

## TINJAUAN PUSTAKA

### Analgesia Multimodal Pascaoperatif pada Pasien Pediatrik

Yunita Widyastuti, Djayanti Sari, Gilar Rizki

*Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia*

#### ABSTRAK

*Salah satu nyeri akut yang sering ditemukan pada pasien adalah nyeri pascaoperatif. Skala nyeri pascaoperatif bervariasi dari ringan, sedang, bahkan sampai berat. Pada pasien pediatrik penilaian skala nyeri akan sulit dilakukan karena komunikasi yang tidak efektif jika dibandingkan dengan pasien dewasa yang dapat menyampaikan pengalaman nyerinya. Penanganan nyeri akut ini terutama skala sedang berat memerlukan strategi multimodal dengan tujuan mencapai analgetik yang optimal dengan efek samping minimal. Dengan manajemen tersebut diharapkan nyeri pascaoperasi dapat tertangani dengan baik.*

**Kata kunci:** *multimodal; nyeri pascaoperatif; pediatrik*

#### ABSTRACT

*Acute pain can be found in patient undergoing surgery. Postoperative pain scale is variable from mild to moderate-severe. There are difficulties in assessing pain scale in pediatric, not like adult, pediatric patient can't say what they feel. Management of postoperative pain, especially in moderate-severe scale needs a multimodal approach to overcome it. The aim of multimodal strategy is to optimize analgetic effect and reduce the adverse effect of the drugs.*

**Keywords:** *multimodal; postoperative pain; pediatric*

#### PENDAHULUAN

Meskipun telah terjadi perkembangan pesat dalam manajemen nyeri pascaoperatif dan nyeri terkait prosedur pada anak dalam beberapa dekade terakhir, sebagian anak masih mengalami nyeri signifikan setelah tindakan pembedahan. Saat ini penanganan nyeri dengan metode pengaturan dosis obat sudah berlangsung baik. Namun terdapat permasalahan ketika penilaian nyeri pada anak ini tidak adekuat. Hal ini disebabkan karena *guidelines* praktis tentang penilaian nyeri masih belum optimal.

Tantangan saat ini adalah menangani nyeri pada anak apa pun prosedur operasinya

dengan komorbid yang sudah ada. Survei yang dilakukan di rumah sakit anak di Amerika Serikat didapatkan nyeri sedang berat sekitar 27% dari keseluruhan pasien yang merasakan nyeri. Nilai ini lebih tinggi pada pasien balita dan remaja yakni sebesar 21% dan 38% dibandingkan pada anak sebesar 17%. Nyeri akut juga cenderung lebih besar didapatkan pada kasus pembedahan yakni sebesar 44% dibandingkan pada kasus medis.

Manajemen nyeri skala sedang-berat membutuhkan strategi multimodal dan harus dilakukan dengan baik. Tujuannya adalah mencapai efek analgesik yang optimal dengan efek samping minimal dari pemberian analgesik tersebut.

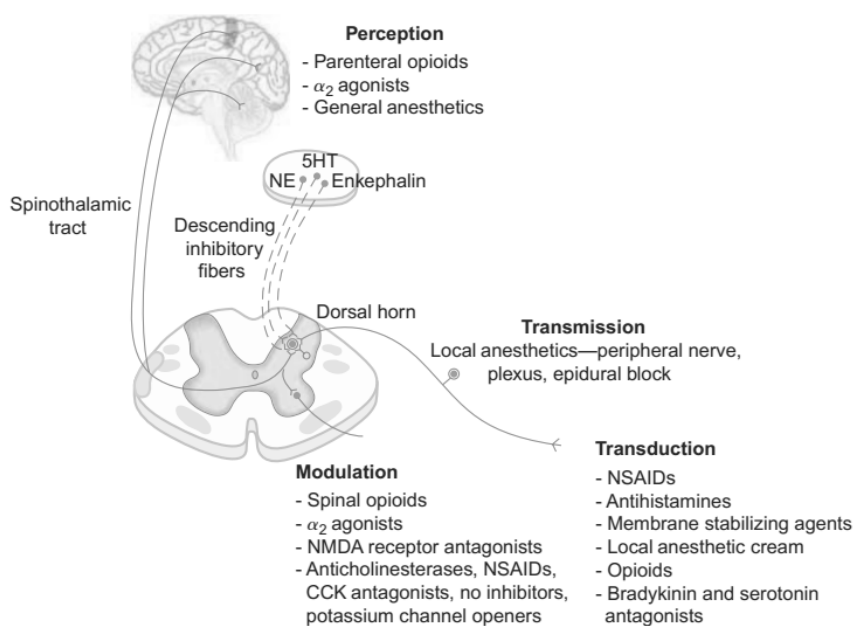
## TINJAUAN PUSTAKA

### Nyeri Akut

Nyeri akut didefinisikan sebagai respon normal, terprediksi, fisiologis terhadap rangsang kimia, termal, atau mekanis. Nyeri ini secara umum akan membaik dalam 1 bulan. Penanganan nyeri akut yang tidak baik dapat membuat nyeri akut menjadi nyeri kronis. Jalur *nosisepsi* meliputi sistem aferen *three-neuron dual ascending*, dengan modulasi desenden dari korteks, thalamus, dan batang otak. Neuron pertama yang menyusun sistem ascenden dual memiliki serat polimodal C dan A delta. Serat A delta menghantarkan "*first pain*" yang digambarkan dengan sensasi tajam, dan mudah dilokalisir. Polimodal serabut C menghantarkan "*second pain*", dimana bersifat difus dan berhubungan dengan afektif dan aspek

motivasi dari nyeri. Neuron pertama bersinaps dengan neuron kedua di *dorsal horn*.

Neuron kedua terdiri dari neuron spesifik nosiseptif dan neuron *wide dynamic range* (WDR). Neuron spesifik nosiseptif hanya berespon pada rangsang noxious, sedangkan WDR respon terhadap input non-noxious dan noxious. Aksi spesifik nosiseptif dan WDR ini berjalan ascenden melalui medula spinalis via *dorsal column*-medial lemniscus dan traktus spinothalamikus lateral untuk bersinaps dengan neuron ketiga di thalamus kotalateral, yang kemudian terproyeksi ke korteks somatosensoris dimana nosiseptif ini diterima sebagai nyeri. Empat elemen dalam proses nyeri, antara lain transduksi, transmisi, modulasi, dan persepsi. Hal ini tercantum pada gambar 1.



Gambar 1. Empat elemen dari proses nyeri, transduksi, transmisi, modulasi, persepsi.<sup>1</sup>

Transduksi adalah di saat stimulus termal, kimia atau mekanik dikonversi menjadi sebuah potensial aksi. Transmisi adalah ketika potensial aksi yang terjadi dikondusikan melalui sistem saraf via neuron pertama, kedua, dan ketiga, di mana memiliki badan sel yang terletak di dorsal root ganglion, dorsal horn, dan thalamus. Modulasi nyeri meliputi perubahan aferen transmisi saraf

yang berjalan selama jalur nyeri. Modulasi ini terjadi di *dorsal horn* dari *spinal cord*. Modulasi dapat berupa inhibisi ataupun augmentatif dari sinyal nyeri.<sup>6</sup> Contoh dari inhibisi termasuk pelepasan neurotransmitter inhibisi seperti *amino butyric acid* (GABA) dan glisin dari neuron spinal intrinsik. Contoh inhibisi yang lain adalah aktivasi jalur neuron eferen desenden dari korteks motorik,

hipotalamus, *periaqueductal gray matter*, dan *nucleus raphe magnus* yang menimbulkan pelepasan norepinefrin, serotonin, dan endorfin di *dorsal horn*. Modulasi spinal dalam bentuk augmentasi bermanifestasi sebagai sensitisasi sentral sebagai konsekuensi dari *neuronal plasticity*.

Fenomena *wind up* adalah contoh spesifik dari *neuronal plasticity* yang disebabkan karena stimulasi berulang dari serabut C dari neuron WDR pada *dorsal horn*. Persepsi nyeri adalah jalur final dari nyeri. Persepsi merupakan hasil dari integrasi input nyeri ke somatosensori dan limbik.

#### Perkembangan neurobiologi nyeri

Jalur nosiseptif pada perifer, *spinal cord*, dan otak berkembang pada trimester kedua dan ketiga.<sup>2</sup> Beberapa bangunan anatomis untuk memproses nyeri sudah terbentuk saat lahir. Pada trimester pertama terbentuk reseptor sensoris perifer bersinaps dengan neuron *spinal cord*. Saat trimester kedua akson *spinal cord* yang menuju ke thalamus mengirim sinyal aferen ke korteks serebri. Pada trimester ketiga koneksi yang menghubungkan korteks dan thalamus untuk membentuk kesadaran persepsi nyeri terbentuk. Pada saat lahir, inervasi perifer sudah sensitif terhadap cedera tetapi mekanisme inhibisi oleh *dorsal horn* belum matur.<sup>2,3</sup>

Pada umumnya neonatus preterm memiliki ambang nyeri yang lebih rendah untuk menghindari noksius termal dan stimulus mekanik. Selain itu pada neonatus prematur juga memiliki jalur *inhibitor descending* yang masih imatur dibanding pada anak yang lebih besar. Hal ini penting dalam modulasi respon nyeri.<sup>3</sup>

Reseptor opioid dan responnya mulai didapatkan pada *spinal cord* pada saat bayi lahir meskipun mekanisme inflamasi glial spinal belum matur. Karena mekanisme ini berpusat pada respon COX-1 dan COX-2, maka pemberian NSAID dan COX inhibitor pada bayi prematur sering terbatas dan tidak memberikan respon, sedangkan respon terhadap opioid aktif.<sup>2</sup> Transmisi neural pada saraf perifer lebih lambat pada pediatrik dibandingkan pada neonatus. Hal ini disebabkan karena myelinasi yang terjadi belum sempurna pada saat lahir.<sup>3</sup>

#### Penilaian skala nyeri pada pediatrik

Pengukuran derajat nyeri pada anak dapat dilakukan dengan tiga pendekatan, antara lain, *self-report*, yaitu dengan cara mengukur pengalaman nyeri yang diekspresikan, Observasi tingkah laku: mengukur *distress* yang terlihat dari perilaku yang terkait dengan nyeri, atau mengukur pengalaman nyeri dari penilaian orang tua atau pendamping. Fisiologis, yaitu secara primer mengukur perubahan fisiologis sebagai konsekuensi dari nyeri.<sup>11</sup>

#### Self report

Karena nyeri adalah pengalaman subyektif, pengukuran dengan *self report* dipertimbangkan paling akurat dalam merefleksikan nyeri. Penilaian tingkat nyeri dengan cara ini menggunakan alat ukur tertentu. Penggunaan alat ini tentu membutuhkan anak yang sudah besar, kooperatif, sehingga anak dapat mengungkapkan secara jelas apakah nyeri kecil, sedang, atau besar. Kelompok usia yang direkomendasikan dapat menggunakan *self report* sebagai alat ukur nyeri, antara lain:<sup>11</sup>

##### 1) Procedural pain

- a) Skala nyeri wajah Wong and Baker : valid untuk usia 3 sampai 18 tahun.
- b) *Faces Pain Scale-Revised* : valid untuk usia 4 sampai 12 tahun.
- c) Visual analogue (VAS) dan *numerical rating scales* (NRS) : valid untuk usia 8 tahun keatas.
- d) *Pieces of Hurt* : valid untuk usia 3 sampai 8 tahun.

##### 2) Postoperative pain

- a) Skala nyeri wajah Wong and Baker: valid untuk usia 3 sampai 18 tahun
- b) *Faces Pain Scale-Revised* : valid untuk usia 4 sampai 12 tahun.
- c) Visual analogue (VAS) dan *numerical rating scales* (NRS) : valid untuk usia 8 tahun keatas.

#### Observasi Tingkah laku

Anak dengan usia sekolah yang lebih tua dan remaja memiliki kematangan emosi dan kognisi bersamaan dengan telah berkembangnya bahasa dan skala melaporkan nyeri oleh pasien (*self report*). Adanya *self report* kadang tidak akurat pada usia tersebut dikarenakan masalah

berkenaan dengan masalah kontrol *behaviour* dan menarik diri. Pada banyak kasus, penting untuk memperhatikan faktor *behaviour*, khususnya pada anak usia pra sekolah. Penyakit, perawatan di rumah sakit, dan terpisahnya dari orang tua dapat menyebabkan beberapa anak usia tua dan remaja.<sup>2,12</sup> Kelompok usia yang dapat digunakan dapat menggunakan observasi *behaviour* sebagai alat ukur nyeri, antara lain :<sup>11</sup>

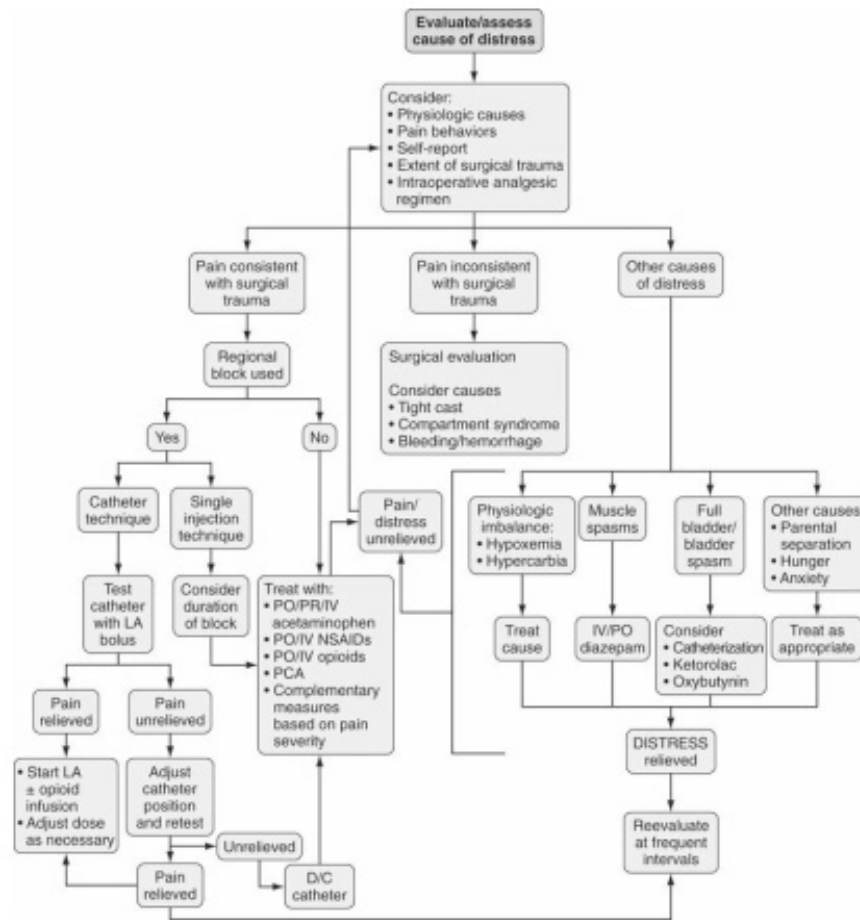
- 1) Prematur dan *Infant*
  - a) *Acute Procedural pain*
    - PIPP (Premature Infant Pain Profile)
    - CRIES
  - b) *Postoperative pain*
    - PIPP (Premature Infant Pain Profile)
    - CRIES
    - COMFORT scale
- 2) Anak
  - a) *Procedural pain*
    - FLACC (*Face, Legs, Arms, Cry, Consolability*) valid untuk usia 1 sampai 18 tahun
    - CHEOPS (*Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale*) valid untuk usia 1 sampai 18 tahun
  - b) *Postoperative pain*
    - FLACC : valid untuk usia 1 sampai 18 tahun

### Strategi manajemen nyeri

Nyeri adalah fenomena kompleks yang terjadi karena transmisi stimulus nosiseptif dari sistem saraf perifer melalui *spinal cord* ke korteks serebri. Persepsi nyeri ini dipengaruhi oleh emosi, perilaku, dan pengalaman nyeri sebelumnya melalui sinaps multiple yang terdapat pada sistem limbik, korteks frontal, dan talamus. Berdasarkan pada mekanisme nyeri yang kompleks, maka penanganan nyeri diarahkan dengan strategi multimodal. Teknik multimodal ini termasuk teknik nonfarmakologi, dan intervensi farmakologi.<sup>2</sup>

Nyeri dapat ditangani di perifer menggunakan agen lokal anestesi, PNB, NSAID, antihistamin, atau opioid. Pada level *spinal cord*, nyeri dapat ditangani dengan lokal anestesi, opioid neuraksial,  $\alpha_2$ -*adrenoreceptor agonist*, dan antagonis reseptor NMDA. Sedangkan pada level kortikal, dapat digunakan opioid sistemik,  $\alpha_2$  agonist, dan *voltage-gated calcium channel*  $\alpha_2\delta$  proteins. Pada sebagian kasus, nyeri sedang berat dapat digunakan multimodal.<sup>2</sup>

Strategi penanganan nyeri pascaoperatif termasuk dalam perencanaan pra-anestesi yang mencakup pemberian edukasi kemungkinan penggunaan blok regional atau perifer. Selain itu jika digunakan alat khusus seperti PCA, juga perlu dilakukan edukasi mengenai pengenalan alat tersebut. Diskusi dengan pasien pediatrik tetap harus dilakukan, di mana ketidaknyamanan yang didapatkan itu sebagai usaha dalam menekan rasa nyeri yang mungkin timbul pascaoperatif. *Flow chart* pada gambar 2 menunjukkan strategi untuk asesment dan manajemen nyeri akut pascaoperatif pada anak.



Gambar 2. Flowchart untuk menilai dan menangani nyeri akut postoperative pada anak. *D/C*, discontinue; *IV*, intravenous; *LA*, local anesthetic; *NSAIDs*, nonsteroidal antiinflammatory drugs; *PCA*, patient-controlled analgesia; *PO*, orally; *PR*, per rectum.<sup>2</sup>

**Terapi Farmakologi Nyeri**

Non opioid analgetik

Golongan ini digunakan sebagai *single agent* pada nyeri ringan atau sebagai ajuvan multimodal pada nyeri sedang berat. Meskipun obat golongan ini

merupakan *dose depending drug*, namun golongan ini memiliki *ceiling effect*, sehingga penggunaan sampai dosis tertentu akan menimbulkan efek analgetik yang sama. Berberapa jenis analgetik non-opioid tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Analgetik non-opioid yang sering digunakan<sup>2</sup>

Obat	Anak < 60 kg (mg)	Anak ≥ 60 kg (mg)	Interval dosis (jam)	Dosis maksimal perhari pada anak < 60 kg (mg)	Dosis maksimal perhari pada anak ≥ 60 kg (mg)
Acetaminofen	10-15	650-1000	4-6	75	3000
Ibuprofen	5-10	400-600	6	40	2400
Naproxen	5-6	250-375	12	10	1000
Diklofenak	1	50	8	3	150
Ketorolak	0,5	30	6-8	2	120
Tramadol	1-2	50	6	8	400

1) Acetaminofen <sup>2,3</sup>

Mekanisme utama dari efek analgetik obat ini belum diketahui. Diperkirakan efek analgetik melalui blok sentral dan perifer sintesis prostaglandin, menurunkan substansi P yang diinduksi hipergelsia, dan memodulasi produksi dari hipergelsia *nitric oxide* pada *spinal cord*. Sebagai tambahan, golongan ini dapat menimbulkan efek analgetik melalui aktivasi jalur serotonik desenden. Dosis yang direkomendasikan via oral adalah 10 mg/kg tiap 4 jam, atau 15 mg/kg tiap 6 jam, atau dosis harian 60 mg/kg perhari. Sediaan intravena dapat diberikan dengan dosis 12,5 mg/kg tiap 4 jam atau 15 mg/kg dalam 6 jam, dengan dosis total harian maksimal 75 mg/kg. Setelah pemberian secara IV, efek analgetik muncul setelah 15 menit, dan efek antipiretik muncul setelah 30 menit. Dari sebuah penelitian menunjukkan penggunaan opioid dapat berkurang 60% dan periode apneu juga berkurang jika diberikan bersamaan dengan acetaminofen.

2). NSAID

Golongan ini dinilai baik dalam menangani nyeri ringan sampai sedang terutama pada nyeri yang berhubungan dengan pembedahan, cedera, maupun karena penyakit tertentu. Mekanisme kerja dari obat ini melalui inhibisi dari enzim prostaglandin H<sub>2</sub> sintesase pada situs COX sehingga mengakibatkan penurunan produksi prostaglandin pada tempat cedera.<sup>4</sup> Sebuah meta-analisis penggunaan NSAID pada pascaoperatif menunjukkan pemberian NSAID dengan opioid selama periode perioperatif dapat menurunkan kebutuhan opioid selama pasien di PACU, dan dalam 24 jam pertama dapat menurunkan skala nyeri dan menurunkan kejadian PONV.<sup>4</sup>

3). Opioid

Kelompok obat ini menyediakan analgetik yang baik pada nyeri yang berat pascaoperasi.

Perbedaan farmakokinetik pada dewasa dan anak merupakan pertimbangan dosis untuk menghindari toksisitas. Adanya fungsi ginjal yang belum matang, eliminasi dari metabolit morfin masih lambat terkait akumulasi. Adanya resiko apneu selama periode napas pada neonatus dan anak usia 3-6 bulan pascapemberian opioid meskipun dalam dosis kecil. Pada bayi usia 2-3 bulan harus dimonitoring kardiorespirasi dengan ketat pascapemberian opioid. Opioid sintetik seperti fentanil dan sufentanil juga menunjukkan menurunnya metabolisme di hepar pada anak dan neonatus. Opioid cukup aman digunakan pada anak lebih dari 1 tahun untuk menangani nyeri berat pascaoperasi.<sup>6,7</sup>

Kodein, oksikodon, dan hidroksikodon merupakan opioid oral yang umum digunakan untuk menangani nyeri pada anak dan dewasa. Penggunaan obat ini juga sering digunakan untuk transisi dari analgetik parenteral ke enteral. Penggunaan obat ini sering dikombinasi dengan asetaminofen.

Kodein, oksikodon, dan hidroksikodon mencapai efek analgetik dalam 20 menit setelah pemberian secara oral. Tidak seperti oksikodon dan hidroksikodon, tramadol merupakan *prodrug*. Obat ini tidak memiliki properti analgetik intrinsik sehingga harus dimetabolisme menjadi morfin oleh isoenzim sitokrom P450 oleh hepar untuk menjadi aktif.

Morfin oral tersedia dalam cairan (20mg/ml), tablet (*morphine sulphate immediate release*, 15-30 mg tablet), dan dalam *sustained release preparation*. Macam-macam obat opioid yang sering digunakan tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Potensi relatif, dosis opioid<sup>9</sup>

Obat	Potensi relatif terhadap morfin	Dosis tunggal	Infus <i>continuous</i>
Tramadol	0,1	1-2 mg/kg	
Morfin	1	0,05-0,2 mg/kg	10-40 µg/kg
Hydromorphone	5	0,01-0,03 mg/kg	
Alfentanil	10	5-10 µg/kg	1-4 µg/kg/menit atau menggunakan TCI
Fentanyl	50-100	0,5-1 µg/kg	0,1-0,2 µg/kg/ menit
Remifentanil	50-100	0,1-1 µg/kg	0,05-4 µg/kg/menit atau menggunakan TCI
Sufentanil	500-1000	0,025-0,05 µg/kg	Gunakan TCI
Oxycodone	1-1,5	0,1-0,2mg/kg/4-6 hours*	NA

\* Dosis per oral, dosis intravena NA

\*NA: *not applicable*

### Analgesia Kaudal

Blok kaudal terbukti berguna pada beberapa pembedahan termasuk sirkumsisi, herniorapi inguinal, repair hipospadia, pembedahan anus, dan operasi sub-umbilikal lainnya. Kontraindikasi untuk dilakukan tindakan ini antara lain infeksi di sekitar hiatus sacralis, koagulopati, atau abnormalitas anatomis.<sup>5</sup>

Agen anestesi lokal yang dapat digunakan antara lain bupivakain 0,125-0,25% atau ropivakain 0,2%. Ropivakain 0,2% dapat memiliki efek analgesia setara dengan bupivakain dengan blok motorik yang lebih lemah. Pemberian ajuvan dengan morfin (25 mcg/kg) dapat digunakan

untuk memperpanjang efek analgetik.<sup>5</sup> Volume kaudal yang diberikan dapat disesuaikan dengan operasi yang dilakukan, misalnya 0,5 ml/kg untuk blok sacral atau 1,25 ml/kg untuk blok mid-thorak. *Single shot* kaudal dapat bertahan antara 4-12 jam post operasi.<sup>5</sup>

Sebuah studi menunjukkan konsentrasi optimal bupivakain untuk menimbulkan efek blokade sensorik tanpa motorik pada analgesia kaudal adalah 0,125%, walaupun penelitian berikutnya yang dilakukan menunjukkan bahwa konsentrasi yang optimal sesungguhnya adalah 0,175%.<sup>2</sup> Tabel 3 menjelaskan dosis maksimal anestesi lokal yang dapat diberikan.<sup>4,8</sup>

Tabel 3. Dosis maksimal anestesi lokal mg/kg<sup>3</sup>

Obat (konsentrasi) dan teknik	Spinal	Kaudal/Lumbar Epidural	Perifer	Subcutan
<b>Ester</b>				
Chlorprocaine (1% infiltrasi) (2-3% epidural)	NR	10-20	8-10	8-10
Procaine	NR	NR	8-10	8-10
Tetracaine (0,5%-1%)	0,2-0,6	NR	NR	NR
<b>Amida</b>				
Lidocaine (0,5%-2%) (0,5%-1% infiltrasi) (1-2% perifer, epidural, subkutan) (5% spinal)	1-2,5	5-7	5-7	5-7
Bupivacaine (0,0625-0,5%) (0,125-0,5% infiltrasi) (0,25-0,5% perifer, epidural, subkutan)	0.3-0.5	2-3	2-3	2-3
Ropivacaine (0,0625-0,5%) (0,125-0,5% infiltrasi) (0,25-0,5% perifer, epidural, subkutan)	0.3-0.5	2-3	2-3	2-3
Prilocaine (0,5-1% infiltrasi) (1-1,5% perifer) (2-3% epidural)	NR	5-7	5-7	5-7
NR, Not recommended.				

**Blok Saraf Perifer**

- a) Blok Ilioinguinal/Iliohipogastrik<sup>3</sup>  
 Blok nervus Ilioinguinal dan iliohipogastrik mulai dikenal penggunaannya pada pediatrik mulai tahun 1980 dan digunakan untuk analgetik pada prosedur pembedahan di sekitar inguinal. Blok ini sering digunakan pada operasi seperti hernia repair inguinal, hidrocelectomi, dan orkidopeksi. Tingkat keberhasilan teknik ini meningkat dengan adanya penggunaan alat USG sebagai *guiding*. Nervus ilioinguinal dan iliohipogastrik tersusun dari segmen saraf vertebra T12 dan L1. Nervus ini berjalan melalui *internal oblique aponeurosis* sekitar 1-3 cm medial dari *spina iliaca anterior superior* (SIAS). Obat yang bisa digunakan pada blok ini antara lain ropivakain 0,25% 0.075 cc/kg atau bupivakain 0.25%.
- b) Blok Penile<sup>3</sup>  
 Blok penile digunakan untuk operasi di distal penis seperti sirkumsisi atau repair hipospadia. Blok ini dapat dilakukan melalui blok cincin subkutan, blok nervus dorsalis, dan

blok subpubik. Cabang dari nervus pudendus yaitu nervus dorsalis menginervasi dua per tiga distal penis. Anestesi lokal dosis minimal pada teknik ini sudah dapat memberikan efek analgesik. Untuk teknik selain teknik cincin subkutan dapat digunakan obat ropivakain 0,2% 0.1 cc/kg atau bupivakain 0.25%. Penggunaan epinefrin harus dihindari karena dapat menyebabkan nekrosis penis.

**Analgesia Multimodal Pascaoperatif pada Pediatrik**

Analgesia multimodal didefinisikan sebagai penggunaan medikasi analgetik dan teknik analgesia yang bervariasi dengan mekanisme kerja yang berbeda baik di perifer atau sentral (atau intervensi non-farmakologi) yang mempunyai efek aditif dan sinergistik dan dinilai lebih efektif dalam menangani nyeri dibandingkan dengan intervensi tunggal. Sebagai contoh, pemberian teknik analgetik berbasis anestesi regional dikombinasikan dengan opioid sistemik sebagai pendekatan analgesia multimodal.<sup>23</sup>



Dengan ketersediaan analgetik non opioid dan terapi non-farmakologi untuk manajemen nyeri pascaoperatif, direkomendasikan untuk menggunakan analgesia non-opioid dan terapi non-farmakologi dalam pendekatan multimodal. Penggunaan opioid sistemik mungkin tidak dibutuhkan untuk semua pasien. Suatu studi menunjukkan penggunaan analgesia opioid sebaiknya dihindari jika tidak diperlukan karena berkaitan dengan kecenderungan penggunaan jangka panjang dan risiko efek samping obat yang banyak.

Dalam berbagai situasi, kombinasi multimodal bisa bervariasi bergantung pada jenis pembedahan, faktor klinis individual, dan permintaan dari pasien. Secara umum, penggunaan anestesi lokal dengan teknik anestesi regional pada pembedahan ekstremitas, abdomen, thoraks lebih disenangi karena dari beberapa penelitian menunjukkan efektivitas teknik ini jika dikombinasi dengan analgetik sistemik.

Ketika analgesia multimodal digunakan, harus diperhatikan efek samping yang berbeda dari medikasi analgetik atau teknik yang digunakan. Selain itu juga harus dilakukan monitoring yang sesuai untuk mencegah kejadian yang tidak diinginkan. Penelitian menunjukkan penggunaan multimodal berkaitan dengan turunnya risiko *adverse event* teknik modalitas tunggal.

Berikut ini contoh penggunaan analgesia multimodal pada berbagai operasi pada pediatrik:<sup>14</sup>

- a) Prosedur bedah minor (*hernia repair, orchidopeksi, apendektomi, prosedur ortopedi minor*)  
Analgetik: Paracetamol 15-20 mg/kg tiap 6 jam atau ibuprofen 4-10 mg/kg tiap 6 jam. Sebagai alternatif: Blok epidural, metamizole 10-15 mg/kg IV, paracetamol 7,5 mg-15 mg/kg IV, tramadol 1-2 mg/kg PO 4 kali sehari
- b) Prosedur bedah intermediate (*pyloroplasty, pyloroplasty, pediatric urology, thoracoscopy, laparoscopy, orthopedic correction*)  
Analgetik: metamizole 10–15 mg/kg IV tiap 8 jam, atau paracetamol 7.5–15 mg/kg IV tiap 6 jam, atau tramadol 1–2 mg/kg IV tiap 6 jam, nalbuphine 0.1–0.2 mg/kg sampai dengan

tiap 6 jam, jika tidak cukup, bisa diberikan secara kontinyu morfin 15–30 mcg/kg/jam.

Sebagai alternatif melanjutkan analgesia dengan kateter epidural. Jika tidak cukup, bisa ditambahkan metamizole 10–15 mg/kg IV, paracetamol 7.5–15 mg/kg IV, atau tramadol 1–2 mg/kg IV

- c) Prosedur bedah mayor (*thoracotomy, extensive surgical revision of the abdominal cavity, scoliosis surgery, major orthopedic surgery, neurosurgical remodeling, corrective dental surgery*). Analgetik: Pemberian secara kontinyu morfin 15–30 mcg/kg/jam atau sufentanil 0.2–0.3 mcg/kg/jam. Jika dengan opioid kontinyu tidak cukup, bisa ditambahkan metamizole 10–15 mg/kg IV tiap 8 jam, atau paracetamol 7.5–15 mg/kg IV tiap 6 jam.

## KESIMPULAN

Prevalensi nyeri sedang-berat di rumah sakit cukup besar pada pediatrik. Manajemen nyeri akut harus berdasar pada strategi farmakologis dan non-farmakologis. Pemilihan obat bisa didasarkan atas *step ladder* WHO. Pendekatan multimodal harus bertujuan meningkatkan efek analgesia dan mengurangi efek samping dari masing-masing modalitas yang dipakai. Penggunaan analgesia regional harus direncanakan sejak praoperatif.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Barash P G, Cullen B F, Stoelting R K, Cahalan M K, Stock M C, Ortega R,. *Clinical Anesthesia*: Lippincott Williams & Wilkins, A Wolters Kluwer Business; 2013. P 1612-1617
2. Cote C, Charles J, Lerman, Jerrold, Anderson, Brian,. *A Practice of Anesthesia for Infants and Children Sixth Edition*: Philadelphia: Elsevier; 2019. P 4377-4468
3. Peter D, Cladis, Franklyn P,. *Smith's Anesthesia for Infant and Children, Ninth Edition*. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2017. P 423-460
4. Neal H. Cohen, Lars I. Eriksson, Lee A. Fleisher, Jeanine P. Wiener-Kronish,. *Miller's Anesthesia Eight Edition*. Philadelphia:

- Elsevier Saunders; 2015.
5. John F. Butterworth, David C. Mackey, John D. Wasnick. *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesia Fifth Edition*: Mcgraw-Hill Education; 2013 P. 1109-1110
  6. Kulshresta, A., Bajwa, S., 2014. *Management of acute postoperative pain in pediatric patients. Anaesthesia Pain & Intensive Care.* 2014. 13:146-156
  7. United states of america, Verghese, S., Hannallah, R., 2010. *Acute pain management in children.* Journal of pain research. J Pain Res. 2010; 3: 105–123
  8. Russell P, Ungern-Sternberg B, Schug S A. *Perioperative analgesia in pediatric surgery.* Wolters Kluwer Health Vol 26;4; 2013
  9. Lonnqvist P, Morton N. *Postoperative analgesia in infants and children;* British journal of anesthesia:2005; 95: 59-68
  10. Yaster M. *Multimodal analgesia in children:* Eur opean Society of anesthesiology:2010; 27:851-857
  11. Howard, R., Carter, B., Curry, J., Morton, N., Rivett, K., Rose, M., et. al : *Pain Assessment. Pediatric Anesthesia,* in : *Paediatr Anaesth.* 1:14-8. 2008
  12. Berde, C., Greco, C : *Pain Management in Children,* in Gregory, George A. (ed) : *A Pediatric Anesthesia Fifth Edition,* Willey Blackwell Ltd, *eBook version* : 2012, pp 845-75
  13. Chou, R. et al. *Guidelines on the Management of Postoperative Pain:* The Journal of Pain, Vol 17, No 2 (February), 2016: pp 131-157
  14. Malek J., Sevcik P., *Postoperative Pain Management:* Mladá fronta a. s., Mezi Vodami 1952/9; 2017 p86-87
-