**MODUL**

**DEFINISI DAN KLASIFIKASI RESEPTOR SENSORIK**



Disusun Oleh:

Kesit Ivanali

UNIVERSITAS ESA UNGGUL FAKULTAS FISIOTERAPI JAKARTA

2019

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang**

                Di dalam tubuh manusia terdapat sisitem koordinasi yang akan mengatur agar semua organ dapat bekerja secara serasi. System koordinasi itu bekerja untuk menerima rangsangan, mengolahnya, dan kemudian meneruskannya untuk menanggapi rangsangan tadi. Rangsangan merupakan informasi yang dapat di terima hewan. Informasi tersebut dapat berupa informasi yang internal maupun yang eksternal. Rangsang eksternal (berasal dari lingungan di luar tubuh hewan) dapat berupa sasuatu hewan. linitas (kadar garam), suhu udara, kelembapan, dan cahaya. Sedangkan rangsangn yang berasal dari dalam tubuh hewan (internal) dapat berupa suhu tubuh, keasaman (pH) darah/cairan tubuh, kadar gula darah, dan kadar kalsium dalam darah. Untuk dapat menerima rangsangan dan menghasilkan tanggapan dengan baik, hewan harus memiliki alat untuk menerima rangsang dan untuk menghasilkan tanggapan terhadap rangsang yang datang.. alat yang di gunakan untuk menerima rangsang yang disebut sebagai reseptor yang sangat bertalian erat dengan system koordinasi yang di miliki oleh semua makhluk hidup khususnya hewan.

                 Reseptor atau penerima merupakan suatu struktur yang mampu mendeteksi rangsangan tertentu yang berasal dari luar atau dari dalam tubuh. Organ indra kita adalah reseptor (penerima rangsang). Pada indra terdapat ujung-ujung saraf sensori yang peka terhadap rangsang tertentu. Rangsangan yang di terima di teruskan melalui serabut sraf sebagai impuls saraf. Sedangkan efektor merupakan struktur yang melaksanakan aksi sebagai jawaban terhadap impuls yang datang padanya. Efektor yang penting pada hewan adalh otot dan kelenjar.

**1.2 . Rumusan Masalah**

                Dari latar belakang diatas dapat kita memberikan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Apakah yang di maksud dengan reseptor?

2. Bagaimanakah struktur reseptor?

3. Bagimanakah mekanisme penerimaan rangsang oleh reseptor?

4. Apakah yang di maksud dengan efektor?

5. Bagaimanakah struktur efektor?

6. Bagaimanakah mekanisme respon tanggapan oleh efektor?

**1.3 . Tujuan**

                 Dari rumusan masalah diatas dapat kita berbagai tujuan antara lain.

1. Mengetahui dan memahami yang di maksud dengan reseptor.

2. Mengetahui struktur resepror.

3. Mengetahui mekanisme penerimaan rangsang oleh reseptor.

4. Memahami apa itu reseptor.

5. Mengetahui struktur efektor.

6. Mnegetahui mekanisme atau cara kerja efektor.

**BAB  II
PEMBAHASAN**

**2.1. Reseptor**

               Informasi mengenai keadaan lingkungan yang dapat di terima hewan sangat beragam, antara lain suhu, kadar garam, cahaya, kelembapan, dan tekanan udara. Berkaitan dengan hal tersebut, alat penerima rangsang (reseptor) yang di miliki hewan juga beragam. Berarti reseptor pada hewan harus dapat berfungsi untuk menrima berbagai jenis informasi.  Reseptor adalah bagian dari sistem syaraf yang berperan sebagai penerima rangsangan dan sekaligus sebagai pengubah rangsangan yang diterimanya menjadi impuls sensoris. Impuls sensoris inilah yang dikirimkan ke Sistem Syaraf Pusat. Stimulasi pada suatu reseptor merupakan informasi mengenai terjadinya perubahan dari lingkungan eksternal dan internal tubuh terhadap Sistem Syaraf Pusat. Selanjutnya, Sistem Syaraf Pusat akan mengolahnya dan memberikan jawaban berupa pengaturan yang sesuai, sehingga kelestarian hidup tetap terjamin dan terpelihara kelangsungannya. Stimulus, merupakan suatu bentuk energi yang banyak ragamnya di alam ini.

                Bentuk-bentuk energi tersebut adalah energi mekanis-tekanan, energi thermis-derajad suhu, energi khemis-bau,rasa, kadar O2 dan kadar CO2, energi cahaya-gelombang cahaya, energi suara-gelombang suara. Masing-masing reseptor disesuaikan untuk memberikan respons pada suatu bentuk energi tertentu. Bentuk energi khusus yang memberikan respons reseptor paling peka disebut rangsangan adekwat. Reseptor sering kali berada di dalam suatu wadah yang terbuat dari sel-sel non syaraf, membentuk suatu organ sensorik (mata,telinga dan lain-lain). Reseptor rasa bagi asam-asam amino telah diidentifikasi.

 1. Klasifikasi Reseptor Pada umumnya, reseptor bekerja secara khusus. Artinya                    reseptor tertentu hanya akan menerima rangsang jenis tertentu. Jadi, dalam satu individu hewan, dapat di temukan berbagai macam reseptor. Reseptor dapat di kelompokkan dengan berbagai cara, yaitu berdasarkan struktur, lokasi sumber rangsang dan jenis/sifat rangsang yang dapat di terima oleh reseptor tersebut.

**2.1.1 Berdasarkan strukturnya, reseptor di bagi menjadi dua yaitu:**

a. Reseptor saraf

              Merupakan reseptor saraf yang paling sederhana, yang hanya berupa ujung dendrite dari suatu sel saraf (tidak memiliki selubung mielin), dapat di temukan pada reseptor nyeri nosiseptor.

b. Reseptor nonsaraf

          Merupakan struktur saraf yang lebih rumit dapat di temukan dalam organ pendengaran vertebrata (berupa sel rambut) dan pada organ penglihatan (berupa sel batang dan kerucut). Reseptor ini merupakan resepptor khusus dan bukan reseptor saraf.

**2.1.2 Berdasarkan jenis rangsang yang dapat di terimanya, reseptor dapat di bedakan menjadi enam**

a. Kemoreseptor, reseptor yang menerima rangsang berupa rangsangan zat kimia.
b. Termoreseptor, reseptor yang menerima rangsang yang berupa rangsangan     suhu.
c. Mekanoreseptor, reseptor yang menerima rangsang yang berupa rangsangan mekanik.
d. Fotoreseptor, reseptor yang menerima rangsang yang berupa rangsangan cahaya.
e. Megnetoreseptor, reseptor yang menerima rangsang yang berupa rangsangan medan magnet.

f. Elektroreseptor, reseptor yang menerima rangsang yang berupa rangsangan listrik.
**2.1.3 Berdasarkan lokasi sumber rangsang yang dapat di terimanya, reseptor di bedakan menjadi dua jenis**

1. Interoreseptor, merupakan reseptor yang berfungsi untuk menerima rangsang dari dalam tubuh. Contoh interoreseptor ialah kemoreseptor untuk memantau pH, kadar gula, dan kadar kalsium dalam cairan tubuh.

2. Eksteroreseptor, berfungsi untuk menerima rangsang dari lingkungan diluar tubuh hewan. Contoh ekteroreseptor ialah reseptor penerima gelombang suara (pada alat pendengaran) dan reseptor cahaya (mata). Dalam system saraf, rseptor biasanya berhubungan dengan saraf sensorik, sedangkan efektor berhubungan dengan saraf sensorik, sedangkan efektor berhubungan dengan saraf motorik. Reseptor bertugas sebagai transduser (pengubah energy) yang mengubah energy dari suatu bentuk energy yang lain. Pada saat sampai di reseptor, semua energy dalam bentuk apapun akan segera di ubah menjadi energy listrik, yang selanjutnya akan membawa kepada perubahan elektrokimia sehingga timbul potensial aksi.

**2.2  Mekanisme Kerja dan Struktur Reseptor**

               Cara berfungsinya reseptor yaitu, apabila suatu jens reseptor menerima rangsang yang sesuai maka membrane reseptor tersebut akan mengalami serangkaian pristiwa yang menyebabkan timbulnya potensial aksi pada bagian tersebut. Potensial aksi yang terbentuk di namakan potensial reseptor atau potensial local. Dalam hal ini, potensial aksi tidak menjalar ke bagian lainnya. Namun, jika rangsang yanjg di terima reseptor cukup kuat, potensial reseptor yang timbul akan lebih besar.. makin besar rangsang yang di terima, makin besar pula potensial local yang di hasilkan, hingga dapat melampaui batas ambang perangsangan pada membrane. Apabila hal ini terjadi, potensial aksi akan menyebar ke membrane di sebelahnya, hingga ke sel saraf aferen, bahkan ke membrane sel berikutnya. Dalam keadaan yang demikian, potensial aksi yang terbentuk pada reseptor di namakan potensial generator. Misalnya pada mekanoreseptor mempunyai pintu ion yang akan berubah keadaannya, menjadi terbuka atau tertutup, akibat terjadinya deformasi mekanik pada pintu ion tersebut.                     Deformasi mekanik ialah perubahan bentuk protein penyusun pintu ion akibat rangsang mekanik, misalnya sentuhan atau peningkatan tekanan. Saat istirahat, protein penyusun pintu ion memperlihatkan bentuk fisik tertentu sehingga jalan masuk ion dalam keadaan tertutup. Rangsang mekanik yang sampai pada reseptor tersebut akan menyebabkan bentuk fisik protein penyusun pintu ion berubah sedemikian rupa sehingga pintu untuk ion tertentu akan terbuka. Ketika deformasi mekanik mennghasilkan pembukaan pintu ion Na+, ion tersebut akan berdifusi ke dalam sel. Hal ini meyebabkan depolarisasi membrane mekanoreseptor.                              Mekanisme timbulnya depolarisasi pada reseptor tersebut sama seperti yang terjadi pada sel saraf. Supaya hewan dapat memberikan tanggapan yang sesuai dengna rangsang yang di terimanya misalnya sentuhan, potensi local yang timbul pada reseptor harus dijalarkan keseluruh bagian system saraf. Dengan demikian, potensial yang terbentuk pada reseptor harus berupa potensial generator.
Reseptor nyeri/sakit merupakan reseptor yang menunjukkan kemampuan beradaptasi tonik. Bagi reseptor nyeri, kemampuan beradaptasi tonik merupakan hal yang penting karena timbulnya rasa sakit merupakan tanggapan yang bertujuan untuk melinddungi tubuh. Apabila reseptor nyeri memperlihatkan gejala adaptasi fasik, hewan terancam bahaya yang besar karena tidak akan berusaha menghindari rangsanng tersebut. Padahal,rangsang yang menyakitkan pada umumnya berpotensi menimbulkan kerusakan. Ooleh karena itu, jelas bahwa gejala adaptasi tonik pada reseptor nyeri sangat menguntungkan hewan.

**2.3 Reseptor Dan Efektor**

            Rangsang yang masuk dalam organisme ada dua, yaitu : rangsang dari dalam dan rangsang dari luar.

            Efektor adalah alat penghasil tanggap yang tanggapannya dapat terlihat ( gerak tubuh) dan tidak dapat terlihat (sekresi hormon) kemudian yang dihasilkan dari tanggapan tersebut tergantung dari jenis rangsang dan efektornya. Proses tanggapan ada tiga macam : tanggapan perubahan gerak, tanggapan perubahan warna dan tangggapan perubahanpelepasanarus.

**2.4 Sistem Rangka Hewan**

            Rangka hidrostatis terdapat pada *Invertebrata* yang bertubuh luna, fungsinya mirip dengan gerakan *Amuboid*. Rangka luar terdapat di luar tubuh, fungsinya melindungi diri danpelekat otot. Rangka dalam terdapat di dalam tubuh *Vertebrata*, pada invertebrate  rangka mengandung berbagai garam kalsium dan fungsi sama dengan hewan lain.

            Cara kerja reseptor contohnya mekanoreseptor, mekanoreseptor masuk ke pintu ion terbuka dan tertutup kemudian terjadi deformasi meknik ( perubahan bentuk protein penyusun pintu ion akibat rangsang mekanik, misalnya sentuhan atau peningkatan tekanan). Rangsang dan tangggapan berhubungan rumit dan erat, kekuatan rangsang tidak sama dengan kekuatan tanggapan maka terjadilah kemampuan reseptor beradaptasi terhadap rangsang, yaitu : reseptor beradaptasi degan cepat dan reseptor beradaptasi dengan lambat.

            Efektor adalah alat penghasil tanggapan baik yang terlihat (gerakan tubuh) maupunyang tidak terlihat (sekresi hormon) yang dihasilkannya tergantung dari jenis jaringan rangsang dan jenis efektor. Proses tanggapan ada tiga : tangggapan perubahan gerak, tanggapan perubahan warna dan tanggapan pelepasan arus listrik. System gerak hewan ada rangka hidrostatik, rangka luar dan rangka dalam.

            *Endokrinologi* adalah cabang ilmu biologi yang membahas tentang hormon dan aktivitasnya. Hormon adalah satu dari sistem komunikasi utama dalam tubuh meskipun kadarnya hanya dalam jumlah yang sangat kecil namun dapat menjalankan atau menghentikanproses-proses metabolik.

            Komponen penyusun organ endokrin yaitu : sel neurosekretori dan sel endokrin sejati.Klasifikasi hormone bedasarkan struktur kimia : hormone protein, hormone steroid, hormone asam amino dan zat kimia yang menyerupai hormone. Klasifikas hormone berdasarkan fungsinya : hormone perkembangan, hormone metabolism, hormone trofik, hormone pengatur meabolisme mineral dan air, hormone pengatur sisitem kardiovaskuler. Langkah-langkah sintesis : tanskripsi dan translasi. Sisitem endokrin pada hewan vertebrata ada hipotalamus, pituitari dan kelenjar endoktrin tepi.

            Untuk dapt menerima rangsang dan menghasilkan tanggapan dengan baik, hewan harus memiliki alat yang berfungsi untuk menerima rangsang dan untuk menghasilkan tanggapan terhadap rangsang yang datang. Alat penerima rangsang pada hewan disebut reseptor, sedangkan alatpenghasil tangapan dinamakan efektor.

**2.5 Pengelompokan dan Fisiologi reseptor**

            Informasi mengenai keadaan lingkungan yang dapat diterima hewan sangat beragam, antara lain suhu, kadar garam, cahaya, kelembapan dan tekanan udara. Berkaitan dengan hal tersebut alat penerima rangsang atau reseptor yang dimiliki hewan juga beraneka ragam. Berarti, reseptor pada hewan harus dapat berfungsi untuk menerima berbagai  jenis informasi.

            Pada umumnya reseptor bekerja secara khusus. aratinya, reseptor tertentu hanya akan menerima rangsang jenis tertentu. Jadi dalam satu individu hewan, dapat ditemukan bernagai macam reseptor.Reseptor dapat dikelompokkan dengan berbagai macam cara, Yaitu berdasarkan setruktur , lokasi sumber rangsang, dan jenis sifat rangsang yang dapat diterima oleh reseptor. Berdasarkan strukturnya , reseptor dapat dibedakan menjadi dua, yaitu reseptor saraf dan bukan saraf. Berdasarkan jenis rangsang yang dapat diterimanya, reseptor dapat dibedakan menjadi enam, Yaitu kemoreseptor, termoreseptor, mekanoreseptor, fotoreseptor, magnetoreseptor, dan elektroreseptor. Secara berturut-turut, masing-masing reseptor tersebut peka terhadap rangsang kimia, suhu, mekanik, cahaya , medan magnet, dan medan listrik. Berdasarkan lokasi sumber rangsang yang dapat diterimanya. Reseptor dapat dibedakan menjdi dua jenis, yaitu interoreseptor dan eksteroreseptor. Interoreseptor merupakan  reseptor yang berfungsi untuk menerima rangsang dari dalam tubuh hewan. Contohnya adalah kemoreseptor untuk  memantau PH, kadar gula, kalsium dalam cairan tubuh. Sementara, eksteroreseptor berfungsi untuk menerima rangsang dari lingkungan diluar tubuh hewan. Contoh eksteroreseptor  ialah reseptor penerima gelombang suara (pada alat pendengaran) dan reseptor cahaya (mata).Dalam system saraf, reseptor biasanya berhubungan dengan saraf sensorik, sedangkan sedangkan efektor berhubungan dengan saraf motorik.

**2.5.1 Penerimaan Rangsang Oleh Reseptor**

            Semua hewan sangat memerlukan informasi mengenai keadaan lingkungan mereka.Hewan memperoleh informasi dari lingkungannya melalui reseptor (organ sensoris). Reseptor cahaya yang sesungguhnya  terdapat pada retina.Reseptor berupa sel batang dan kerucut pada retina tersebut berhubungan dengan saraf optic yang ujunganya bersinaps dengan pusat penglihatan yang berada di korteks otak. Agar dapat  berfungsi  optimal, sel reseptor di retina memerlukan struktur pendukung berupa mata.

**2.5.2  Penerimaan Rangsang Kimia oleh Kemoreseptor**

            Dalam proses penerimaan rangsang kimia (kemoresepsi), terjadi interaksi antara bahan kimia dengan kemoreseptor membentuk kompleks bahan kimia-kemoreseptor. Kompleks tersebut  mengawali proses pembentukan potensial generator pada reseptor, yang akan segera menghasilkan potensial aksi pada sel saraf sensoris dan sel berikutnya sehingga akhirnya timbul tanggapan Proses pembentukan potensial generator pada kemoreseptor sama seperti yang terjadi pada reseptor yang lainnya. Bedanya, rangsang bagi kemoreseptor ialah zat kimia. Kemoreseptor terdapat pada vertebrata maupun invertebrata. Pada insekta, kemoreseptor terdapat pada bagian mulut, antenna, dan kaki.Pada umumnya, kemoreseptor ini berupa rambut atau duri sensoris yang kaku, ukuran panjang dapat mencapai beberapa millimeter dan ujungnya terbuka ke lingkungan luar.

            Kemoreseptor yang bersifat umum dan terdapat pada semua hewan ialah reseptor pengecap, terutama untuk mengecap rasa pahit. Kemampuan untuk mengecap rasa pahit menunjukkan fungs protektif karena rasa pahitbdianggap pengingat akan adanya ancaman senyawa toksit potensial. Kemoreseptor juga penting untuk memantau kadar O2 dan CO2dalam cairan tubuh serta untuk menerima rangsang feromon.

**2.5.3 Penerimaan Rangsang Mekanik oleh Mekanoreseptor**

            Proses peneriman rangsang mekanik oleh mekanoreseptor dinamakan mekanoresepsi, mekanisme sederhana yang diusulkan untuk menjelaskan     mekanoresepsi adalah sebagai berikut. Saat sel dalam keadaan istirahat, pintu ion Na+  pada membrane mekanoreseptor masih dalam keadaan tertutup. Rangsang mekanik yang menekan reseptor menyebabkan membrane mekanoreseptor meregang. Peregangan membrane mekanopreseptor tersebut menimbulkan perubahan konformasi protein penyusun pintu ion Na+ . Pintu ion Na+ terbuka diikuti terjadinya perubahan elektrokimia yang mendepolarisasikan mekanoreseptor.

                   Mekanoresepsi dapat terjadi pada vertebrata maupu invertebrata, invertebrata memiliki reseptor untuk menerima rangsangtekanan, suara, dan gerakan. Bahkan insekta juga mempunyai mekanoreseptor pada permukaan tubuhnya, yang dapat memberikan informasi mengenai arah angin, orientasi tubuh saat berada dalam ruangan, serta kecepatan gerakan dan suara. Variasai reseptor akan akan tampak semakin jelas apabila kita mengalami mekanoreseptor pada vertebrata. Pada vertebrata , mekanoreseptor bukan hanya dapat menerima rangsang tekanan atau sentuhan , melainkan ada yang mampu memantau panjang otot, bahkan berfungsi sebagai alat pendengaran dan organ keseimbangan.

**2.5.4 Penerimaan Rangsang Suhu oleh Termoreseptor**

            Pada dasarnya, termoresepsi adalah proses mengenali suhu tinggi dan rendah serta perubahan suhu lingkungan. Proses ini sangat penting bagi hewan, mengingat perubahan suhu dapat berpengaruh suhu terhadap tubuh individu, peningkatan suhu secara ekstrem akan mempengaruhi struktur protein dan enzim sehingga tidak dapat berfungsi secara maksimal. Hl ini dapat mengganggu penyelenggaraan berbagai reaksi metabolic yang penting.

**2.5.5 Penerimaan Rangsang  Cahaya oleh fotoreseptor**

            Hampir semua hewan dapat mendeteksi cahaya. Bahkan, hewan yang tidak memiliki struktur fotoreseptor khusus, contohnya amoeba , ternyata juga dapat mendeteksi cahaya. Struktur fotoreseptor berfariasi, dari yang paling sederhana berupa eye-spot hingga struktur yang rumit dan terorganisasi dengan baik seperti yang dimiliki vertebrata. Semua reseptor bekerja bekerja menurut prinsip yang sama. Perbedaan cara kerja di antara reseptor hanya terletak pada jenis rangsang yang dapat diterimanya.

**2.5.6 Penerimaan Rangsang Listrik oleh Elektroreseptor**

            Alat penerima rangsang berupa medan elektrik disebut elektroreseptor. Elektroreseptor yang telah banyak dipelajari ialah reseptor yang terdapat pada gurat sisi dan*Ampula Lorenzini.*

**2.5.7 Penerimaan Rangsang Medan Magnet Oleh Magnetoreseptor**

            Beberapa jenis hewan memiliki kemampuan untuk berorientasi terhadap medan magnetic bumi. Kemampuan semacam itu bermanfaat dalam navigasi, yang memungkinkan hewan mengenali sumbu utara-selatan. Contoh hewan yang memilki kemampuan ini adalah lebah madu, yang menggunakan medan magetik bumi untuk berkomunikasi. Ketika terbang dari sarangnya dan menemukan sumber makanan baru, lebah menyampaikan informasi dan tentang arah makanan tersebut pada lebah lainnya dengan cara menunjukkan tarian tertentu. Hewan lain yang mampu menggunakan medan magnet untuk kembali ke sarangnya ialah burung.

Cara kerja reseptor :

         Mekanoreseptor akan masuk ke dalam pintu ion yang terbagi menjadi dua yaitu terbuka dan tertutup, dan akhirnya menghasilkan deformasi mekanik. Deformasi mekanik adalah perubahan bentuk protein penyusun pintu ion akibat rangsang mekanik, misalnya sentuhan  atau peningkatan sentuhan. Dari deformasi mekanik tersebut akan menghasilkan bentuk fisik protein penyusun pintu ion berubah sedemikian rupa sehingga pintu ion tertentu akan terbuka. Contoh mekano respetor yaitu proses penerimaan rangsang berupa gelombang suara.

**2.5.8 Mekanoresptor pada Vertebrata**

Fungsi: Memantau panjang otot, Alat pendengaran Organ keseimbagan.

**2.5.8.1Termoresptor**            Termoresptor akan mengalami suatu proses mengenai suhu tinggi dan rendah serta perubahan suhu lingkungan sehingga akan mengakibatkan suhu menjadi naik, struktur protein dan enzim akan terganggu dan tidak akan berefungsi sehingga reaksi metaboliknya terganggu. Contoh pada insekta tedapat pada antena dan kaki pada mammalia dikulit dan hipotalamus.

**2.5.8.2.Fotoresptor**            Struktur fotoresptor yaitu pada hewan sederhana terjadi secara *eye-spot*dan pada vertebrata terjadi secara  rumit dan terorganisasi. Perbedaan cara kerjanya terlaetak pada jenis rangsangyang dapat diterimanya.

**2.5.8.3 Elektroreseptor**            Elektroresptor akan menghasilakan medan listrik yang dapat dihasilkan adari aktivitas otot yang didalamnya terdapat organ listrik yang dapat ditemukan pada hewan akuatik yang mampu dideteksi untuik pertahanan dirinya, tedapat pada jenis*pisces.*

**2.5.8.4Magnetoresptor**            Beberapa jenis hewan memiliki kemampuan untuk berorientasi terhadap medan magnetik bumi yaitu nafigasi antara utara dan selatan, Contoh pada lebah madu yang mampu berkomunikasi sehingga pada akhirnya dapat menemukan sumber makanan.

**2.6  Efektor dan Cara Kerjanya**

            Efektor ialah alat penghasil tangapan biologis, tanggapan yang dihasilkan efektor sangat bervariasi, mulai dari tanggapan yang dapat dilihat secara jelas menggunakan mata, sampai tangapan yang tidak terlihat mata. Contoh hormon yang dapat mengubah ,metabolisme adalah insulin , yang mampu menurunkan kadar gula dalam darah. Jenis tangapan yang dihasilkan oleh efektoor tergantung pada jenis rangsang dan jenis efektornya.Beberapa jenis hewan memiliki kemampuan untuk menghasilkan tanggapan berupa perubahan warna kulit, perubahan warna itu dapat ditunjukkan pada hewan lain dalam satu spesies. Perubahan warna dapat terjadi karena hewan memiliki kromatofor pada kulitnya. Kromatofor adalah sel yang emngandung pigmen, dibawah kendali endikrin , kromatofor dapat mengubah penyebaran pigmen pada sel pigmen dalam ukuran menit atau detik.

**2.6.1 Tanggapan Berupa Pergerakan Intrasel**

            Pergerakan intrasel dapat diamati pada hampir semua sel, misalnya pada sel saraf. Didalam sel saraf selalu terjadi pergerakan , terutama pergerakan aliran sitoplasma beserta sejumlah besar vesikel yang berisi neuriotransmiter. Aliran sitoplasma itu disebut aliran sitoplasmik. Pada sel saraf, aliran tersebut sangat berguna untuk membawa neutronsmiter yang disintesi di badan sel , kemudian diangkut ke ujung akson untuk menyelenggarakan transmisi sinaptik, aliran sitoplasmik ini terjadi pada amoeba.Gerakan sitoplasmik berupa gerakan yang teratur. Padas el saraf pergerakan berlangsung dalam dua arah, yaitu dari badan sel ke ujung akson dan sebaliknya .

**2.6.2 Tanggapan berupa Pergerakan Ameboid**

            Pergerakan ameboid merupakan pergerakan khas baik pada hewan uniseluler maupun sel hewan muktiseluler. Pada hewan multiseluler, gerak amuboid terjadi pada sel darah putih yang meningalkan aliran darah dan masuk ke dalam jaringan yang mengalami radang. Gerak amuboid pada hewan bersel satu (amoeba) terjadi dengan membentuk kaki semi*(pseudopodia*).

**2.6.3 Tanggapan berupa Pergerakan Otot**

            Gerakan pada otot juga melibatkan aktin dan myosin. Akan tetapi aktin dan myosin pada otot tersusun secara teratur sehingga dapat menghasilkan kekuatan yang besar. Gerakan otot sebenarnya merupakan akibat dari adanya tarik-menarik antara filamen aktin dan myosin.

**2.6.4 Tanggapan Berupa Pelepasan Arus Listrik**

            Sesungguhnya pembentukan arus listrik dapat terjadi pada semua system reseptor, tetapi pelepasan arus listrik oleh efektor hanya ditemukan pada beberapa jenis ikan. Arus listrik pada ikan dihasilkan oleh organ elektrik.

            Pelepasan arus listrik dari tubuh ikan atau belut listrik dilakukan dengan membuat gerakan khusus dengan mempertemukan daerah kepala dan ekor, dengan gerakan tersebut terjadi pertemuan antara daerah bermuatan positif dan negative yang menyebabkan pelepasan arus listrik ke lingkungannya. Indra peraba merupakan indera yang sederhana, umumnya tersebar pada kulit mamalia dan sedikit sekali pada vertebrata rendah. Kepekaan peraba pada manusia sangat besar, terutama di ujung jari dan bibir.

 **Berdasarkan sumber rangsangan**

1. Ekteroreseptor, terletak pada permukaan tubuh dan berespons terhadap rangsangan eksterna atau luar.

2. Proprioreseptor, berespons terhadap perubahan posisi dan pergerakan terutama berhubungan dengan sistem muskuloskeletal.

3. Interoreseptor, terletak pada visera/ alat dalam dan pembuluh darah.

 **Berdasarkan morfologi**

1. Badan terakhir yang bebas/ terbuka (tanpa kapsul) yang tak berhubungan dengan tipe sel lainnya.

2. Badan akhir yang berkapsul (korpuskular) yang mengandung unsur bukan saraf di samping saraf badan akhir saraf.

Reseptor-reseptor yang terletak di alat indera peraba antara lain :

Ujung Saraf Bebas

Serat saraf sensorik aferen berakhir sebagai ujung akhir saraf bebas pada banyak jaringan tubuh dan merupakan reseptor sensorik utama dalam kulit. Serat akhir saraf bebas ini merupakan serat saraf yang tak bermielin, atau serat saraf bermielin berdiameter kecil, yang semua telah kehilangan pembungkusnya sebelum berakhir, dilanjutkan serat saraf terbuka yang berjalan di antara sel epidermis. Sebuah serat saraf seringkali bercabang-cabang banyak dan mungkin berjalan ke permukaan, sehingga hampir mencapai stratum korneum. Serat yang berbeda mungkin menerima perasaan raba, nyeri dan suhu. Sehubungan dengan folikel rambut, banyak cabang serat saraf yang berjalan longitudinal dan melingkari folikel rambut dalam dermis.

Beberapa saraf berhubungan dengan jaringan epitel khusus. Pada epidermis berhubungan dengan sel folikel rambut dan mukosa oral, akhir saraf membentuk badan akhir seperti lempengan (diskus atau korpuskel merkel). Badan ini merupakan sel yang berwarna gelap dengan banyak juluran sitoplasma. Seperti mekanoreseptor badan ini mendeteksi pergerakan antara keratinosit dan kemungkinan juga gerakan epidermis sehubungan dengan jaringan ikat di bawahnya. Telah dibuktikan bahwa beberapa diskus merkel merespon rangsangan getaran dan juga resepor terhadap dingin.

 Korpuskulus Peraba (Meissner)

Korpuskulus peraba (Meissner) terletak pada papila dermis, khususnya pada ujung jari, bibir, puting dan genetalia. Bentuknya silindris, sumbu panjangnya tagak lurus permukaan kulit dan berukuran sekitar 80 mikron dan lebarnya sekitar 40 mikron. Sebuah kapsul jaringan ikat tipis menyatu dengan perinerium saraf yang menyuplai setiap korpuskel. Pada bagian tengah korpuskel terdapat setumpuk sel gepeng yang tersusun transversal. Beberapa sel saraf menyuplai setiap korpuskel dan serat saraf ini mempunyai banyak cabang mulai dari yang mengandung mielin maupun yang tak mangandung mielin. Korpuskulus ini peka terhadap sentuhan dan memungkinkan diskriminasi/ pembedaan dua titik (mampu membedakan rangsang dua titik yang letaknya berdekatan).

 Korpuskulus Berlamel (Vater Pacini)

Korpuskulus berlamel (vater pacini) ditemukan di jaringan subkutan pada telapak tangan, telapak kaki, jari, puting, periosteum, mesenterium, tendo, ligamen dan genetalia eksterna. Bentuknya bundar atau lonjong, dan besar (panjang 2 mm, dan diameter 0,5 – 1 mm). Bentuk yang paling besar dapat dilihat dengan mata telanjang, karena bentuknya mirip bawang.

Setiap korpuskulus disuplai oleh sebuah serat bermielin yang besar dan juga telah kehilangan sarung sel schwannya pada tepi korpuskulus. Akson saraf banyak mengandung mitokondria. Akson ini dikelilingi oleh 60 lamela yang tersusun rapat (terdiri dari sel gepeng). Sel gepeng ini tersusun bilateral dengan dua alur longitudinal pada sisinya.

Korpuskulus ini berfungsi untuk menerima rangsangan tekanan yang dalam.

 Korpuskulus Gelembung (Krause)

Korpuskulus gelembung (krause) ditemukan di daerah mukokutis (bibir dan genetalia eksterna), pada dermis dan berhubungan dengan rambut. Korpuskel ini berbentuk bundar (sferis) dengan diameter sekitar 50 mikron. Mempunyai sebuah kapsula tebal yang menyatu dengan endoneurium. Di dalam korpuskulus, serat bermielin kehilangan mielin dan cabangnya tetapi tetap diselubungi dengan sel schwann. Seratnya mungkin bercabang atau berjalan spiral dan berakhir sebagai akhir saraf yang menggelembung sebagai gada. Korpuskel ini jumlahnya semakin berkurang dengan bertambahnya usia.

Korpuskel ini berguna sebagai mekanoreseptor yang peka terhadap dingin.

 Korpuskulus Ruffini

Korpuskulus ini ditemukan pada jaringan ikat termasuk dermis dan kapsula sendi. Mempunyai sebuah kapsula jaringan ikat tipis yang mengandung ujung akhir saraf yang menggelembung. Korpuskulus ini merupakan mekanoreseptor, karena mirip dengan organ tendo golgi.

Korpuskulus ini terdiri dari berkas kecil serat tendo (fasikuli intrafusal) yang terbungkus dalam kapsula berlamela. Akhir saraf tak bermielin yang bebas, bercabang disekitar berkas tendonya. Korpuskulus ini terangsang oleh regangan atau kontraksi otot yang bersangkutan juga untuk menerima rangsangan panas. Indra peraba merupakan indera yang sederhana, umumnya tersebar pada kulit mamalia dan sedikit sekali pada vertebrata rendah. Kepekaan peraba pada manusia sangat besar, terutama di ujung jari dan bibir.

Klasifikasi reseptor antara lain:

 Berdasarkan tipe energi khusus atau kepekaan terhadap modalitas tertentu

1. Termoreseptor (peka terhadap perubahan suhu).

2. Mekanoreseptor (peka terhadap sentuhan dan tekanan).

3. Kemoreseptor (peka terhadap perubahan kimiawi).

4. Osmoreseptor (peka terhadap perubahan tekanan osmotik).

 Berdasarkan sumber rangsangan

1. Ekteroreseptor, terletak pada permukaan tubuh dan berespons terhadap rangsangan eksterna atau luar.

2. Proprioreseptor, berespons terhadap perubahan posisi dan pergerakan terutama berhubungan dengan sistem muskuloskeletal.

3. Interoreseptor, terletak pada visera/ alat dalam dan pembuluh darah.

 Berdasarkan morfologi

1. Badan terakhir yang bebas/ terbuka (tanpa kapsul) yang tak berhubungan dengan tipe sel lainnya.

2. Badan akhir yang berkapsul (korpuskular) yang mengandung unsur bukan saraf di samping saraf badan akhir saraf.

Reseptor-reseptor yang terletak di alat indera peraba antara lain :

 Ujung Saraf Bebas

Serat saraf sensorik aferen berakhir sebagai ujung akhir saraf bebas pada banyak jaringan tubuh dan merupakan reseptor sensorik utama dalam kulit. Serat akhir saraf bebas ini merupakan serat saraf yang tak bermielin, atau serat saraf bermielin berdiameter kecil, yang semua telah kehilangan pembungkusnya sebelum berakhir, dilanjutkan serat saraf terbuka yang berjalan di antara sel epidermis. Sebuah serat saraf seringkali bercabang-cabang banyak dan mungkin berjalan ke permukaan, sehingga hampir mencapai stratum korneum. Serat yang berbeda mungkin menerima perasaan raba, nyeri dan suhu. Sehubungan dengan folikel rambut, banyak cabang serat saraf yang berjalan longitudinal dan melingkari folikel rambut dalam dermis.

Beberapa saraf berhubungan dengan jaringan epitel khusus. Pada epidermis berhubungan dengan sel folikel rambut dan mukosa oral, akhir saraf membentuk badan akhir seperti lempengan (diskus atau korpuskel merkel). Badan ini merupakan sel yang berwarna gelap dengan banyak juluran sitoplasma. Seperti mekanoreseptor badan ini mendeteksi pergerakan antara keratinosit dan kemungkinan juga gerakan epidermis sehubungan dengan jaringan ikat di bawahnya. Telah dibuktikan bahwa beberapa diskus merkel merespon rangsangan getaran dan juga resepor terhadap dingin.

 Korpuskulus Peraba (Meissner)

Korpuskulus peraba (Meissner) terletak pada papila dermis, khususnya pada ujung jari, bibir, puting dan genetalia. Bentuknya silindris, sumbu panjangnya tagak lurus permukaan kulit dan berukuran sekitar 80 mikron dan lebarnya sekitar 40 mikron. Sebuah kapsul jaringan ikat tipis menyatu dengan perinerium saraf yang menyuplai setiap korpuskel. Pada bagian tengah korpuskel terdapat setumpuk sel gepeng yang tersusun transversal. Beberapa sel saraf menyuplai setiap korpuskel dan serat saraf ini mempunyai banyak cabang mulai dari yang mengandung mielin maupun yang tak mangandung mielin. Korpuskulus ini peka terhadap sentuhan dan memungkinkan diskriminasi/ pembedaan dua titik (mampu membedakan rangsang dua titik yang letaknya berdekatan).

 Korpuskulus Berlamel (Vater Pacini)

Korpuskulus berlamel (vater pacini) ditemukan di jaringan subkutan pada telapak tangan, telapak kaki, jari, puting, periosteum, mesenterium, tendo, ligamen dan genetalia eksterna. Bentuknya bundar atau lonjong, dan besar (panjang 2 mm, dan diameter 0,5 – 1 mm). Bentuk yang paling besar dapat dilihat dengan mata telanjang, karena bentuknya mirip bawang.

Setiap korpuskulus disuplai oleh sebuah serat bermielin yang besar dan juga telah kehilangan sarung sel schwannya pada tepi korpuskulus. Akson saraf banyak mengandung mitokondria. Akson ini dikelilingi oleh 60 lamela yang tersusun rapat (terdiri dari sel gepeng). Sel gepeng ini tersusun bilateral dengan dua alur longitudinal pada sisinya.

Korpuskulus ini berfungsi untuk menerima rangsangan tekanan yang dalam.

 Korpuskulus Gelembung (Krause)

Korpuskulus gelembung (krause) ditemukan di daerah mukokutis (bibir dan genetalia eksterna), pada dermis dan berhubungan dengan rambut. Korpuskel ini berbentuk bundar (sferis) dengan diameter sekitar 50 mikron. Mempunyai sebuah kapsula tebal yang menyatu dengan endoneurium. Di dalam korpuskulus, serat bermielin kehilangan mielin dan cabangnya tetapi tetap diselubungi dengan sel schwann. Seratnya mungkin bercabang atau berjalan spiral dan berakhir sebagai akhir saraf yang menggelembung sebagai gada. Korpuskel ini jumlahnya semakin berkurang dengan bertambahnya usia.

Korpuskel ini berguna sebagai mekanoreseptor yang peka terhadap dingin.

 Korpuskulus Ruffini

Korpuskulus ini ditemukan pada jaringan ikat termasuk dermis dan kapsula sendi. Mempunyai sebuah kapsula jaringan ikat tipis yang mengandung ujung akhir saraf yang menggelembung. Korpuskulus ini merupakan mekanoreseptor, karena mirip dengan organ tendo golgi.

Korpuskulus ini terdiri dari berkas kecil serat tendo (fasikuli intrafusal) yang terbungkus dalam kapsula berlamela. Akhir saraf tak bermielin yang bebas, bercabang disekitar berkas tendonya. Korpuskulus ini terangsang oleh regangan atau kontraksi otot yang bersangkutan juga untuk menerima rangsangan panas. Indra peraba merupakan indera yang sederhana, umumnya tersebar pada kulit mamalia dan sedikit sekali pada vertebrata rendah. Kepekaan peraba pada manusia sangat besar, terutama di ujung jari dan bibir.

Klasifikasi reseptor antara lain:

 Berdasarkan tipe energi khusus atau kepekaan terhadap modalitas tertentu

1. Termoreseptor (peka terhadap perubahan suhu).

2. Mekanoreseptor (peka terhadap sentuhan dan tekanan).

3. Kemoreseptor (peka terhadap perubahan kimiawi).

4. Osmoreseptor (peka terhadap perubahan tekanan osmotik).

 Berdasarkan sumber rangsangan

1. Ekteroreseptor, terletak pada permukaan tubuh dan berespons terhadap rangsangan eksterna atau luar.

2. Proprioreseptor, berespons terhadap perubahan posisi dan pergerakan terutama berhubungan dengan sistem muskuloskeletal.

3. Interoreseptor, terletak pada visera/ alat dalam dan pembuluh darah.

 Berdasarkan morfologi

1. Badan terakhir yang bebas/ terbuka (tanpa kapsul) yang tak berhubungan dengan tipe sel lainnya.

2. Badan akhir yang berkapsul (korpuskular) yang mengandung unsur bukan saraf di samping saraf badan akhir saraf.

Reseptor-reseptor yang terletak di alat indera peraba antara lain :

 **Ujung Saraf Bebas**

Serat saraf sensorik aferen berakhir sebagai ujung akhir saraf bebas pada banyak jaringan tubuh dan merupakan reseptor sensorik utama dalam kulit. Serat akhir saraf bebas ini merupakan serat saraf yang tak bermielin, atau serat saraf bermielin berdiameter kecil, yang semua telah kehilangan pembungkusnya sebelum berakhir, dilanjutkan serat saraf terbuka yang berjalan di antara sel epidermis. Sebuah serat saraf seringkali bercabang-cabang banyak dan mungkin berjalan ke permukaan, sehingga hampir mencapai stratum korneum. Serat yang berbeda mungkin menerima perasaan raba, nyeri dan suhu. Sehubungan dengan folikel rambut, banyak cabang serat saraf yang berjalan longitudinal dan melingkari folikel rambut dalam dermis.

Beberapa saraf berhubungan dengan jaringan epitel khusus. Pada epidermis berhubungan dengan sel folikel rambut dan mukosa oral, akhir saraf membentuk badan akhir seperti lempengan (diskus atau korpuskel merkel). Badan ini merupakan sel yang berwarna gelap dengan banyak juluran sitoplasma. Seperti mekanoreseptor badan ini mendeteksi pergerakan antara keratinosit dan kemungkinan juga gerakan epidermis sehubungan dengan jaringan ikat di bawahnya. Telah dibuktikan bahwa beberapa diskus merkel merespon rangsangan getaran dan juga resepor terhadap dingin.

**Korpuskulus Peraba (Meissner)**

Korpuskulus peraba (Meissner) terletak pada papila dermis, khususnya pada ujung jari, bibir, puting dan genetalia. Bentuknya silindris, sumbu panjangnya tagak lurus permukaan kulit dan berukuran sekitar 80 mikron dan lebarnya sekitar 40 mikron. Sebuah kapsul jaringan ikat tipis menyatu dengan perinerium saraf yang menyuplai setiap korpuskel. Pada bagian tengah korpuskel terdapat setumpuk sel gepeng yang tersusun transversal. Beberapa sel saraf menyuplai setiap korpuskel dan serat saraf ini mempunyai banyak cabang mulai dari yang mengandung mielin maupun yang tak mangandung mielin. Korpuskulus ini peka terhadap sentuhan dan memungkinkan diskriminasi/ pembedaan dua titik (mampu membedakan rangsang dua titik yang letaknya berdekatan).

 **Korpuskulus Berlamel (Vater Pacini)**

Korpuskulus berlamel (vater pacini) ditemukan di jaringan subkutan pada telapak tangan, telapak kaki, jari, puting, periosteum, mesenterium, tendo, ligamen dan genetalia eksterna. Bentuknya bundar atau lonjong, dan besar (panjang 2 mm, dan diameter 0,5 – 1 mm). Bentuk yang paling besar dapat dilihat dengan mata telanjang, karena bentuknya mirip bawang.

Setiap korpuskulus disuplai oleh sebuah serat bermielin yang besar dan juga telah kehilangan sarung sel schwannya pada tepi korpuskulus. Akson saraf banyak mengandung mitokondria. Akson ini dikelilingi oleh 60 lamela yang tersusun rapat (terdiri dari sel gepeng). Sel gepeng ini tersusun bilateral dengan dua alur longitudinal pada sisinya.

**Korpuskulus ini berfungsi untuk menerima rangsangan tekanan yang dalam.**

**Korpuskulus Gelembung (Krause)**

Korpuskulus gelembung (krause) ditemukan di daerah mukokutis (bibir dan genetalia eksterna), pada dermis dan berhubungan dengan rambut. Korpuskel ini berbentuk bundar (sferis) dengan diameter sekitar 50 mikron. Mempunyai sebuah kapsula tebal yang menyatu dengan endoneurium. Di dalam korpuskulus, serat bermielin kehilangan mielin dan cabangnya tetapi tetap diselubungi dengan sel schwann. Seratnya mungkin bercabang atau berjalan spiral dan berakhir sebagai akhir saraf yang menggelembung sebagai gada. Korpuskel ini jumlahnya semakin berkurang dengan bertambahnya usia.

**Korpuskel ini berguna sebagai mekanoreseptor yang peka terhadap dingin.**

**Korpuskulus Ruffini**

Korpuskulus ini ditemukan pada jaringan ikat termasuk dermis dan kapsula sendi. Mempunyai sebuah kapsula jaringan ikat tipis yang mengandung ujung akhir saraf yang menggelembung. Korpuskulus ini merupakan mekanoreseptor, karena mirip dengan organ tendo golgi.

Korpuskulus ini terdiri dari berkas kecil serat tendo (fasikuli intrafusal) yang terbungkus dalam kapsula berlamela. Akhir saraf tak bermielin yang bebas, bercabang disekitar berkas tendonya. Korpuskulus ini terangsang oleh regangan atau kontraksi otot yang bersangkutan juga untuk menerima rangsangan panas.

**BAB III**

**PENUTUP**

**3.1 Kesimpulan**

Reseptor adalah bagian dari system syaraf yang berperan sebagai penerima rangsangan dan sekaligus sebagai pengubah rangsangan yang diterimanya menjadi implus sensoris. Reseptor dapat dibagi menjadi 3 yaitu: berdasarkan struktur, berdasarkan jenis rangsangan yang dapat diterimanya, dan berdasarkan lokasi sumber rangsang yang dapat diterimanya.

                       Sedangkan efektor adalah alat penghasil tanggap yang tanggapanya dapat dilihat ( garak tubuh ) dan tidak dapat terlihat ( skresi hormon ) kemudian yang dihasilkan dari tanggapan tersebut tergantung dari jenis rangsang dan efektornya.

                       Pengelompokan dan fisiologi reseptor yaitu penerimaan rangsangan oleh reseptor, penerima rangsang  kimia oleh kemoreseptor, penerimaan rangsangan mekanik oleh meganoreseptor, penerimaan rangsang suhu oleh termoreseptor, penerimaan rangsang  cahaya oleh fotoreseptor, penerimaan rangsang listerik oleh elektroreseptor, penerima rangsang madan magnet oleh magnetoreseptor, dan mekano reseptor pada vertebrata.