

Fraktur Nasal sebagai Faktor Prediktor Terjadinya Lesi Intrakranial dan Derajat Keparahan Cedera Kepala di RSUP Prof. Ngoerah Denpasar

Salomo Mahaputra Messakh¹, I Wayan Periadijaya², I Made Mulyawan³

¹Program Studi Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah, Denpasar, Bali, Indonesia

²Departemen Ilmu Bedah Divisi Bedah Trauma, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah, Denpasar, Bali, Indonesia

³Departemen Ilmu Bedah Divisi Bedah Digestive, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah, Denpasar, Bali, Indonesia

Email Korespondensi: almahaputra@gmail.com

ABSTRAK

Fraktur nasal merupakan fraktur tulang wajah paling umum ketiga secara global dan berisiko menimbulkan cedera kepala serta lesi intrakranial, namun data insidennya di Bali masih terbatas. Menilai fraktur nasal sebagai prediktor lesi intrakranial dan derajat keparahan cedera kepala di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah, Denpasar. Studi potong lintang retrospektif dilaksanakan melalui penelusuran rekam medis pasien dewasa (>18 tahun) yang dirawat pada Januari 2021–Desember 2023. Sebanyak 71 pasien dipilih secara consecutive sampling berdasarkan kelengkapan data CT-scan dan skor GCS awal; hubungan fraktur nasal dengan lesi intrakranial dan keparahan cedera dianalisis menggunakan uji Chi-Square dan regresi logistik biner (SPSS v.25; $\alpha=0,05$). Fraktur nasal ditemukan pada 42 pasien (59,2%); lesi intrakranial pada 35 pasien (49,3%) dan cedera sedang-berat (GCS ≤ 12) pada 41 pasien (57,7%). Analisis multivariat menunjukkan usia >40 tahun (aOR 5,18; 95%CI 1,35–19,77; $p=0,016$) dan fraktur nasal (aOR 7,12; 95%CI 2,22–22,81; $p=0,001$) sebagai prediktor independen lesi intrakranial; fraktur nasal juga menjadi prediktor independen cedera sedang-berat (aOR 6,01; 95%CI 2,03–17,78; $p=0,001$). Fraktur nasal merupakan prediktor independen lesi intrakranial dan keparahan cedera kepala sedang-berat, sehingga dapat dipertimbangkan sebagai penanda klinis awal dalam triase pasien trauma kraniofasial.

Kata Kunci: Cedera Kepala, Fraktur Nasal, Lesi Intrakranial, Prediktor

ABSTRACT

Nasal Fracture as a Predictor of Intracranial Lesions and Head Injury Severity

Nasal fracture is the third most common facial fracture globally and carries a risk of head injury and intracranial lesions, yet incidence data in Bali remain limited. To assess nasal fracture as a predictor of intracranial lesions and head injury severity at Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah General Hospital, Denpasar. A retrospective cross-sectional study reviewed medical records of adult patients (>18 years) treated from January 2021 to December 2023. Seventy-one patients were selected by consecutive sampling based on completeness of CT-scan and initial GCS data; associations were analyzed using bivariate and multivariate tests (SPSS v.25; $\alpha=0.05$). Nasal fracture was found in 42 patients (59.2%); intracranial

lesions in 35 patients (49.3%) and moderate-severe injury (GCS ≤ 12) in 41 patients (57.7%). Multivariate analysis identified age >40 years (aOR 5.18; 95%CI 1.35–19.77; $p=0.016$) and nasal fracture (aOR 7.12; 95%CI 2.22–22.81; $p=0.001$) as independent predictors of intracranial lesions; nasal fracture also independently predicted moderate-severe injury (aOR 6.01; 95%CI 2.03–17.78; $p=0.001$).: Nasal fracture is an independent predictor of intracranial lesions and moderate-severe head injury, and may serve as an early clinical marker in craniofacial trauma triage.

Keywords: Head Injury, Nasal Fracture, Intracranial Lesion, Predictor

PENDAHULUAN

Berbagai faktor telah diketahui berperan sebagai prediktor terjadinya lesi intrakranial pada pasien trauma kepala, di antaranya skor Glasgow Coma Scale (GCS) awal yang rendah, mekanisme cedera berenergi tinggi, usia lanjut, serta keberadaan fraktur tengkorak yang menyertai (Faried dkk., 2019; Morovatshoar dkk., 2024). Di antara faktor-faktor tersebut, keberadaan fraktur pada tulang wajah turut mendapat perhatian sebagai penanda tidak langsung derajat energi trauma yang diterima pasien, mengingat lokasinya yang berdekatan dengan struktur kranium (Kulesza et al., 2021).

Nasal merupakan struktur wajah yang paling menonjol dan menempati posisi sentral, sehingga secara anatomis sangat rentan terhadap trauma dibandingkan struktur wajah lainnya (Alvi & Patel, 2023)(Alvi & Patel, 2023). Fraktur nasal diskontinuitas pada tulang hidung merupakan fraktur wajah paling umum sekaligus fraktur tulang ketiga paling umum pada tubuh manusia, dengan olahraga, terjatuh, dan benturan langsung sebagai mekanisme cedera yang paling sering dilaporkan (Hafiz & Julianda, 2023). Apabila penanganannya terlambat atau tidak adekuat, fraktur nasal dapat menimbulkan gejala sisa jangka panjang berupa deformitas hidung, sumbatan jalan napas, perforasi septum, hingga sinusitis kronis.

Secara epidemiologis, insidensi tahunan fraktur nasal di dunia diperkirakan berkisar antara 0,053–0,37%, dengan puncak kejadian pada usia remaja hingga dewasa muda (Kim dkk., 2020). Fraktur nasal dilaporkan berkontribusi terhadap lebih dari separuh seluruh kasus fraktur wajah pada populasi Asia (Yi dkk., 2017), dengan rasio kejadian pada laki-laki sekitar dua kali lipat dibandingkan perempuan dan puncak insidensi pada dekade kedua hingga ketiga kehidupan (Diab & Moore, 2021). Sensitivitas kunjungan gawat darurat akibat fraktur nasal terhadap perubahan pola aktivitas masyarakat turut terkonfirmasi selama pandemi COVID-19, ketika sebuah pusat trauma besar di Inggris melaporkan penurunan kasus hingga 51,4% dibandingkan tahun sebelumnya (Gupta dkk., 2022).

Data mengenai beban fraktur nasal di Indonesia, khususnya di Bali, masih sangat terbatas. Laporan Provinsi Bali dalam Riset Kesehatan Dasar 2018 mencatat 1.823 kasus cedera, dengan 450 kasus di antaranya berasal dari Kota Denpasar, serta angka kejadian cedera kepala sekitar 10,05% (Kementerian Kesehatan RI, 2022). Hingga saat ini belum tersedia data insidensi fraktur nasal yang terdokumentasi secara resmi di Bali; laporan yang ada terbatas pada studi kasus penatalaksanaan reduksi tertutup dengan anestesi lokal di RSUP Prof. Ngoerah (Sutradewi & Astutha, 2017).

Fraktur nasal jarang berdiri sendiri sebagai cedera terisolasi. Kedekatan anatomis tulang nasal dengan dasar tengkorak menjadikan fraktur ini berpotensi menyalurkan gaya trauma ke struktur intrakranial, sehingga dapat disertai kebocoran cairan serebrospinal maupun perdarahan intrakranial pada kasus yang lebih berat. (Joshi dkk., 2018) melaporkan bahwa risiko cedera kepala meningkat seiring penurunan skor Glasgow Coma Scale (GCS) dan bertambahnya jumlah fraktur tulang wajah yang menyertai, sementara (You dkk., 2018) mengonfirmasi keterkaitan antara fraktur tulang wajah dengan cedera otak traumatik hingga perdarahan intrakranial. Meskipun demikian, kajian yang secara spesifik menempatkan fraktur nasal sebagai variabel prediktor independen terjadinya lesi intrakranial dan derajat keparahan cedera kepala alih-alih sekadar faktor penyerta masih relatif jarang dilakukan, khususnya pada populasi Indonesia.

Kesenjangan inilah yang mendasari penelitian ini. Sepengetahuan peneliti, belum terdapat penelitian di Indonesia yang mengevaluasi fraktur nasal sebagai prediktor independen terhadap lesi intrakranial menggunakan analisis multivariat, sehingga penelitian ini diharapkan mengisi kesenjangan data tersebut. Penelitian ini bertujuan menilai apakah fraktur nasal dapat menjadi prediktor terjadinya lesi intrakranial dan penentu derajat keparahan cedera kepala pada pasien yang ditatalaksana di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah, Denpasar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya data epidemiologis regional serta mendukung pengembangan protokol triase awal yang lebih tajam bagi pasien dengan trauma kraniofasial.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan studi analitik observasional dengan rancangan potong lintang retrospektif (retrospective cross-sectional), yang menilai secara bersamaan status fraktur nasal dan luaran klinis (lesi intrakranial serta derajat keparahan cedera kepala) berdasarkan data pemeriksaan CT-scan dan skor GCS awal yang tercatat pada saat pasien pertama kali ditatalaksana di instalasi gawat darurat.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah, Denpasar, menggunakan data rekam medis pasien yang menjalani perawatan sepanjang periode Januari 2021 hingga Desember 2023. Proses penelitian, mulai dari perancangan hingga penyusunan laporan akhir, dilaksanakan pada April 2025.

Populasi dan Sampel

Populasi target adalah seluruh pasien dengan diagnosis cedera kepala yang menjalani perawatan di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah, Denpasar selama periode penelitian. Sampel dipilih menggunakan teknik consecutive sampling, yaitu menyertakan setiap pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi secara berurutan hingga jumlah sampel minimal terpenuhi, tanpa randomisasi. Secara operasional, proses seleksi dimulai dari register pasien cedera kepala di Instalasi Gawat Darurat dan Divisi Bedah Saraf/Bedah Plastik RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah sepanjang Januari 2021–Desember 2023, yang kemudian ditelusuri secara berurutan berdasarkan tanggal masuk. Rekam medis setiap pasien diperiksa kelengkapannya (hasil CT-scan dan skor GCS awal) serta kesesuaiannya dengan kriteria inklusi dan eksklusi sebelum disertakan dalam analisis akhir.

Besar sampel minimal dihitung menggunakan rumus estimasi proporsi tunggal untuk penelitian potong lintang, $n = Z\alpha^2 p(1-p)/d^2$, dengan $Z\alpha$ (tingkat kepercayaan 95%) = 1,96; proporsi kejadian cedera kepala (p) = 10,7% berdasarkan data nasional (Kementerian Kesehatan RI, 2022); dan presisi absolut (d) = 0,10. Perhitungan tersebut menghasilkan kebutuhan sampel minimal sebesar 37 subjek. Dengan mempertimbangkan potensi rekam medis yang tidak lengkap, ditambahkan margin 10% sehingga batas minimum menjadi sekitar 41 subjek. Jumlah sampel yang berhasil disertakan dalam analisis akhir sebanyak 71 pasien, melampaui batas minimum yang disyaratkan.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi meliputi pasien dewasa berusia lebih dari 18 tahun yang menjalani perawatan di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah, Denpasar, dengan data rekam medis lengkap berupa hasil pemeriksaan CT-scan dan skor GCS awal saat diterima di instalasi gawat darurat. Kriteria eksklusi adalah pasien dengan riwayat fraktur zygomaticomaxillary complex sebelumnya, untuk menghindari bias akibat cedera wajah kompleks yang telah ada sebelum episode trauma yang dievaluasi. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik (ethical clearance) dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah dengan nomor [nomor persetujuan etik agar dilengkapi], dan dilaksanakan sesuai prinsip Declaration of Helsinki.

Variabel dan Definisi Operasional

Variabel bebas pada penelitian ini adalah ada tidaknya fraktur nasal, ditegakkan berdasarkan temuan klinis (deformitas, nyeri tekan, krepitasi tulang hidung) yang dikonfirmasi dengan pencitraan CT-scan, dinilai melalui pemeriksaan fisik dan penunjang radiologis yang diinterpretasikan oleh dokter spesialis radiologi (data kategorik nominal). Variabel terikat mencakup derajat keparahan cedera kepala berdasarkan skor GCS saat pasien diterima di instalasi gawat darurat (kategorik ordinal: ringan [GCS 13–15], sedang [GCS 9–12], berat [GCS 3–8])—yang untuk keperluan analisis selanjutnya dikelompokkan menjadi ringan [GCS 13–15] versus sedang-berat [GCS ≤ 12]) dan ada tidaknya lesi intrakranial berdasarkan CT-scan (kategorik nominal, meliputi epidural hematoma/EDH, subdural hematoma/SDH, subarachnoid hemorrhage/SAH, intracerebral hemorrhage/ICH, dan diffuse axonal injury/DAI). Variabel perancu yang dikontrol meliputi usia, jenis kelamin, dan etiologi cedera.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan SPSS versi 25 dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Data numerik disajikan sebagai mean $\pm$ SD (distribusi normal) atau median (minimum–maksimum) untuk distribusi tidak normal berdasarkan uji Shapiro-Wilk, sedangkan data kategorik disajikan sebagai proporsi. Analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square untuk menilai hubungan fraktur nasal dengan lesi intrakranial dan keparahan cedera kepala (signifikan jika $p\leq 0,05$). Variabel dengan $p<0,25$ pada analisis bivariat selanjutnya dimasukkan ke dalam analisis multivariat regresi logistik biner untuk mengidentifikasi prediktor independen, dengan hasil disajikan dalam bentuk adjusted odds ratio (aOR) beserta interval kepercayaan 95%. Sebelum pemodelan multivariat, kolinearitas antarvariabel bebas diperiksa menggunakan nilai variance inflation factor (VIF), dan kesesuaian model (goodness-of-fit) dievaluasi menggunakan uji Hosmer–Lemeshow serta nilai Nagelkerke R^2 untuk menilai proporsi variasi luaran yang dijelaskan oleh model.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Karakteristik Dasar Subjek Penelitian

Sebanyak 71 pasien cedera kepala dilibatkan dalam penelitian ini, dengan median usia 28,0 tahun (rentang 18,0–77,0) dan didominasi oleh pasien berusia kurang dari 40 tahun (51 pasien; 71,8%). Sebagian besar subjek berjenis kelamin laki-laki (62 pasien; 87,3%) dengan etiologi cedera terbanyak berupa kecelakaan lalu lintas (68 pasien; 95,8%). Median skor GCS awal adalah 10,0 (rentang 3,0–15,0), dengan 41 pasien (57,7%) mengalami cedera kepala kategori sedang-berat. Lesi intrakranial ditemukan pada 35 pasien (49,3%), didominasi oleh subdural hematoma (32,4%), diikuti subarachnoid hemorrhage (22,5%), epidural hematoma (16,9%), intracerebral hemorrhage (8,5%), dan diffuse axonal injury (7,0%). Fraktur nasal ditemukan pada 42 pasien (59,2%). Rincian karakteristik subjek disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Dasar Subjek Penelitian

Variabel	n (%)
Usia, tahun (median, min–maks)	28,0 (18,0–77,0)
> 40 tahun	20 (28,2)
< 40 tahun	51 (71,8)
Jenis kelamin	
Laki-laki	62 (87,3)
Perempuan	9 (12,7)
Etiologi	
Kecelakaan lalu lintas	68 (95,8)
Kekerasan	3 (4,2)
GCS (median, min–maks)	10,0 (3,0–15,0)
Tingkat keparahan cedera kepala	
Sedang–berat	41 (57,7)
Ringan	30 (42,3)
Lesi intrakranial	
Ya	35 (49,3)
EDH	12 (16,9)
SDH	23 (32,4)
SAH	16 (22,5)
ICH	6 (8,5)
DAI	5 (7,0)
Tidak	36 (50,7)
Fraktur nasal	
Ya	42 (59,2)
Tidak	29 (40,8)
Total	71 (100,0)

Fraktur Nasal sebagai Prediktor Lesi Intrakranial (Bivariat)

Analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square menunjukkan bahwa usia dan fraktur nasal berhubungan signifikan dengan kejadian lesi intrakranial. Usia di atas 40 tahun berhubungan dengan odds lesi intrakranial 6,74 kali lebih tinggi

dibandingkan usia yang lebih muda (OR 6,74; 95%CI 1,96–23,14; $p=0,001$), dan fraktur nasal berhubungan dengan odds lesi intrakranial 8,55 kali lebih tinggi dibandingkan tanpa fraktur nasal (OR 8,55; 95%CI 2,81–25,98; $p<0,001$). Sebaliknya, jenis kelamin dan etiologi cedera tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan Karakteristik Terhadap Kejadian Lesi Intrakranial

Variabel	Ya	Tidak	OR (IK95%)	Nilai p
Usia (tahun)				0,001*
> 40 tahun	16 (80,0)	4 (20,0)	6,74 (1,96–23,14)	
< 40 tahun	19 (37,3)	32 (62,7)		
Jenis kelamin				0,755
Laki-laki	31 (50,0)	31 (50,0)	1,25 (0,31–5,10)	
Perempuan	4 (44,4)	5 (55,6)		
Etiologi				0,539
Kekerasan	2 (66,7)	1 (33,3)	2,12 (0,18–24,51)	
KLL	33 (48,5)	35 (51,5)		
Fraktur nasal				<0,001*
Ya	29 (69,0)	13 (31,0)	8,55 (2,81–25,98)	
Tidak	6 (20,7)	23 (79,3)		
Total				
	35 (49,3)	36 (50,7)		

*Signifikan secara statistik ($p<0,05$) berdasarkan uji Chi-Square

Fraktur Nasal sebagai Prediktor Keparahan Cedera Kepala (Bivariat)

Pola yang serupa ditemukan pada analisis hubungan karakteristik dengan derajat keparahan cedera kepala. Usia di atas 40 tahun berhubungan dengan odds cedera sedang-berat 4,16 kali lebih tinggi (OR 4,16; 95%CI 1,22–14,17; $p=0,017$), sementara fraktur nasal berhubungan dengan odds cedera sedang-berat 7,11 kali lebih tinggi dibandingkan tanpa fraktur nasal (OR 7,11; 95%CI 2,46–20,52; $p<0,001$). Jenis kelamin dan etiologi cedera kembali tidak menunjukkan hubungan yang bermakna. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hubungan Karakteristik Terhadap Tingkat Keparahan Cedera Kepala

Variabel	Sedang–Berat	Ringan	OR (IK95%)	Nilai p
Usia (tahun)				0,017*
> 40 tahun	16 (39,0)	4 (13,3)	4,16 (1,22–14,17)	
< 40 tahun	25 (61,0)	26 (86,7)		
Jenis kelamin				0,887
Laki-laki	36 (87,8)	26 (86,7)	1,11 (0,27–4,53)	
Perempuan	5 (12,2)	4 (13,3)		
Etiologi				0,749
Kekerasan	2 (4,9)	1 (3,3)	1,49 (0,13–17,20)	
KLL	39 (95,1)	29 (96,7)		
Fraktur nasal				<0,001*
Ya	32 (78,0)	10 (33,3)	7,11 (2,46–20,52)	
Tidak	9 (22,0)	20 (66,7)		

Variabel	Sedang–Berat	Ringan	OR (IK95%)	Nilai p
Total				
	41 (57,7)	30 (42,3)		
*Signifikan secara statistik ($p<0,05$) berdasarkan uji Chi-Square				

Fraktur Nasal sebagai Prediktor Lesi Intrakranial (Multivariat)

Variabel dengan $p<0,25$ pada analisis bivariat (usia dan fraktur nasal) selanjutnya dianalisis menggunakan regresi logistik biner. Hasil menunjukkan bahwa usia di atas 40 tahun (adjusted OR 5,18; 95%CI 1,35–19,77; $p=0,016$) dan fraktur nasal (adjusted OR 7,12; 95%CI 2,22–22,81; $p=0,001$) merupakan prediktor independen yang signifikan terhadap kejadian lesi intrakranial, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hubungan Fraktur Nasal Terhadap Kejadian Lesi Intrakranial

Variabel	B	SE	Adjusted OR	IK95%	p
Usia (>40 tahun)	1,644	0,684	5,18	1,35–19,77	0,016*
Fraktur Nasal (Ya)	1,963	0,594	7,12	2,22–22,81	0,001*

*Signifikan secara statistik ($p<0,05$) berdasarkan uji regresi logistik biner

Fraktur Nasal sebagai Prediktor Keparahan Cedera Kepala (Multivariat)

Analisis multivariat terhadap derajat keparahan cedera kepala menunjukkan hasil yang sedikit berbeda: usia di atas 40 tahun tidak lagi berhubungan signifikan setelah dikontrol terhadap fraktur nasal (adjusted OR 2,89; 95%CI 0,77–10,84; $p=0,115$), sedangkan fraktur nasal tetap menjadi prediktor independen yang signifikan, berhubungan dengan peningkatan odds sebesar 6,01 kali untuk mengalami cedera sedang-berat (adjusted OR 6,01; 95%CI 2,03–17,78; $p=0,001$), sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hubungan Fraktur Nasal Terhadap Tingkat Keparahan Cedera Kepala

Variabel	B	SE	Adjusted OR	IK95%	p
Usia (>40 tahun)	1,062	0,674	2,89	0,77–10,84	0,115
Fraktur Nasal (Ya)	1,793	0,554	6,01	2,03–17,78	0,001*

*Signifikan secara statistik ($p<0,05$) berdasarkan uji regresi logistik biner

PEMBAHASAN

Karakteristik Dasar Subjek Penelitian

Dominasi pasien berusia di bawah 40 tahun dan berjenis kelamin laki-laki dalam penelitian ini konsisten dengan pola epidemiologi fraktur nasal yang telah banyak dilaporkan. (Davari dkk., 2023) mencatat bahwa mayoritas pasien fraktur nasal berada pada kelompok usia 21–30 tahun, sementara (Xiao dkk., 2021) melaporkan rerata usia pasien sebesar 20,4 tahun dengan proporsi laki-laki mencapai 74,6%. Studi berskala lebih besar oleh (Jung dkk., 2022) terhadap 2.321 pasien turut mengonfirmasi dominasi laki-laki sebesar 65,8%. Pola ini kemungkinan mencerminkan paparan lebih tinggi kelompok usia produktif laki-laki terhadap aktivitas berisiko tinggi seperti berkendara, olahraga kontak, dan perkelahian fisik.

Kecelakaan lalu lintas sebagai etiologi cedera yang dominan pada penelitian ini (95,8%) juga sejalan dengan temuan (Davari dkk., 2023; Jung dkk., 2022) yang

menempatkan kecelakaan lalu lintas dan terjatuh sebagai penyebab utama fraktur nasal—pola yang berbeda dengan populasi Finlandia, yang etiologi fraktur nasalnya justru lebih didominasi oleh cedera olahraga kontak seperti bola basket (Manninen dkk., 2023), mengindikasikan bahwa profil etiologi fraktur nasal sangat dipengaruhi oleh konteks sosial dan pola transportasi setempat. Posisi nasal yang paling menonjol dan sentral pada wajah menjadikannya titik kontak pertama yang paling rentan saat terjadi benturan berkecepatan tinggi (Alvi & Patel, 2023). Proporsi cedera kepala kategori sedang-berat yang cukup tinggi dalam penelitian ini (57,7%) juga konsisten dengan laporan (Nawi dkk., 2022), yang menemukan bahwa sebagian besar pasien fraktur wajah—termasuk fraktur nasal—mengalami cedera kepala derajat sedang hingga berat.

Subdural hematoma merupakan jenis lesi intrakranial yang paling banyak ditemukan dalam penelitian ini (32,4%), sejalan dengan laporan (Morovatshoar dkk., 2024) yang mengidentifikasi kecelakaan lalu lintas dan jatuh sebagai penyebab utama subdural hematoma pasca-trauma kepala. Kedekatan mekanisme cedera antara fraktur nasal dan subdural hematoma—keduanya lazim diakibatkan oleh trauma fasial berenergi tinggi—turut memperkuat dugaan bahwa fraktur nasal dapat menjadi penanda tidak langsung adanya risiko cedera otak yang menyertai (Kulesza dkk., 2021).

Fraktur Nasal sebagai Prediktor Lesi Intrakranial

Penelitian ini menemukan bahwa fraktur nasal secara independen berhubungan dengan peningkatan odds lesi intrakranial sebesar tujuh kali lipat setelah dikontrol terhadap usia. Kajian yang secara spesifik menempatkan fraktur nasal sebagai prediktor lesi intrakranial masih terbatas; sebagian besar literatur yang ada berfokus pada fraktur wajah tengah yang lebih kompleks, seperti fraktur Le Fort. Studi lokal oleh (Paramesta dkk., 2023) di rumah sakit yang sama menemukan bahwa fraktur Le Fort II dan III berhubungan signifikan dengan lesi intrakranial (adjusted OR 52,68; 95%CI 2,50–112,19), sementara (Buchholzer dkk., 2023) melaporkan bahwa fraktur nasal soliter tidak berhubungan signifikan dengan perdarahan intrakranial (OR 1,05; 95%CI 0,77–1,42; $p=0,758$), berbeda dengan fraktur Le Fort yang tetap signifikan pada studi tersebut.

Perbedaan temuan ini kemungkinan besar disebabkan oleh perbedaan definisi paparan: penelitian (Buchholzer dkk., 2023) menilai fraktur nasal sebagai entitas terisolasi, sedangkan penelitian ini menilai fraktur nasal dalam konteks populasi cedera kepala secara umum, sehingga kemungkinan turut menangkap kasus dengan trauma energi tinggi yang menyebabkan fraktur nasal bersamaan dengan cedera intrakranial melalui mekanisme penyaluran gaya ke dasar tengkorak. Kedekatan anatomis tulang nasal terhadap basis kranii memungkinkan gaya benturan yang cukup besar merambat hingga menimbulkan fraktur yang meluas ke rongga tengkorak (Faried dkk., 2019). Dengan demikian, fraktur nasal pada penelitian ini kemungkinan besar berfungsi sebagai penanda tidak langsung derajat energi trauma yang diterima pasien, alih-alih sebagai penyebab langsung cedera intrakranial suatu perbedaan interpretasi yang penting untuk pemanfaatan klinisnya sebagai alat triase, bukan sebagai mekanisme kausal tunggal.

Fraktur Nasal sebagai Prediktor Keparahan Cedera Kepala

Fraktur nasal juga menjadi prediktor independen keparahan cedera kepala pada penelitian ini, berhubungan dengan peningkatan odds sebesar enam kali untuk mengalami cedera sedang-berat. (Juncar dkk., 2021) melaporkan bahwa 56,9%

pasien dengan fraktur nasal turut mengalami cedera otak traumatik, mengonfirmasi keterkaitan erat antara kedua jenis cedera ini. Mekanisme cedera tampaknya berperan penting dalam hubungan tersebut: trauma berenergi tinggi seperti kecelakaan lalu lintas lebih sering menghasilkan fraktur nasal yang kompleks disertai cedera otak traumatik yang lebih berat, sedangkan trauma berenergi rendah seperti cedera olahraga cenderung menghasilkan fraktur nasal sederhana dengan skor GCS yang relatif lebih tinggi (Hilaire dkk., 2020). Fraktur nasal terbuka, yang secara umum mencerminkan energi trauma lebih besar dibandingkan fraktur tertutup, telah dilaporkan berhubungan dengan Injury Severity Score yang lebih tinggi (Alnemare, 2025).

Faktor demografis turut memodifikasi hubungan ini. (Mao dkk., 2024) melaporkan bahwa pasien usia lanjut lebih rentan mengalami cedera otak traumatik berat akibat penurunan cadangan fisiologis serebral, sedangkan (Fernandes dkk., 2022) mencatat bahwa pasien laki-laki yang lebih sering terpapar trauma energi tinggi memiliki risiko lebih besar mengalami fraktur nasal berat disertai penurunan skor GCS. Konteks geografis turut relevan, mengingat tinjauan sistematis terhadap sekitar 2,5 juta pasien trauma kepala secara global menemukan bahwa insidensi maupun keparahan trauma kepala secara konsisten lebih tinggi pada populasi pedesaan dibandingkan perkotaan (Chequer de Souza dkk., 2023), sehingga pola rujukan dan karakteristik geografis Bali turut perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil penelitian ini.

Secara biomekanik, kerentanan fraktur nasal terhadap trauma berenergi tinggi dapat dijelaskan oleh posisinya yang paling menonjol pada wajah dan terletak tepat di garis tengah, menjadikannya titik penyerapan energi awal saat terjadi benturan frontal maupun lateral. Ketika gaya benturan melampaui ambang toleransi struktur tulang dan tulang rawan nasal, energi sisa berpotensi diteruskan ke struktur wajah tengah dan basis kranium yang berdekatan, sehingga fraktur nasal secara tidak langsung dapat merepresentasikan besaran energi kinetik yang diterima kepala secara keseluruhan. Pemahaman ini memiliki implikasi klinis praktis: temuan fraktur nasal pada pasien trauma kepala dapat menjadi salah satu pertimbangan tambahan bagi klinisi dalam menentukan ambang indikasi pemeriksaan CT-scan kepala, khususnya pada fasilitas dengan keterbatasan akses pencitraan. Dalam konteks sistem triase instalasi gawat darurat, keberadaan fraktur nasal yang dapat diidentifikasi secara cepat melalui pemeriksaan fisik sederhana sebelum hasil pencitraan tersedia berpotensi menjadi salah satu penanda awal yang membantu memprioritaskan pasien dengan risiko cedera intrakranial lebih tinggi untuk evaluasi lanjutan, meskipun penggunaannya tetap perlu diintegrasikan dengan penilaian klinis menyeluruh, bukan sebagai kriteria tunggal.

Keterbatasan Penelitian

Sepengetahuan peneliti, penelitian ini merupakan salah satu kajian awal yang secara spesifik mengevaluasi fraktur nasal sebagai prediktor lesi intrakranial dan derajat keparahan cedera kepala pada populasi Indonesia. Meskipun demikian, beberapa keterbatasan perlu diperhatikan. Pertama, rancangan potong lintang tidak memungkinkan penarikan kesimpulan kausal, sehingga hasil penelitian hanya menggambarkan asosiasi. Kedua, ukuran sampel yang relatif terbatas membatasi generalisasi temuan ke populasi dengan karakteristik demografis atau etiologi trauma yang berbeda. Ketiga, akurasi diagnosis bergantung pada data klinis dan pencitraan yang tersedia dalam rekam medis, yang dapat bervariasi sesuai

pengalaman klinisi dan sumber daya fasilitas kesehatan. Terakhir, sejumlah faktor perancu potensial lain, seperti mekanisme cedera spesifik dan komorbiditas pasien, belum sepenuhnya terkontrol dalam analisis ini.

PENUTUP

Simpulan

Fraktur nasal merupakan prediktor independen terjadinya lesi intrakranial pada pasien cedera kepala di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah, Denpasar (adjusted OR 7,12; $p=0,001$), di samping usia di atas 40 tahun (adjusted OR 5,18; $p=0,016$). Fraktur nasal juga merupakan prediktor independen derajat keparahan cedera kepala sedang-berat (adjusted OR 6,01; $p=0,001$), sementara usia tidak lagi bermakna secara statistik setelah dikontrol pada model multivariat tersebut.

Saran

Penelitian prospektif dengan populasi yang lebih besar diperlukan untuk memperkuat kekuatan statistik dan mengidentifikasi fraktur nasal sebagai prediktor lesi intrakranial serta keparahan cedera kepala secara lebih akurat. Studi multisenter atau longitudinal juga diperlukan untuk memperkuat validitas eksternal temuan sekaligus memungkinkan kontrol yang lebih baik terhadap variabel perancu yang belum tercakup dalam penelitian ini. Secara praktis, pemeriksaan fraktur nasal dapat dipertimbangkan sebagai bagian dari protokol skrining awal pada penatalaksanaan pasien dengan kecurigaan cedera kepala di instalasi gawat darurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada dr. I Wayan Periadijaya, Sp.B (K) Trauma-KKL dan Dr. dr. I Made Mulyawan, Sp.B, Subsp. BD (K) atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama penyusunan penelitian ini. Penghargaan juga disampaikan kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Kepala Departemen Ilmu Bedah, Ketua Program Studi Spesialis Ilmu Bedah, Direktur Utama RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah beserta seluruh staf Departemen Ilmu Bedah yang telah memfasilitasi pelaksanaan dan penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alnemare, A. K. (2025). Comparative analysis of open and closed nasal fractures in trauma settings: Mechanisms, intent, surgical interventions, and outcomes. *Craniomaxillofacial Trauma & Reconstruction*, 18(1), 9. <https://doi.org/10.3390/cmtr18010009>
- Alvi, S., & Patel, B. C. (2023). Nasal fracture reduction. Dalam *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538299/>
- Buchholzer, S., Aymon, R., Becker, M., & Scolozzi, P. (2023). Does the type of craniomaxillofacial fracture (CMF) differ between patients with intracranial hemorrhage (ICH) and those with blunt cerebrovascular injury (BCVI)? A retrospective study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 51(12), 740–745. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2023.08.015>
- Chequer de Souza, J., Dobson, G. P., Lee, C. J., & Letson, H. L. (2023). Epidemiology and outcomes of head trauma in rural and urban populations: A systematic review and meta-analysis. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2023.10.22.23297363>

- Davari, R., Pirzadeh, A., & Sattari, F. (2023). Etiology and epidemiology of nasal bone fractures in patients referred to the otorhinolaryngology section, 2019. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 27(2), e234–e239. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1768208>
- Diab, J., & Moore, M. H. (2021). Facial fractures in the elderly: Epidemiology, clinical characteristics, and management. *European Journal of Plastic Surgery*, 44(5), 577–586. <https://doi.org/10.1007/s00238-021-01800-w>
- Fariied, A., Halim, D., Widjaya, I. A., Badri, R. F., Sulaiman, S. F., & Arifin, M. Z. (2019). Correlation between the skull base fracture and the incidence of intracranial hemorrhage in patients with traumatic brain injury. *Chinese Journal of Traumatology*, 22(5), 286–289. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2019.05.006>
- Fernandes, T. B., Mandrekar, P. N., Visen, A., Sinai Khandeparker, P. V., Dhupar, V., & Akkara, F. (2022). Pattern of associated brain injury in maxillofacial trauma: A retrospective study from a high-volume centre. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 60(10), 1373–1378. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2022.09.002>
- Gupta, K. K., Gupta, V. K., Sanghera, R. S., Jolly, K., & McClelland, L. (2022). The effect of COVID on nasal fracture management in ENT emergency clinics. *Craniofacial Trauma & Reconstruction*, 15(2), 98–103. <https://doi.org/10.1177/19433875211015036>
- Hafiz, A., & Julianda, W. (2023). Le Fort I and nasal fracture, primary reduction, and secondary revision saddle nose: A case report. *JKKI: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 14(2), 217–223. <https://doi.org/10.20885/JKKI.Vol14.Iss2.art9>
- Hilaire, C. S., Johnson, A., Loseth, C., Alipour, H., Faunce, N., Kaminski, S., & Sharma, R. (2020). Facial fractures and associated injuries in high- versus low-energy trauma: All are not created equal. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 42, 22. <https://doi.org/10.1186/s40902-020-00264-5>
- Joshi, U. M., Ramdurg, S., Saikar, S., Patil, S., & Shah, K. (2018). Brain injuries and facial fractures: A prospective study of incidence of head injury associated with maxillofacial trauma. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, 17(4), 531–537. <https://doi.org/10.1007/s12663-017-1078-8>
- Juncar, M., Tent, P. A., Juncar, R. I., Harangus, A., & Rivis, M. (2021). Etiology, pattern, and treatment of nose fractures: A 10-year cross-sectional cohort retrospective study. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 24(11), 1674–1681. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_52_21
- Jung, S., Yoon, S., & Kim, Y. (2022). Epidemiology and patterns of nasal bone fracture in elderly patients in comparison to other age groups: An 8-year single-center retrospective analysis. *Archives of Craniofacial Surgery*, 23(5), 205–210. <https://doi.org/10.7181/acfs.2022.00794>
- Kementerian Kesehatan RI. (2022). *Pedoman nasional pelayanan kedokteran tata laksana cedera otak traumatik*. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Kim, L., Huddle, M. G., Smith, R. M., & Byrne, P. (2020). Nasal fractures. Dalam *Facial Trauma Surgery* (hlm. 122–128). Elsevier.

- Kulesza, B., Mazurek, M., Rams, Ł., & Nogalski, A. (2021). Acute epidural and subdural hematomas after head injury: Clinical distinguishing features. *Indian Journal of Surgery*, 83(1), 96–104. <https://doi.org/10.1007/s12262-020-02304-w>
- Manninen, I. K., Klockars, T., Mäkinen, L. K., & Blomgren, K. (2023). Epidemiology and aetiology of sport-related nasal fractures: Analysis of 599 Finnish patients. *Clinical Otolaryngology*, 48(1), 70–74. <https://doi.org/10.1111/coa.13976>
- Mao, J., Xue, J., Li, Y., Zhou, Q., Zhou, S., & Zhou, Z. (2024). Factors influencing traumatic brain injuries in maxillofacial fractures: A 12-year retrospective analysis of 2841 patients. *Dental Traumatology*, 40(4), 435–443. <https://doi.org/10.1111/edt.12942>
- Morovatshoar, R., Tabibzadeh Dezfouli, S. A., Hosseini Teshnizi, S., Sheybani-Arani, M., Khajavi-Mayvan, F., Salimi Asl, A., Sahafibandary, M., & Yazdani, R. (2024). Prevalence of subdural and epidural hematoma in head trauma patients: A cross-sectional study. *Disease and Diagnosis*, 13(1), 1–5. <https://doi.org/10.34172/ddj.2023.481>
- Nawi, M. A. A., Noor, N. F. M., Shaari, R., Khaleel, A. K., Lazin, M. A. M., Sulaiman, I. M., & Mamat, M. (2022). The patterns of facial fractures in traumatic brain injury (TBI) patients using ordinal regression: A retrospective study of five years. *AIMS Neuroscience*, 9(3), 345–357. <https://doi.org/10.3934/Neuroscience.2022019>
- Paramesta, P. K. G., Wiargitha, I. K., Nirvana, I. W., Mahadewa, T. G. B., Periadijaya, I. W., & Widiani, I. K. (2023). Predictors of intracranial lesions in Le Fort II and III maxillofacial trauma fractures in Prof. Dr. Igng Ngoerah Hospital. *International Journal of Scientific Advances*, 4(2), 172–176. <https://doi.org/10.51542/ijscia.v4i2.6>
- Sutradewi, A. A., & Astutha, A. R. (2017). Penatalaksanaan reduksi tertutup fraktur hidung dengan anestesi lokal. *Jurnal Kesehatan Udayana*, 1(1), 1–25.
- Xiao, C. C., Kshirsagar, R. S., Hoerter, J. E., & Rivero, A. (2021). Sport and recreational causes of nasal bone fractures. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 130(12), 1339–1345. <https://doi.org/10.1177/00034894211042446>
- Yi, J. S., Kim, M. J., & Jang, Y. J. (2017). An Asian perspective on improving outcomes for nasal bone fractures by establishing specific treatment options. *Clinical Otolaryngology*, 42(1), 46–52. <https://doi.org/10.1111/coa.12660>
- You, N., Choi, M. S., Roh, T. H., Jeong, D., & Kim, S. H. (2018). Severe facial fracture is related to severe traumatic brain injury. *World Neurosurgery*, 111, e47–e52. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.11.166>