individu usia muda yang aktif melakukan latihan fisik secara rutin. Kondisi ini menjadi penting dalam interpretasi prevalensi risiko PPOK karena PPOK secara umum lebih sering ditemukan pada kelompok usia yang lebih tua, sedangkan penelitian ini menilai risiko pada kelompok atlet yang relatif muda.[4]

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 55 responden (82,1%) memiliki risiko PPOK rendah berdasarkan Kuesioner PUMA, sedangkan 12 responden (17,9%) memiliki risiko PPOK tinggi. Dengan demikian, prevalensi risiko PPOK

tinggi pada atlet renang di Kota Medan dalam penelitian ini adalah 17,9%. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar atlet renang tidak berada dalam kelompok risiko tinggi, namun keberadaan hampir satu dari lima atlet dengan risiko tinggi tetap memiliki arti klinis dan epidemiologis. Pada populasi atlet yang relatif muda dan aktif secara fisik, proporsi tersebut menunjukkan bahwa risiko gangguan respirasi tetap dapat ditemukan meskipun individu memiliki tingkat aktivitas fisik yang tinggi.

Dominannya kategori risiko PPOK rendah dapat dipengaruhi oleh karakteristik responden yang sebagian besar masih berada pada usia muda serta memiliki aktivitas fisik teratur. Aktivitas olahraga secara umum berhubungan dengan pemeliharaan kebugaran kardiorespirasi dan kapasitas fungsional. Latihan renang juga membutuhkan koordinasi ventilasi yang baik, pengaturan pola pernapasan, serta kemampuan mempertahankan ventilasi selama aktivitas fisik. Adaptasi fisiologis akibat latihan yang dilakukan secara teratur dapat mendukung efisiensi kerja sistem respirasi dan mempertahankan kapasitas fungsional paru. Kondisi tersebut dapat menjadi salah satu alasan mengapa sebagian besar responden berada pada kategori risiko PPOK rendah.[18,19]

Meskipun demikian, ditemukan 17,9% responden dengan risiko PPOK tinggi menunjukkan bahwa status sebagai atlet tidak dapat digunakan sebagai indikator bahwa seseorang sepenuhnya terbebas dari risiko penyakit paru. Kuesioner PUMA menilai sejumlah karakteristik yang berkaitan dengan kemungkinan PPOK dan berfungsi sebagai instrumen skrining awal, bukan sebagai alat untuk menegakkan diagnosis PPOK. Oleh karena itu, kategori risiko tinggi dalam penelitian ini harus dipahami sebagai proporsi atlet yang memerlukan perhatian atau evaluasi fungsi paru lebih lanjut, bukan sebagai prevalensi PPOK terdiagnosis. Pemeriksaan spirometri tetap diperlukan apabila terdapat kecurigaan klinis untuk memastikan adanya hambatan aliran udara yang persisten.

Penelitian ini memiliki kesesuaian dengan penelitian Su, dkk yang melaporkan bahwa penggunaan PUMA sebagai instrumen skrining mampu

mengidentifikasi individu dengan risiko PPOK secara akurat, terutama ketika dikombinasikan dengan pemeriksaan *Peak Expiratory Flow Rate*.[13] Hasil penelitian di Indonesia oleh Yunus, dkk juga menunjukkan bahwa Kuesioner PUMA versi Bahasa Indonesia memiliki performa yang baik sebagai alat skrining awal dan direkomendasikan untuk menentukan individu yang memerlukan pemeriksaan spirometri.[17] Selain itu, penelitian Sebayang dkk di Medan melaporkan bahwa PUMA memiliki kemampuan skrining yang baik dibandingkan instrumen CAPTURE pada kelompok berisiko PPOK sehingga mendukung pemanfaatan PUMA sebagai alat skrining yang sederhana dan mudah diterapkan pada berbagai populasi.[16]

Hasil pemeriksaan fungsi paru menggunakan *Peak Flow Meter* menunjukkan bahwa 47 responden (70,1%) memiliki fungsi paru normal, sedangkan 20 responden (29,9%) mengalami gangguan fungsi paru ringan. Tidak ditemukan responden dengan gangguan fungsi paru sedang maupun berat. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar atlet masih memiliki fungsi paru yang relatif baik. Namun, proporsi gangguan ringan sebesar 29,9% menunjukkan bahwa perubahan fungsi ventilasi tetap dapat ditemukan pada sebagian atlet meskipun mereka merupakan kelompok dengan aktivitas fisik tinggi. Kondisi ini dapat terjadi karena aktivitas fisik yang tinggi tidak selalu menghasilkan adaptasi fungsi paru yang sama pada setiap individu. Kondisi ini dapat berkaitan dengan perbedaan kapasitas fisiologis, intensitas dan durasi latihan, pola serta teknik pernapasan saat berenang, dan paparan lingkungan kolam, terutama bahan desinfeksi seperti klorin yang dapat mengiritasi saluran pernapasan.[20]

Penggunaan *Peak Flow Meter* dalam penelitian ini memberikan gambaran sederhana mengenai kemampuan ekspirasi maksimal melalui pengukuran *Peak Expiratory Flow* (PEF). Pemeriksaan ini relatif mudah, cepat, dan dapat digunakan sebagai pemeriksaan awal di lapangan atau komunitas. Dalam konteks penelitian pada atlet, PEF dapat memberikan gambaran awal mengenai kondisi aliran udara ekspirasi dan membantu mengidentifikasi individu yang membutuhkan pemeriksaan fungsi paru lebih lanjut. Namun, PEF tidak

menggantikan spirometri dalam diagnosis PPOK karena diagnosis PPOK memerlukan pembuktian adanya obstruksi aliran udara melalui pemeriksaan spirometri.[21]

Hal yang penting dari penelitian ini adalah adanya perbedaan antara prevalensi risiko PPOK berdasarkan PUMA sebesar 17,9% dan prevalensi gangguan fungsi paru ringan berdasarkan PEF sebesar 29,9%. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena kedua instrumen menilai aspek yang berbeda. PUMA merupakan instrumen skrining yang menggabungkan karakteristik dan faktor risiko untuk memperkirakan kemungkinan seseorang mengalami PPOK, sedangkan PEF menggambarkan kemampuan aliran ekspirasi pada saat pemeriksaan. Dengan demikian, gangguan PEF ringan tidak secara langsung berarti bahwa responden mengalami PPOK atau memiliki risiko PPOK tinggi berdasarkan PUMA.

Penggunaan Kuesioner PUMA dalam penelitian ini memberikan pendekatan skrining yang praktis untuk menggambarkan prevalensi risiko PPOK pada atlet renang. PUMA dapat digunakan untuk mengidentifikasi individu yang membutuhkan perhatian lebih lanjut tanpa menjadikan keberadaan gejala atau diagnosis PPOK sebelumnya sebagai satu-satunya dasar penilaian. Sementara itu, penggunaan *Peak Flow Meter* dapat melengkapi gambaran tersebut dengan memberikan informasi mengenai fungsi aliran ekspirasi. Kombinasi kedua pendekatan ini dapat menjadi metode skrining awal yang sederhana pada populasi olahraga sebelum dilakukan pemeriksaan diagnostik yang lebih komprehensif.

BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Prevalensi Risiko Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada Atlet Renang di Kota Medan Menggunakan Kuesioner PUMA, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sebagian besar atlet renang merupakan kelompok usia muda dengan rata-rata usia 22 tahun. Durasi menjadi atlet paling banyak adalah 2 tahun dan intensitas latihan paling banyak 6 kali per minggu.
2. Sebagian besar atlet renang memiliki risiko PPOK rendah (82,1%), sedangkan sebagian lainnya memiliki risiko PPOK tinggi berdasarkan Kuesioner PUMA (17,9%).
3. Sebagian besar atlet renang memiliki fungsi paru normal (70,1%), sedangkan sebagian lainnya mengalami gangguan fungsi paru ringan. Tidak ditemukan gangguan fungsi paru sedang maupun berat (29,9%).

5.2 Saran

1. Atlet renang disarankan untuk melakukan skrining kesehatan paru secara berkala menggunakan Kuesioner PUMA dan pemeriksaan fungsi paru, serta menghindari paparan asap rokok
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan pemeriksaan spirometri sebagai baku emas diagnosis PPOK, melibatkan jumlah responden yang lebih besar, serta menambahkan variabel lain yang berpotensi memengaruhi risiko PPOK, seperti lama paparan klorin, kualitas udara kolam renang, dan kebiasaan merokok.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fadhilah MA. Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Jurnal Medika Nusantara*. 2024;2(2):117-125.
2. Budianti T. Chronic Obstructive Pulmonary Disease : an Overview. *Jurnal Biologi Tropis*. 2025;25(4):5075-5084.
3. Cronin E, Cushen B. Diagnosis and management of comorbid disease in COPD. *Breathe*. 2025;21:1-15.
4. GOLD. *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*.; 2025.
5. Manullang S, Jundapri K, Pratama MY. Asuhan Keperawatan Kegawatdaruratan pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronis di Rumah Sakit Putri TK II Putri Hijau Medan. *Jurnal Riset Ilmiah*. 2024;3(8):3952-3968.
6. Umar TP, Stevanny B, Maretzka A, Andrean A. Deteksi Dini Penyakit Paru Obstruktif Kronis dengan Metode CaptureTM: Potensi Skrining Rutin di Layanan Kesehatan Primer. *JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*. 2018;6(2):100-108.
7. Boraczyński M, Balcerek T, Rożkiewicz N, et al. Pulmonary function in swimmers exposed to disinfection by-products: a narrative review. *Frontiers in Physiology*. 2025;15(1473302):1-14.
8. García I, Drobnic F, Arrillaga B, Pons V, Viscor G. Lung capacity and alveolar gas diffusion in aquatic athletes : Implications for performance and health. *Apunts Sports Medicine*. 2021;56:1-7.
9. Jesus B, Caseiro P, Ferreira AJ, Rama L. Lung Function Changes with Swim Training in Healthy and Allergic Endurance Athletes. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 2025;10(231):1-15.
10. Antariksa B, Bakhtiar A, Wiyono WH, et al. *Buku Pedoman Diagnosis Dan Penatalaksanaan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK)*. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia; 2023.
11. Marpaung IA. Hubungan Riwayat Sesak Napas dengan Kualitas Hidup Penyakit Paru Obstruktif Kronik. Published online 2023:1-21.
12. Swinarew AS, Stanula AJ, Gabor J, et al. The influence of chlorine in indoor swimming pools on the composition of breathing phase of professional swimmers. *Respiratory Research*. 2020;21(88):1-12.
13. Su K, Hsiao Y, Ko H, Chou K, Jeng T. The Accuracy of PUMA Questionnaire in Combination With Peak Expiratory Flow Rate to Identify At-risk , Undiagnosed COPD Patients. *Archivos de Bronconeumología*. 2024;60:737-745.
14. Ictorina MA V, Varela L, Oca MAMDE, Rey AL, Casas AL. Development of a simple screening tool for opportunistic COPD case finding in primary

care in Latin America : The PUMA study. *Asian Pacific Society of Respirology*. Published online 2016:1-8.

15. Au-doung PLW, Ka C, Wong M, et al. PUMA screening tool to detect COPD in high-risk patients in Chinese primary care – A validation study. *PLoS ONE*. 2022;17(9):1-14.
16. Sebayang RR, Pandia P, Pradana A, Tarigan AP, Wahyuni AS. Comparative analysis between PUMA and CAPTURE questionnaires for chronic obstructive pulmonary disease (COPD) screening in smokers. *Narra J*. 2024;4(1):1-8.
17. Yunus F, Damayanti T, Nurwidya F, Purwono A. Tackling the burden of underdiagnosed COPD with PUMA : Screening questionnaire approach in Indonesia's primary healthcare facilities Abordarea poverii BPOC subdiagnosticate cu PUMA : abordarea chestionarului de screening în Indonezia unități de asistenț. *Pneumologia*. 2024;73:19-25.
18. Chan AAS, Suardi S, Hidayat A. Pengaruh Olahraga Renang terhadap Kesehatan Paru-Paru. *Athena: Physical Education and Sports Journal*. 2025;3(1):87-92.
19. Budiman MF, Bawono MN. Analisis Tingkat Daya Tahan Aerobik Atlit Renang Science Swimming Team. *Mutiara Pendidikan dan Olahraga*. 2025;2(6):66-80.
20. Päivinen M, Keskinen K, Tikkanen H. Swimming-induced changes in pulmonary function : special observations for clinical testing. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2021;1:1-9.
21. Gadam R, Suryakanth A, Rani MY, Dattu GNRS, Kumar VS. Predictive capability of PUMA score in detection of chronic obstructive pulmonary disease. *Heart, Vessels and Transplantation*. 2024;8(4):6-11.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner PUMA

Petunjuk pengisian :

Beri tanda silang (X) pada pernyataan yang sesuai. Masing-masing jawaban memiliki nilai(skor) yang akan diakumulasikan.

No	Pertanyaan	Skor
1	Jenis Kelamin	□ 0 : Perempuan □ 1 : Laki-laki
2	Usia	□ 0 : 40 – 49 tahun □ 1 : 50 – 59 tahun □ 2 : ≥60 tahun
3	Apakah Anda pernah merokok? • **Tidak merokok**, jika merokok kurang dari 20 bungkus selama hidup atau kurang dari 1 rokok/ hari dalam 1 tahun maka pilih Tidak • **Merokok (diisi oleh responden) :** - Rata-rata jumlah / hari = ___ batang - Lama merokok= ___ tahun • **Hitung Pack years (oleh petugas) :** Lama merokok dalam tahun x Jumlah batang rokok per hari / 20	□ 0 : Tidak □ 0 : <20 bungkus/tahun □ 1 : 20 – 30 bungkus/tahun □ 2: >30 bungkus/tahun
4	Apakah Anda pernah merasa napas pendek ketika Anda berjalan lebihcepat pada jalan yang datar atau pada jalan yang sedikit menanjak?	□ 0 : Tidak □ 1 : Ya
5	Apakah Anda biasanya mempunyai dahak yang berasal dari paru atau kesulitan mengeluarkan dahak saat Anda sedang tidak menderita flu?	□ 0 : Tidak □ 1 : Ya
6	Apakah Anda biasanya batuk saat Anda sedang tidak menderita flu?	□ 0 : Tidak □ 1 : Ya
7	Apakah Dokter atau tenaga kesehatan lainnya pernah meminta Anda untuk melakukan pemeriksaan fungsi paru dengan alat spirometry atau peakflow meter (meniup ke dalam suatu alat)?	□ 0 : Tidak □ 1 : Ya

Jika hasil wawancara didapatkan nilai ≥6 maka peserta dirujuk melakukan pemeriksaan uji fungsi paru menggunakan Spirometri untuk penegakan diagnosis.

Interpretasi:

- Skor <6 : Edukasi gaya hidup sehat
- Skor ≥6 : Risiko PPOK, lakukan pemeriksaan spirometry

Lampiran 2 Master Data

No	Inisial	Usia	Durasi Menjadi Atlet	Intensitas Latihan	Risiko PPOK	Fungsi Paru
1	RA	22	2 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Gangguan Ringan
2	D	20	1 tahun	3 kali/minggu	Rendah	Normal
3	FZ	25	2 tahun	7 kali/minggu	Tinggi	Gangguan Ringan
4	AN	20	1 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
5	I	23	2 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Normal
6	MS	19	1 tahun	4 kali/minggu	Rendah	Gangguan Ringan
7	RK	29	7 tahun	7 kali/minggu	Tinggi	Gangguan Ringan
8	T	21	2 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
9	BY	24	6 tahun	6 kali/minggu	Tinggi	Gangguan Ringan
10	N	18	2 tahun	3 kali/minggu	Rendah	Normal
11	AL	22	4 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Gangguan Ringan
12	S	20	2 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
13	JR	26	6 tahun	7 kali/minggu	Tinggi	Gangguan Ringan
14	M	19	1 tahun	4 kali/minggu	Rendah	Normal
15	QA	23	3 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Gangguan Ringan
16	E	21	2 tahun	4 kali/minggu	Rendah	Normal
17	VL	25	2 tahun	7 kali/minggu	Tinggi	Gangguan Ringan
18	A	18	1 tahun	3 kali/minggu	Rendah	Normal
19	DS	24	5 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Gangguan Ringan
20	HN	20	4 tahun	5 kali/minggu	Tinggi	Normal
21	K	26	4 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Gangguan Ringan
22	FR	22	3 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
23	Y	19	2 tahun	4 kali/minggu	Rendah	Normal
24	AP	25	6 tahun	7 kali/minggu	Tinggi	Gangguan Ringan
25	L	21	4 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
26	ZR	23	4 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Normal
27	B	18	1 tahun	4 kali/minggu	Tinggi	Normal
28	ND	26	6 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Normal
29	Q	20	3 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal

30	MK	24	7 tahun	7 kali/minggu	Tinggi	Gangguan Ringan
31	V	19	2 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
32	AR	22	1 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Normal
33	J	25	5 tahun	7 kali/minggu	Rendah	Normal
34	SY	21	3 tahun	4 kali/minggu	Rendah	Normal
35	C	18	1 tahun	3 kali/minggu	Tinggi	Normal
36	RM	26	6 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Normal
37	P	23	3 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
38	WD	20	4 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Normal
39	G	24	4 tahun	7 kali/minggu	Rendah	Gangguan Ringan
40	KA	19	1 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
41	U	22	2 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Gangguan Ringan
42	NS	25	4 tahun	7 kali/minggu	Rendah	Gangguan Ringan
43	R	21	2 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
44	ZA	18	1 tahun	3 kali/minggu	Rendah	Normal
45	JF	26	5 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Normal
46	O	23	4 tahun	7 kali/minggu	Rendah	Normal
47	HT	20	2 tahun	4 kali/minggu	Rendah	Normal
48	W	24	3 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Normal
49	IA	19	1 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
50	X	22	4 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Normal
51	PD	25	4 tahun	7 kali/minggu	Tinggi	Gangguan Ringan
52	N	18	1 tahun	4 kali/minggu	Rendah	Normal
53	SR	21	2 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
54	BQ	26	5 tahun	7 kali/minggu	Rendah	Normal
55	E	23	3 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Normal
56	LM	20	1 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
57	YK	24	2 tahun	7 kali/minggu	Rendah	Gangguan Ringan
58	H	19	1 tahun	3 kali/minggu	Rendah	Normal
59	CT	22	1 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Normal
60	V	25	5 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Gangguan Ringan
61	AQ	21	2 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
62	K	18	1 tahun	4 kali/minggu	Rendah	Normal
63	MR	26	6 tahun	7 kali/minggu	Rendah	Normal
64	Z	23	4 tahun	6 kali/minggu	Rendah	Normal
65	FN	20	2 tahun	5 kali/minggu	Rendah	Normal
66	R	24	7 tahun	7 kali/minggu	Tinggi	Gangguan Ringan

67	DS	19	2 tahun	3 kali/minggu	Rendah	Normal

Lampiran 3 SPSS

Statistics

		Usia	Durasi	Intensitas	Risiko PPOK	Fungsi Paru
N	Valid	67	67	67	67	67
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		22.00	3.03	5.40	.18	1.30
Median		22.00	2.00	6.00	.00	1.00
Mode		20	2	6	0	1
Minimum		18	1	3	0	1
Maximum		29	7	7	1	2

Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18	7	10.4	10.4	10.4
	19	8	11.9	11.9	22.4
	20	9	13.4	13.4	35.8
	21	7	10.4	10.4	46.3
	22	7	10.4	10.4	56.7
	23	7	10.4	10.4	67.2
	24	7	10.4	10.4	77.6
	25	7	10.4	10.4	88.1
	26	7	10.4	10.4	98.5
	29	1	1.5	1.5	100.0
	Total	67	100.0	100.0	

Durasi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1 Tahun	16	23.9	23.9	23.9
	2 Tahun	18	26.9	26.9	50.7
	3 Tahun	7	10.4	10.4	61.2
	4 Tahun	12	17.9	17.9	79.1
	5 Tahun	5	7.5	7.5	86.6
	6 Tahun	6	9.0	9.0	95.5
	7 Tahun	3	4.5	4.5	100.0
	Total	67	100.0	100.0	

Intensitas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3x/minggu	7	10.4	10.4	10.4
	4x/minggu	9	13.4	13.4	23.9
	5x/minggu	16	23.9	23.9	47.8

	6x/minggu	20	29.9	29.9	77.6
	7x/minggu	15	22.4	22.4	100.0
	Total	67	100.0	100.0	

Risiko PPOK

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Rendah	55	82.1	82.1	82.1
	Tinggi	12	17.9	17.9	100.0
	Total	67	100.0	100.0	

Fungsi Paru

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	47	70.1	70.1	70.1
	Gangguan Ringan	20	29.9	29.9	100.0
	Total	67	100.0	100.0	

Fungsi Paru * Risiko PPOK Crosstabulation

			Risiko PPOK		
			Rendah	Tinggi	Total
Fungsi Paru	Normal	Count	44	3	47
		Expected Count	38.6	8.4	47.0
		% within Fungsi Paru	93.6%	6.4%	100.0%
		% within Risiko PPOK	80.0%	25.0%	70.1%
		% of Total	65.7%	4.5%	70.1%
	Gangguan Ringan	Count	11	9	20
		Expected Count	16.4	3.6	20.0
		% within Fungsi Paru	55.0%	45.0%	100.0%
		% within Risiko PPOK	20.0%	75.0%	29.9%
		% of Total	16.4%	13.4%	29.9%
Total		Count	55	12	67
		Expected Count	55.0	12.0	67.0
		% within Fungsi Paru	82.1%	17.9%	100.0%
		% within Risiko PPOK	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	82.1%	17.9%	100.0%

Chi-Square Tests

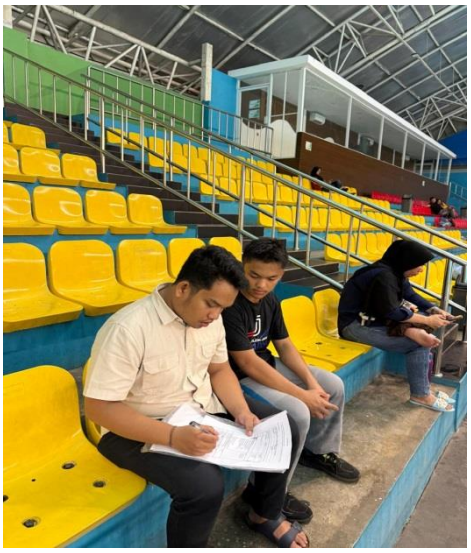
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	14.230[a]	1	.000		
Continuity Correction[b]	11.725	1	.001		
Likelihood Ratio	13.145	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000

Linear-by-Linear Association	14.018	1	.000		
N of Valid Cases	67				

a. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.58.
b. Computed only for a 2x2 table

Lampiran 4. Dokumentasi

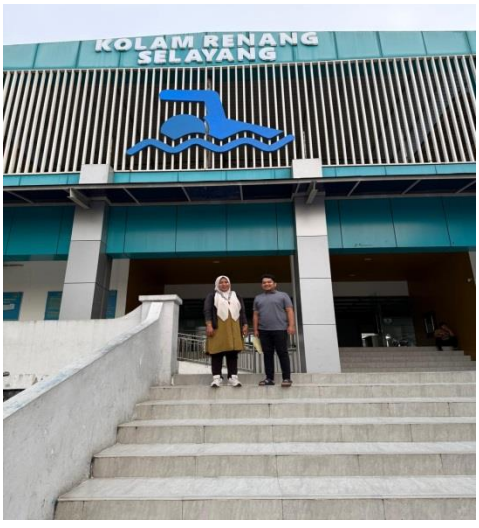












Lampiran 6 Artikel Penelitian

ARTIKEL PENELITIAN

PREVALENSI RISIKO PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIK (PPOK) PADA ATLET RENANG DI KOTA MEDAN MENGGUNAKAN KUESIONER PUMA

Rizki Aa Mahardika, Ikhfana Syafina

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan

ABSTRAK

Latar Belakang: Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) merupakan penyakit respirasi kronis yang ditandai oleh hambatan aliran udara progresif. Atlet renang dapat mengalami paparan berulang terhadap *disinfection by-products* di lingkungan kolam renang yang berpotensi menyebabkan iritasi dan inflamasi saluran napas. Kuesioner PUMA dapat digunakan sebagai instrumen skrining risiko PPOK secara praktis, sedangkan *Peak Flow Meter* dapat memberikan gambaran fungsi paru. **Tujuan:** Mengetahui prevalensi risiko PPOK pada atlet renang di Kota Medan berdasarkan Kuesioner PUMA serta mengetahui hubungan skor PUMA dengan fungsi paru. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Sampel terdiri atas 67 atlet renang di Kota Medan yang dipilih menggunakan *purposive sampling*. Risiko PPOK dinilai menggunakan Kuesioner PUMA, sedangkan fungsi paru diukur menggunakan *Peak Flow Meter* berdasarkan nilai *Peak Expiratory Flow* (PEF). Data dianalisis secara univariat untuk memperoleh distribusi frekuensi dan persentase serta uji korelasi Spearman untuk menganalisis hubungan skor PUMA dengan fungsi paru**. Hasil:** Sebanyak 41 responden (61,2%) memiliki risiko PPOK rendah dan 26 responden (38,8%) memiliki risiko PPOK tinggi. Berdasarkan pemeriksaan *Peak Flow Meter*, 30 responden (44,8%) memiliki fungsi paru normal, 18 (26,9%) mengalami gangguan ringan, dan 19 (28,3%) mengalami gangguan sedang. Tidak ditemukan gangguan fungsi paru berat. **Kesimpulan:** Sebagian besar atlet renang memiliki risiko PPOK rendah, namun proporsi risiko tinggi masih cukup besar.

Kata Kunci: PPOK; atlet renang; PUMA; Peak Flow Meter; fungsi paru

ABSTRACT

Background: *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a chronic respiratory disease characterized by progressive airflow limitation. Swimmers may experience repeated exposure to disinfection by-products in swimming-pool environments, which may contribute to airway irritation and inflammation. The PUMA questionnaire provides a practical approach for COPD risk screening, while a Peak Flow Meter can be used to assess pulmonary function.* ***Objective:*** *To determine the prevalence of COPD risk among swimmers in Medan based on the PUMA questionnaire and to assess the association between PUMA scores and pulmonary function.* ***Methods:*** *This quantitative descriptive study used a cross-sectional design. A total of 67 swimmers in Medan were selected using purposive sampling. COPD risk was assessed using the PUMA questionnaire, while pulmonary function was evaluated using a Peak Flow Meter based on Peak Expiratory Flow (PEF) values. Data were analyzed using univariate analysis to determine frequency*

distributions and percentages, followed by Spearman's rank correlation test to assess the association between PUMA scores and pulmonary function. ***Results:*** *A total of 41 respondents (61.2%) had a low risk of COPD, while 26 (38.8%) had a high risk. Based on Peak Flow Meter measurements, 30 respondents (44.8%) had normal pulmonary function, 18 (26.9%) had mild impairment, and 19 (28.3%) had moderate impairment. No respondents had severe pulmonary impairment.* ***Conclusion:*** *Most swimmers had a low risk of COPD; however, a substantial proportion had a high risk.*

Keywords: *COPD; swimmers; PUMA; Peak Flow Meter; pulmonary function.*

PENDAHULUAN

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) merupakan penyakit respirasi kronik yang ditandai oleh gejala pernapasan persisten dan hambatan aliran udara yang progresif akibat kelainan pada saluran napas dan/atau alveolus.[1] PPOK berkembang secara bertahap dan sering kali tidak teridentifikasi pada tahap awal karena gejala seperti batuk kronik, produksi sputum, dan sesak saat aktivitas dapat dianggap sebagai keluhan biasa.[2] Keterlambatan deteksi dapat menyebabkan penurunan fungsi paru, keterbatasan aktivitas, peningkatan morbiditas, dan penurunan kualitas hidup.[3] Oleh karena itu, deteksi dini terhadap individu yang memiliki risiko PPOK menjadi bagian penting dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit.[3]

Secara global, PPOK merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas akibat penyakit tidak menular. Studi BOLD melaporkan prevalensi PPOK sebesar 11,8% pada laki-laki dan 8,5% pada perempuan, sedangkan meta-analisis global memperkirakan prevalensi PPOK sekitar 10,3%.[4] Di Indonesia, berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, prevalensi PPOK mencapai 4,5%, sedangkan di Sumatera Utara prevalensi PPOK dilaporkan sebesar 3,6%.[5] Besarnya beban PPOK tersebut menunjukkan pentingnya pendekatan deteksi dini yang tidak hanya berfokus pada pasien dengan gejala berat, tetapi juga pada kelompok yang berpotensi memiliki risiko gangguan respirasi.

Spirometri merupakan pemeriksaan objektif utama untuk menilai hambatan aliran udara pada PPOK. Namun, penggunaannya sebagai metode skrining pada populasi luas memiliki keterbatasan karena memerlukan peralatan khusus, tenaga terlatih, biaya, serta prosedur pemeriksaan yang terstandar. Kondisi tersebut menyebabkan diperlukan metode skrining yang lebih sederhana dan mudah diterapkan. Peak Flow Meter merupakan alat sederhana yang dapat digunakan untuk mengukur *Peak Expiratory Flow Rate* (PEFR), yaitu laju aliran udara maksimal selama ekspirasi paksa. Pengukuran PEFR dapat memberikan gambaran awal mengenai kemampuan aliran ekspirasi dan membantu mengidentifikasi individu yang memerlukan pemeriksaan fungsi paru lebih lanjut.[6]

Atlet renang merupakan kelompok yang menarik untuk dikaji dalam konteks kesehatan respirasi karena aktivitas renang membutuhkan koordinasi pernapasan dan kerja sistem respirasi yang tinggi. Latihan yang dilakukan secara rutin dengan frekuensi dan intensitas tinggi menyebabkan kebutuhan ventilasi meningkat selama aktivitas. Fungsi paru yang optimal menjadi salah satu komponen penting dalam menunjang kapasitas aerobik dan performa atlet. Meskipun aktivitas fisik secara umum memberikan manfaat terhadap sistem kardiorespirasi, keberadaan

faktor risiko respirasi tetap dapat menyebabkan gangguan fungsi paru dan perlu diidentifikasi sejak dini.

Salah satu instrumen skrining yang dapat digunakan adalah PUMA (Prevalence Study and Regular Practice, Public Health Approach) questionnaire. Kuesioner PUMA dikembangkan sebagai instrumen skrining untuk mengidentifikasi individu yang memiliki kemungkinan PPOK berdasarkan karakteristik dan faktor risiko respirasi. Instrumen ini dapat digunakan sebagai pendekatan awal untuk menentukan individu yang memerlukan evaluasi fungsi paru lebih lanjut. Penggunaan kuesioner PUMA dalam penelitian populasi juga memungkinkan pengumpulan data risiko secara sederhana, cepat, dan terstandar tanpa secara langsung bergantung pada pemeriksaan spirometri sebagai metode skrining awal.[7–9]

Kota Medan merupakan salah satu wilayah perkotaan dengan aktivitas olahraga dan pembinaan atlet renang yang cukup berkembang. Atlet renang di Kota Medan menjalani latihan secara rutin dengan frekuensi dan durasi yang relatif tinggi sehingga sistem respirasi menjadi salah satu komponen penting dalam menunjang performa. Meskipun atlet umumnya memiliki kapasitas kardiorespirasi yang baik, risiko gangguan respirasi tetap perlu diperhatikan dan diidentifikasi sejak dini. Namun, data mengenai risiko PPOK pada atlet renang di Kota Medan, khususnya yang dinilai menggunakan instrumen skrining PUMA, masih terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan informasi mengenai profil risiko respirasi pada kelompok atlet yang memiliki tuntutan ventilasi tinggi selama aktivitas olahraga.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian mengenai "Prevalensi Risiko Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada Atlet Renang di Kota Medan Menggunakan Kuesioner PUMA" penting dilakukan untuk memperoleh gambaran prevalensi risiko PPOK pada atlet renang. Penggunaan kuesioner PUMA sebagai instrumen skrining yang praktis, disertai pengukuran PEFR menggunakan *Peak Flow Meter*, diharapkan dapat memberikan gambaran awal mengenai risiko PPOK dan kondisi aliran ekspirasi pada atlet renang di Kota Medan. Hasil penelitian ini dapat menjadi data awal untuk mendukung deteksi dini serta pemantauan kesehatan respirasi pada atlet.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan desain cross-sectional yang bertujuan mengetahui prevalensi risiko PPOK pada atlet renang di Kota Medan. Penelitian dilaksanakan pada Juni–Agustus 2026 di klub renang Kota Medan. Populasi penelitian adalah seluruh atlet renang aktif yang mengikuti latihan terstruktur, dengan sampel sebanyak 67 responden yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi meliputi atlet berusia ≥18 tahun, mengikuti latihan renang minimal 3 kali per minggu selama ≥6 bulan, serta bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi meliputi riwayat penyakit paru kronik, infeksi saluran napas akut dalam 2 minggu terakhir, kebiasaan merokok aktif, paparan berat asap rokok, ketidakmampuan melakukan manuver Peak Flow Meter dengan benar, dan penggunaan bronkodilator. Data primer diperoleh melalui kuesioner karakteristik responden, Kuesioner PUMA, serta pemeriksaan fungsi paru menggunakan Peak Flow Meter dengan tiga kali manuver ekspirasi maksimal dan pencatatan nilai tertinggi.

Pengumpulan data dilakukan setelah seleksi responden dan pemberian informed consent. Responden mengisi kuesioner PUMA dengan pendampingan enumerator, kemudian menjalani pemeriksaan fungsi paru menggunakan Peak Flow Meter. Data dianalisis secara univariat untuk memperoleh distribusi frekuensi dan persentase karakteristik responden, hasil pemeriksaan fungsi paru, serta kategori risiko PPOK berdasarkan skor PUMA. Prevalensi risiko PPOK ditentukan berdasarkan proporsi responden dengan kategori risiko tinggi dibandingkan dengan seluruh sampel.

HASIL

Tabel 6 Distribusi responden berdasarkan usia

Mean	Minimum	Maksimum
22,00 tahun	18 tahun	29 tahun

Berdasarkan tabel di atas, rata-rata usia responden adalah 22,00 tahun, dengan usia termuda 18 tahun dan usia tertua 29 tahun.

Tabel 7 Distribusi Responden Berdasarkan Durasi Menjadi Atlet

Durasi Menjadi Atlet	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1 tahun	16	23,9
2 tahun	18	26,9
3 tahun	7	10,4
4 tahun	12	17,9
5 tahun	5	7,5
6 tahun	6	9,0
7 tahun	3	4,5
Total	**67**	**100,0**

Berdasarkan tabel di atas, durasi menjadi atlet paling banyak adalah 2 tahun, yaitu sebanyak 18 responden (26,9%), sedangkan paling sedikit adalah 7 tahun, yaitu sebanyak 3 responden (4,5%).

Tabel 8 Distribusi Responden Berdasarkan Intensitas Latihan

Intensitas	Frekuensi (n)	Persentase (%)
3 kali/minggu	7	10,4
4 kali/minggu	9	13,4
5 kali/minggu	16	23,9
6 kali/minggu	20	29,9
7 kali/minggu	15	22,4
Total	**67**	**100,0**

Berdasarkan tabel di atas, intensitas latihan paling banyak adalah 6 kali/minggu, yaitu sebanyak 20 responden (29,9%), sedangkan paling sedikit adalah 3 kali/minggu, yaitu sebanyak 7 responden (10,4%).

Tabel 9 Distribusi Responden Berdasarkan Risiko PPOK

Risiko PPOK	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Rendah	55	82,1
Tinggi	12	17,9
Total	**67**	**100,0**

Berdasarkan tabel di atas, sebagian besar responden memiliki risiko PPOK rendah, yaitu sebanyak 55 responden (82,1%), sedangkan responden dengan risiko PPOK tinggi sebanyak 12 responden (17,9%).

Tabel 10 Distribusi Responden Berdasarkan Fungsi Paru

Fungsi Paru	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	47	70,1
Gangguan ringan	20	29,9
Total	**67**	**100,0**

Berdasarkan tabel di atas, sebagian besar responden memiliki fungsi paru normal, yaitu sebanyak 47 responden (70,1%), sedangkan 20 responden (29,9%) mengalami gangguan fungsi paru ringan.

PEMBAHASAN

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) merupakan penyakit respirasi kronik yang ditandai oleh gejala respirasi persisten dan hambatan aliran udara akibat kelainan pada saluran napas maupun parenkim paru. PPOK umumnya berkembang secara progresif dan dapat berlangsung tanpa gejala yang jelas pada tahap awal. Kondisi tersebut menyebabkan identifikasi individu yang memiliki faktor risiko menjadi penting sebelum terjadi gangguan fungsi paru yang lebih berat. Pada kelompok dengan aktivitas fisik tinggi seperti atlet renang, gambaran risiko PPOK menjadi menarik untuk dikaji karena kapasitas fisik yang baik tidak secara otomatis meniadakan kemungkinan adanya gangguan respirasi.[10]

Penelitian ini melibatkan 67 atlet renang di Kota Medan dengan rata-rata usia 22,00 tahun dan rentang usia 18–29 tahun. Berdasarkan karakteristik latihan, sebagian besar responden telah menjalani aktivitas sebagai atlet selama 1–4 tahun dan memiliki intensitas latihan yang relatif tinggi, terutama 5–7 kali per minggu. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden merupakan individu usia muda yang aktif melakukan latihan fisik secara rutin. Kondisi ini menjadi penting dalam interpretasi prevalensi risiko PPOK karena PPOK secara umum lebih sering ditemukan pada kelompok usia yang lebih tua, sedangkan penelitian ini menilai risiko pada kelompok atlet yang relatif muda.[4]

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 55 responden (82,1%) memiliki risiko PPOK rendah berdasarkan Kuesioner PUMA, sedangkan 12 responden (17,9%) memiliki risiko PPOK tinggi. Dengan demikian, prevalensi risiko PPOK tinggi pada atlet renang di Kota Medan dalam penelitian ini adalah 17,9%. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar atlet renang tidak berada dalam kelompok risiko tinggi, namun keberadaan hampir satu dari lima atlet dengan risiko tinggi tetap memiliki arti klinis dan epidemiologis. Pada populasi atlet yang relatif muda dan aktif secara fisik, proporsi tersebut menunjukkan bahwa risiko gangguan respirasi tetap dapat ditemukan meskipun individu memiliki tingkat aktivitas fisik yang tinggi.

Dominannya kategori risiko PPOK rendah dapat dipengaruhi oleh karakteristik responden yang sebagian besar masih berada pada usia muda serta memiliki aktivitas fisik teratur. Aktivitas olahraga secara umum berhubungan dengan pemeliharaan kebugaran kardiorespirasi dan kapasitas fungsional. Latihan renang juga membutuhkan koordinasi ventilasi yang baik, pengaturan pola pernapasan, serta kemampuan mempertahankan ventilasi selama aktivitas fisik. Adaptasi fisiologis akibat latihan yang dilakukan secara teratur dapat mendukung efisiensi kerja sistem respirasi dan mempertahankan kapasitas fungsional paru. Kondisi tersebut dapat menjadi salah satu alasan mengapa sebagian besar responden berada pada kategori risiko PPOK rendah.[11,12]

Meskipun demikian, ditemukan 17,9% responden dengan risiko PPOK tinggi menunjukkan bahwa status sebagai atlet tidak dapat digunakan sebagai indikator bahwa seseorang sepenuhnya terbebas dari risiko penyakit paru. Kuesioner PUMA menilai sejumlah karakteristik yang berkaitan dengan kemungkinan PPOK dan berfungsi sebagai instrumen skrining awal, bukan sebagai alat untuk menegakkan diagnosis PPOK. Oleh karena itu, kategori risiko tinggi dalam penelitian ini harus dipahami sebagai proporsi atlet yang memerlukan perhatian atau evaluasi fungsi paru lebih lanjut, bukan

sebagai prevalensi PPOK terdiagnosis. Pemeriksaan spirometri tetap diperlukan apabila terdapat kecurigaan klinis untuk memastikan adanya hambatan aliran udara yang persisten.

Penelitian ini memiliki kesesuaian dengan penelitian Su, dkk yang melaporkan bahwa penggunaan PUMA sebagai instrumen skrining mampu mengidentifikasi individu dengan risiko PPOK secara akurat, terutama ketika dikombinasikan dengan pemeriksaan *Peak Expiratory Flow Rate*.[13] Hasil penelitian di Indonesia oleh Yunus, dkk juga menunjukkan bahwa Kuesioner PUMA versi Bahasa Indonesia memiliki performa yang baik sebagai alat skrining awal dan direkomendasikan untuk menentukan individu yang memerlukan pemeriksaan spirometri.[14] Selain itu, penelitian Sebayang dkk di Medan melaporkan bahwa PUMA memiliki kemampuan skrining yang baik dibandingkan instrumen CAPTURE pada kelompok berisiko PPOK sehingga mendukung pemanfaatan PUMA sebagai alat skrining yang sederhana dan mudah diterapkan pada berbagai populasi.[15]

Hasil pemeriksaan fungsi paru menggunakan *Peak Flow Meter* menunjukkan bahwa 47 responden (70,1%) memiliki fungsi paru normal, sedangkan 20 responden (29,9%) mengalami gangguan fungsi paru ringan. Tidak ditemukan responden dengan gangguan fungsi paru sedang maupun berat. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar atlet masih memiliki fungsi paru yang relatif baik. Namun, proporsi gangguan ringan sebesar 29,9% menunjukkan bahwa perubahan fungsi ventilasi tetap dapat ditemukan pada sebagian atlet meskipun mereka merupakan kelompok dengan aktivitas fisik tinggi. Kondisi ini dapat terjadi karena aktivitas fisik yang tinggi tidak selalu menghasilkan adaptasi fungsi paru yang sama pada setiap individu. Kondisi ini dapat berkaitan dengan perbedaan kapasitas fisiologis, intensitas dan durasi latihan, pola serta teknik pernapasan saat berenang, dan paparan lingkungan kolam, terutama bahan desinfeksi seperti klorin yang dapat mengiritasi saluran pernapasan.[16]

Penggunaan *Peak Flow Meter* dalam penelitian ini memberikan gambaran sederhana mengenai kemampuan ekspirasi maksimal melalui pengukuran *Peak Expiratory Flow* (PEF). Pemeriksaan ini relatif mudah, cepat, dan dapat digunakan sebagai pemeriksaan awal di lapangan atau komunitas. Dalam konteks penelitian pada atlet, PEF dapat memberikan gambaran awal mengenai kondisi aliran udara ekspirasi dan membantu mengidentifikasi individu yang membutuhkan pemeriksaan fungsi paru lebih lanjut. Namun, PEF tidak menggantikan spirometri dalam diagnosis PPOK karena diagnosis PPOK memerlukan pembuktian adanya obstruksi aliran udara melalui pemeriksaan spirometri.[17]

Hal yang penting dari penelitian ini adalah adanya perbedaan antara prevalensi risiko PPOK berdasarkan PUMA sebesar 17,9% dan prevalensi gangguan fungsi paru ringan berdasarkan PEF sebesar 29,9%. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena kedua instrumen menilai aspek yang berbeda. PUMA merupakan instrumen skrining yang menggabungkan karakteristik dan faktor risiko untuk memperkirakan kemungkinan seseorang mengalami PPOK, sedangkan PEF menggambarkan kemampuan aliran ekspirasi pada saat pemeriksaan. Dengan demikian, gangguan PEF ringan tidak secara langsung berarti bahwa responden mengalami PPOK atau memiliki risiko PPOK tinggi berdasarkan PUMA.

Penggunaan Kuesioner PUMA dalam penelitian ini memberikan

pendekatan skrining yang praktis untuk menggambarkan prevalensi risiko PPOK pada atlet renang. PUMA dapat digunakan untuk mengidentifikasi individu yang membutuhkan perhatian lebih lanjut tanpa menjadikan keberadaan gejala atau diagnosis PPOK sebelumnya sebagai satu-satunya dasar penilaian. Sementara itu, penggunaan *Peak Flow Meter* dapat melengkapi gambaran tersebut dengan memberikan informasi mengenai fungsi aliran ekspirasi. Kombinasi kedua pendekatan ini dapat menjadi metode skrining awal yang sederhana pada populasi olahraga sebelum dilakukan pemeriksaan diagnostik yang lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Prevalensi Risiko Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada Atlet Renang di Kota Medan Menggunakan Kuesioner PUMA, dapat disimpulkan bahwa:

4. Sebagian besar atlet renang merupakan kelompok usia muda dengan rata-rata usia 22 tahun. Durasi menjadi atlet paling banyak adalah 2 tahun dan intensitas latihan paling banyak 6 kali per minggu.
5. Sebagian besar atlet renang memiliki risiko PPOK rendah (82,1%), sedangkan sebagian lainnya memiliki risiko PPOK tinggi berdasarkan Kuesioner PUMA (17,9%).
6. Sebagian besar atlet renang memiliki fungsi paru normal (70,1%), sedangkan sebagian lainnya mengalami gangguan fungsi paru ringan. Tidak ditemukan gangguan fungsi paru sedang maupun berat (29,9%).

DAFTAR PUSTAKA

1. Fadhilah MA. Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Jurnal Medika Nusantara*. 2024;2(2):117-125.
2. Budianti T. Chronic Obstructive Pulmonary Disease : an Overview. *Jurnal Biologi Tropis*. 2025;25(4):5075-5084.
3. Cronin E, Cushen B. Diagnosis and management of comorbid disease in COPD. *Breathe*. 2025;21:1-15.
4. GOLD. *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*.; 2025.
5. Manullang S, Jundapri K, Pratama MY. Asuhan Keperawatan Kegawatdaruratan pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronis di Rumah Sakit Putri TK II Putri Hijau Medan. *Jurnal Riset Ilmiah*. 2024;3(8):3952-3968.
6. Umar TP, Stevanny B, Maretzka A, Andrean A. Deteksi Dini Penyakit Paru Obstruktif Kronis dengan Metode CaptureTM: Potensi Skrining Rutin di Layanan Kesehatan Primer. *JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*. 2018;6(2):100-108.
7. Boraczyński M, Balcerek T, Rożkiewicz N, et al. Pulmonary function in swimmers exposed to disinfection by-products: a narrative review. *Frontiers in Physiology*. 2025;15(1473302):1-14.
8. García I, Drobnic F, Arrillaga B, Pons V, Viscor G. Lung capacity and alveolar gas diffusion in aquatic athletes : Implications for performance and health. *Apunts Sports Medicine*. 2021;56:1-7.
9. Jesus B, Caseiro P, Ferreira AJ, Rama L. Lung Function Changes with Swim Training in Healthy and

Allergic Endurance Athletes. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 2025;10(231):1-15.

10. Antariksa B, Bakhtiar A, Wiyono WH, et al. *Buku Pedoman Diagnosis Dan Penatalaksanaan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK)*. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia; 2023.
11. Chan AAS, Suardi S, Hidayat A. Pengaruh Olahraga Renang terhadap Kesehatan Paru-Paru. *Athena: Physical Education and Sports Journal*. 2025;3(1):87-92.
12. Budiman MF, Bawono MN. Analisis Tingkat Daya Tahan Aerobik Atlit Renang Science Swimming Team. *Mutiara Pendidikan dan Olahraga*. 2025;2(6):66-80.
13. Su K, Hsiao Y, Ko H, Chou K, Jeng T. The Accuracy of PUMA Questionnaire in Combination With Peak Expiratory Flow Rate to Identify At-risk , Undiagnosed COPD Patients. *Archivos de Bronconeumología*. 2024;60:737-745.
14. Yunus F, Damayanti T, Nurwidya F, Purwono A. Tackling the burden of underdiagnosed COPD with PUMA : Screening questionnaire approach in Indonesia's primary healthcare facilities Abordarea poverii BPOC subdiagnosticate cu PUMA : abordarea chestionarului de screening în Indonezia unități de asistenț. *Pneumologia*. 2024;73:19-25.
15. Sebayang RR, Pandia P, Pradana A, Tarigan AP, Wahyuni AS. Comparative analysis between PUMA and CAPTURE questionnaires for chronic obstructive pulmonary disease (COPD) screening in smokers. *Narra J*. 2024;4(1):1-8.
16. Päivinen M, Keskinen K, Tikkanen H. Swimming-induced changes in pulmonary function : special observations for clinical testing. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2021;1:1-9.
17. Gadam R, Suryakanth A, Rani MY, Dattu GNRS, Kumar VS. Predictive capability of PUMA score in detection of chronic obstructive pulmonary disease. *Heart, Vessels and Transplantation*. 2024;8(4):6-11.