

Sistem Somatosensori
Sensasi Perabaan dan Rasa Sakit



Disusun Oleh:

- | | |
|-----------------------|------------|
| 1. Fachrurozzy | 1801617098 |
| 2. Miftahurrozaq | 1801617082 |
| 3. M. Farhan Fadillah | 1801617142 |
| 4. Maulana Ridwan | 1801617137 |
| 5. Saniyyah Annanda | 1801617071 |
| 6. Siti Sazqiya | 1801617039 |
| 7. Yusuf Suswanto | 1801617090 |

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
A. Stimulus.....	1
B. Anatomi Kulit.....	2
C. Mekanisme Sistem Somatosensori.....	4
D. Kerusakan Sistem Sensori.....	5
E. Rasa Sakit	7
Daftar Pustaka.....	9

A. Stimulus

Sensasi somatosesori merupakan sensasi-sensasi yang terjadi di badan. Sensasi somatosensory yang kita ketahui pada umumnya hanya sensasi perabaan saja dengan medianya yaitu kulit. Padahal sebenarnya sistem somatosensory terdiri dari tiga sistem yang terpisah yang saling berinteraksi dengan media yang berbeda. Tiga sistem tersebut adalah sebagai berikut.

1. Sistem eksteroreseptif, dengan indra kulit sebagai medianya dalam menerima stimuli dari lingkungan eksternal.
2. Sistem propriozeptif, memonitor informasi tentang posisi tubuh yang datang dari reseptor di otot, sendi, dan organ keseimbangan.
3. Sistem interozeptif, stimulusnya berupa informasi umum tentang kondisi dalam tubuh seperti temperature dan tekanan darah.

Dalam bab ini, sistem eksteroreseptif akan menjadi bahasan utama . sistem eksteroreseptif sendiri memiliki tiga bagian dalam mempersepsi stimuli, ketiga bagian tersebut adalah :

1. Bagian yang mempersepsi stimuli mekanik (perabaan)
2. Bagian yang mempersepsi stimuli thermal (temperatur)
3. Bagian yang mempersepsi stimuli nosiseptif (rasa sakit)

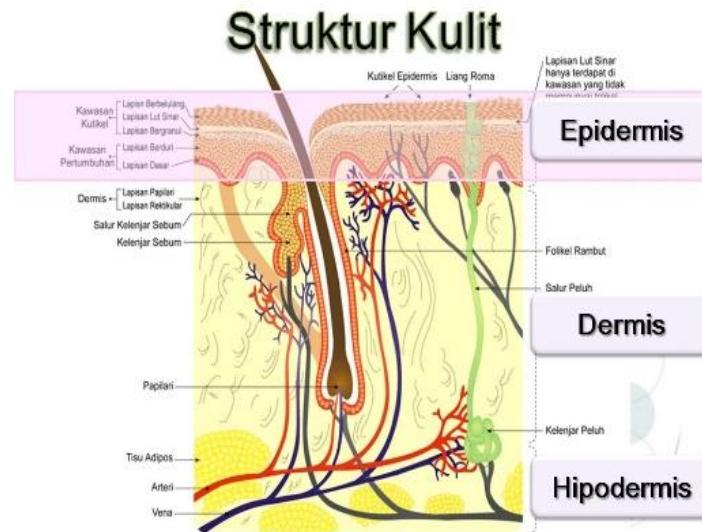
Manusia menggunakan sensitivitas getaran untuk menentukan benda yang disentuhnya. Sensasi rasa panas dan dingin disebabkan karena adanya perubahan suhu kulit dari biasanya yang ditimbulkan oleh benda yang disentuhnya. Ambang batas sensor peraba merasakan panas adalah 45° , sedangkan untuk rasa dingin ambang batasnya dibawah 10° . Di luar ambang itu sensor tidak berfungsi lagi.

Untuk para pendaki gunung, kaki dan tangannya harus dilindungi karena pada suhu gunung di bawah 0° mereka bisa terkena frostbite yang menyebabkan jari-jari mereka membeku dan bisa diamputasi. Begitu juga bagi penyelam, kedalaman air juga bisa mengakibatkan sensor peraba menjadi tidak berfungsi sehingga bila mengalami luka, penyelam tidak merasakan luka tersebut.

Kinestetis merupakan bagian reseptor dalam rangka otot yang merespon perubahan dalam otot sampai sistem saraf pusat dan merupakan bagian reseptor dalam tendon yang mengukut kekuatan tekanan otot.

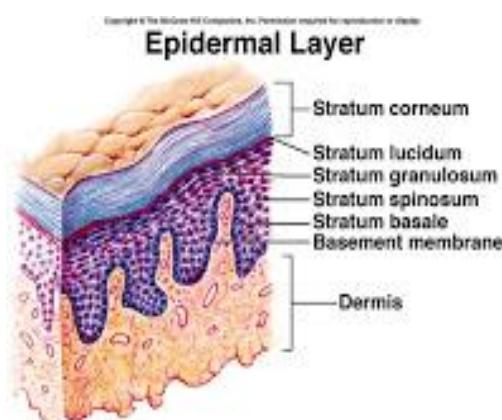
Pada penderita tuna netra, mereka merasakan dan membaca huruf braile dengan cara menunjuk huruf braile menggunakan ujung jarinya yang merupakan salah satu bagian tubuh yang paling peka terhadap sentuhan

B. Anatomi Kulit



Kulit merupakan pembatas tubuh dengan lingkungan sekitar karena posisinya yang terletak di bagian paling luar. Seluruh kulit beratnya sekitar 16% berat tubuh, dan ketebalannya bervariasi mulai 0,5 mm sampai 6 mm tergantung pada letak, umur dan jenis kelamin. Kulit terdiri dari tiga lapisan yaitu epidermis, dermis, serta subkutis (hypodermis).

1. Epidermis



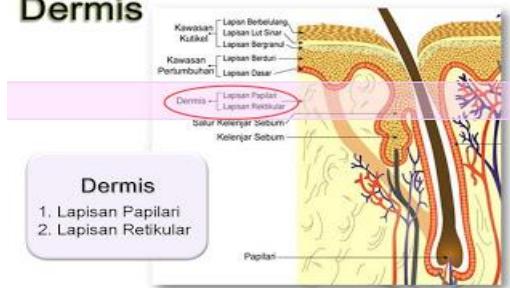
Epidermis merupakan lapisan kulit yang paling luar yang bersifat tipis dan avaskuler. Epidermis terdiri dari epitel berlapis gepeng bertanduk, mengandung sel melanosit, langerhans, dan merkel. Epidermis terdiri dari beberapa lapisan, yaitu:

- 1) *Stratum korneum* (lapisan tanduk)
- 2) *Stratum lusidum*
- 3) *Stratum granulosum* (lapisan keratohialin)
- 4) *Stratum spinosum* (stratum malpighi)
- 5) *Stratum basale* (stratum germinativum)

2. Dermis

Dermis (korium / kutis vera / true skin) merupakan lapisan tengah dari kulit yang terdiri dari dua lapisan yaitu:

Dermis



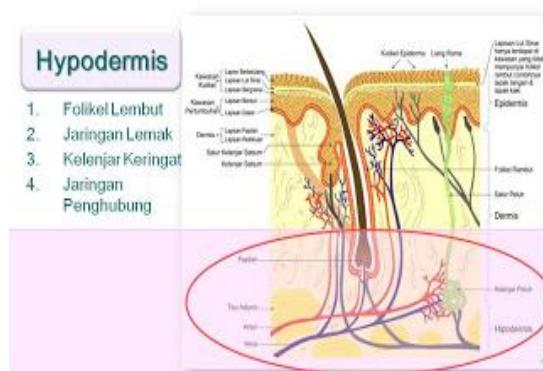
- 1) Lapisan papiler (sifatnya tipis dan mengandung jaringan ikat jarang), berisi ujung serabut saraf dan pembuluh darah.
- 2) Lapisan retikuler (sifatnya tebal dan terdiri dari jaringan ikat padat), terdiri dari serabut penunjang seperti kolagen, elastin, dan retikulin.

3. Subkutis (hypodermis)

Jaringan Cutaneous/ Hipodermis

Hypodermis

1. Folikel Lembut
2. Jaringan Lemak
3. Kelenjar Keringat
4. Jaringan Penghubung



Subkutis adalah lapisan dibawah dermis atau hypodermis, yang terdiri dari jaringan ikat longgar berisi sel lemak yang bulat, besar, dengan inti mendesak ke pinggir sitoplasma lemak yang bertambah. Jumlah dan ukurannya berbeda-beda menurut daerah di tubuh dan keadaan nutrisi individu. Berfungsi menunjang suplai darah ke dermis untuk regenerasi. Dilapisan ini terdapat saraf tepi, pembuluh darah, dan getah bening.

Reseptor-reseptor di kulit (reseptor kutaneus) terdiri dari banyak macamnya. Ada empat macam reseptor utama yaitu:

- a. *Free nerve endings* (ujung-ujung saraf bebas), merupakan reseptor kutaneus paling sederhana, ujung-ujung sarafnya tanpa struktur yang khusus dan sangat sensitive terhadap perubahan suhu dan rasa sakit.
- b. *Pacinian corpuscles* (korpuskel pacinian), bentuknya seperti bawang, merupakan reseptor terbesar dan terdalam, mudah beradaptasi dengan cepat, mereka dapat merespons perubahan mendadak pada kulit.
- c. *Merkel's disks*, merespons paling kuat indensasi gradual kulit dan peregangan gradual kulit. Beradaptasi dengan lambat.
- d. *Ruffini endings*, respons dan adaptasinya sama dengan reseptor merkel's disk.

Dengan memiliki reseptor yang sebagian beradaptasi dengan cepat dan beradaptasi dengan lambat, akan memberikan informasi tentang kualitas-kualitas dinamis maupun statis dari berbagai stimuli aktual. Walaupun setiap reseptor memiliki struktur yang berbeda yang sensitive dengan reseptor tertentu, tetapi fungsi mereka sama yaitu stimuli yang masuk ke kulit akan mengubah kimia

reseptor dan berfungsi mengubah permeabilitas membran terhadap ion-ion yang akan menghasilkan sinyal-sinyal neural.

Organ-organ lain yang berada dalam kulit:

- a. Rambut, tiap helai rambut terdiri dari akar dan batang yang tumbuh melalui epidermis ke permukaan kulit. Akar rambut terpanjang dalam liang yang disebut *folikel* dan mendapatkan suplai makanan dari darah melalui bagian kembang yang disebut *papilla*.
- b. Kelenjar minyak, menghasilkan minyak untuk melumasi kulit.
- c. Kelenjar keringat, melepaskan air dan sisa-sisa metabolisme tubuh.
- d. *Inter Epitelial*, merupakan jaringan yang ikut membentuk organ kulit, termasuk jaringan saraf.
- e. Jaringan Pengikat, mendukung dan membungkus sel-sel kulit dan memungkinkan makanan dari dalam darah masuk ke sel, serta menyimpan lemak di lapisan kulit yang terbawah.

C. Mekanisme Sistem Somatosensori

Cara kerja somatosensori atau proses perabaan dimulai dari masuknya stimulus mengenai kulit, kemudian diterima oleh reseptor-reseptor dan berproses menjadi sinyal-sinyal neuron melalui serabut-serabut saraf yang akan membawa informasi dari reseptor-reseptor kulit dan reseptor somatosensori lainnya berkumpul di saraf dan akan diteruskan ke sumsum tulang belakang melalui dorsal roots (akar dorsal). Daerah yang dirangsang oleh akar dorsal kiri dan kanan di segmen sumsum tulang belakang tertentu disebut dermatoma.

Dalam sistem perabaan terdapat dua jalur utama untuk mengirimkan stimulus yang diterima dari masing-masing sisi tubuh ke otak, yaitu **jalur dengan sistem kolom dorsal lemniskus medial** dan **jalur dengan sistem anterolateral**.

1. Jalur dengan Sistem Kolom Dorsal Lemniskus Medial

Jalur ini cenderung membawa informasi tentang sentuhan dan proprioseptif. Dimulai dengan neuron-neuron sensori memasuki sumsum tulang belakang melalui akar dorsal kemudian naik secara ipsilateral ke dalam kolom dorsal. Selanjutnya bersinapsis dengan neuron lainnya di nukleus kolom dorsal medula. Lalu akson-akson neuron tersebut menyeberang secara kontralateral ke sisi otak yang lain dan naik ke lemniskus medial dilanjutkan ke nukleus posterior ventral di thalamus.

Selain itu, nukleus posterior ventral juga menerima input dari tiga cabang saraf trigeminal yang membawa informasi somatosensori dari daerah-daerah kontralateral wajah. Sebagian besar neuron dari nukleus posterior ventral akan dikirim ke korteks somatosensori primer, dan sebagian lainnya dikirim ke korteks

somatosensori sekunder atau korteks parietal posterior. Neuron-neuron kolom dorsal yang berasal dari jari kaki adalah neuron terpanjang dalam tubuh manusia.

2. Jalur dengan Sistem Anterolateral

Pada jalur ini, informasi yang dibawa adalah berupa rasa sakit dan temperatur. Jalur ini dimulai dari neuron-neuron memasuki sumsum tulang belakang melalui akar dorsal. Neuron-neuron tersebut langsung bersinapsis dengan neuron lainnya. Sebagian besar akson neuron berseberangan kontralateral kemudian naik ke otak di porsii anterolateral sumsum tulang belakang. Sebagian lainnya tidak berseberangan tetapi naik secara lurus (ipsilateral).

Sistem anterolateral terdiri dari tiga traktus yang berbeda, yaitu:

- 1) Saluran spinothalamic (berproyeksi ke nukleus posterior ventral thalamus seperti pada kolom dorsal leminikus medial)
- 2) Saluran spinoretikuler (berproyeksi ke formasi retikuler)
- 3) Saluran spinotekatal (berproyeksi ke tectum colliculi).

Bila seseorang mengalami cedera tulang punggung, seseorang tersebut tidak akan merasakan sensasi tubuh pada tulang yang cedera tersebut. Hal ini bergantung pada bagian yang cedera terjadi, pada jalur somatosensori yang mana dan di tingkat mana atau daerah yang mana. Bila cederanya terjadi pada jalur somatosensori di tingkat yang paling bawah, maka dampaknya akan lebih ringan dibandingkan bila terjadi pada tingkat atau daerah yang lebih tinggi.

Wilayah paling sensitif dan peka di tubuh kita adalah pada daerah jari, tangan, wajah, bibir, leher, dan lidah. Sedangkan yang tidak peka adalah bagian tengah punggung, karena jumlah sensor peraba pada bagian punggung memang sedikit dan terpencar-pencar.

D. Kerusakan Pada Sistem Sensori

Kerusakan-kerusakan yang terjadi pada sistem somatosensoris adalah sebagai berikut.

1. Kerusakan pada Korteks Somatosensoris Primer

Hilangnya kemampuan untuk mendekripsi sentuhan yang ringan, mendekripsi posisi sambungan (contohnya ujung jari telunjuk kanan ditemukan dengan ujung jari telunjuk putih), dan mendekripsi dengan tepat tempat-tempat dimana seseorang disentuh. Contohnya, disentuh jari kelingking, tetapi menurutnya yang disentuh adalah jari tengah.

Dan muncul hambatan *stereognosis* yaitu tidak dapat mengidentifikasi objek melalui sentuhan. Contohnya, seseorang diminta untuk mengidentifikasi sebuah kubus dengan mata tertutup, tetapi ia akan mengidentifikasi kubus tersebut menjadi bola. Kerusakan-kerusakan pada Korteks Somatosensoris Primer bersifat unilateral dan akibatnya bersifat kontralateral (bila cortex bagian kanan yang rusak, maka yang akan terpengaruh adalah bagian tubuh sebelah kiri, demikian sebaliknya) dan sifatnya hanya ringan, kecuali apabila yang mengalami kerusakan itu berkaitan dengan saraf-saraf di bagian tangan.

2. Agnosia Somatosensori

Bila kerusakan pada sebelah bagian otak menyebabkan disfungsi pada kedua bagian tubuh (bilateral, baik kiri maupun kanan), maka hal tersebut adalah tanda-tanda kerusakan pada bagian SII (secondary somatosensory cortex). Terdapat dua tipe agnosia somatosensori, yaitu asterognosia dan asomatognosia.

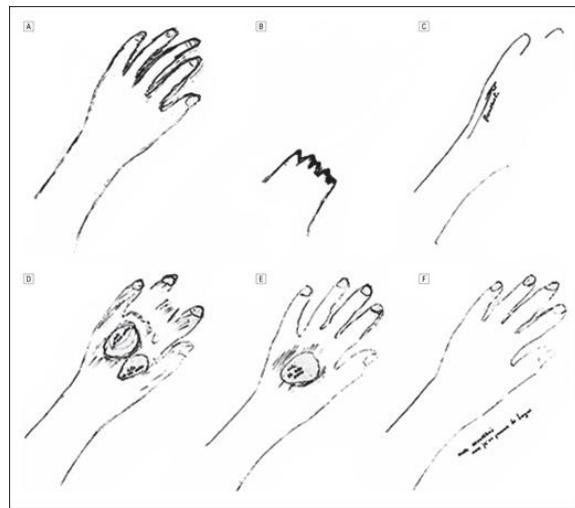
a. Asterognosia

Seseorang yang mengalami hambatan dalam mengenali suatu objek melalui sentuhan (seperti stereognosis di atas), tetapi tidak ada kelainan dalam intelektual, maupun dalam saraf-saraf sensorisnya. Berkaitan dengan Asomatognosia.

b. Asomatognosia

Kegagalan untuk mengenali bagian tubuhnya sendiri. Pasien Asomatognosia umumnya merasa bagian tubuhnya ada yang hilang dari kesadaran jasmaninya. Asomatognosia umumnya berkaitan dengan kerusakan hemisphere sebelah kanan.

Contoh kasus: seorang wanita *right-handed* berusia 51 tahun dengan tanpa riwayat neurologis atau kejiwaan menggambarkan pengalaman berikut sehubungan dengan lengan kirinya. Ketika ia sedang duduk di depan komputer, dia tiba-tiba merasa pusing dan merasa bahwa bagian-bagian lengan kirinya telah menghilang. Dia bisa melihat meja dimana ia meletakkan tangannya, seolah-olah tangannya tembus pandang. Dia tidak bisa menggerakkan tangan kirinya. Setelah beberapa menit, pasien mengalami pemulihan progresif dari tangan dan lengan kirinya mulai lateral, kemudian medial, sementara meninggalkan 2 lubang di tengah tangannya. Kemudian 2 lubang menyatu sampai lengan selesai lagi, dan dia dapat memindahkannya beberapa menit kemudian. Tidak ada bagian tubuh lain atau elemen ruang ekstrasonal yang mengalami modifikasi.



E. Rasa Sakit

Sakit merupakan respon terhadap berbagai macam stimulasi yang secara potensial membahayakan. Secara khusus stimulus rasa sakit tidaklah ada. Terdapat tiga paradoks tentang rasa sakit yaitu:

1. Sakit merupakan hal yang buruk. Walaupun di sisi lainnya sakit yang dirasakan bisa penting untuk menghentikan atau memperingatkan seseorang untuk mencari sesuatu.
Contohnya: gerak refleks menjauhkan tangan dari teko panas yang melukai tangan saat ingin menyeduh teh. Otak mengirimkan pesan ke sistem saraf motorik untuk menarik tangan menjauhi teko panas tersebut.
2. Tidak memiliki representasi kortikal yang jelas. Stimuli rasa sakit mengaktifkan banyak korteks, tetapi setelah diteliti tidak ada daerah korteks yang mengatur persepsi rasa sakit.
Contohnya: pada pasien **hemisphrectomy**, yaitu pasien yang salah satu bagian hemisfernya diaggap menimbulkan rasa sakit dibuang, tetapi pasien tersebut tetap saja merasakan rasa sakit dari kedua sisi tubuh.
3. Rasa sakit dapat ditekan secara efektif dengan faktor kognitif serta emosional.
Contohnya: rasa sakit yang dialami para tentara perang dianggap biasa dalam medan pertempuran.

Terdapat **gate control theory** dari Melzakc dan Wall pada tahun 1965 (Pinel, 2009) yang menjelaskan bahwa faktor kognitif dan emosional dapat memblokir rasa sakit. Teori mengatakan bahwa sinyal-sinyal yang turun dari otak akan mengaktifkan sirkuit-sikuit gerbang neural di sumsum belakang untuk memblokir rasa sakit yang datang.

Terdapat jenis rasa sakit yang disebut rasa sakit ***neuroplastis***, yaitu rasa sakit kronis berat tanpa stimulus rasa sakit yang jelas. Contohnya seseorang yang mengalami kecelakaan dan luka-luka, setelah dirawat luka-luka sembuh dan tidak terlihat seperti orang sakit lagi, tetapi kenyataannya orang tersebut masih merasakan sakit yang menyiksa dan tidak diketahui sumbernya. Rasa sakitnya lebih dipicu oleh stimulus yang tidak merusak seperti angin ataupun sentuhan. Hal ini diperkirakan ada patologis pada sistem saraf yang tidak diketahui sebabnya.

Prefrontal Lobotomy adalah bagian otak yang mampu mengontrol sebab-sebab emosional yang ditimbulkan oleh rasa sakit, tetapi nilai rasa sakit itu berbeda-beda antara orang yang satu dengan yang lainnya karena ambang rasa sakit setiap orang sangat bervariasi.

Di sekitar *Cerebral aqueduct*, terdapat bagian berwarna abu-abu (*gray matter*) yang memiliki efek analgesic (pengurang rasa sakit), tepatnya bagian ***periaqueductal gray matter*** (PAG). Stimulasi terhadap PAG juga dapat mengurangi sensitivitas terhadap rasa sakit tanpa mengurangi sensitivitas sensasi somatis yang lain. Dalam PAG juga terdapat neuron-neuron yang peka terhadap substansi yang menurunkan aktivitas (menenangkan), yaitu neuron-neuron serotonergik di bagian batang medulla yang disebut ***raphe nuclei***.

DAFTAR PUSTAKA

- Arzy, S. Overney, Leila S. Landis, T. Et al. 2006. Neural Mechanisms of Embodiment Asomatognosia Due to Premotor Cortex Damage. Didapat dari <https://jamanetwork.com/journals/jamaneurology/fullarticle/791755>
- Gunadarma. Psikologi Faal. *Mekanisme Sensoris dan Persepsi serta Anatomi Organ-Organ Sensoris.* Didapat dari http://www.elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/psikologi_faal/bab6_mekanisme_sensoris_dan_persepsi_serta_anatomi_organ_organ_sensoris.pdf
- Hapsari, Iriani Indri, Puspitawati, Ira & Suryaratri, R.D. 2017. Psikologi Faal. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset