

# Perkembangan Otak Anak di Periode Kritis

JUN 4, 2021

Otak manusia terdiri dari triliunan sel saraf yang saling terkoneksi untuk membantu kerja otak manusia. Mam perlu mengenali tahapan perkembangan otak si Kecil untuk mendukung perkembangannya.

*Proses pembentukan mielin sangat tergantung dari faktor nutrisi, sedangkan pembentukan sinaps sangat memerlukan faktor nutrisi dan stimulasi.*

Untuk mempermudah pemahaman kerja otak, bayangkan koneksi yang otak yang rumit tersebut seperti jaringan MRT di kota New York yang sudah mapan, menghubungkan satu tempat dengan tempat lain baik di pusat maupun pinggir kota.

Jika kita analogikan jaringan otak adalah jaringan MRT, maka stasiun diibaratkan dengan dendrit, rel MRT diibaratkan dengan akson, kualitas dan keamanan rel MRT diibaratkan dengan mielin. Sinaps dan neurotransmitter diibaratkan dengan sistem yang mengatur koneksi jaringan MRT.

Selain itu terdapat sel-sel lain seperti astrosit, mikroglia dan oligodendrosit yang merupakan sel-sel penunjang yang memberi makan dan mengatur kerja sel saraf. Tentu ini identik dengan jaringan penunjang yang membantu sistem MRT seperti jaringan listik, tiket dan informasi.

Sedangkan fungsi masing-masing bagian sel saraf (neuron) adalah:

- Dendrit, yang berfungsi menerima informasi dari sel saraf yang lain
- Badan sel, yang berfungsi mengolah informasi yang diperoleh, membantu kerja sel saraf
- Akson, bagian sel saraf yang berfungsi meneruskan informasi ke ujung akson (akson terminal)
- Mielin, pembungkus akson yang berfungsi melindungi akson serta mempercepat penyampaian informasi
- Sinaps, celah di ujung akson tempat keluarnya neurotransmitter
- Neurotransmitter, zat kimia di otak yang masing-masing berfungsi sesuai kerja otak kita, contoh neurotransmitter untuk mengatur gerak, perilaku, fokus, atensi dll.

# Tahapan Perkembangan Otak Si Kecil

Mayoritas perkembangan otak anak terjadi pada masa kehamilan. Apa saja yang terjadi pada masa kehamilan tersebut? periode kehamilan mana yang paling kritis? proses perkembangan otak mana yang masih bisa diintervensi? Bagaimana perkembangan otak anak setelah lahir? Itulah pertanyaan-pertanyaan yang penting untuk dibahas.

## A. Masa kehamilan

Perkembangan otak anak dalam masa kehamilan terbagi dalam beberapa tahap :  
Trimester pertama kehamilan

Periode ini merupakan masa yang paling penting, karena dasar dari perkembangan otak seorang anak. Gangguan pada periode ini dapat mengakibatkan kematian atau cacat bawaan berat. Ada tiga kejadian penting pada periode ini.

Pertama, pada periode ini terbentuk otak besar, tulang belakang dan saraf tulang belakang yang terjadi pada usia kehamilan 3-4 minggu. Jika terjadi gangguan dapat terjadi keadaan, antara lain : (1) spina bifida, yaitu tidak tertutupnya tulang belakang dengan sempurna, bayi lahir dengan benjolan/ tumpukan rambut/lekukan yang berlokasi di tulang punggung dengan gejala gangguan berjalan serta gangguan kontrol berkemih atau buang air besar. (2) meningoensefalokel anterior/posterior yaitu tidak menutupnya tulang tengkorak kepala bagian depan atau belakang di bagian tengah, bayi lahir dengan benjolan di daerah kepala belakang atau dahi bagian tengah, (3) anensefali, yaitu tidak terbentuknya tengkorak kepala dan otak besar. Kekurangan asam folat pada periode ini akan mengakibatkan hal-hal diatas.

Kedua adalah pembentukan wajah, otak bagian tengah dan pembagian otak kanan dan kiri, yaitu pada usia kehamilan 2-3 bulan. Gangguan pada periode ini akan menyebabkan keadaan, antara lain: tidak terbentuknya pembagian otak kanan dan kiri serta kelainan wajah, sumbing/cleft di langit-langit mulut, gusi dan bibir dengan variasi mulai dari yang ringan sampai yang berat. Gangguan pada masa ini dapat menyebabkan anak mengalami epilepsi, gangguan penglihatan dan disabilitas intelektual.

Ketiga adalah masa pembentukan sel-sel saraf pada usia kehamilan 2-4 bulan.

## Trimester kedua kehamilan

Periode ini terdapat 3 proses pembentukan otak, yaitu :

Pertama, peningkatan jumlah sel saraf (usia kehamilan 4-6 bulan), jika terdapat gangguan pada periode ini maka bayi lahir dengan kondisi lingkaran kepala yang kecil (mikrosefali), atau sebaliknya lingkaran kepala yang besar (makrosefali) dengan gejala keterlambatan perkembangan menyeluruh (Global Developmental Delay/GDD).

Kedua adalah periode penyempurnaan sel saraf yaitu : (1) pembentukan bungkus jalur saraf yang disebut mielin (mulai usia kehamilan 4 bulan, terus berlangsung sampai dewasa), (2) pembentukan sinaps yaitu koneksi antar sel saraf (mulai usia kehamilan 5 bulan, terus berlangsung sampai dewasa), (3) percabangan sel saraf (mulai usia kehamilan 4 bulan, terus berlangsung sampai dewasa). Selain itu pada masa ini terjadi juga proses kematian atau berkurangnya koneksi antar sel saraf yang sudah terbentuk, yang juga berlangsung sampai masa dewasa.

Baca Juga: Karakteristik Perkembangan Anak Usia Dini

## **Trimester ketiga kehamilan**

Periode ini masih terjadi proses pembentukan mielin, sinaps, percabangan sel saraf sampai bayi lahir serta pematangan fungsi sel saraf lainnya.

Dari proses perkembangan otak di atas, tampak bahwa pembentukan mielin, sinaps serta percabangan sel saraf adalah proses yang terus berlangsung sampai bayi lahir, bahkan sampai dewasa. Proses-proses inilah yang masih bisa diintervensi dan diperbaiki supaya lebih optimal. Proses perkembangan yang terjadi pada trimester pertama dan kedua kehamilan, jika ada gangguan hanya sedikit yang dapat diperbaiki lagi atau dikoreksi.

# Hai Mams!

## Ingin Tahu Perkembangan Otak si Kecil?

**Otak si Kecil Terdiri dari Trilyunan Sel Saraf yang Saling Terkoneksi Satu sama Lain.**

Jaringan sel otak saling terhubung satu sama lain dan berkembang layaknya jalur MRT yang terus menerus dibangun.



- **Stasiun MRT** seperti Dendrit si Kecil, fungsinya menerima informasi dari sel saraf yang lain.
- **Rel MRT** seperti Akson si Kecil, fungsinya meneruskan informasi ke ujung akson.
- **Kualitas dan Keamanan MRT** seperti Myelin, fungsinya melindungi akson serta mempercepat penyampaian informasi.
- **Sistem koneksi Jaringan MRT** seperti Sinaps, fungsinya sebagai tempat keluarnya neurotransmitter/zat kimia di otak.
- **Penumpang MRT** seperti Astroglia, Mikroglia, Oligodendrosit, fungsinya untuk membantu memberi makan dan mengatur kerja sel saraf.

**Jadi, Berikut Tahapan Perkembangan Otak si Kecil**

### 1. Saat Masa Kehamilan



#### Trimester pertama kehamilan:

(1) terbentuk otak besar si Kecil, tulang belakang, dan saraf tulang belakang pada usia kehamilan 3-4 minggu.

(2) Pembentukan wajah, otak bagian tengah dan pembagian otak kanan dan kiri pada usia 2-3 bulan.

(3) masa pembentukan sel-sel saraf pada usia kehamilan 2-4 bulan.



#### Trimester kedua kehamilan:

(1) Peningkatan jumlah sel saraf (Usia kehamilan 4-6 bulan)

(2) Periode penyempurnaan sel saraf (pembentukan myelin dan sinaps, percabangan sel saraf)



#### Trimester ketiga kehamilan:

Proses pembentukan myelin, sinaps, percabangan sel saraf hingga bayi lahir

### 2. Masa Kelahiran Sampai Usia 2 Tahun



- pembentukan myelin, sinaps, dan neurotransmitter serta percabangan dendrit dan akson terminal.
- Terjadi perkembangan indera penglihatan dan pendengaran yang merupakan "jendela" si Kecil untuk menerima stimulus sensoris dari lingkungan.
- Terjadi Perkembangan sinaps untuk penglihatan dan pendengaran yang berkembang sejak trimester terakhir kehamilan. Kemudian berangsur menurun hingga usia 1 tahun.
- Si Kecil sudah memiliki sinaps untuk bicara/bahasa dimulai pada trimester kehamilan.
- Si kecil sudah bisa mengenal simbol, angka, dan keterampilan social

**Proses Perkembangan Otak si Kecil Sangat Memerlukan Faktor Nutrisi dan Stimulasi dari Mams! Yuk Segera Perhatikan si Kecil Ya!**

## B. Lahir - usia 2 tahun

Proses perkembangan yang masih berlangsung setelah lahir adalah pembentukan mielin, sinaps dan neurotransmitter serta percabangan dendrit dan akson terminal, terutama sampai usia 2 tahun. Selain itu juga terjadi proses apoptosis dimana terjadi kematian dendrit, sinaps dan sel saraf secara keseluruhan karena tidak dipakai atau distimulasi.

Perkembangan mielin otak dimulai dari bagian belakang otak (pusat penglihatan), kemudian secara bertahap bergerak ke depan pertama ke bagian samping otak (pusat sensoris, pendengaran, bicara/bahasa), dan pusat motorik. Hal ini sesuai dengan perkembangan anak pada dua tahun pertama kehidupan dimana indera penglihatan dan pendengaran merupakan “jendela” seorang anak untuk menerima stimulasi sensoris dari lingkungan, belajar mengolah dan merencanakan tindakan sederhana berupa suatu kegiatan motorik, serta kemampuan bicara dan komunikasi.

Perkembangan sinaps juga mempunyai pola yang sama. Sinaps untuk penglihatan dan pendengaran berkembang lebih dahulu, bahkan sejak trimester terakhir kehamilan, dengan puncaknya pada usia 3-4 bulan, kemudian berangsur menurun sampai usia 1 tahun dan menetap sampai usia 2-3 tahun, kembali menurun sampai usia 7-8 tahun.

Sinaps untuk bicara/bahasa dimulai pada trimester kehamilan, mencapai puncak saat usia 1-2 tahun, kemudian menurun stabil sampai usia 4 tahun dan akhirnya terus menurun. Sinaps untuk control emosi serta respons terhadap stimulasi mulai sejak lahir, mencapai puncak saat usia 12-18 bulan dan menurun usia 2 tahun sampai usia 4 tahun. Sinaps lain untuk pengenalan simbol, angka dan keterampilan sosial mulai saat lahir. Sinaps untuk simbol berkembang mencapai puncak saat usia 18-24 bulan, menurun sampai usia 4 tahun dan terus menurun. Sinaps untuk angka dan keterampilan sosial mencapai puncak saat 2 ½-3 tahun dan menurun mulai usia 4 tahun dan terus menurun. Proses perkembangan sinaps masih terus berlangsung sampai usia dewasa, walaupun kecepatan dan fleksibilitasnya tidak semaksimal pada dua tahun pertama kehidupan.

Proses pembentukan mielin sangat tergantung dari faktor nutrisi, sedangkan pembentukan sinaps sangat memerlukan faktor nutrisi dan stimulasi. Dari uraian di atas, jelas terlihat bahwa bayi sejak dalam kandungan trimester terakhir sampai usia 2 tahun berlanjut sampai balita, otak bayi-balita sangat “lapar dan rakus” untuk menerima berbagai stimulasi dari lingkungan sekitarnya. Oleh karena itu memerlukan nutrisi yang optimal serta stimulasi yang ideal dari lingkungan sekitar.

Bagikan sekarang