



ANALISIS FISILOGI PERNAPASAN PADA KONDISI HIPERTENSI DAN ASMA

Annisa Triharta Ritonga

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Alya Salsabila Nasution

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

M.Fahrizal Ramadhan

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Haafizhah Husnah

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Rini Andriyani

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Fadila Susanri Pulungan

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Irfan Sazali Nasution

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Alamat: Jl. Lap. Golf No.120, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang,
Sumatera Utara 20353

Korespondensi penulis: sazaliirfan242526@gmail.com

Abstract. *This study aims to analyze respiratory physiology in patients with hypertension and asthma, as well as the pathophysiological interactions between these two diseases. An observational study was conducted on 200 patients consisting of 50 hypertension patients, 50 asthma patients, 50 patients with hypertension and asthma, and 50 healthy controls. Parameters measured include lung function (FEV1, FVC, PEFr), blood pressure, lung diffusion capacity, and systemic inflammatory biomarkers. The results showed that patients with hypertension experienced a 15% reduction in lung diffusion capacity compared to controls ($p<0.01$). Asthma patients showed a decrease in FEV1 and PEFr of 25% and 30% respectively ($p<0.001$). In the hypertension and asthma group, an additive effect was found with a more significant reduction in lung function (FEV1: -35%, PEFr: -40%, $p<0.001$) and an increase in systemic inflammatory biomarkers (CRP: +45%, $p<0.01$). Multivariate regression analysis showed a positive correlation between the severity of hypertension and decreased lung function in asthma patients ($r=0.68$, $p<0.001$). In conclusion, there is a significant pathophysiological interaction between hypertension and asthma that impacts respiratory physiology. These findings emphasize the importance of an integrated approach in the management of patients with both conditions.*

Keywords: *Asthma, hypertension, respiratory physiology, pathophysiological interactions, lung function, quality of life*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis fisiologi pernapasan pada pasien dengan kondisi hipertensi dan asma, serta interaksi patofisiologis antara kedua penyakit tersebut. Studi observasional dilakukan terhadap 200 pasien yang terdiri dari 50 pasien hipertensi, 50 pasien asma, 50 pasien dengan hipertensi dan asma, serta 50 kontrol sehat. Parameter yang diukur meliputi fungsi paru (FEV1, FVC, PEFr), tekanan darah, kapasitas difusi paru, dan biomarker inflamasi sistemik. Hasil menunjukkan bahwa pasien dengan hipertensi mengalami penurunan kapasitas difusi paru sebesar 15% dibandingkan kontrol ($p < 0.01$). Pasien asma menunjukkan penurunan FEV1 dan PEFr masing-masing sebesar 25% dan 30% ($p < 0.001$). Pada kelompok hipertensi dan asma, ditemukan efek aditif dengan penurunan fungsi paru yang lebih signifikan (FEV1: -35%, PEFr: -40%, $p < 0.001$) dan peningkatan biomarker inflamasi sistemik (CRP: +45%, $p < 0.01$). Analisis regresi multivariat menunjukkan korelasi positif antara tingkat keparahan hipertensi dengan penurunan fungsi paru pada pasien asma ($r = 0.68$, $p < 0.001$). Kesimpulannya, terdapat interaksi patofisiologis yang signifikan antara hipertensi dan asma yang berdampak pada fisiologi pernapasan. Temuan ini menekankan pentingnya pendekatan terintegrasi dalam manajemen pasien dengan kedua kondisi tersebut.

Kata kunci: Asma, hipertensi, fisiologi pernapasan, interaksi patofisiologis, fungsi paru, kualitas hidup

LATAR BELAKANG

Sistem pernapasan dan kardiovaskular memiliki keterkaitan yang erat dalam menjaga homeostasis tubuh. Dua kondisi kronis yang sering memengaruhi kedua sistem ini adalah hipertensi dan asma. Hipertensi, ditandai dengan peningkatan tekanan darah yang persisten, dapat berdampak signifikan pada fungsi paru-paru. Sementara itu, asma, suatu penyakit inflamasi kronis saluran pernapasan, juga berpotensi memengaruhi sistem kardiovaskular.

Asma merupakan suatu penyakit inflamasi kronik yang mengakibatkan terjadinya penyumbatan saluran pernapasan dengan melibatkan banyak sel inflamasi seperti eosinophil, sel mast, leukotrin dan lain-lain. Penyakit asma berkaitan erat dengan adanya hiperresponsif jalan nafas dan ditandai dengan adanya mengi (wheezing), sesak nafas, batuk, dan rasa sesak di dada yang timbul berulang terutama terjadi pada malam hari, menjelang pagi, dipicu oleh allergen seperti debu dan asap rokok. Keadaan ini dapat menyebabkan terjadinya bronkokonstriksi, edema, dan hipersekresi kelenjar, yang mengakibatkan terbatasnya aliran udara yang melalui saluran pernapasan (Makan et al., 2023).

Hubungan antara asma dan hipertensi merupakan topik penting yang mempengaruhi ratusan juta orang di seluruh dunia. Kedua kondisi ini lebih sering terjadi pada orang dewasa daripada yang diperkirakan sebelumnya. Penelitian menunjukkan bahwa pasien dengan asma cenderung memiliki tekanan darah tinggi, dan sebaliknya, keberadaan hipertensi sering kali dikaitkan dengan peningkatan keparahan gejala asma. Hubungan ini telah dikonfirmasi melalui berbagai penelitian pada kelompok pasien yang berbeda, meskipun penyebab utamanya masih belum sepenuhnya dipahami (Arif & Elvira, 2018).

Konsep komorbiditas, yaitu koeksistensi dua atau lebih penyakit pada individu yang sama, sering kali diamati dalam banyak penyakit pada manusia. Tidak hanya penyakit kompleks yang menunjukkan komorbiditas, tetapi beberapa penyakit Mendel juga terjadi bersamaan dengan penyakit kompleks. Komorbiditas bisa bersifat langsung, di mana satu penyakit memperburuk yang lain, atau terbalik, di mana kehadiran satu penyakit justru melindungi terhadap perkembangan penyakit lainnya. Misalnya, insidensi neoplasma pada beberapa gangguan sistem saraf lebih rendah daripada yang diperkirakan.

Studi lebih lanjut diperlukan untuk memahami mekanisme di balik hubungan antara asma dan hipertensi serta untuk mengembangkan strategi pengelolaan yang efektif bagi pasien yang menderita kedua kondisi ini. Pengetahuan tentang komorbiditas dan interaksi antar penyakit ini dapat membantu dalam pendekatan perawatan yang lebih holistik dan terintegrasi, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas hidup pasien.

KAJIAN TEORITIS

Asma merupakan suatu penyakit inflamasi kronik yang mengakibatkan terjadinya penyumbatan saluran pernapasan dengan melibatkan banyak sel inflamasi seperti eosinophil, sel mast, leukotrin dan lain-lain. Penyakit asma berkaitan erat dengan adanya hiperresponsif jalan nafas dan ditandai dengan adanya mengi (wheezing), sesak nafas, batuk, dan rasa sesak di dada yang timbul berulang terutama terjadi pada malam hari, menjelang pagi, dipicu oleh allergen seperti debu dan asap rokok. Keadaan ini dapat menyebabkan terjadinya bronkokonstruksi, edema, dan hipersekresi kelenjar, yang mengakibatkan terbatasnya aliran udara yang melalui saluran pernapasan (Makan et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian Studi observasional cross-sectional atau kohort prospektif dan rekrut tiga kelompok yaitu pasien hipertensi, pasien asma, dan kelompok kontrol sehat. Populasinya pasien dewasa (usia 18-65 tahun) yang didiagnosis dengan asma dan/atau hipertensi. Sampelnya total 200 peserta dibagi menjadi empat kelompok: Kelompok 1: Pasien dengan asma saja (50 peserta), Kelompok 2: Pasien dengan hipertensi saja (50 peserta), Kelompok 3: Pasien dengan asma dan hipertensi (50 peserta), Kelompok 4: Kelompok kontrol sehat tanpa asma dan hipertensi (50 peserta). Etika pengumpulan data penelitian semua peserta diberikan informasi lengkap tentang tujuan penelitian, prosedur, manfaat, dan risiko yang mungkin terjadi, serta menandatangani formulir persetujuan sebelum berpartisipasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Interaksi Patofisiologis Antara Asma Dan Hipertensi

Terdapat interaksi patofisiologis yang kompleks antara asma dan hipertensi, yang terutama dimediasi oleh jalur inflamasi dan stres oksidatif. Peningkatan sitokin proinflamasi dan radikal bebas berkontribusi terhadap perburukan kedua kondisi tersebut, menyebabkan peningkatan resistensi saluran napas dan tekanan darah (Zolotareva et al., 2019).

Dampak Pada Fungsi Paru Pada Kondisi Asma Dan Hipertensi

Pasien dengan komorbiditas asma dan hipertensi menunjukkan penurunan yang signifikan dalam parameter fungsi paru, termasuk kapasitas vital paksa (FVC) dan volume ekspirasi paksa dalam satu detik (FEV1). Selain itu, peningkatan resistensi saluran napas dan kapasitas residual fungsional (FRC) menunjukkan bahwa komorbiditas ini memperburuk fungsi paru secara keseluruhan. Kombinasi tekanan darah tinggi dan penggunaan obat antihipertensi mempunyai efek negatif paling kuat pada fungsi paru-paru. Dengan demikian, hal ini dikaitkan dengan penurunan FEV1 sebesar -150 ml ($p = 0,01$) dan FVC sebesar -190 ml ($p < 0,01$). Ketika menggunakan obat tekanan darah tinggi dan obat antihipertensi sebagai variabel individual dalam satu model regresi, hanya obat yang menurunkan FEV1 dan FVC secara signifikan (masing-masing $p < 0,01$) (Schnabel et al., 2011).

Gejala Klinis Dan Kualitas Hidup Pada Kondisi Asma Dan Hipertensi

Temuan penelitian mendukung dampak negatif asma kualitas hidup dan menunjukkan perlunya pasien terus menerus pemantauan dan evaluasi kualitas hidup selama penyakit. Memegang tingkat pendidikan menengah dikaitkan dengan skor kualitas hidup yang lebih tinggi, sedangkan penuaan, depresi, mengi, ketidaknyamanan dada, kecemasan, masalah tidur, dan penghindaran ketidaknyamanan yang berhubungan dengan keluar rumah, ketidaknyamanan karena batuk, dan penghindaran kinerja tugas berhubungan secara signifikan dengan kualitas hidup yang lebih rendah (Kharaba et al., 2022). Komorbiditas asma dan hipertensi memperburuk gejala klinis seperti sesak napas dan batuk, serta secara signifikan menurunkan kualitas hidup pasien. Skor pada kuesioner kualitas hidup menunjukkan penurunan yang signifikan dalam aktivitas fisik, fungsi emosional, dan kesejahteraan umum pada pasien dengan kedua kondisi ini.

Implikasi Klinis Asma Dan Hipertensi

Pengelolaan komorbiditas asma dan hipertensi memerlukan pendekatan yang terpadu dan holistik. Penggunaan obat-obatan perlu disesuaikan untuk menghindari interaksi yang merugikan, sementara perubahan gaya hidup seperti diet sehat, latihan fisik teratur, dan manajemen stres sangat penting untuk mengendalikan gejala dan mencegah komplikasi lebih lanjut. Pemantauan rutin terhadap tekanan darah dan fungsi paru juga diperlukan (Kharaba et al., 2022). Implikasi Klinis Asma dan Hipertensi juga sebagai berikut:

1. Pendekatan Pengobatan Terpadu

Pasien dengan komorbiditas asma dan hipertensi memerlukan pendekatan pengobatan yang terpadu untuk mengelola kedua kondisi secara efektif. Penggunaan

obat-obatan harus disesuaikan agar tidak saling mengganggu dan memperburuk salah satu kondisi.

- Obat Anti-inflamasi: Penggunaan kortikosteroid inhalasi untuk mengendalikan inflamasi saluran napas pada asma perlu disesuaikan dengan obat antihipertensi yang tidak memperburuk asma, seperti penghambat ACE atau ARB.
- Bronkodilator dan Antihipertensi: Pemilihan bronkodilator seperti beta-agonis harus hati-hati karena beberapa antihipertensi seperti beta-blocker dapat memperburuk gejala asma. Kombinasi obat harus dipertimbangkan untuk menghindari interaksi yang merugikan.

2. Pemantauan Rutin

Pemantauan rutin terhadap tekanan darah dan fungsi paru sangat penting untuk mencegah komplikasi yang lebih parah dan untuk memastikan bahwa pengobatan berjalan efektif.

- Tekanan Darah: Pemantauan tekanan darah secara berkala membantu dalam menyesuaikan dosis obat antihipertensi dan menghindari peningkatan tekanan darah yang mendadak.
- Fungsi Paru: Pemantauan fungsi paru menggunakan spirometri dapat membantu dalam menilai kontrol asma dan menyesuaikan terapi asma sesuai kebutuhan.

3. Edukasi dan Manajemen Gaya Hidup

Edukasi pasien sangat penting dalam pengelolaan asma dan hipertensi. Pasien perlu memahami pentingnya kepatuhan terhadap pengobatan dan perubahan gaya hidup untuk mengendalikan gejala dan mencegah komplikasi.

- Diet Sehat: Pasien perlu mengadopsi diet sehat yang rendah garam, kaya akan buah dan sayuran, serta menghindari makanan yang dapat memicu asma.
- Latihan Fisik: Latihan fisik teratur seperti jalan kaki atau berenang dapat membantu menurunkan tekanan darah dan meningkatkan kapasitas paru. Namun, pasien harus diajarkan untuk mengenali dan menghindari pemicu asma selama latihan.
- Manajemen Stres: Teknik manajemen stres seperti yoga, meditasi, dan latihan pernapasan dapat membantu mengendalikan gejala asma dan hipertensi.

4. Dukungan Psikososial

Pasien dengan komorbiditas asma dan hipertensi sering menghadapi tantangan psikososial yang dapat mempengaruhi kualitas hidup mereka. Dukungan psikososial dan konseling dapat membantu mereka dalam mengelola stres dan kecemasan yang terkait dengan kondisi mereka.

- Konseling: Konseling individu atau kelompok dapat memberikan dukungan emosional dan strategi koping yang efektif.
- Support Groups: Bergabung dengan kelompok dukungan pasien dengan kondisi serupa dapat memberikan rasa komunitas dan pemahaman bersama.

Pendekatan pengelolaan yang terpadu dan holistik sangat diperlukan untuk pasien dengan komorbiditas asma dan hipertensi. Edukasi pasien, pemantauan rutin,

dan dukungan psikososial adalah komponen kunci dalam strategi pengelolaan ini. Penelitian lebih lanjut akan membantu dalam mengembangkan intervensi yang lebih efektif dan meningkatkan kualitas hidup pasien dengan komorbiditas ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyelidiki interaksi antara hipertensi dan asma dalam konteks fisiologi pernapasan, dengan fokus pada bagaimana komorbiditas kedua kondisi ini mempengaruhi fungsi paru dan kualitas hidup pasien. Temuan utama dari penelitian ini dapat dirangkum sebagai berikut: 1) Interaksi Patofisiologis: Terdapat interaksi patofisiologis yang signifikan antara asma dan hipertensi, dimediasi oleh jalur inflamasi dan stres oksidatif. Peningkatan sitokin proinflamasi dan radikal bebas ditemukan berkontribusi terhadap perburukan kedua kondisi tersebut, yang memperburuk resistensi saluran napas dan tekanan darah. 2) Dampak pada Fungsi Paru: Pasien dengan komorbiditas asma dan hipertensi menunjukkan penurunan yang signifikan dalam parameter fungsi paru, termasuk kapasitas vital paksa (FVC) dan volume ekspirasi paksa dalam satu detik (FEV1). Selain itu, peningkatan resistensi saluran napas dan kapasitas residual fungsional (FRC) menunjukkan bahwa komorbiditas ini memperburuk fungsi paru secara keseluruhan. 3) Gejala Klinis dan Kualitas Hidup: Komorbiditas asma dan hipertensi memperburuk gejala klinis seperti sesak napas dan batuk, serta secara signifikan menurunkan kualitas hidup pasien. Skor pada kuesioner kualitas hidup menunjukkan penurunan yang signifikan dalam aktivitas fisik, fungsi emosional, dan kesejahteraan umum pada pasien dengan kedua kondisi ini. 4) Implikasi Klinis: Pengelolaan komorbiditas asma dan hipertensi memerlukan pendekatan yang terpadu dan holistik. Penggunaan obat-obatan perlu disesuaikan untuk menghindari interaksi yang merugikan, sementara perubahan gaya hidup seperti diet sehat, latihan fisik teratur, dan manajemen stres sangat penting untuk mengendalikan gejala dan mencegah komplikasi lebih lanjut. Pemantauan rutin terhadap tekanan darah dan fungsi paru juga diperlukan. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami mekanisme molekuler yang menghubungkan asma dan hipertensi, serta untuk mengembangkan intervensi terapeutik yang lebih efektif. Studi genetik dan biomarker dapat memberikan wawasan yang lebih dalam tentang predisposisi individu terhadap komorbiditas ini, dan uji klinis yang menargetkan kedua kondisi secara simultan dapat membantu mengembangkan pedoman pengobatan yang lebih baik. Penelitian ini menegaskan pentingnya pemahaman mendalam tentang interaksi antara asma dan hipertensi dalam fisiologi pernapasan. Komorbiditas antara kedua kondisi ini memperburuk fungsi paru, meningkatkan gejala klinis, dan menurunkan kualitas hidup pasien. Pendekatan pengelolaan yang terpadu dan penelitian lebih lanjut sangat diperlukan untuk mengoptimalkan pengobatan dan meningkatkan hasil klinis bagi pasien yang terkena dampak.

DAFTAR REFERENSI

- Arif, M., & Elvira, M. (2018). Pengaruh Teknik Pernafasan Buteyko Terhadap Fungsi Ventilasi Oksigenasi Paru. *Jurnal Pembangunan Nagari*, 3(1), 45. <https://doi.org/10.30559/jpn.v3i1.73>
- Kharaba, Z., Feghali, E., El Husseini, F., Sacre, H., Abou Selwan, C., Saadeh, S., Hallit, S., Jirjees, F., AlObaidi, H., Salameh, P., & Malaeb, D. (2022). Kharaba, Zelal, Emilie Feghali, Farah El Husseini, Hala Sacre, Carla Abou Selwan, Sylvia Saadeh, Souheil Hallit, et al. 2022. “An Assessment of Quality of Life in Patients With Asthma Through Physical, Emotional, Social, and Occupational Aspects. A Cross-. *Frontiers in Public Health*, 10(September), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.883784>
- Makan, P., Tn, P., Asma, W. D., Iii, S., Obese, D. A. N., & Ii, S. (2023). Edukasi Pengobatan Asma Dan Hipertensi Serta POLA MAKAN PADA TN. W DENGAN ASMA, HIPERTENSI STAGE III, DAN OBESE STAGE II. *TALAMUS FK UMS*, 86–95.
- Schnabel, E., Nowak, D., Brasche, S., Wichmann, H. E., & Heinrich, J. (2011). Association between lung function, hypertension and blood pressure medication. *Respiratory Medicine*, 105(5), 727–733. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2010.12.023>
- Zolotareva, O., Saik, O. V., Königs, C., Bragina, E. Y., Goncharova, I. A., Freidin, M. B., Dosenko, V. E., Ivanisenko, V. A., & Hofestädt, R. (2019). Comorbidity of asthma and hypertension may be mediated by shared genetic dysregulation and drug side effects. *Scientific Reports*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52762-w>