Artikel Penelitian

Analisis Nilai Peak Nasal Inspiratory Flow pada Kejadian Rinitis Alergi

Ken Rabbani Faathira[1], Ade Asyari [2], Afdal[3]

1) Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Andalas 2) Departemen THT-KL Fakultas Kedokteran Universitas Andalas/RSUP Dr. M. Djamil Padang 3) Departemen Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas

ABSTRAK

Latar Belakang: Gejala hidung tersumbat sering merupakan gejala yang dominan pada rinitis alergi. *Peak Nasal Inspiratory Flow* (PNIF) adalah alat yang sangat bermanfaat untuk mengukur sumbatan hidung pada rinitis alergi karena terkait erat dengan tanda-tanda rinitis alergi berdasarkan pemeriksaan klinis dan berkorelasi baik dengan derajat keparahan rinitis alergi dan memiliki kelebihan yang sederhana, murah, nyaman, dan cepat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan nilai PNIF antara orang dengan rinitis alergi dan non-rinitis alergi. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian analitik komparatif dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Skrining rinitis alergi menggunakan kuesioner *Score For Allergic Rhinitis* (SFAR) kemudian dilakukan anamnesis, nasoendoskopi, dan pengukuran PNIF di poliklinik THT BKL RSUP Dr. M. Djamil Padang. Populasi adalah seluruh mahasiswa Program Studi Kedokteran Universitas Andalas yang mengidap rinitis alergi dan non-rinitis alergi dengan total sampel sebanyak 36 orang. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *convenience sampling*. **Hasil:** Hasil penelitian didapatkan median nilai PNIF pada kejadian rinitis alergi sebesar 100 (50-120) L/m. Rata-rata nilai PNIF pada kejadian non-rinitis alergi sebesar 130,56 ± 24,36 L/m (Maks = 190 L/m, Min = 90 L/m). Dari hasil uji statistik *Mann-Whitney* didapatkan analisis beda nilai PNIF pada kejadian rinitis alergi dan non-rinitis alergi dengan nilai p < 0,001. **Kesimpulan:** Kesimpulannya terdapat perbedaan nilai PNIF yang signifikan antara kejadian rinitis alergi dan non-rinitis alergi.

Kata kunci: Rinitis Alergi, Non-Rinitis Alergi, PNIF

ABSTRACT

Introduction: *Nasal congestion is often the dominant symptom of allergic rhinitis. Peak Nasal Inspiratory Flow (PNIF) is a very useful tool to measure nasal congestion in allergic rhinitis because it is closely related to the signs of allergic rhinitis based on clinical examination and correlates well with the severity of allergic rhinitis and has the advantages of being simple, cheap, convenient, and fast. This study aims to analyze the difference in PNIF values between people with allergic rhinitis and non-allergic rhinitis.* ***Methods:*** *This study is a comparative analytic study using a cross-sectional approach. Allergic rhinitis screening using the Score For Allergic Rhinitis (SFAR) questionnaire then anamnesis, nasoendoscopy, and PNIF measurement at the ENT-HNS polyclinic of Dr. M. Djamil Hospital Padang. The population was all students of the Medical Study Program, Universitas Andalas who had allergic rhinitis and non-allergic rhinitis with a total sample of 36 people. The sampling technique was done by convenience sampling.* ***Results:*** *The results showed that the median PNIF value in allergic rhinitis was 100 (50-120) L/m. The average PNIF value in the incidence of non-allergic rhinitis was 130.56 ± 24.36 L/m (Max = 190 L/m, Min = 90 L/m). From the results of the Mann-Whitney statistical test, it was found that the analysis of different PNIF values in the incidence of allergic rhinitis and non-allergic rhinitis with a p-value <0.001.* ***Conclusion:*** *There is a significant difference in PNIF value between the incidence of allergic rhinitis and non-allergic rhinitis.*

Keywords: *Allergic Rhinitis, Non-Allergic Rhinitis, PNIF*

Korespondensi
Ken Rabbani Faathira, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Email: kenfaathira@gmail.com

Article Information
Received: July 10, 2023
Available online: Desember 24, 2023

PENDAHULUAN

Rinitis alergi (RA) adalah kondisi inflamasi hidung yang diperantarai oleh imunoglobulin E (IgE) yang diakibatkan oleh masuknya alergen pada individu yang tersensitisasi.[1] Secara global, prevalensi RA di dunia sekitar 400 juta orang dengan diperkirakan sekitar 10 sampai 20% dalam populasi,[1] tetapi seringkali kurang dikenali oleh pasien dan juga tidak terkontrol dengan baik.[2] Angka kejadian RA terbaru pada kelompok dewasa di Indonesia belum diketahui secara pasti. Namun, angka kejadian rinitis berdasarkan data nasional terakhir, menurut data laporan nasional Riset Kesehatan Dasar tahun 2007 prevalensi rinitis di Indonesia sebesar 24,3‰ dengan yang tertinggi di Provinsi Nanggroe Aceh

Darussalam (49,8‰) dan yang terendah terdapat di Provinsi Sumatra Utara (5,9‰). Provinsi Sumatra Barat berada di urutan prevalensi rinitis tertinggi ke-7 sebesar 34,4‰.[3]

Rinitis alergi dapat ditemukan pada kelompok anak-anak, remaja, dan dewasa[4] dengan mencapai puncaknya pada usia dekade kedua hingga keempat dalam kehidupan dan kemudian secara bertahap menurun.[5] Hampir 50% pasien dengan RA mengalami gejala selama 4 bulan dalam setahun dan gejala hidung tersumbat sering merupakan gejala yang dominan pada RA.[6]

Pengukuran sumbatan jalan napas pada hidung dapat diukur secara objektif dengan menggunakan *Peak Nasal Inspiratory Flow* (PNIF),[7,8] dengan beberapa kelebihannya yang sederhana, murah, nyaman, cepat, non-invasif sehingga pengukuran juga dapat ditentukan di rumah, tidak mengandalkan perangkat lunak untuk menganalisis data, dan memiliki reprodusibilitas yang baik.[9,10] *Peak Nasal Inspiratory Flow* (PNIF) adalah alat yang sangat bermanfaat untuk mengukur sumbatan hidung pada RA karena terkait erat dengan tanda-tanda RA berdasarkan pemeriksaan klinis[11] dan berkorelasi baik dengan derajat keparahan penyakit RA[12].

Gejala pada RA merupakan gangguan kesehatan yang dapat berdampak signifikan pada kualitas hidup penderita terutama apabila tidak tertangani dengan baik.[13] Di Indonesia, terkhusus di Sumatera Barat masih belum banyak penelitian terkait RA dan analisis dengan fisiologi aliran udara pada hidung.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik komparatif dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Skrining RA dilakukan dengan kuesioner SFAR secara *online* melalui *google form,* kemudian anamnesis, pemeriksaan fisik hidung dengan nasoendoskopi, dan pengukuran PNIF dilakukan di Poliklinik THT-KL RSUP Dr. M. Djamil Padang dari bulan Mei sampai bulan Juni 2023.

Sampel penelitian adalah mahasiswa Program Studi Kedokteran Universitas Andalas yang menderita RA dan non-RA. Sampel yang memiliki kelainan infeksi atau anatomi pada hidung dieksklusikan. Sampel dikatakan RA apabila memiliki nilai SFAR ≥ 7 dan terdapat tanda RA pada nasoendoskopi dan dikatakan non-RA apabila memiliki nilai SFAR < 7 dan tidak terdapat tanda RA pada nasoendoskopi.

Penelitian ini telah lolos kaji etik dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Andalasdengan nomor 233/UN.16.2/KEP-FK/2023.

HASIL

Pada penelitian ini didapat jumlah sampel awal sebanyak 46 orang. Terdapat sebanyak 10 orang sampel yang memenuhi kriteria eksklusi dengan 4 orang kelainan infeksi pada hidung dan 6 orang kelainan anatomi pada hidung. Total sampel pada penelitian ini sebanyak 36 orang dengan rentang usia 18–21 tahun masing-masing pada kejadian RA dan non-RA sebanyak 18 orang. Pada kejadian RA didapat jumlah perempuan 12 orang dan laki-laki 8 orang dan pada kejadian non-RA didapat jumlah perempuan 10 orang dan laki-laki 8 orang.

Pada penelitian ini uji normalitas didapatkan variabel RA tidak terdistribusi normal dan non-RA terdistribusi normal sehingga data penelitian ini dikatakan tidak terdistribusi normal. Deskripsi nilai PNIF pada kejadian RA dan non-RA dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Nilai PNIF pada Kejadian RA dan Non-RA

Variabel	Nilai PNIF (L/m)
RA	100 (50-120)[a]
Non-RA	130,56 ± 24,36[b]

[a] median (min-max)
[b] mean ± SD

Pada Tabel 1 didapatkan median nilai PNIF pada kejadian RA sebesar 100 (50-120) L/m dan rata-rata nilai PNIF pada kejadian non-RA sebesar 130,56 ± 24,36 L/m.

Analisis berdasarkan data yang tidak terdistribusi normal dilakukan dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*. Hasil analisis data perbedaan nilai PNIF pada kejadian RA dan non-RA dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan Nilai PNIF pada Kejadian Rinitis Alergi dan Non-Rinitis Alergi

Variabel	n	Mean Rank	Sum of Ranks	U	*p*
RA	18	11,11	200,00	29,00	< 0,001
Non-RA	18	25,89	466,00		

Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* pada Tabel 2 didapatkan bahwa nilai PNIF lebih besar pada non-RA (median = 125 L/m) dibandingkan pada RA (Median = 100 L/m), U = 29,00, *p* = < 0,001. Terdapat perbedaan nilai PNIF yang signifikan antara kejadian RA dan non-RA.

DISKUSI

Hasil uji statistik beda nilai PNIF pada kejadian RA dan non-RA didapat nilai p < 0,001 yang menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan nilai PNIF pada non-RA lebih besar dibandingkan RA. Hal serupa didapat pada penelitian oleh Ubitaran et al.[10] dengan perbedaan yang signifikan (*p value* = 0,001) nilai PNIF pada kelompok rinitis sebesar 114 ± 27,4 L/m dibanding kelompok normal sebesar 154,1 ± 37,7 L/m di Brazil. Oliveira et al.[14] juga mendapat perbedaan nilai PNIF yang signifikan di Italia antara kelompok RA sebesar 65,94 ± 18,32 L/m dibanding kelompok non-RA sebesar 130,73 ± 26,64 L/m. Penelitian oleh Kumar et al.[7] menemukan perbedaan nilai PNIF di India pada kejadian RA rata-rata sebesar 65 L/m dengan nilai maksimal 90 L/m dan nilai minimal 40 L/m dibanding pada orang normal rata-rata sebesar 80 L/m dengan nilai maksimal 150 L/m dan nilai minimal 60 L/m. Penelitian oleh Timperley et al.[15] telah menunjukkan bahwa perbedaan sebesar 20 L/m adalah signifikan secara klinis karena variabilitas antar-individu yang tinggi dari hasil PNIF.

Pengukuran dengan PNIF dapat mengevaluasi sumbatan hidung pada RA sebelum dan sesudah pengobatan.[7] Perbedaan nilai PNIF dapat ditemukan antara penilaian sumbatan hidung pada kunjungan pertama dan data pengukuran pada kunjungan berikutnya.[1] Penelitian Romaikin et al.[16] mengevaluasi perubahan aliran udara hidung dengan PNIF yang diberikan oleh tablet loratadin-pseudoefedrin (LP) dosis tunggal dan semprotan hidung flutikason propionat (FP) pada pasien RA di Kanada, didapat pada pemberian tablet LP peningkatan nilai PNIF yang signifikan sebesar 31% lebih besar dibanding dengan pemberian plasebo dan pada semprot hidung FP didapat peningkatan nilai PNIF sebesar 8,6% lebih besar dibanding dengan pemberian plasebo.

Pada pasien RA juga dapat diberikan edukasi untuk berolahraga karena olahraga dapat memperbaiki gejala RA. Efek dari olahraga pada RA dengan memodulasi sitokin-sitokin, seperti IL-2, IL-4, IL-13, dan TNF-α. Selain itu, olahraga dapat meningkatkan fungsi paru, memodulasi sistem saraf otonom, menurunkan resistensi jalan napas, dan meningkatkan VO2 max. Akan tetapi, efek-efek ini hanya didapatkan dari olahraga-olahraga intensitas sedang, seperti yoga, olahraga akuatik, olahraga musim dingin, dan treadmill.[17] Penelitian oleh Chanta et al.[18] yang menilai efek hatha yoga pada gejala RA dan sitokin pasien RA di Thailand, didapat peningkatan nilai PNIF yang signifikan sebesar 40 L/m, penurunan *nasal blood flow* yang signifikan, dan penurunan gejala RA yang signifikan setelah 8 minggu diuji dibandingkan dengan kelompok kontrol. Janyacharoen et al.[19] juga mendapat peningkatan nilai PNIF yang signifikan pada pasien RA yang melakukan latihan akuatik selama 6 minggu dari 102 ± 23,2 L/m menjadi 130 ± 34,7 L/m dibanding kelompok kontrol.

Obstruksi hidung adalah manifestasi umum dari RA. Hal ini ditandai dengan aliran udara yang tidak mencukupi melalui hidung dan sering dikaitkan dengan peradangan pada mukosa hidung.[11] Sebagian besar obstruksi disebabkan oleh sumbatan pada mukosa hidung dan jarang disebabkan oleh cairan (rinore). Histamin bukanlah faktor utama yang menyebabkan penyumbatan di hidung; sebaliknya, hidung tersumbat biasanya disebabkan oleh faktor lain, seperti *cysleukotriene* (cysLT1) dan tromboksan A2 (TXA2). Proses yang terlibat dalam penyumbatan hidung termasuk hilangnya tonus simpatis yang disebabkan oleh iritasi saraf pada mukosa hidung, vasodilatasi pembuluh darah di hidung, dan kontraksi bantalan vena dan kompresi venula karena arteri yang melebar

di kanal intraosseous dari rongga periosteal.[20]

Persamaan yang dibuat didasarkan pada parameter standar seperti tabung kaku dan cairan atau gas ideal dapat menggambarkan dan dianalogikan pada kondisi hidung secara umum. Resistensi mengacu pada semua faktor yang menghambat aliran fluida (udara). Resistensi aliran udara pada hidung dapat diukur dari ukuran aliran udara hidung dan perbedaan tekanan hidung yang didapat dengan persamaan dari hukum Ohm sebagai berikut.[21]

$$Q = \frac{\Delta P}{R}$$

Keterangan:
Q = Jumlah aliran udara hidung
ΔP = Perbedaan tekanan
R = Resistensi aliran udara hidung

Hukum Ohm untuk aliran mengatakan bahwa jumlah udara atau cairan yang mengalir melalui bejana kaku (Q) berbanding lurus dengan perbedaan tekanan (ΔP) dan berbanding terbalik dengan resistensi aliran (R).

Aliran udara yang memiliki resistensi tertentu terhadap jumlah aliran udara juga dapat diilustrasikan melalui hukum Poiseuille sebagai berikut.[21]

$$Q = \frac{\Delta P \pi r^4}{8\eta l}$$

Keterangan:
Q = Jumlah aliran udara hidung
ΔP = Perbedaan tekanan
r = Radius atau jari-jari
η = Viskositas
l = Panjang

Hukum Poiseuille menggambarkan bahwa jumlah aliran (Q) berbanding lurus dengan jari-jari pipa (r) dan perbedaan tekanan (ΔP) dan berbanding terbalik dengan panjang pipa (l) dan viskositas (η).

Resistensi saluran napas hidung merupakan sekitar 50% dari total resistensi saluran napas.[22] Sumbatan hidung pada RA akan meningkatkan resistensi saluran napas pada hidung.[23,24] Berdasarkan hukum Ohm, resistensi saluran udara berbanding terbalik dengan jumlah aliran udara sehingga peningkatan resistensi aliran udara pada RA akan menurunkan jumlah aliran udara dan terjadi gangguan pernapasan hidung.[25]

Selain itu pada sumbatan hidung pada RA akan menurunkan luas area saluran hidung secara signifikan.[26] Berdasarkan hukum Poiseuille, jari-jari saluran napas berbanding lurus dengan jumlah aliran udara sehingga penurunan luas area saluran hidung yang terdiri dari jari-jari saluran napas pada RA akan menurunkan jumlah aliran udara pada hidung. Bahkan perubahan kecil pada diameter jalan napas dapat secara signifikan mengubah jumlah aliran udara dan resistensi saluran napas. Dengan kata lain, perubahan kecil pada radius pangkat empat akan sangat signifikan pada perubahan jumlah aliran udara.[21,25]

Penilaian objektif sumbatan hidung dapat diukur dengan PNIF yang sederhana, murah dan non-invasif. Selain itu, PNIF dapat memberikan indeks objektif untuk mengevaluasi efek terapi farmakologis baru serta efek tes provokasi alergi pada hidung.[11] Penelitian oleh Klangkalya et al.[23] dan Charlene et al.[27] telah menunjukkan korelasi positif yang kuat antara sensasi subjektif dari hidung tersumbat yang ditentukan oleh kuesioner pasien dan PNIF. Nilai PNIF yang rendah menunjukkan adanya hambatan aliran udara di hidung.[28] Berbeda pada orang normal yang tidak terdapat sumbatan pada hidung akan didapat nilai PNIF yang lebih tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ditemukan adanya perbedaan nilai PNIF yang bermakna antara orang dengan RA dan non-RA. Pada penelitian ini juga didapat median nilai PNIF pada kejadian RA sebesar 100 (50-120) L/m dan rata-rata nilai PNIF pada kejadian non-RA sebesar 130,56 ± 24,36 L/m dengan nilai maksimal 190 L/m dan nilai minimal 90 L/m.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brożek JL, Bousquet J, Agache I, Agarwal A, Bachert C, Bosnic-Anticevich S, et al. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) guidelines—2016 revision. J Allergy Clin Immunol. 2017;140(4):950–8.
2. Demoly P. Perception and control of allergic rhinitis in primary care. npj Prim Care Respir Med. 2020;1–6.
3. Laporan nasional riset kesehatan dasar (RISKESDAS) 2007. Jakarta; 2008.

4. Zuleika P, Adelien. Pemeriksaan eosinofil kerokan mukosa hidung pada penderita rinitis alergi. J Kesehat Univ Lampung. 2018;2:151–6.
5. Wheatley LM, Togias A. Allergic rhinitis. N Engl J Med. 2015;372(5):456–63.
6. Naclerio RM, Bachert C, Baraniuk JN. Pathophysiology of nasal congestion. Int J Gen Med. 2010;3:47–57.
7. Kumar V, Harshvradhan, Bhavana K, Bharti B. Peak nasal inspiratory flow: a comparative study in our day to day practice. Int J Otorhinolaryngol Head Neck Surg. 2018;4(5):1293.
8. Ottaviano G, Fokkens WJ. Measurements of nasal airflow and patency : a critical review with emphasis on the use of peak nasal inspiratory flow in daily practice. 2016;71:162–74.
9. Mousumi D, Sabui, Kumar T, Ahuja, Neha. Reference value of nasal peak inspiratory flow rate in indian children : a cross-sectional study. J Clin Diagnostic Res. 2021;15(7):5–7.
10. Ubiratan R, Teixeira F, Eduardo C, Zappelini M. Peak nasal inspiratory flow evaluation as an objective method of measuring nasal airflow. Braz J Otorhinolaryngol. 2011;77(4):473–80.
11. Peake HL, Salome CM, Toelle BG, Ng KW, Marks GB, Lean ML, et al. Repeatability of peak nasal inspiratory flow measurements and utility for assessing the severity of rhinitis. Allergy. 2005;60:795–800.
12. Nagaraju MK. Peak nasal inspiratory flow levels in children with allergic rhinitis and their health related quality of life (HRQL). World Allergy Organ J. 2012;(32):S28.
13. Wallace D V, Amrol DJ, Baroody FM, Bernstein JA, Craig TJ, Dinakar DOC, et al. Rhinitis 2020: a practice parameter update. J Allergy Clin Immunol. 2022;146(4):2022.
14. de Oliveira GMM, Júnior MA de VC, Costa EC, Lira GV de AG, Rizzo JÂ, Hunter S, et al. Accuracy of peak nasal flow to determine nasal obstruction in patients with allergic rhinitis. Acta Otorhinolaryngol Ital. 2022;42(2):155–61.
15. Timperley D, Srubisky A, Stow N, Marcells GN, Harvey RJ. Minimal clinically important differences in nasal peak inspiratory flow. Rhinol J. 2011;49:37–40.
16. Ng CC, Romaikin D, Steacy LM, Stevens DA, Walker TJ, Adams DE, et al. Comparative nasal airflow with loratadine-pseudoephedrine and fluticasone nasal spray for allergic rhinitis. Vol. 127, Annals of Allergy, Asthma and Immunology. 2021. p. 342–348.e2.
17. Kristian H, Pelealu OCP, Mengko SK. Efek olahraga terhadap perbaikan gejala rinitis alergi. J Biomedik. 2022;14(1):46–54.
18. Chanta A, Klaewsongkram J, Mickleborough TD, Tongtako W. Effect of hatha yoga training on rhinitis symptoms and cytokines in allergic rhinitis patients. Asian Pacific J Allergy Immunol. 2022;40(2):126–33.
19. Janyacharoen T, Kunbootsri N, Arayawichanon P. Responses of six-weeks aquatic exercise on the autonomic nervous system , peak nasal inspiratory flow and lung functions in young adults with allergic rhinitis. Iran J Allergy, Asthma Immunol. 2015;14(June):280–6.
20. Ichimura K. Mechanism of nasal obstruction in patients with allergic rhinitis. Clin Exp Allergy Rev. 2010;10(1):20–7.
21. Freeman BS. Flow and velocity. In: Anesthesiology core art one: basic exam. New York: McGraw-Hill Education; 2014. p. 11–3.
22. Dilaver E, Ak KB, Suzen M, Altin G, Uckan S. Evaluation of internal nasal valve using computed tomography after le fort I osteotomy: a cross- sectional study from a tertiary center. Med Bull Haseki. 2021;59:400–4.
23. Klangkalya N, Manuyakorn W,

Benjaponpitak S, Kamchaisatian W. Correlation of symptom scores, nasal airflow, and nasal resistance in dust mite sensitized allergic rhinitis children. J Allergy Clin Immunol. 2015;137(2).
24. Krasilnikova S V., Khramov AA, Khramova RN, Ovsyannikov DY, Daniel-Abu MI, Novozhilov A, et al. The relationship between indicators of nasal respiratory function and spirometric parameters in children with bronchial asthma. J Assoc Physicians India. 2020;68(3):43–7.
25. Bloching MB. Disorders of the nasal valve area. Ger Soc Otorhinolaryngol Head Neck Surg. 2007;6:1–13.
26. Ohki M, Ishibashi M, Inoue R, Usui N. Comparison between normal subjects and patients with allergic rhinitis in the curve of acoustic rhinometry. Nihon Bika Gakkai Kaishi (Japanese J Rhinol. 2000;39(1):7–11.
27. Ng C, Steacy L, Van Den Ende G, Ellis A. The correlation between objective peak nasal inspiratory flow measurements (PNIF) and subjective allergy symptom assessments in the environmental exposure unit (EEU). J Allergy Clin Immunol. 2020;145(2):AB152.
28. Utomo BSR, Marlina L, Foluan F, Falorin J, Luhulima D, Sitompul YRMB. Profile of allergic rhinitis based on nasal eosinophil count, total nasal symptoms score and peak nasal inspiratory flow. Maj Kedokt UKI. 2019;35:1–13.