

Understanding Precocious Puberty: When Childhood Ends Too Soon

Atriska Citra Muliana^{1*}, Imey Pinasty Harianto Putri¹, Rangga Cahya Prasetya¹, I Nyoman Yudayana Indratama¹, Ihza Namira Athalia¹, Shira Shalsabina Shafitri¹, Baiq Merna Mertasari¹, Gantha Narendra Josafat¹, Janiya Abdila Ilmiah¹, Muhammad Hilmy As Shiddiq¹, Rashieka Salma Aulia¹, Indana Eva Ajmala²

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

²Departemen Ilmu Kedokteran Kesehatan Reproduksi atau Endokrin, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : September 29th, 2025

Revised : October 08th, 2025

Accepted : October 12th, 2025

*Corresponding Author: **Atriska Citra Muliana**, Program Studi Pendidikan Dokter, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia; Email: atriska74@gmail.com

Abstract: Precocious puberty is an endocrine disorder characterized by the premature development of secondary sexual characteristics, defined as occurring before the age of 8 in girls and 9 in boys. This literature review aims to understand precocious puberty: when childhood ends too soon. The article was compiled using a literature review method. Data were obtained through a search of various scientific sources, including international and national journals, textbooks, and clinical guidelines from the Indonesian Pediatric Association (IDAI). Central precocious puberty, most often idiopathic in girls but associated with underlying pathology in boys, is caused by premature activation of the hypothalamic-pituitary-gonadal axis, while the peripheral form is caused by excess sex steroid production independent of gonadotropin stimulation. Clinical manifestations include early breast development, testicular enlargement, rapid linear growth, acne, and the early appearance of pubic or axillary hair. Diagnosis relies on a combination of careful history taking, physical examination, hormonal testing, bone age assessment, and imaging studies such as pelvic ultrasound or cranial MRI when indicated. Management strategies vary based on etiology, with gonadotropin-releasing hormone (GnRH) agonists being the standard treatment for central precocious puberty, while surgical or medical therapy is used for peripheral causes. In conclusion, precocious puberty is a childhood health issue of increasing concern due to its increasing global incidence. This condition not only impacts accelerated bone maturation and potential short stature in adulthood, but also impacts the child's psychological well-being and causes emotional distress to the family.

Keywords: Central precocious puberty, GnRH agonist, precocious puberty, peripheral precocious puberty, pediatric endocrinology.

Pendahuluan

Pubertas adalah fase penting dalam perkembangan anak yang ditandai dengan munculnya karakteristik seksual sekunder akibat aktivasi aksis hipotalamus-hipofisis-gonad. Namun, kondisi pubertas yang terjadi lebih cepat dari usia normal dikenal sebagai pubertas prekoks. Pubertas prekoks dijelaskan oleh Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI,

2017) sebagai permulaan pubertas sebelum usia delapan tahun untuk anak perempuan dan sembilan tahun untuk anak laki-laki. Selain menyebabkan perawakan pendek akibat percepatan pematangan tulang, gangguan ini juga menyebabkan penderitaan psikologis bagi keluarga dan anak.

Idealnya, proses pubertas terjadi sesuai rentang usia fisiologis, sehingga anak memiliki kesiapan fisik dan emosional. Akan tetapi,

kenyataannya tren kejadian pubertas prekoks menunjukkan peningkatan di berbagai negara. Studi di Denmark melaporkan peningkatan insidensi pada anak perempuan dari 2,6 menjadi 14,6 per 10.000 populasi antara tahun 1998–2017 (Brauner *et al.*, 2020), sementara di Korea, insidensi pubertas prekoks sentral mencapai 262,8 per 100.000 anak perempuan di bawah usia 9 tahun (Kim *et al.*, 2019). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan antara kondisi ideal yang diharapkan dengan situasi epidemiologi aktual di lapangan.

Beberapa teori mutakhir mengaitkan pubertas prekoks dengan faktor genetik, lingkungan, paparan endokrin disruptor, hingga mekanisme imunopatologis yang berkontribusi pada aktivasi dini aksis HPG (Rahma *et al.*, 2023; Grumbach & Styne, 2021). Namun, keterbatasan dalam penapisan dini, pemahaman mekanisme patofisiologis yang kompleks, serta variasi antar populasi masih menjadi tantangan.

Oleh karena itu, kajian yang lebih komprehensif mengenai definisi, etiologi, epidemiologi, mekanisme, hingga strategi tatalaksana pubertas prekoks diperlukan untuk memberikan gambaran utuh dan memperkaya literatur. Nilai baru dari penelitian ini adalah penyajian sintesis terkini yang menekankan pada keterkaitan antara aspek hormonal, neurologis, dan imunologis dalam perkembangan pubertas prekoks, sehingga diharapkan dapat menjadi dasar inovasi dalam upaya diagnosis dini, intervensi medis, serta pendekatan preventif yang lebih efektif.

Bahan dan Metode

Metode

Artikel disusun menggunakan metode studi kepustakaan (literature review). Data diperoleh melalui penelusuran berbagai sumber ilmiah berupa jurnal internasional dan nasional, buku ajar, serta pedoman klinis dari Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI). Literatur yang digunakan dipilih berdasarkan kriteria inklusi, yaitu artikel yang relevan dengan topik pubertas prekoks meliputi definisi, epidemiologi, etiologi, patofisiologi, diagnosis, dan tatalaksana, diterbitkan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (2013–2023), serta literatur klasik yang dianggap penting.

Pengumpulan data

Sumber pustaka diperoleh dari basis data elektronik seperti PubMed, Google Scholar, dan ScienceDirect, maupun dokumen resmi IDAI dengan menggunakan kata kunci “precocious puberty”, “central precocious puberty”, “peripheral precocious puberty”, “epidemiology”, “pathophysiology”, “diagnosis”, dan “management”. Literatur yang sesuai kemudian dianalisis, disintesis, dan dirangkum sehingga tersusun secara sistematis meliputi definisi, etiologi, epidemiologi, patofisiologi, manifestasi klinis, imunopatologi, penegakan diagnosis, tatalaksana, prognosis, pencegahan, serta komunikasi, informasi, dan edukasi (KIE).

Hasil dan Pembahasan

Definisi

Pubertas prekoks, sebagaimana didefinisikan oleh Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) pada tahun 2017, adalah suatu kondisi di mana indikator fisik dan hormonal perkembangan seksual sekunder muncul sebelum usia delapan tahun untuk perempuan dan sembilan tahun untuk laki-laki. Anak-anak yang menderita penyakit ini seringkali mengalami dampak fisik dan psikologis yang negatif, dan keluarga juga mengalami tekanan emosional. Secara umum, terdapat bentuk-bentuk pubertas prekoks yang “normal” dan non-patologis, seperti telarke dan adrenarke/puberke dini, yang dapat sembuh sendiri dan biasanya tidak memerlukan pengobatan. Namun, terdapat dua jenis pubertas prematur patologis: sentral, atau bergantung pada GnRH (*Gonadotropin-Releasing Hormone*)), dan perifer, atau pseudopubertas, yang tidak bergantung pada GnRH.

Etiologi

Pubertas prekoks berdasarkan etiologinya diklasifikasikan menjadi 2 yaitu Pubertas Prekoks Sentral dan Pubertas Prekoks Perifer (Rahma, *et al.*, 2023).

Pubertas Prekoks Sentral

Perkembangan pubertas prematur yang disebabkan oleh pematangan dini dan aktivasi aksis HPG (*hipotalamus-hipofisis-gonad*) merupakan penyebab pubertas jenis ini. Kondisi ini biasanya idiopatik pada anak

perempuan dan merupakan akibat dari kondisi yang mendasari pada anak laki-laki. Pubertas prekoks sentral dapat disebabkan oleh kondisi-kondisi berikut (Rahma dkk., 2023).

- Tumor SSP, seperti Hamartoma hipotalamus, glioma optik, kista arachnoid, astrositoma, ependymoma, hidrosefalus, displasia septo optik, tumor pineal.
- Cedera SSP, seperti trauma kepala, iradiasi kranial, palsi serebral, infeksi (Meningitis tuberkulosis).
- Genetika, Hilangnya mutasi fungsi yang mengkode gen MRF3 (Makorin ring finger 3), perolehan mutasi fungsi yang mengkode gen kisspeptin (KISS1) dan reseptornya (KISSR).
- Sindrom, seperti Neurofibromatosis tipe 1, sindrom Sturge Weber, Tuberous sclerosis.
- Lingkungan, seperti anak-anak yang diadopsi secara internasional, penarikan diri dari terapi steroid seks.
- Pubertas dini dalam keluarga.

Pubertas Prekoks Perifer

Pubertas ini disebabkan oleh sintesis hormon seks endogen maupun eksogen dan tidak bergantung pada pusat GnRH. Beberapa faktornya antara lain sebagai berikut (Rahma *et al.*, 2023).

- Hiperplasia adrenal kongenital.
- Sindrom *McCune-Albright*.
- Tumor gonad, seperti Tumor stroma tali pusat seperti tumor sel Leydig dan tumor sel Sertoli, Tumor sel germinal seperti dysgerminoma, teratoma, dan tumor embrio.
- Tumor adrenal.
- Pubertas dini yang terbatas pada pria dalam keluarga (testosisikosis)
- Paparan eksogen terhadap steroid seks.
- Sindrom *Van Wyk* dan *Grumbach*.

Epidemiologi

Studi epidemiologi di Denmark dari tahun 1998-2017 menunjukkan kejadian pubertas prekoks pada anak perempuan meningkat dari 2,6 per 10.000 menjadi 14,6 per 10.000, sementara itu insiden pada anak laki-laki meningkat dari 1,1 per 10.000 menjadi 2,1 per 10.000 (Brauner *et al.*, 2020). Sementara itu, pubertas prekoks sentral yang telah didiagnosis di Korea dari tahun 2008-2014 dengan total 37.890 pada anak perempuan dan 1.220 pada

anak laki-laki. Selama masa penelitian, prevalensi pubertas prekoks sentral adalah 7,0 per 100.000 untuk anak laki-laki di bawah usia sepuluh tahun dan 262,8 per 100.000 untuk anak perempuan di bawah usia sembilan tahun (Kim *et al.*, 2019).

Survei epidemiologi pubertas prekoks yang dilakukan di Taiwan dari tahun 2000 - 2013 menunjukkan peningkatan angka kejadian pubertas prekoks pada perempuan yaitu dari 0,99 per 10.000 menjadi 7,01 per 10.000 dan pada laki-laki menunjukkan peningkatan juga dari angka 13,56 per 10.000 menjadi 110,95 per 10.000 (Su *et al.*, 2020). Studi populasi berbasis sekolah di Kota Zhongshan, Provinsi Guangdong, Tiongkok pada tahun 2021 menunjukkan prevalensi pubertas prekoks yaitu 11,47% pada anak perempuan dan 3,26% pada anak laki-laki (Liu *et al.*, 2021).

Menurut Ikatan Dokter Indonesia (IDAI), pubertas prekoks lebih umum terjadi pada anak perempuan daripada anak laki-laki, dan insidensinya diperkirakan berkisar antara 1 dari 5.000 hingga 1 dari 10.000. Rujukan untuk pubertas prekoks telah meningkat 1,5–2 kali lipat dalam beberapa tahun terakhir, menurut klinik endokrinologi pediatrik, dibandingkan dengan angka yang tercatat 20–30 tahun yang lalu. Pubertas prekoks dapat terjadi pada anak laki-laki dan perempuan, meskipun lebih umum terjadi pada anak perempuan daripada anak laki-laki, menurut data dari sejumlah negara. Namun, karena pubertas prekoks bervariasi di antara berbagai populasi, sulit untuk menentukan frekuensi dan prevalensinya secara tepat.

Patofisiologi

Mirip dengan pubertas normal, pubertas prekoks yang bergantung pada GnRH dimulai dengan aktivasi aksis hipotalamus-hipofisis. LHRH (*LH-releasing hormone*), yang sering disebut sebagai hormon perangsang LH, kemudian dilepaskan oleh hipotalamus. Secara berkala, hormon ini disekresikan, yang menyebabkan kelenjar pituitari melepaskan FSH dan LH. Kedua hormon ini merangsang gonad, yang selanjutnya menghasilkan hormon seks yang membantu kematangan seksual. Pubertas prekoks yang tidak bergantung pada GnRH dapat dipicu oleh paparan steroid eksogen atau oleh sintesis hormon dari gonad atau kelenjar adrenal. Peningkatan kadar hormon seks dari jaringan

perifer menyebabkan pubertas prekoks gabungan dengan mengaktifkan aksis hipotalamus-hipofisis-gonad secara sekunder (Rahma *et al.*, 2023)

Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis dari kejadian pubertas prekoks biasanya muncul secara konsisten dengan pengembangan prematur dari tanda pubertas (Léger & Carel, 2008). Tumbuhnya payudara pada wanita dan meningkatnya volume testis diatas 4 ml pada laki-laki (Fuqua, 2013). Gejala neurologi seperti sakit kepala, kejang, perubahan kognitif dan penglihatan disertai dengan gejala defisiensi pituitari posterior (poliuria, polidipsia, penurunan kecepatan pertumbuhan), nyeri abdomen pada wanita merupakan beberapa manifestasi yang dapat terjadi pada penderita (Soriano *et al.*, 2010; Kim *et al.*, 2010). Tanda pubertas seperti pertumbuhan linear, berjerawat, perubahan tonus otot, bau badan, dan rambut pada ketiak dan kelamin yang merupakan kejadian normal dari pubertas, apabila terjadi pada rentang usia yang lebih awal juga merupakan manifestasi klinis dari kejadian ini (Kletter *et al.*, 2015). Perkembangan pubertas dengan cepat meski dalam rentang usia normal juga dianggap tidak normal (Aguirre *et al.*, 2018).

Imunopatologi

Pubertas yang dimulai lebih awal dari biasanya, biasanya sebelum usia 8 tahun untuk anak perempuan dan 9 tahun untuk anak laki-laki, dikenal sebagai pubertas prematur. Gangguan ini dapat disebabkan oleh produksi hormon seks independen atau oleh stimulasi dini aksis hipotalamus-hipofisis-gonad (HPG). Pubertas prekoks dapat terjadi akibat sejumlah proses imunologis yang mengubah kontrol hormon atau merusak jaringan sistem endokrin. Dalam kasus tertentu, penyakit autoimun dapat menyebabkan pubertas prematur. Sistem imun yang menyerang jaringan tubuh sendiri dapat menyebabkan gangguan fungsi hipotalamus atau hipofisis, yang bertanggung jawab untuk mengatur pelepasan hormon gonadotropin-releasing hormone (GnRH).

Peradangan kronis akibat proses autoimun atau infeksi dapat merangsang pelepasan GnRH secara berlebihan, yang kemudian memicu pelepasan *hormon luteinizing hormone* (LH) dan

follicle-stimulating hormone (FSH) dari hipofisis. Aktivasi dini aksis HPG ini akhirnya merangsang produksi hormon seks oleh gonad, yang menyebabkan terjadinya pubertas dini. Selain itu, tumor pada sistem saraf pusat, seperti hamartoma hipotalamus, juga dapat memiliki aspek imunopatologis yang berkontribusi pada pubertas prekoks. Tumor ini dapat memicu pelepasan GnRH yang tidak terkontrol. Dalam beberapa kasus, keberadaan tumor mungkin dikaitkan dengan respon imun abnormal yang mempengaruhi pertumbuhan tumor atau jaringan di sekitarnya.

Imunopatologi juga dapat melibatkan gangguan imunogenetik, di mana mutasi genetik tertentu yang memengaruhi fungsi sistem imun juga mengganggu regulasi hormonal. Misalnya, gangguan pada gen yang mengontrol respons imun dapat menyebabkan inflamasi pada jaringan endokrin, sehingga memengaruhi keseimbangan hormon yang mengatur pubertas. Dengan demikian, pubertas prekoks tidak hanya melibatkan gangguan hormonal, tetapi juga berpotensi melibatkan disfungsi imun (Grumbach *et al.*, 2021)

Penegakan Diagnosis

Penegakan diagnosis pada kasus pubertas prekoks terdiri dari pengumpulan data anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Langkah pertama dari penegakan diagnosis dapat dimulai dari anamnesis riwayat keluarga dan pemeriksaan fisik. Berdasarkan IDAI (2017), berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam anamnesis dan pemeriksaan fisik:

1. Berat badan lahir
2. Awitan usia saat munculnya pubertas dan saat terjadinya perubahan fisik
3. Perkembangan karakteristik seks sekunder (pertumbuhan payudara pada perempuan dan peningkatan volume testis pada laki-laki).
4. Keterpaparan pasien dengan steroid seks dan bahan-bahan yang mengganggu fungsi endokrin
5. Riwayat keluarga dengan keluhan yang sama
6. Sakit kepala, pembesaran lingkaran kepala, kelainan penglihatan atau kejang, trauma, dan infeksi merupakan tanda-tanda kemungkinan gangguan fungsi sistem saraf

pusat.

7. Perbandingan tinggi badan dengan teman sebaya: Apakah anak Anda tampak berkembang lebih cepat daripada teman sebayanya, atau apakah ia termasuk yang tertinggi.
8. Laju pertumbuhan yang dapat dinilai dengan kurva pertumbuhan. Perhatikan dan berikan penilaian apakah ada percepatan pertumbuhan yang linier atau abnormal.

Jika terdapat kecurigaan yang mengarah kepada pubertas prekoks, dapat dilakukan beberapa pemeriksaan penunjang, di antaranya:

Profil hormon

Pemeriksaan profil hormon merupakan pemeriksaan baku emas (*golden standard*) karena menilai diagnosis biokimia berdasarkan penilaian gonadotropin yang distimulasi dengan GnRH untuk melihat aktivasi dari jaras hipotalamus-hipofisis-gonad. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan memeriksa spesimen darah. Beberapa hal yang dapat diperhatikan dari pemeriksaan ini meliputi LH, FSH, estradiol, dan testosteron.

Kriteria aktivasi jaras hipotalamus-hipofisis-gonad adalah sebagai berikut:

- a. Perempuan: LH basal > 0.83 mIU/mL (bila menggunakan metode *sensitive chemiluminescence assay*); dan/atau LH 3 jam post stimulasi agonis GnRH > 5 mIU/L.
- b. Laki-laki: LH basal > 0.6 mIU/mL; dan/atau LH 3 jam post stimulasi agonis GnRH > 5 mIU/L

Titik potong (*cut-off point*) kadar steroid seks:

- a. Perempuan: Pubertas bila estradiol > 13.6 pg/mL dan prepubertas bila estradiol ≤ 13.6 pg/mL
- b. Laki-laki: Pubertas bila testosteron > 19 ng/dL dan prepubertas bila testosteron ≤ 19 ng/dL

Usia tulang

Usia tulang (*bone age*) biasanya ditemukan ≥ 2 tahun atau ≥ 2.5 SD dari usia kronologis.

USG pelvis

USG pelvis dilakukan untuk melihat adanya kista atau tumor ovarium, rasio fundus uteri/serviks uteri, dan perubahan volume uterus.

USG testis

Pencitraan USG testis dapat digunakan untuk melihat tumor dan kista pada testis.

USG adrenal

USG adrenal dapat dilakukan jika terdapat kecurigaan tumor pada daerah adrenal.

MRI kepala

MRI kepala dapat dilakukan jika dicurigai adanya penyebab neurologis, terutama pada anak di bawah usia enam tahun yang memiliki kadar estradiol tinggi (>45 pmol/L) dengan perkembangan klinis progresif. Selain itu, terdapat kriteria untuk membedakan antara pubertas prekoks nonpatologis dan pubertas prekoks sentral. Etiologi pubertas prematur harus dibedakan untuk mencegah kesalahan terapi. Kriteria untuk membedakan antara pubertas prekoks dan pubertas prekoks nonpatologis ditunjukkan pada tabel 1.

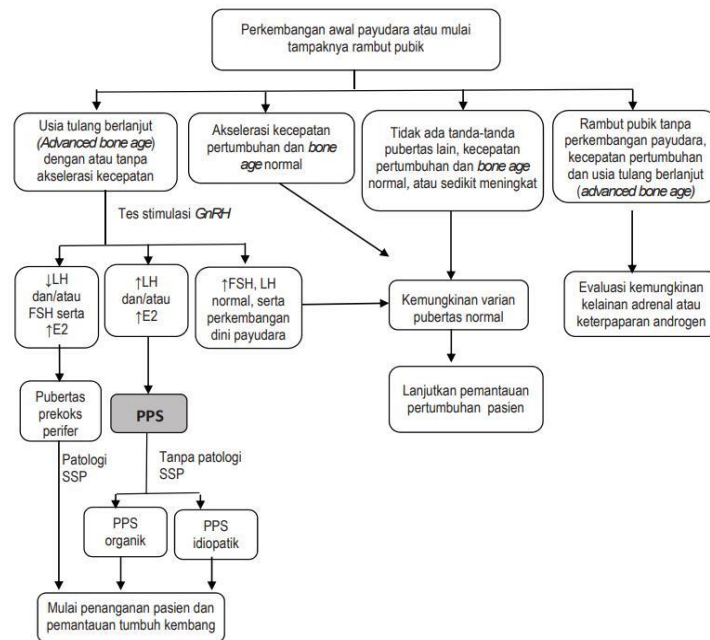
Tabel 1. Kriteria pembeda pubertas prekoks dan pubertas prekoks nonpatologis (IDAI, 2017)

Kriteria	Pubertas Prekoks Sentral	Pubertas Prekoks Nonpatologis
Laju perkembangan	Laju bertahap dalam 3-6 bulan	Tidak ada perkembangan dalam 1 tahun
Laju pertumbuhan	Meningkat (> 6 cm per tahun)	Normal sesuai usia kronologis
Usia tulang	Meningkat (> 1 tahun)	Sesuai usia kronologis
USG pelvis (uterus)	Volume > 2 mL atau panjang > 34 mm, berbentuk buah pir dan terdapat penebalan endometrium	Volume ≤ 2 mL atau panjang ≤ 34 mm, berbentuk tabung, dan tidak terdapat penebalan endometrium
Kadar hormon estradiol	Dapat terukur (pada tahap lanjut)	Tidak dapat diukur/rendah
Kadar hormon LH pasca agonis GnRH	Pola pubertas	Pola prapubertas

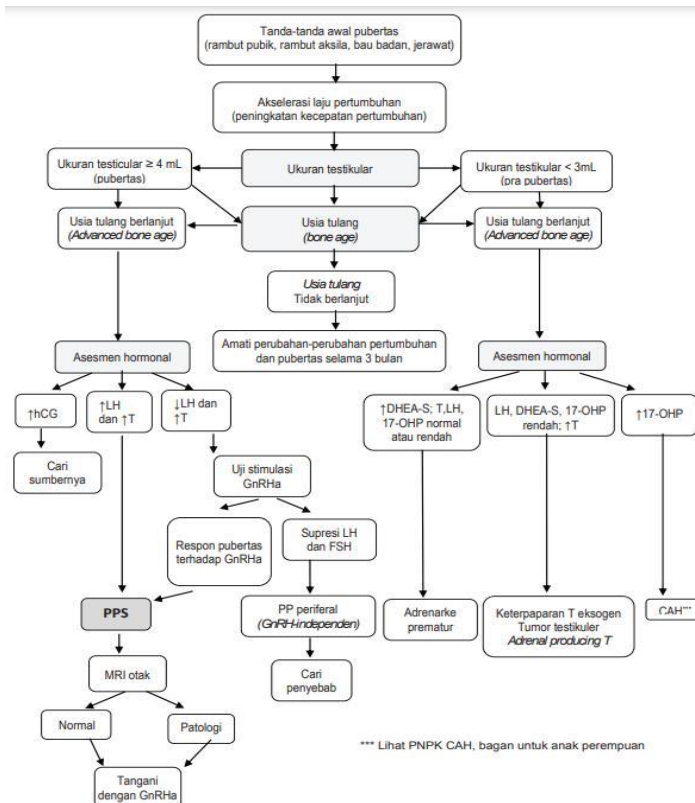
Untuk memudahkan penegakan diagnosis dari pubertas prekoks, IDAI telah membuatkan

skema alur penegakan diagnosis bagi pasien laki-laki maupun perempuan. Alur penegakan yang

dimaksud pada gambar 1.



Gambar 1. Algoritma diagnosis pubertas prekoks pada perempuan (IDAI, 2017)



Gambar 2. Algoritma diagnosis pubertas prekoks pada laki-laki (IDAI, 2017)

Tatalaksana

Tatalaksana pubertas prekoks sentral

Pengobatan utama untuk pubertas prekoks sentral, menurut Ikatan Dokter Anak Indonesia

(IDAI), adalah penggunaan agonis GnRH untuk memperlambat laju pertumbuhan pubertas. Dengan mendesensitisasi sel gonadotrof hipofisis, GnRH menekan produksi gonadotropin (FSH dan LH), yang menurunkan jumlah hormon seks yang diproduksi oleh testis atau ovarium. Agonis GnRH diresepkan untuk pubertas prematur neurogenik, pubertas prekoks sentral idiopatik, atau komplikasi pubertas prekoks perifer. Agonis GnRH yang bermanfaat antara lain:

1. Anak-anak dengan berat badan lebih dari 20 kg harus mendapatkan leuprolida (leuprorelin asetat) secara intramuskular dengan dosis 3,75 mg setiap 4 minggu atau 11,25 mg setiap 12 minggu. Dosis leuprolida ini dapat ditingkatkan menjadi 7,5 mg setiap 4 minggu atau 22,5 mg setiap 12 minggu jika supresi yang memadai masih belum tercapai.
2. Anak-anak dengan berat badan lebih dari 20 kg dapat mendapatkan dosis intramuskular 11,25 mg triptorelin pamoat setiap 12 minggu.

Lama pengobatan yang harus dijalankan oleh pasien dengan pubertas prekoks tergantung dengan kondisi individu setiap anak. Namun, pada umumnya pengobatan bisa dihentikan saat usia pubertas fisiologis (perempuan usia 10-11 tahun, laki-laki usia 2-13 tahun).

Tatalaksana pubertas prekoks perifer

Menghilangkan sumber steroid seks adalah tujuan pengobatan. Pembedahan, terapi radiasi, atau kemoterapi mungkin diperlukan untuk pasien dengan keganasan testis, adrenal, atau ovarium yang mengalami pubertas prekoks perifer. Glukokortikoid digunakan untuk mengobati pasien dengan sindrom *McCune-Albright kongenital* (HAK). Tujuan pengobatan sindrom *McCune-Albright* adalah untuk mengurangi sintesis estrogen dengan menggunakan modulator reseptor estrogen selektif seperti tamoksifen dan inhibitor aromatase seperti letrozole dan anastrozole (Lasmi *et al.*, 2022).

Prognosis

Semakin cepat pengobatan untuk pubertas prekoks sentral idiopatik dimulai, semakin baik prognosisnya. Dibandingkan

dengan terapi yang dimulai mendekati usia pubertas normal, terapi yang dimulai sedini mungkin dapat memberikan manfaat yang lebih baik dalam mencapai tinggi badan akhir. Efek samping dari lonjakan pertumbuhan yang tidak diinginkan dapat dikurangi dengan terapi dini. Sebaliknya, etiologi yang mendasari dan lokasi lesi di sistem saraf pusat memiliki dampak yang signifikan terhadap prognosis pada kasus pubertas prekoks sentral yang disebabkan oleh penyebab neurologis. Akibatnya, strategi pengobatan perlu disesuaikan dengan penyakit yang mendasarinya (Lasmi *et al.*, 2022). Bagi pasien dengan pubertas prekoks perifer, diagnosis dini dan deteksi tumor sel granulosa ovarium sangat penting karena dapat meningkatkan prognosis dan memperpanjang waktu tanpa penyakit.

Pencegahan

Penyebab pubertas prekoks kebanyakan tidak dapat dicegah, misalnya yang disebabkan oleh kelainan genetik yang diturunkan. Tetapi sebagai orang tua dapat melakukan diagnosis dini karena sangat penting untuk mencegah perkembangan pubertas yang terlalu cepat. Jika anak menunjukkan tanda-tanda pubertas dini, seperti perkembangan payudara pada anak perempuan sebelum usia 8 tahun atau perubahan pada alat kelamin pada anak laki-laki sebelum usia 9 tahun, orang tua dapat segera melakukan evaluasi medis pada tenaga medis atau dokter agar mendapatkan penanganan segera. Pemantauan hormonal melalui tes darah dan pemeriksaan fisik adalah langkah pertama untuk menentukan apakah anak mengalami pubertas prekoks. Anak yang mengalami pubertas prekoks bisa menghadapi masalah psikologis, seperti rasa malu atau kebingungan mengenai perubahan fisik yang terjadi lebih cepat daripada teman-temannya. Oleh karena itu, dukungan psikologis dan pendidikan yang sesuai sangat penting untuk membantu anak mengatasi dampak emosional dari kondisi ini. (El zevin, 2023).

KIE (Komunikasi, Informasi, dan Edukasi)

Bagi orang tua, penting untuk memahami bahwa pubertas prekoks dapat mempengaruhi fisik dan emosional anak. Anak yang pubertas lebih cepat mungkin merasa berbeda dari teman-teman seusianya, yang bisa menimbulkan kecemasan atau masalah kepercayaan diri. Selain

itu, pubertas dini juga dapat menghambat potensi tinggi badan dewasa karena lempeng pertumbuhan tulang lebih cepat tertutup. Dalam jangka panjang, anak juga berisiko mengalami tekanan sosial, seperti tuntutan untuk bersikap lebih dewasa sebelum waktunya (Kletter *et al.*, 2014).

Seegera temui dokter jika anak Anda menunjukkan gejala pubertas dini. Untuk memastikan apakah kondisi ini memerlukan terapi, dokter dapat melakukan pemeriksaan tambahan. Penggunaan obat-obatan yang dikenal sebagai analog GnRH, yang menunda perkembangan pubertas agar sesuai dengan usia anak, merupakan salah satu pengobatan utama. Pengobatan ini aman dan efektif untuk anak-anak yang membutuhkannya. Selain itu, sebagai orang tua, Anda dapat membantu anak dengan memberikan pemahaman yang sederhana bahwa perubahan tubuh mereka adalah sesuatu yang normal meskipun terjadi lebih awal.

Tabel 1. Kualitas lingkungan di lokasi penelitian

No	Parameter lingkungan	Satuan	Kisaran
1.	Suhu	°C	29
2.	Salinitas	‰	32-33
3.	pH	-	7
4.	Nitrat	mg/l	0,0127-0,0147
5.	Fosfat	mg/l	0,0040-0,0044
6.	Kecerahan	%	100%

Pastikan anak tetap merasa percaya diri dan nyaman dengan dirinya sendiri. Anda juga bisa membantu dengan menjaga pola makan sehat, mendorong anak untuk aktif berolahraga, dan membatasi paparan bahan kimia yang dapat mengganggu hormon, seperti minyak lavender atau minyak pohon teh (Kletter *et al.*, 2014). Jika ada pertanyaan atau kekhawatiran, jangan ragu untuk berkonsultasi dengan dokter anak atau spesialis endokrinologi. Informasi dan dukungan yang tepat akan sangat membantu anak melewati fase ini dengan baik.

Kesimpulan

Pubertas prekoks merupakan masalah kesehatan anak yang semakin mendapat perhatian karena angka kejadiannya terus meningkat secara global. Kondisi ini bukan hanya berdampak pada percepatan maturasi

tulang dan potensi perawakan pendek pada usia dewasa, tetapi juga memengaruhi aspek psikologis anak serta memberikan tekanan emosional pada keluarga. Penelitian-penelitian mutakhir menunjukkan bahwa pubertas prekoks memiliki etiologi multifaktor, mulai dari faktor genetik, gangguan pada sistem saraf pusat, paparan lingkungan, hingga mekanisme imunopatologis. Pemahaman komprehensif terhadap mekanisme ini memberikan kontribusi penting bagi komunitas ilmiah, khususnya dalam pengembangan strategi diagnosis dini, tatalaksana berbasis bukti, serta upaya pencegahan. Dari sisi implikasi ekonomi, penanganan dini pubertas prekoks dapat mengurangi biaya jangka panjang yang terkait dengan komplikasi fisik maupun psikologis, sekaligus meningkatkan kualitas hidup anak. Dengan demikian, kajian ini diharapkan menjadi landasan ilmiah bagi penguatan layanan kesehatan anak serta pengembangan kebijakan kesehatan masyarakat yang lebih efektif dan efisien.

Ucapan Terima Kasih

Para penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik berupa arahan, masukan, maupun bantuan dalam penyusunan naskah ini. Penulis juga berterima kasih kepada Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram atas dukungan fasilitas dan kesempatan yang diberikan.

Referensi

- Aguirre, R. S., & Eugster, E. A. (2018). Central precocious puberty: from genetics to treatment. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 32(4), 343-354. 10.1016/j.beem.2018.05.008
- Bräuner, E. V., Busch, A. S., Eckert-Lind, C., Koch, T., Hickey, M., & Juul, A. (2020). Trends in the incidence of central precocious puberty and normal variant puberty among children in Denmark, 1998 to 2017. *JAMA network Open*, 3(10), e2015665-e2015665. 10.1001/jamanetworkopen.2020.15665.
- Léger, J., & Carel, J. C. (2016). Precocious

- puberty. In *Puberty: Physiology and abnormalities* (pp. 137-154). Cham: Springer International Publishing.
- Fuqua, J. S. (2013). Treatment and outcomes of precocious puberty: an update. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 98(6), 2198-2207. 10.1210/jc.2013-1024
- Grumbach, M. M., & Styne, D. M. (2021). “Mechanisms in Puberty: The Role of Central Nervous System Disorders.” *Journal of Pediatric Endocrinology*.
- Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI). (2017). Panduan Praktik Klinis Ikatan Dokter Anak Indonesia: Diagnosis dan Tata Laksana Pubertas Prekoks Sentral. Disunting oleh M. Faizi, R.D. Artati, dan A.B. Pulungan. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia
- Kang, S., Park, M. J., Kim, J. M., Yuk, J. S., & Kim, S. H. (2023). Ongoing increasing trends in central precocious puberty incidence among Korean boys and girls from 2008 to 2020. *PLoS One*, 18(3), e0283510. 10.3389/fendo.2023.1113790.
- Kim, S. H., Huh, K., Won, S., Lee, K. W., & Park, M. J. (2015). A significant increase in the incidence of central precocious puberty among Korean girls from 2004 to 2010. *PloS one*, 10(11), e0141844.
- Kim, Y. J., Kwon, A., Jung, M. K., Kim, K. E., Suh, J., Chae, H. W., ... & Kim, H. S. (2019). Incidence and prevalence of central precocious puberty in Korea: an epidemiologic study based on a national database. *The Journal of pediatrics*, 208, 221-228. 10.1016/j.jpeds.2018.12.022.
- Kletter, G. B., Klein, K. O., & Wong, Y. Y. (2015). A pediatrician’s guide to central precocious puberty. *Clinical pediatrics*, 54(5), 414-424. DOI: <https://doi.org/10.1177/0009922814541807>
- Lasmi, A. D., Thasliyah, D., & Fitriati, R. (2022). Manifestasi Klinis, Diagnosis, Dan Tatalaksana Pubertas Prekoks. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 11(1), 34-43.
<https://doi.org/10.33475/jikmh.v11i1.287>
- Liu, Y., Yu, T., Li, X., Pan, D., Lai, X., Chen, Y., ... & Liu, S. (2021). Prevalence of precocious puberty among Chinese children: a school population-based study. *Endocrine*, 72(2), 573-581. <https://doi.org/10.1007/s12020-021-02630-3>.
- Rahma, J. A., Maulida, A. I., Perwita, A. D., Rahmawati, B. A., Nadila, C., Fesmia, H. L., Wulandari, N. M. U., Novsyaini, Z. P. R., & Ajmala, I. E. (2023). Precocious Puberty: Etiology and Current Treatment. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 148–154. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.5926>
- Soriano-Guillén, L., Corripio, R., Labarta, J. I., Cañete, R., Castro-Feijóo, L., Espino, R., & Argente, J. (2010). Central precocious puberty in children living in Spain: incidence, prevalence, and influence of adoption and immigration. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 95(9), 4305-4313. 10.1210/jc.2010-1025
- Su, P. H., Huang, J. Y., Li, C. S., & Chang, H. P. (2020). The age distribution among children seeking medical treatment for precocious puberty in Taiwan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6765. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186765>.
- Teilmann, G., Pedersen, C. B., Jensen, T. K., Skakkebaek, N. E., & Juul, A. (2005). Prevalence and incidence of precocious pubertal development in Denmark: an epidemiologic study based on national registries. *Pediatrics*, 116(6), 1323-1328. 10.1542/peds.2005-0012.
- Zevin, E. L., & Eugster, E. A. (2023). Central precocious puberty: a review of diagnosis, treatment, and outcomes. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 7(12), 886-896. 10.1016/S2352-4642(23)00237-7