



## **Perbandingan Efektivitas Ketamin-Midazolam Versus Ketaminpropofol Untuk Sedasi Prosedural Pediatrik: Sebuah Tinjauan Sistematis**

**Harits Hammam Adhadi<sup>1\*</sup>, Cyntia Arum<sup>2</sup>**

Rumah Sakit Umi Barokah, Indonesia<sup>1</sup>

Rumah Sakit UMS A.R. Fachrudin, Indonesia<sup>2</sup>

Email: haritsadhadi@gmail.com\*

### **Abstrak**

Manajemen sedasi pada pediatri memerlukan agen yang aman dengan pemulihan cepat. Ketamin dalam dosis rendah digunakan sebagai obat penenang dengan sifat analgesik dan penginduksi tidur, tetapi penggunaannya sendiri dapat menimbulkan efek samping seperti kecemasan, halusinasi, mual dan muntah. Pengurangan dosis dan penggunaannya dalam kombinasi dengan obat penenang lain dapat mengurangi efek samping dari ketamin. Ketamin sering dikombinasikan dengan midazolam atau propofol untuk meminimalkan efek samping. Namun, literatur mengenai kombinasi mana yang lebih unggul dalam hal profil pemulihan dan stabilitas hemodinamik masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas dan keamanan kombinasi Ketamin-Midazolam (KM) versus Ketamin-Propofol (KP) pada prosedural sedasi pediatri. Pencarian literatur dilakukan secara sistematis pada basis data PubMed, Scopus, dan Cochrane Library hingga Desember 2025. Studi yang disertakan meliputi uji klinis, studi observasional, dan data dunia nyata yang melibatkan pasien anak. Parameter utama yang dinilai meliputi waktu pemulihan (buka mata, napas spontan), stabilitas hemodinamik (denyut jantung, saturasi oksigen), dan skor agitasi atau nyeri pascaoperasi. Empat studi telah dianalisis dalam studi ini. Hasil dari studi tersebut menunjukkan variasi. Kombinasi KM ditemukan memberikan waktu pemulihan dini yang lebih cepat pada prosedur sirkumsisi. Namun, kombinasi KP (Ketofol) menunjukkan keunggulan dalam stabilitas denyut jantung pada prosedur kedokteran gigi dan skor agitasi serta pemulihan yang lebih baik pada prosedur pasca-tonsilktomi. Baik KM maupun KP efektif untuk sedasi anak. Pemilihan kombinasi harus mempertimbangkan jenis prosedur; KM mungkin lebih unggul untuk pemulihan waktu yang sangat singkat, sementara KP memberikan profil hemodinamik dan kenyamanan pasca-prosedur yang lebih stabil pada tindakan yang lebih kompleks.

**Kata kunci:** Ketamin; Midazolam; Pediatrik; Propofol

### **Abstract**

*Management of sedation in pediatrics requires a safe agent with rapid recovery. Ketamine in low doses is used as a sedative with analgesic and sleep-inducing properties, but its use alone can cause side effects such as anxiety, hallucinations, nausea and vomiting. Reducing the dose and its use in combination with other sedatives can reduce the side effects of ketamine. Ketamine is often combined with midazolam or propofol to minimize side effects. However, the literature on which combination is superior in terms of recovery profile and hemodynamic stability is still limited. This study aimed to compare the effectiveness and safety of the combination of Ketamine-Midazolam (KM) versus Ketamine-Propofol (KP) in pediatric sedation procedures. Literature searches were conducted systematically on PubMed, Scopus, and Cochrane Library databases until December 2025. Included studies include clinical trials, observational studies, and real-world data involving pediatric patients. The main parameters assessed included recovery time (eye opening, spontaneous breathing), hemodynamic stability (heart rate, oxygen saturation), and postoperative agitation or pain score. Results: Four studies were analysed in this study. The results of the study showed variations. The combination of KM was found to provide a faster early recovery time in circumcision procedures. However, the combination of KP (Ketofol) showed excellence in heart rate stability in dental procedures and better agitation scores and recovery in post-tonsillectomy procedures. Both KM and KP are effective for sedation of children. The selection of combinations should take into account the type of procedure; KM may be superior for very short recovery times, while KP provides a more stable hemodynamic profile and post-procedure comfort on more complex procedures.*

**Keywords:** Ketamine; Midazolam; Pediatric; Propofol

## **PENDAHULUAN**

Manajemen sedasi dan analgesia yang efektif merupakan hal yang sangat krusial pada prosedur medis pediatrik karena dapat mengurangi kecemasan, rasa sakit, dan gerakan yang

tidak diinginkan (Malamed, 2017). Ketamin adalah salah satu agen anestesi yang populer karena kemampuannya dalam menjaga refleksi jalan napas dan stabilitas pernapasan. Namun, efek samping seperti halusinasi, muntah, dan agitasi emergence (EA) sering terjadi dengan ketamin dosis tunggal (Jalili et al., 2019). Untuk mengatasi hal ini, standar klinis untuk penggunaan kombinasi obat ditetapkan.

Propofol dan midazolam adalah dua obat sedasi yang sering digunakan dan tidak memiliki sifat analgesic (Anggorotomo et al., 2015; Damayanti et al., 2021). Propofol dengan sifat hipnotik, dan waktu paruhnya yang pendek merupakan keuntungan utama karena mengurangi waktu pemulihan (Azhar & Millizia, 2025; Damayanti et al., 2021). Sedangkan penggunaan midazolam bertujuan untuk mengurangi kecemasan, dan memiliki manfaat seperti efek yang cepat dan kemungkinan kecil untuk kehilangan kesadaran. Kerugian midazolam adalah gangguan memori dan kemungkinan efek samping (peningkatan iritabilitas dan kegelisahan) pada pasien (Adiban et al., 2020). Berbagai obat dikombinasikan bertujuan untuk mengurangi dosis obat dan mendapatkan manfaat dari keunggulan masing-masing obat tersebut (Fattahi-Saravi et al., 2021; Toprak et al., 2018).

Ketamin-Midazolam (KM) dan Ketamin-Propofol (KP) adalah dua kombinasi obat yang paling sering digunakan dalam manajemen sedasi dan analgesia (Ratnasari, 2016). Penambahan midazolam bertujuan untuk memberikan efek amnesia dan mengurangi reaksi psikomimetik dari ketamin, sedangkan propofol (dalam kombinasi Ketofol) untuk mempercepat pemulihan dan mengurangi insiden mual muntah (Adiban et al., 2020; Bayraktaroglu et al., 2022; Jaikaria et al., 2018). Meskipun kedua kombinasi obat ini sering digunakan, tetapi bukti ilmiah menunjukkan hasil yang kontradiktif. Sebagai contoh, penelitian oleh Toprak et al. (2018) pada pasien sirkumsisi menunjukkan bahwa kelompok KM memiliki waktu buka mata dan napas spontan yang lebih singkat dibandingkan KP. Sebaliknya, penelitian terbaru oleh Abbasi-Asl et al. (2024) memperlihatkan bahwa KP lebih superior dalam menjaga stabilitas denyut jantung pada anak yang tidak kooperatif. Adanya perbedaan hasil ini menunjukkan bahwa efektivitas masing-masing kombinasi mungkin bergantung pada jenis prosedur dan dosis yang diberikan (Toprak et al., 2018; Abbasi-Asl et al., 2024).

Hingga saat ini, praktisi anestesi masih menghadapi dilema dalam memilih sedasi yang efektif antara KM dan KP karena adanya variabilitas dalam profil pemulihan dan efek samping di berbagai studi primer (Jalili et al., 2019). Belum ada tinjauan sistematis yang secara khusus mensintesis data dari berbagai prosedur pediatrik (seperti sirkumsisi, tonsilektomi, dan prosedur gigi) untuk membandingkan kedua regimen ini secara head-to-head. Oleh karena itu, systematic review ini sangat diperlukan untuk memberikan kerangka kerja berbasis bukti bagi klinisi (Kristina et al., 2025; Presetya & Noviani, 2025; Saharman et al., 2023; Sugarni & Mokodompit, 2026; Wibowo & Putri, 2021).

Tujuan dari tinjauan sistematis ini adalah untuk mengevaluasi dan membandingkan profil pemulihan, stabilitas tanda-tanda vital, serta tingkat komplikasi pasca-sedasi antara penggunaan Ketamin-Midazolam dan Ketamin-Propofol pada populasi pediatrik yang menjalani sedasi prosedural. Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan sintesis bukti terkini yang dapat dijadikan panduan klinis bagi anesthesiolog dan dokter dalam memilih regimen sedasi yang optimal sesuai dengan jenis prosedur pediatrik yang akan dilakukan. Secara akademik, tinjauan ini diharapkan dapat mengklarifikasi kontroversi dan mengisi celah bukti ilmiah terkait

perbandingan kedua kombinasi tersebut, serta menjadi landasan untuk penelitian lanjutan yang lebih mendalam.

### **METODE PENELITIAN**

Tinjauan ini akan mencakup studi yang ditinjau sejawat yang diterbitkan antara tahun 2015 dan 2025 yang mengevaluasi efektivitas dan keamanan penggunaan sedasi Ketamin – Midazolam ( KM ) dibandingkan dengan Ketamin – Propofol ( KP ) pada prosedur medis pediatrik. Kriteria inklusi untuk penelitian ini melibatkan pasien pediatrik yang menjalani prosedur pembedahan dengan menggunakan sedasi dua kombinasi obat. Intervensi utama yang dipelajari adalah penggunaan dua kombinasi obat yaitu Ketamin – Midazolam ( KM ) dan Ketamin – Propofol ( KP ). Hasil utama difokuskan pada profil pemulihan dan efek samping dari kedua kombinasi obat tersebut. Desain penelitian dibatasi pada uji coba terkontrol acak (RCT) atau pos hoc analisis, studi observasional (kohort, cross-sectional, dan studi kasus-kontrol), dan studi dunia nyata yang melibatkan penggunaan dua macam kombinasi obat Ketamin – Midazolam ( KM ) dan Ketamin – Propofol ( KP ) pada manajemen sedasi pediatrik serta publikasi berbahasa inggris atau bahasa indonesia dipertimbangkan.

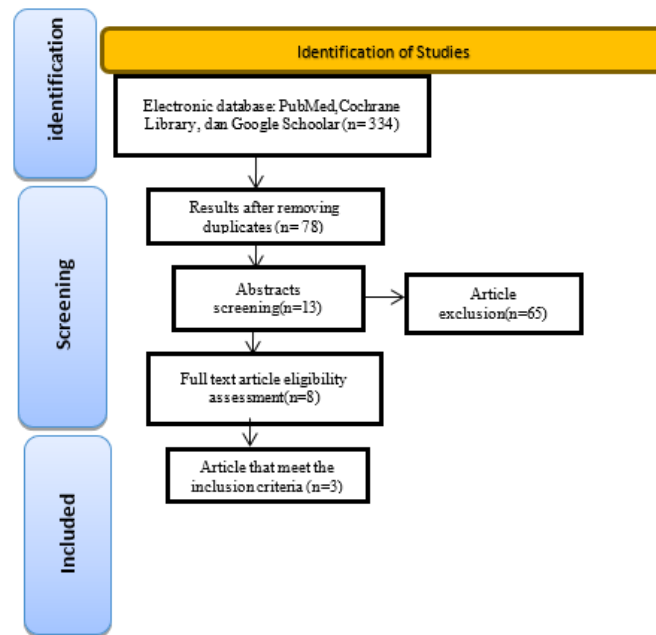
Kriteria eksklusi menghapus artikel tinjauan, meta-analisis, abstrak konferensi, dan pendapat ahli.

#### **Strategi Pencarian**

Pencarian literatur yang komprehensif akan dilakukan menggunakan basis data elektronik, termasuk PubMed, Cochrane Library, dan Google Scholar. Pencarian menggunakan kombinasi kata kunci seperti: ( “Ketamine Midazolam” AND “Ketamine Propofol” ).

#### **Pengambilan Data**

Judul dan abstrak artikel yang diperoleh akan dinilai untuk melihat kesesuaian dengan kriteria inklusi. Artikel teks lengkap yang memenuhi kriteria inklusi akan ditinjau, dan data berikut akan diekstraksi: karakteristik studi mencakup detail seperti tahun publikasi, lokasi, ukuran sampel, dan durasi studi untuk memberikan konteks bagi penelitian.



**Gambar 1. Bagan Identifikasi Penelitian**

Sumber: Hasil analisis penulis berdasarkan PRISMA Flow Diagram (2020)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Studi

Kami mengumpulkan publikasi dari sumber-sumber yang memiliki reputasi baik seperti PubMed, Cochrane Library, dan Google Scholar. Setelah proses penyaringan, penelitian yang memenuhi kriteria inklusi akan dipilih untuk dilakukan analisis terperinci. Data yang didapatkan akan disusun secara sistematis ke dalam Tabel 1 untuk penyajian yang terstruktur.

Penulis menyertakan tiga penelitian di antara lain: Toprak et al. (2018), Fattahi et al. (2021) dan Abbasi-Asl et al. (2024). Toprak et al. (2018) melakukan penelitian uji coba terkontrol acak pada 80 anak yang menjalani operasi sirkumsisi. Pasien dibagi menjadi 2 kelompok, setiap kelompok diberikan premedikasi midazolam 0,04 mg/kg secara intravena sebelum operasi. Kemudian kelompok 1 diinduksi dengan ketamine (2 mg/kg) + midazolam (0,05 mg/kg), sedangkan kelompok 2 diinduksi dengan ketamine (1 mg/kg) + propofol (3 mg/kg). Blok saraf penis pada kedua kelompok menggunakan bupivakain 0,5% 1 mg/kg dan lidokain 2% 2 mg/kg.

Fattahi et al. (2021) melakukan sebuah studi uji coba terkontrol acak dengan tersamar ganda pada 162 pasien anak yang menjalani operasi adenotonsilektomi. Pasien secara acak dibagi kedalam 3 kelompok yang setiap kelompok terdiri dari 54 pasien. Kelompok pertama mendapat ketamin 0,5 mg/kg, kelompok kedua mendapat ketamin 0,5 mg/kg dan propofol 1 mg/kg sedangkan kelompok ketiga mendapat ketamin 0,5 mg/kg dan midazolam 0,01 mg/kg. Obat diberikan kepada ketiga kelompok tersebut pada saat 10 menit sebelum operasi selesai.

Abbasi-Asl et al. (2024) melakukan uji klinis tersamar ganda, silang dengan pengukuran berulang pada 22 pasien anak yang menjalani perawatan gigi. Pasien dibagi menjadi dua kelompok dimana setiap kelompok mendapatkan premedikasi midazolam 0,3 mg/kg secara oral 30 menit sebelum obat intravena. Kelompok pertama mendapatkan ketamin-propofol secara intravena (2-2 mg/kg) sedangkan kelompok kedua mendapatkan ketamin-midazolam (2-0,2

# Perbandingan Efektivitas Ketamin-Midazolam Versus Ketaminpropofol Untuk Sedasi Prosedural Pediatrik: Sebuah Tinjauan Sistematis

mg/kg). Kedua kelompok mendapatkan atropin 0,02 mg/kg yang digunakan untuk mengurangi sekresi, serta selama perawatan jika dibutuhkan diberikan dosis rumatan propofol dengan dosis 150 µg/kg/menit dan ketamin dengan dosis 10–15 µg/kg/menit.

**Tabel 1. Ringkasan Studi Terpilih**

No	Penulis (tahun)	Desain studi & ukuran sampel	Intervensi	Outcome	Hasil	Kesimpulan
1	Toprak et al. (2018 )	Uji coba terkontrol acak pada 80 anak yang menjalani operasi sirkumsisi	Pasien dibagi menjadi 2 kelompok, setiap kelompok diberikan premedikasi midazolam 0,04 mg/kg secara intravena sebelum operasi. Kemudian kelompok 1 diinduksi dengan ketamine (2 mg/kg) + midazolam (0,05 mg/kg), sedangkan kelompok 2 diinduksi dengan ketamine (1 mg/kg) + propofol (3 mg/kg)	Waktu bernapas spontan, waktu membuka mata, Skala nyeri FLACC dan skala nyeri visual digunakan untuk evaluasi nyeri.	Tidak ada perbedaan dalam penilaian nyeri FLACC. Waktu untuk membuka mata dengan rangsangan verbal dan pernapasan spontan lebih singkat pada Kelompok 1. Durasi pernapasan spontan dengan kombinasi ketamin dan midazolam serta durasi membuka mata dengan rangsangan verbal ditemukan secara signifikan lebih singkat daripada kelompok yang dibius dengan kombinasi propofol-ketamin.	Kombinasi midazolam+ ketamine memberikan pemulihan yang lebih cepat dibandingkan kombinasi ketamine-propofol.
2.	Fattahi et al. ( 2021 )	Studi uji coba terkontrol acak dengan tersamar ganda pada 162 pasien anak yang menjalani operasi adenotonsilektomi	Pasien secara acak dibagi kedalam 3 kelompok yang terdiri dari 54 pasien. Kelompok pertama mendapat ketamin 0,5mg/kg, kelompok kedua mendapat ketamin 0,5mg/kg dan propofol 1mg/kg sedangkan kelompok ketiga mendapat ketamin 0,5mg/kg dan midazolam 0,01m/kg. Obat diberikan kepada ketiga kelompok tersebut pada saat 10 menit sebelum operasi selesai.	Pada saat pasien masuk ke ( PACU dan pada interval 5 menit, 10 menit, dan 20 menit setelah itu, kesadaran, mobilitas, pernapasan, sirkulasi, dan SpO2 dicatat. Skor pemulihan Aldrete yang dimodifikasi (MARS), skor nyeri objektif (OPS), dan skala agitasi-sedasi Richmond (RASS) juga dievaluasi.	Pada saat masuk ke PACU dan 5 menit kemudian, kelompok ketamin-midazolam dan ketamin-propofol memiliki skor RASS yang lebih rendah daripada kelompok ketamin (P < 0,001); setelah 10 menit dan 20 menit, kelompok ketamin-propofol menunjukkan skor RASS terendah (P < 0,001). Kelompok ketamin-propofol memiliki skor MARS yang secara signifikan lebih rendah pada semua titik waktu (P < 0,001). Waktu pemulihan paling lama pada kelompok ketamin-	Kelompok ketamin-midazolam memiliki RASS yang lebih rendah, stabilitas hemodinamik yang lebih besar, dan nilai MARS tanpa keterlambatan bangun tidur.

## Perbandingan Efektivitas Ketamin-Midazolam Versus Ketaminpropofol Untuk Sedasi Prosedural Pediatrik: Sebuah Tinjauan Sistematis

					propofol (P = 0,008).		
3.	Abbasi-Asl et al. ( 2024 )	Uji klinis tersamar ganda, silang dengan pengukuran berulang pada 22 pasien anak yang menjalani perawatan gigi	Pasien dibagi menjadi dua kelompok dimana setiap kelompok mendapatkan premedikasi midazolam 0,3mg/kg secara oral 30 menit sebelum obat intravena. Kelompok pertama mendapatkan ketamin - propofol secara intravena ( 2 - 2mg/kg ) sedangkan kelompok kedua mendapatkan ketamin – midazolam ( 2 – 0,2mg /kg ).	Mengevaluasi efek kombinasi ketamin- midazolam (KM) dan ketamin- propofol (KP) pada denyut jantung (HR) dan saturasi oksigen (SPO2) pada pasien yang tidak kooperatif.	Rata – rata denyut jantung lebih tinggi secara signifikan ketika menggunakan KM dibandingkan dengan KP. Rata – rata SPO2 tidak ada perbedaan secara signifikan antara kedua kombinasi obat tersebut.	Kombinasi KP lebih disarankan dalam hal detak jantung.	

Sumber: Hasil sintesis penulis dari Toprak et al. (2018), Fattahi et al. (2021), dan Abbasi-Asl et al. (2024)

### Profil Pemulihan Dini

Hatice Toprak et al. (2018) melakukan penelitian pada pasien anak yang menjalani operasi sirkumsisi. Parameter profil pemulihan dini yang dilihat pada penelitian tersebut adalah waktu bernapas spontan (waktu dari akhir operasi hingga saat pernapasan spontan kembali) dan waktu membuka mata (waktu dari akhir operasi hingga mata terbuka dengan rangsangan verbal). Hasilnya adalah pada kelompok Ketamin-Midazolam (KM) menunjukkan waktu pemulihan yang signifikan lebih cepat dibandingkan kelompok Ketamin-Propofol (KP). Waktu yang dibutuhkan pasien untuk bernapas spontan dan membuka mata dengan stimulasi verbal ditemukan lebih singkat pada kelompok KM. Namun, menurut studi yang dilakukan Fattahi et al. (2021) kelompok KP pada prosedur tonsilektomi memiliki waktu pemulihan terlama dan skor pemulihan Aldrete (MARS) yang secara signifikan lebih rendah di semua titik waktu, yang menunjukkan adanya keterlambatan dalam proses bangunnya pasien.

### Stabilitas Hemodinamik

- **Detak Jantung**  
Menurut studi yang dilakukan oleh Abbasi-Asl et al. ( 2024 ) pada prosedur kedokteran gigi memperlihatkan kombinasi Ketamin-Propofol (KP) lebih unggul dalam menjaga stabilitas denyut jantung (heart rate). Rata-rata denyut jantung pada kelompok KP ditemukan lebih rendah secara signifikan dibandingkan kelompok KM.
- **Saturasi Oksigen (SpO2)**  
Tidak ditemukan perbedaan yang signifikan pada saturasi oksigen antara penggunaan KM

dan KP, baik dalam prosedur kedokteran gigi maupun tonsilektomi.

- **Hemodinamik**

Menurut Fattahi et al. ( 2021 ), selama periode pemulihan kelompok KM memiliki stabilitas hemodinamik yang lebih baik dibandingkan kelompok KP tanpa risiko keterlambatan pemulihan.

### **Agitasi dan Nyeri Pascaoperasi**

Fattahi et al. ( 2021 ) menemukannya bahwa kedua kombinasi (KM dan KP) secara signifikan lebih efektif dalam menurunkan skor agitasi (RASS) dibandingkan penggunaan ketamine saja. Namun, kelompok KP menunjukkan skor RASS terendah pada menit ke-10 dan ke-20 di unit perawatan pasca-anestesi (PACU), yang menunjukkan kontrol agitasi yang lebih superior dibandingkan KM dalam jangka waktu tersebut. Pada manajemen nyeri, Toprak et al. melaporkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada skor nyeri FLACC antara kedua kelompok, yang didukung oleh penggunaan penile block sebagai analgesia tambahan.

### **Kualitas Sedasi dan Analgesia**

Tidak ditemukan perbedaan signifikan antara KM dan KP dalam hal kualitas sedasi dan analgesia pada anak yang menjalani sirkumsisi. Kedua kombinasi mampu memberikan kondisi operasi yang memadai tanpa kebutuhan tambahan agen hipnotik.

## **Diskusi**

Studi ini menganalisis tiga studi utama yang mencakup prosedur tonsilektomi, sirkumsisi, dan tindakan kedokteran gigi pada pediatrik. Tujuan dari tinjauan sistematis ini adalah untuk membandingkan efektivitas dan profil keamanan antara kombinasi Ketamine-Midazolam (KM) dan Ketamine-Propofol (KP).

### **1. Kontrol Agitasi Pasca Sedasi (Emergence Agitation)**

Salah satu tantangan terbesar dalam anestesi pediatrik adalah emergence agitation (EA), suatu kondisi yang ditandai dengan disorientasi, tangisan yang tidak terkendali, dan kegelisahan saat bangun (Abbas et al., 2019). Ketamine dikenal sering menyebabkan fenomena ini (Cao et al., 2016). Temuan dari Fattahi et al. (2021) memperlihatkan secara jelas bahwa dengan penambahan agen kedua (baik midazolam maupun propofol) dapat menekan tingkat agitasi secara signifikan dibandingkan penggunaan ketamine tunggal.

Namun, Ketamine-Propofol (KP) menunjukkan keunggulan klinis yang lebih tinggi dalam menekan agitasi dibandingkan KM. Hal ini terlihat dari skor Richmond Agitation Sedation Scale (RASS) yang lebih rendah pada kelompok KP, terutama pada periode kritis 10-20 menit pertama di unit pemulihan. Secara farmakologis, propofol memiliki efek sedatif hipnotik yang lebih kuat dan mampu mengurangi efek stimulasi sistem saraf pusat dengan lebih efektif daripada midazolam (Jalili et al., 2019). Hal ini dapat menjadikan KP sebagai pilihan utama untuk prosedur yang sangat memicu stres atau nyeri pasca operasi yang dapat memperburuk agitasi, seperti tonsilektomi.

### **2. Profil Pemulihan dan Efisiensi Waktu**

Meskipun KP unggul dalam mengontrol agitasi, tinjauan ini juga menemukan bahwa Ketamine-Midazolam (KM) secara konsisten memberikan waktu pemulihan yang lebih cepat. Dalam studi Toprak et al. (2018) pada prosedur sirkumsisi, kelompok KM menunjukkan

kembalinya kesadaran dan fungsi motorik yang lebih cepat.

Sebaliknya, kelompok KP seringkali mengalami keterlambatan bangun (delayed awakening). Hal ini dapat dilihat pada skor Modified Aldrete Recovery Score (MARS) yang secara signifikan lebih rendah pada kelompok KP selama periode pemantauan pasca operasi. Perbedaan ini kemungkinan besar disebabkan oleh dosis kumulatif propofol yang dapat memperpanjang durasi depresi sistem saraf pusat pada anak-anak. Dalam konteks bedah rawat jalan (one day care surgery), kecepatan pemulihan KM menawarkan efisiensi operasional yang lebih baik bagi rumah sakit dan kenyamanan bagi orang tua karena anak dapat segera dibawa pulang (Fattahi-Saravi et al., 2021; Toprak et al., 2018).

### 3. Stabilitas Hemodinamik dan Tanda Vital

Dari aspek hemodinamik dan tanda vital, kedua kombinasi menunjukkan profil yang aman terkait saturasi oksigen (SpO<sub>2</sub>), di mana tidak ditemukan insiden desaturasi yang signifikan pada kedua kelompok di semua studi. Namun, perbedaan muncul pada kontrol detak jantung (HR).

Penelitian Abbasi-Asl et al. (2024) mengungkapkan bahwa kelompok KP menghasilkan rata-rata detak jantung yang lebih rendah dibandingkan KM. Ketamine memiliki efek simpatomimetik yang meningkatkan detak jantung dan tekanan darah. Propofol, yang memiliki efek depresan kardiovaskular, mampu "menetralkan" stimulasi ketamine ini (sering disebut sebagai "Ketofol"). Di sisi lain, midazolam tidak memiliki efek penekan detak jantung sekuat propofol, sehingga pada kelompok KM, efek takikardia dari ketamine lebih terlihat. Untuk pasien pediatrik dengan kondisi medis tertentu yang memerlukan kontrol laju jantung yang ketat, kombinasi KP memberikan stabilitas yang lebih unggul.

### 4. Relevansi Klinis Berdasarkan Jenis Prosedur

Hasil tinjauan sistematis ini menyarankan bahwa tidak ada satu kombinasi yang "terbaik" untuk semua situasi, akan tetapi harus disesuaikan dengan jenis tindakannya:

- **Prosedur Singkat & Rawat Jalan (misal: Sirkumsisi) :** KM lebih diunggulkan karena analgesia yang adekuat tanpa memperlama waktu tinggal di rumah sakit.
- **Prosedur yang Menimbulkan Trauma/Nyeri (misal: Tonsilektomi) :** KP lebih disarankan untuk memastikan transisi bangun yang lebih tenang dan stabil secara hemodinamik, meskipun memerlukan waktu observasi pemulihan yang sedikit lebih lama.

### 5. Keterbatasan dan Variabilitas

Penting untuk diketahui bahwa variasi dalam metodologi regimen dan pemberian dosis (bolus vs infus), jenis tindakan yang berbeda mulai dari prosedur bedah (tonsilektomi dan sirkumsisi) hingga tindakan kedokteran gigi dan perbedaan usia subjek dalam ketiga studi ini dapat mempengaruhi generalisasi hasil. Selain itu, pengalaman subjektif pasien (seperti mimpi buruk atau halusinasi) sulit diukur secara akurat pada anak-anak yang sangat muda, sehingga penilaian lebih banyak bergantung pada skala observasi klinis.

### 6. Etika Penelitian

Penelitian ini merupakan sebuah systematic review yang sepenuhnya menggunakan data sekunder yang diperoleh dari artikel-artikel penelitian yang telah dipublikasikan sebelumnya



### KESIMPULAN

Kombinasi KM terbukti efektif pada pemulihan kesadaran yang lebih cepat, seperti yang terlihat pada prosedur sirkumsisi. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh interaksi farmakodinamik antara dosis rendah midazolam dan ketamin yang tidak menyebabkan depresi pernapasan berkepanjangan pada prosedur singkat. Penggunaan KM sangat cocok untuk tindakan yang memerlukan turnover pasien yang cepat. Kombinasi KP atau Ketofol menawarkan stabilitas hemodinamik yang lebih baik, khususnya dalam menekan efek takikardia yang sering dipicu oleh ketamin. Efek simpatolitik dari propofol mampu mengimbangi efek stimulasi simpatis dari ketamin, yang sangat bermanfaat pada prosedur yang memicu trauma atau stres tinggi seperti tindakan tonsilektomi. Selain itu, propofol secara signifikan mengurangi insiden agitasi saat bangun (emergence agitation), yang merupakan komplikasi umum dan mengganggu pada anestesi anak. Hal ini memberikan kualitas pemulihan yang lebih tenang dan nyaman bagi pasien maupun orang tua.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M. S., Abd El-Hakeem, E. E., & Kamel, H. E. (2019). Three minutes propofol after sevoflurane anesthesia to prevent emergence agitation following inguinal hernia repair in children: A randomized controlled trial. *Korean Journal of Anesthesiology*, 72(3), 253–259. <https://doi.org/10.4097/kja.d.18.00345>
- Abbasi-Asl, T., Zayeri, F., Ghajari, M. F., Amirtehranizadeh, N., Meymeh, M. H., Ghasemi, E., et al. (2024). A comparison of the effects of ketamine–midazolam and ketamine–propofol combinations on vital signs of non-cooperative children with dental diseases in a crossover study with repeated measurements: The Bayesian approach. *Journal of Oral Health and Oral Epidemiology*, 13(4), 149–155. <https://doi.org/10.34172/johoe.2401.1612>
- Adiban, V., Matin, S., Hassanpour-Darghah, M., Seyed Sadeghi, M. S., & Ghorbanzadeh, K. (2020). A comparison of the sedative effect of ketofol and the combination of midazolam–ketamine in upper GI tract endoscopy in 1–14 years children. *Journal of Ardabil University of Medical Sciences*, 20(1), 104–115. <https://doi.org/10.29252/jarums.20.1.104>
- Anggorotomo, W., Kadarsah, R. K., & Oktaliansah, E. (2015). Perbandingan kebutuhan propofol dan lama bangun antara kombinasi propofol–ketamin dan propofol–fentanil pada pasien yang dilakukan kuretase yang diukur dengan bispectral index (BIS). *Jurnal Anestesi Perioperatif*, 3(3), 180–188.
- Azhar, D. A., & Millizia, A. (2025). Sedasi di luar ruang operasi. *Galenical: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*. <https://doi.org/10.29103/JKKMM.V4I4.22193>
- Bayraktaroglu, M., Kurtay, A., & Horasanli, E. (2022). Comparison of two sedation protocols on intraocular pressure and hemodynamic responses during colonoscopy. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 26(12), 4295–4302. [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_202206\\_29068](https://doi.org/10.26355/eurrev_202206_29068)
- Cao, J.-L., Pei, Y.-P., Wei, J.-Q., & Zhang, Y.-Y. (2016). Effects of intraoperative dexmedetomidine with intravenous anesthesia on postoperative emergence

- agitation/delirium in pediatric patients undergoing tonsillectomy with or without adenoidectomy: A CONSORT-prospective, randomized, controlled clinical trial. *Medicine*, 95(49), e5566. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000005566>
- Dal, T., Sazak, H., Tunç, M., Sahin, S., & Yılmaz, A. (2014). A comparison of ketamine–midazolam and ketamine–propofol combinations used for sedation in the endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration: A prospective, single-blind, randomized study. *Journal of Thoracic Disease*, 6(6), 742–751. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2014.04.10>
- Damayanti, S., Adiputro, D. L., & Tobing, A. L. (2021). Literature review: Pengaruh kombinasi propofol–fentanil dan propofol–remifentanil. *Homeostasis*, 4(1), 69–80.
- Fattahi-Saravi, Z., Jouybar, R., Haghighat, R., & Asmarian, N. (2021). Comparison of the effect of ketamine, ketamine–midazolam and ketamine–propofol on post-tonsillectomy agitation in children. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 28(5), 72–81. <https://doi.org/10.21315/mjms2021.28.5.7>
- Jaikaria, A., Thakur, S., Singhal, P., Chauhan, D., Jayam, C., & Syal, K. (2018). A comparison of oral midazolam–ketamine, dexmedetomidine–fentanyl, and dexmedetomidine–ketamine combinations as sedative agents in pediatric dentistry: A triple-blinded randomized controlled trial. *Contemporary Clinical Dentistry*, 9(Suppl 2), S197–S203. [https://doi.org/10.4103/ccd.ccd\\_818\\_17](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_818_17)
- Jalili, S., Esmaeili, A., Kamali, K., & Rashtchi, V. (2019). Comparison of effects of propofol and ketofol (ketamine–propofol mixture) on emergence agitation in children undergoing tonsillectomy. *African Health Sciences*, 19(1), 1736–1744. <https://doi.org/10.4314/ahs.v19i1.50>
- Kristina, K., Judijanto, L., Dewi, R., Kusumaningsih, F. S., & Febriana, D. (2025). *Evidence based nursing: Praktik keperawatan berbasis bukti ilmiah*. PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Malamed, S. F. (2017). *Sedation* (E-book). Elsevier Health Sciences.
- Presetya, F., & Noviani, L. (2025). Saintifikasi jamu pada layanan kesehatan di rumah sakit: Kerangka ilmiah, tata kelola klinis, keselamatan pasien, dan strategi implementasi berbasis bukti. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 6(1), 84–97.
- Ratnasari, D. D. (2016). *Studi penggunaan propofol kombinasi pada induksi anestesi (Penelitian dilakukan di GBPT RSUD Dr. Soetomo Surabaya)* [Skripsi, Universitas Airlangga].
- Saharman, S., Sunarno, R. D., & Sunaryanti, S. S. H. (2023). Peningkatan pelayanan patient centered care melalui penerapan evidence based nursing: Systematic review. *Avicenna: Journal of Health Research*, 6(2).
- Sugarni, M., & Mokodompit, E. A. (2026). Strategi operasional berbasis bukti digital dalam penatalaksanaan kehamilan risiko tinggi di rumah sakit: Tinjauan literatur sistematis. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(4), 6505–6515.
- Toliat, M., Zangoee, M., Ahrari, S., & Zangoee, R. (2015). Comparison of the effect of thiopental sodium with midazolam–ketamine on post-tonsillectomy agitation in children. *Acta Medica Iranica*, 53(10), 637–642.
- Toprak, H., Kocaoglu, C., Aydogan, E., Sargin, M., & Ozmen, S. (2018). Comparison of the

Perbandingan Efektivitas Ketamin-Midazolam Versus Ketaminpropofol Untuk Sedasi  
Prosedural Pediatrik: Sebuah Tinjauan Sistematis

effects of ketamine–midazolam and ketamine–propofol anesthesia on recovery of  
circumcision operations. *Medical Science*, 7(4), 834–836.  
<https://doi.org/10.5455/medscience.2018.07.8858>

Wibowo, A., & Putri, S. (2021). *Pedoman praktis penyusunan naskah ilmiah dengan metode  
systematic review*. Departemen Administrasi dan Kebijakan Kesehatan, Fakultas  
Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

**This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0  
International License**

