

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kerangka Teoritis

2.1.1. Definisi Belajar

Belajar adalah kegiatan yang berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam penyelenggaraan setiap jenis dan jenjang pendidikan. Ini berarti, bahwa berhasil atau gagalnya pencapaian tujuan pendidikan itu amat tergantung pada proses belajar yang dialami siswa baik ketika berada di sekolah maupun dilingkungan rumah dan keluarganya sendiri.

Ada beberapa teori yang mengungkapkan pengertian belajar dengan meninjau dari bermacam-macam sudut, diantaranya menurut Slameto (1995:2), belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Kemudian Djamarah (2006:13) berpendapat bahwa belajar adalah proses dimana tingkah laku (dalam arti luas) ditimbulkan atau diubah melalui praktek atau latihan.

Syah (1999:88) membatasi belajar dalam dua definisi. Pertama, belajar adalah *the process of acquiring knowledge* (proses memperoleh pengetahuan). Pengertian ini biasanya lebih sering dipakai dalam pembahasan psikologi kognitif yang oleh sebagian ahli dipandang kurang representatif karena tidak mengikutsertakan perolehan keterampilan nonkognitif. Kedua, belajar adalah *a relatively permanent change in respons potentiality which occurs as a result of reinforced practice* (suatu perubahan kemampuan bereaksi yang relative langgeng sebagai hasil latihan yang diperkuat). Dalam definisi ini terdapat empat istilah

yang esensial dan perlu disoroti untuk memahami proses belajar, Istilah-istilah tersebut meliputi: *relatively permanent* (yang secara umum menetap); *response potentiality* (kemampuan bereaksi); *reinforced* (yang diperkuat); dan *practice* (praktek atau latihan). Menurut Hamalik (2002:57) Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi (siswa dan guru), material (buku, papan tulis, kapur, dan alat belajar), fasilitas (ruang, kelas audio visual), dan proses yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran.

Belajar dalam arti mengubah tingkah laku, akan membawa suatu perubahan pada individu-individu yang belajar. Perubahan itu tidak hanya berkaitan dengan penambahan ilmu pengetahuan, tetapi juga berbentuk kecakapan, keterampilan, sikap, pengertian, harga diri, minat, watak, penyesuaian diri. Bertolak dari berbagai definisi yang telah diuraikan di atas, secara umum belajar dapat dipahami sebagai tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif. Belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari pada itu, yaitu mengalami. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan melainkan perubahan kelakuan.

2.1.2. Proses Belajar

Proses adalah kata yang berasal dari bahasa latin "*processus*" yang berarti "berjalan ke depan". Kata ini mempunyai konotasi urutan langkah atau kemajuan yang mengarah pada suatu sasaran dan tujuan. Menurut Chaplin dalam Syah (1999:90) proses adalah suatu perubahan khususnya yang menyangkut perubahan tingkah laku atau perubahan kejiwaan.

Menurut Wittig (1981) dalam Syah (1999:90) setiap proses belajar berlangsung dalam tiga tahapan yaitu: *acquisition* (tahap perolehan/penerimaan informasi); *storage* (tahap penyimpanan informasi); *retrieval* (tahap mendapatkan kembali informasi). Pada tingkatan *acquisition* seorang siswa mulai menerima informasi sebagai stimulus sehingga menimbulkan pemahaman dan perilaku baru. Pada tahap ini terjadi pula asimilasi antara pemahaman dengan perilaku baru dalam keseluruhan perilakunya. Proses *acquisition* dalam belajar merupakan tahapan yang paling mendasar. Kegagalan dalam tahap ini mengakibatkan kegagalan pada tahap-tahap berikutnya.

Pada tingkatan *storage* seorang siswa secara otomatis akan mengalami proses penyimpanan pemahaman dan perilaku baru yang diperoleh ketika menjalani proses *acquisition*. Peristiwa ini sudah tentu melibatkan fungsi *short term* dan *long term* memori. Pada tingkatan *retrieval* seorang siswa akan mengaktifkan kembali fungsi sistem memorinya, misalnya ketika menjawab pertanyaan atau memecahkan masalah. Proses *retrieval* pada dasarnya adalah upaya atau peristiwa mental dalam mengungkapkan dan memproduksi kembali apa yang tersimpan dalam memori berupa informasi, simbol, pemahaman, dan perilaku tertentu sebagai respons atas stimulus yang sedang dihadapi.

Proses belajar adalah suatu hal yang kompleks, tetapi dapat juga dianalisis dan diperinci dalam bentuk prinsip-prinsip atau asas-asas belajar. Ada beberapa prinsip dalam belajar menurut Syamsudin (2002:67), yaitu (1) Belajar harus bertujuan dan terarah, tujuan akan menuntunnya dalam belajar untuk mencapai harapan-harapannya; (2) Belajar memerlukan bimbingan, baik bimbingan dari

guru atau buku pelajaran; (3) Belajar memerlukan pemahaman atas hal-hal yang dipelajari sehingga diperoleh pengertian-pengertian; (4) Belajar memerlukan latihan dan ulangan agar materi pelajaran yang telah dipelajari dapat dikuasai; (5) Belajar adalah suatu proses aktif di mana terjadi saling pengaruh secara dinamis antara murid dengan lingkungannya; belajar harus disertai keinginan dan kemauan yang kuat untuk mencapai tujuan; dan (6) Belajar dikatakan berhasil apabila telah sanggup menerapkan ke dalam bidang praktek sendiri-sendiri.

2.1.3. Kesulitan Belajar

Setiap siswa pada prinsipnya tentu berhak memperoleh peluang mencapai kinerja akademik (*academic performance*) yang memuaskan. Namun dari kenyataan sehari-hari tampak jelas bahwa siswa itu memiliki perbedaan dalam hal kemampuan intelektual, kemampuan fisik, latar belakang keluarga, kebiasaan dan pendekatan belajar yang terkadang sangat mencolok antara seorang siswa dengan siswa lainnya. Aktivitas belajar bagi setiap individu tidak selamanya dapat berlangsung secara wajar, kadang-kadang lancar dan kadang-kadang tidak. Kadang-kadang dapat dengan cepat menangkap apa yang dipelajari, kadang-kadang terasa amat sulit. Dalam hal semangat, terkadang semangatnya tinggi, tetapi terkadang juga sulit mengadakan konsentrasi. Karena setiap individu memang tidak ada yang sama. Perbedaan individual inilah yang menyebabkan perbedaan tingkah laku belajar di kalangan anak didik. Dalam keadaan dimana siswa tidak dapat belajar sebagaimana mestinya, itulah yang disebut kesulitan belajar (Ahmadi dan Supriyono, 2004:77).

Secara harfiah kesulitan belajar merupakan terjemahan dari Bahasa Inggris *learning disability* yang berarti ketidakmampuan belajar. Kata *disability*

diterjemahkan kesulitan untuk memberikan kesan optimis bahwa anak sebenarnya masih mampu untuk belajar. Istilah lain *learning disabilities* adalah *learning difficulties* dan *learning differences*. Ketiga istilah tersebut memiliki nuansa pengertian yang berbeda. Di satu pihak, penggunaan istilah *learning differences* lebih bernada positif, namun di pihak lain istilah *learning disabilities* lebih menggambarkan kondisi faktualnya. Untuk menghindari bias dan perbedaan rujukan, maka digunakan istilah Kesulitan Belajar. Kesulitan belajar adalah ketidakmampuan belajar, istilah kata yakni disfungsi otak minimal ada yang lain lagi istilahnya yakni gangguan neurologist (Yulinda, 2010:33).

Kesulitan belajar tidak selalu disebabkan oleh faktor inteligensi yang rendah (kelainan mental), akan tetapi juga disebabkan oleh faktor-faktor non-inteligensi. Dengan demikian, IQ yang tinggi belum tentu menjamin keberhasilan belajar. Di setiap sekolah dalam berbagai jenis dan tingkatan pasti memiliki anak didik yang berkesulitan belajar. Setiap kali kesulitan belajar anak didik yang satu dapat di atasi, tetapi pada waktu yang lain muncul lagi kesulitan belajar anak didik yang lain.

Defenisi yang dikutip dari Hallahan, Kauffman, dan Lloyd (1985) dalam Yulinda (2010:33) kesulitan belajar khusus adalah suatu gangguan dalam satu atau lebih proses psikologis yang mencakup pemahaman dan penggunaan bahasa ujaran atau tulisan. Gangguan tersebut mungkin menampakkan diri dalam bentuk kesulitan mendengarkan, berpikir, berbicara, membaca, menulis, mengeja, atau berhitung. Batasan tersebut mencakup kondisi-kondisi seperti gangguan perseptual, luka pada otak, disleksia, dan afasia perkembangan. Batasan tersebut tidak mencakup anak-anak yang memiliki problema belajar yang penyebab

utamanya berasal dari adanya hambatan dalam penglihatan, pendengaran, atau motorik, hambatan karena tuna grahita, karena gangguan emosional, atau karena kemiskinan lingkungan, budaya, atau ekonomi. Menurut Hammill (1981) dalam Yulinda (2010:34) kesulitan belajar adalah beragam bentuk kesulitan yang nyata dalam aktivitas mendengarkan, bercakap-cakap, membaca, menulis, menalar, dan dalam berhitung. Gangguan tersebut berupa gangguan intrinsik yang diduga karena adanya disfungsi sistem saraf pusat. Kesulitan belajar bisa terjadi bersamaan dengan gangguan lain (misalnya gangguan sensoris, hambatan sosial, dan emosional) dan pengaruh lingkungan (misalnya perbedaan budaya atau proses pembelajaran yang tidak sesuai). Gangguan-gangguan eksternal tersebut tidak menjadi faktor penyebab kondisi kesulitan belajar, walaupun menjadi faktor yang memperburuk kondisi kesulitan belajar yang sudah ada.

Association Committee for Children and Adult Learning Disabilities (ACCALD) dalam Yulinda (1989:34) mengatakan bahwa kesulitan belajar khusus adalah suatu kondisi kronis yang diduga bersumber dari masalah neurologis, yang mengganggu perkembangan kemampuan mengintegrasikan dan kemampuan bahasa verbal atau nonverbal. Individu berkesulitan belajar memiliki inteligensi tergolong rata-rata atau di atas rata-rata dan memiliki cukup kesempatan untuk belajar. Mereka tidak memiliki gangguan sistem sensoris. Sedangkan *National Joint Committee of Learning Disabilities (NJCLD)* dalam Yulinda (1989:34) berpendapat bahwa kesulitan belajar adalah istilah umum untuk berbagai jenis kesulitan dalam menyimak, berbicara, membaca, menulis, dan berhitung. Kondisi ini bukan karena kecacatan fisik atau mental, bukan juga karena pengaruh faktor lingkungan, melainkan karena faktor kesulitan dari dalam individu itu sendiri saat

memperepsi dan melakukan pemrosesan informasi terhadap objek yang diinderainya. Kesulitan belajar adalah kondisi dimana anak dengan kemampuan intelegensi rata-rata atau di atas rata-rata, namun memiliki ketidakmampuan atau kegagalan dalam belajar yang berkaitan dengan hambatan dalam proses persepsi, konseptualisasi, berbahasa, memori, serta pemusatan perhatian, penguasaan diri, dan fungsi integrasi sensori motorik (Clement *dalam* Yulinda, 2010:35). Berdasarkan pandangan Clement tersebut maka pengertian kesulitan belajar adalah kondisi yang merupakan sindrom multidimensional yang bermanifestasi sebagai kesulitan belajar spesifik (*specific learning disabilities*), hiperaktivitas atau distraktibilitas dan masalah emosional. Kelompok anak dengan *Learning Dissability* (LD) dicirikan dengan adanya gangguan-gangguan tertentu yang menyertainya. Menurut Cruickshank *dalam* Yulinda (2010:35) gangguan-gangguan tersebut adalah gangguan latar-figure, visual-motor, visual-perceptual, pendengaran, intersensory, berpikir konseptual dan abstrak, bahasa, sosio-emosional, body image, dan konsep diri.

Warkitri (1990:8) mengemukakan kesulitan belajar adalah suatu gejala yang nampak pada siswa yang ditandai adanya hasil belajar rendah dibanding dengan prestasi yang dicapai sebelumnya. Jadi, kesulitan belajar itu merupakan suatu kondisi dalam proses belajar yang ditandai oleh adanya hambatan-hambatan tertentu dalam mencapai hasil belajar. Sabri (1995:88) mengemukakan bahwa kesulitan belajar adalah kesukaran siswa dalam menerima atau menyerap pelajaran di sekolah, kesulitan belajar yang dihadapi oleh siswa ini terjadi pada waktu mengikuti pelajaran yang disampaikan atau ditugaskan oleh seorang Guru. Menurut Suwatno (2008:7) siswa yang mengalami kesulitan belajar akan tampak

dari berbagai gejala yang dimanifestasikan dalam perilakunya. Salah satunya yaitu hasil belajar yang rendah di bawah rata-rata nilai yang dicapai oleh kelompoknya atau dibawah potensi yang dimilikinya.

Kesulitan belajar yang didefinisikan oleh *The United States Office of Education* (USOE) yang dikutip oleh Abdurrahman (2003:252) menyatakan bahwa kesulitan belajar adalah suatu gangguan dalam satu atau lebih dari proses psikologis dasar yang mencakup pemahaman dan penggunaan bahasa ajaran atau tulisan. Di samping definisi tersebut, ada definisi lain yang dikemukakan oleh Blassic dan Jones, sebagaimana dikutip oleh Warkitri (1990:85) menyatakan bahwa kesulitan belajar adalah terdapatnya suatu jarak antara prestasi akademik yang diharapkan dengan prestasi akademik yang diperoleh. Mereka selanjutnya menyatakan bahwa individu yang mengalami kesulitan belajar adalah individu yang normal inteligensinya, tetapi menunjukkan satu atau beberapa kekurangan penting dalam proses belajar, baik persepsi, ingatan, perhatian, ataupun fungsi motoriknya. Sementara itu Mardiyanti (1994:4) menganggap kesulitan belajar sebagai suatu kondisi dalam proses belajar yang ditandai oleh adanya hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar. Hambatan tersebut mungkin disadari atau tidak disadari oleh yang bersangkutan, mungkin bersifat psikologis, sosiologis, ataupun fisiologis dalam proses belajarnya. Kesulitan atau masalah belajar dapat dikenal berdasarkan gejala yang dimanifestasikan dalam berbagai bentuk perilaku, baik secara kognitif, afektif, maupun psikomotorik.

Menurut Warkitri (1990:86), individu yang mengalami kesulitan belajar menunjukkan gejala sebagai berikut: (1) Hasil belajar yang dicapai rendah dibawah rata-rata kelompoknya; (2) Hasil belajar yang dicapai sekarang

lebih rendah dibanding sebelumnya; (3) Hasil belajar yang dicapai tidak seimbang dengan usaha yang telah dilakukan; (4) Lambat dalam melakukan tugas-tugas belajar; (5) Menunjukkan sikap yang kurang wajar, misalnya masa bodoh dengan proses belajar dan pembelajaran; (6) Mendapat nilai kurang tidak menyesal; (7) Menunjukkan perilaku yang menyimpang dari norma, misalnya membolos, pulang sebelum waktunya; dan (8) Menunjukkan gejala emosional yang kurang wajar, misalnya mudah tersinggung, suka menyendiri dan bertindak agresif.

2.1.4. Faktor Faktor Kesulitan Belajar

Fenomena kesulitan belajar siswa biasanya tampak jelas dari menurunnya kinerja akademik atau prestasi belajarnya, namun kesulitan belajar juga dapat dibuktikan dengan munculnya kelainan perilaku (*misbehavior*) siswa seperti kesukaan berteriak-teriak didalam kelas, mengusik teman, berkelahi dan sering tidak masuk sekolah.

Menurut Burton (1982) sebagaimana dikutip oleh Syamsudin (2002:325), faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan belajar individu dapat berupa faktor internal, dan faktor eksternal. Faktor Internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri siswa. Faktor ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu faktor kejiwaan dan faktor kejasmanian. Faktor kejiwaan, antara lain: (1) Minat terhadap mata pelajaran kurang; (2) Motif belajar rendah; (3) Rasa percaya diri kurang; (4) Disiplin pribadi rendah; (5) Sering meremehkan persoalan; (6) Sering mengalami konflik psikis; dan (7) Integritas kepribadian lemah. Faktor kejasmanian, antara lain keadaan fisik lemah (mudah terserang penyakit), adanya penyakit yang sulit atau tidak dapat disembuhkan, adanya gangguan pada fungsi indera, dan kelelahan secara fisik.

Beberapa pendekatan yang digunakan dalam mengidentifikasi kesulitan belajar adalah sebagai berikut: (1) Pendekatan prasyarat Pengetahuan atau Kemampuan. Pendekatan ini digunakan untuk mendeteksi kegagalan siswa dalam hal pengetahuan prasyarat dalam satu kompetensi dasar tertentu; (2) Pendekatan kesalahan konsep. Pendekatan ini digunakan untuk mendiagnosis kegagalan siswa dalam hal kesalahan konsep (*misconception*). Belajar konsep adalah belajar tentang apakah sesuatu itu. Konsep dapat dipandang sebagai abstraksi pengalaman-pengalaman yang melibatkan contoh-contoh tentang konsep itu; dan (3) Pendekatan pengetahuan terstruktur. Pendekatan ini digunakan untuk mendiagnosis ketidakmampuan siswa dalam memecahkan masalah yang terstruktur. Kemungkinan lain adalah tidak memahami prinsip-prinsip apa yang terlibat dalam masalah tersebut yang lebih dalam, juga tidak memahami konsep yang terkait (Rachmadi, 2008:14).

Kesulitan belajar tidak dialami hanya oleh siswa yang berkemampuan di bawah rata-rata atau yang dikenal memiliki *learning difficulties*, tetapi dapat dialami oleh siswa dengan tingkat kemampuan manapun dari kalangan atau kelompok manapun. Tingkat dan jenis sumber kesulitannya beragam, menurut Brueckner, Cooney, Davis, dan Handerson dalam Rachmadi (2008:17) yaitu: (1) faktor intelektual, siswa yang mengalami kesulitan belajar disebabkan oleh faktor intelektual, umumnya kurang berhasil dalam menguasai konsep, prinsip, atau algoritma, walaupun telah berusaha mempelajarinya; dan (2) faktor paedagogis, di antara penyebabnya adalah faktor kurang tepatnya guru mengelola pembelajaran dan menerapkan metodologi (Rachmadi, 2008:17).

Selanjutnya Ahmadi dan Supriyono (2004:83) dalam bukunya menjelaskan bahwa faktor internal yang menjadi penyebab kesulitan belajar terdiri atas faktor fisiologi dan faktor psikologi. Faktor fisiologi dapat disebabkan karena sakit, kurang sehat dan cacat. Seorang yang sakit akan mengalami kelemahan fisiknya, sehingga saraf sensoris dan motorisnya lemah. Akibatnya rangsangan yang diterima melalui indranya tidak dapat diteruskan ke otak. Lebih-lebih sakitnya lama, sarafnya akan bertambah lemah. Kirk & Ghallager (1986) dalam Yulinda (2010:4) menyebutkan faktor penyebab kesulitan belajar sebagai berikut: (1) Faktor disfungsi otak; (2) Faktor genetic; dan (3) Faktor Lingkungan dan Malnutrisi.

Abdurrahman (2003:78) mengatakan bahwa prestasi belajar dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu internal dan eksternal. Faktor Internal, yaitu kemungkinan adanya disfungsi neurologis, sedangkan penyebab utama problema belajar adalah faktor eksternal, yaitu antara lain berupa strategi pembelajaran yang keliru, pengelolaan kegiatan belajar yang tidak membangkitkan motivasi belajar anak, dan pemberian ulangan penguatan.

Anak yang kurang sehat dapat mengalami kesulitan belajar, sebab mudah capek, mengantuk, pusing, daya konsentrasinya hilang, kurang semangat, dan pikiran terganggu. Karena hal-hal tersebut maka dalam penerimaan pelajaran pun kurang karena saraf otak tidak mampu bekerja secara optimal memproses, mengelola, menginterpretasi dan mengorganisasi bahan pelajaran melalui indranya. Oleh karena itu, seorang guru atau petugas diagnostik harus meneliti kadar gizi makanan dari anak. Selain kurang sehat faktor fisiologi yang berikutnya adalah cacat. Cacat tubuh dibedakan atas: (1) Cacat tubuh yang ringan

seperti kurang pendengaran, kurang penglihatan dan gangguan psikomotor; dan (2) Cacat tubuh yang tetap (serius) seperti buta, tuli, bisu, hilang tangannya dan kakinya .

Faktor Psikologi menurut Ahmadi dan Supriyono (2004:88) dapat berupa Tingkat inteligensi, bakat, minat dan motivasi dari siswa sendiri. Inteligensi ialah kemampuan yang dibawa sejak lahir yang memungkinkan seseorang berbuat sesuatu dengan cara tertentu. Dalam hubungannya dengan anak didik, hal ini sering dikaitkan dengan berhasil tidaknya anak dalam belajar di sekolah. Anak yang IQ-nya tinggi dapat menyelesaikan segala persoalan yang dihadapi. Semakin tinggi IQ seseorang akan makin cerdas pula. Mereka yang mempunyai IQ kurang dari 90 tergolong lemah mental (*mentally defective*). Anak inilah yang mengalami kesulitan belajar(Dalyono, 2009: 233).

Bakat adalah kemampuan potensial yang dimiliki oleh seseorang untuk mencapai keberhasilan pada masa yang akan datang. Setiap individu mempunyai bakat yang berbeda-beda. Bakat dapat mempengaruhi tinggi rendahnya prestasi belajar anak didik. Seseorang akan mudah mempelajari sesuatu sesuai dengan bakatnya. Apabila seorang anak harus mempelajari bahan yang lain dari bakatnya akan cepat bosan, mudah putus asa, dan tidak senang. Hal-hal tersebut akan tampak pada anak yang suka mengganggu kelas, berbuat gaduh, tidak mau belajar sehingga nilainya rendah. Tidak adanya minat seseorang anak terhadap suatu pelajaran akan timbul kesulitan belajar. Belajar yang tidak ada minatnya mungkin tidak sesuai dengan bakatnya, tidak sesuai dengan kebutuhannya, tidak sesuai dengan kecakapan, tidak sesuai dengan tipe-tipe khusus anak sehingga banyak menimbulkan problem pada dirinya.

Motivasi sebagai faktor dari dalam (batin) berfungsi menimbulkan, mendasari, mengarahkan perbuatan belajar. Motivasi dapat menentukan baik tidaknya dalam mencapai tujuan sehingga semakin besar motivasinya akan semakin besar kesuksesannya belajarnya. Seorang yang besar motivasinya akan giat berusaha, tampak gigih, tidak menyerah, giat membaca buku untuk meningkatkan prestasinya. Sebaliknya mereka yang motivasinya lemah, tampak acuh tak acuh, mudah putus asa, perhatiannya tidak tertuju pada pelajaran, suka mengganggu kelas, dan sering meninggalkan pelajaran akibatnya banyak mengalami kesulitan belajar.

Minat belajar adalah salah satu bentuk keaktifan seseorang yang mendorong untuk melakukan serangkaian kegiatan jiwa dan raga untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam interaksi dalam lingkungannya yang menyangkut kognitif, afektif, dan psikomotorik. Beberapa ahli pendidikan berpendapat bahwa paling efektif untuk membangkitkan minat pada suatu subyek yang baru adalah dengan menggunakan minat-minat siswa yang telah ada. Disamping memanfaatkan minat yang telah ada sebaiknya para pengajar juga berusaha membentuk minat-minat baru pada diri siswa. Hal ini dapat dicapai dengan jalan memberikan informasi pada siswa mengenai hubungan antara suatu bahan pengajaran yang akan diberikandengan bahan pengajaran yang lalu dan menguraikan kegunaannya bagi siswa di masa yang akan datang.

Bila usaha-usaha tersebut tidak berhasil, pengajar dapat memakai intensif dalam usaha mencapai tujuan pengajaran. Intensif merupakan alat yang dipakai untuk membujuk seseorang agar melakukan sesuatu yang tidak mau

melakukannya atau yang tidak dilakukannya dengan baik. Diharapkan pemberian intensif yang akan membangkitkan motivasi siswa dan mungkin minat terhadap bahan yang diajarkan akan muncul. (Slameto, 1995: 180-181)

Jadi dapat disimpulkan bahwa minat belajar adalah pilihan kesenangan dalam melakukan kegiatan dan dapat membangkitkan gairah seseorang untuk memenuhi kesediaanya dalam belajar.

Faktor Eksternal adalah faktor yang berada atau berasal dari luar diri siswa. Menurut Syamsudin (2002:327) Faktor ini dapat dibedakan menjadi dua yaitu faktor instrumental dan faktor lingkungan. Faktor-faktor instrumental yang dapat menyebabkan kesulitan belajar siswa antara lain: (1) Kemampuan profesional dan kepribadian guru yang tidak memadai; (2) Kurikulum yang terlalu berat bagi siswa; (3) Program belajar dan pembelajaran yang tidak tersusun dengan baik; dan (4) Fasilitas belajar dan pembelajaran yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Faktor lingkungan meliputi lingkungan sosial dan lingkungan fisik misalnya: (1) Lingkungan keluarga, contohnya: ketidakharmonisan hubungan antara ayah dan ibu, dan rendahnya kehidupan ekonomi keluarga; (2) Lingkungan masyarakat, contohnya: wilayah perkampungan kumuh (*slum area*) dan teman sepermainan (*peer group*) yang nakal; dan (3) Lingkungan sekolah, contohnya: kondisi dan letak gedung sekolah yang buruk, kondisi guru serta alat- alat belajar yang berkualitas rendah (Syamsudin, 2002:328).

Sedangkan Ahmadi dan Supriyono (2004:92) faktor eksternal adalah terdiri atas faktor lingkungan keluarga dan lingkungan sekolah. Lingkungan keluarga sangat menentukan keberhasilan belajar. Status ekonomi, status sosial, kebiasaan dan suasana lingkungan keluarga ikut serta mendorong terhadap

keberhasilan belajar. Suasana keluarga yang tentram dan damai sangat menunjang keharmonisan hubungan keluarga. Hubungan orang tua dan anak akan dirasakan saling memperhatikan dan melengkapi. Apabila anak menemukan kesulitan belajar, dengan bijaksana dan penuh pengertian orang tuanya memberikan pandangan dan pendapatnya terhadap penyelesaian masalah belajar anaknya.

Lingkungan sekolah yang dapat menyebabkan anak mengalami kesulitan belajar berasal dari guru, faktor alat dan media pembelajaran dan kondisi sekolahnya sendiri. Guru dapat menjadi penyebab kesulitan belajar menurut (Dalyono, 2009: 242) apabila: (1) Guru tidak berkualitas, baik dalam pengambilan metode yang digunakan atau dalam mata pelajaran yang dipegangnya; (2) Hubungan guru dengan murid kurang baik, karena adanya sikap guru yang tidak disenangi oleh murid-muridnya; (3) Guru-guru menuntut standar pelajaran di atas kemampuan anak; (4) Guru tidak memiliki kecakapan dalam usaha diagnosis kesulitan belajar siswa. Misalnya dalam bakat, minat, sifat dan kebutuhan anak-anak; dan (5) Metode mengajar guru yang dapat menimbulkan kesulitan belajar. Alat dan media pelajaran yang kurang lengkap membuat penyajian pelajaran yang tidak baik. Tidak adanya alat dan media membuat guru cenderung menggunakan metode ceramah yang menimbulkan kepasifan bagi anak, sehingga tidak mustahil timbul kesulitan belajar.

Selanjutnya (Dalyono, 2009: 244- 245) juga menyatakan bahwa ruangan tempat belajar anak harus memenuhi syarat kesehatan seperti: (1) Ruangan harus berjendela, ventilasi cukup, udara segar dapat masuk ruangan, sinar dapat menerangi ruangan; (2) Dinding harus bersih, putih dan tidak kotor; (3) Lantai

tidak becek, licin atau kotor; dan (4) Keadaan gedung yang jauh dari tempat keramaian, sehingga anak mudah konsentrasi dalam belajar.

Menurut Syah (1999:167) faktor lain yang mempengaruhi kesulitan belajar siswa meliputi gangguan atau kekurangmampuan psiko-fisik anak didik, yaitu sebagai berikut: (1) Bersifat kognitif (ranah cipta), antara lain seperti rendahnya kapasitas intelektual/inteligensi anak didik; (2) Bersifat afektif (ranah rasa), antara lain seperti labilnya emosi dan sikap; dan (3) Bersifat psikomotor (ranah karsa), antara lain seperti terganggunya alat-alat indera penglihatan dan pendengaran (mata dan telinga). Adapun faktor-faktor penyebab kesulitan belajar yang bersifat khusus, seperti sindrom psikologis berupa *Learning Disability* (ketidakmampuan belajar). Sindrom adalah suatu gejala yang timbul sebagai indikator adanya keabnormalan psikis yang menimbulkan kesulitan belajar anak didik. Misalnya: *disleksia* yaitu ketidakmampuan dalam belajar dan *disgrafia* yaitu ketidakmampuan menulis (Syah, 1999:168).

Selain faktor anak didik, Menurut Djamarah (2002:202) faktor lain yang mempengaruhi kesulitan belajar siswa adalah faktor sekolah. Sekolah adalah lembaga pendidikan formal tempat pengabdian guru dan rumah rehabilitasi anak didik. Sebagai lembaga pendidikan yang besar tentunya sekolah juga mempunyai dampak yang besar bagi anak didik. Kenyamanan dan ketenangan anak didik dalam belajar sangat ditentukan oleh kondisi dan sistem sosial dalam sekolah. Bila tidak, sekolah akan ikut terlibat menimbulkan kesulitan belajar bagi anak didik. Faktor-faktor penyebab kesulitan belajar dari sekolah seperti: (1) Pribadi guru yang tidak baik; (2) Guru yang tidak berkualitas dalam pengambilan metode yang digunakan dalam mengajar; (3) Suasana sekolah yang kurang menyenangkan,

misalnya bising karena letak sekolah berdekatan dengan jalan raya; (4) Waktu sekolah dan disiplin yang kurang; dan (5) Perpustakaan belum lengkap dengan buku-buku pelajarannya untuk anak didik.

Thursan Hakim (2000:24) langkah-langkah mengatasi Kesulitan Belajar adalah sebagai berikut: (1) Lakukan diagnosis kesulitan belajar untuk menentukan apakah seseorang siswa mengalami kesulitan belajar atau tidak; (2) Pahami kembali faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi keberhasilan belajar; (3) Setelah sumber latar belakang dan penyebab kesulitan belajar siswa tersebut dapat diketahui dengan tepat; (4) Sesuai dengan jenis kesulitan belajar yang dialami siswa dan jenis bimbingan yang perlu diberikan kepadanya, tentukan pula kepada siapa kiranya yang ia perlu berkonsultasi; (5) Lakukan evaluasi untuk mengetahui sejauh mana kesulitan belajar siswa tersebut hendaknya dilakukan secara kontinu sampai kesulitan belajar siswa tersebut telah dapat diatasi; dan (6) Apabila evaluasi yang dilakukan menunjukkan bahwa kesulitan belajar siswa tersebut telah dapat diatasi, tindakan selanjutnya adalah melakukan perbaikan untuk meningkatkan prestasi belajarnya, sesuai dengan potensi yang ada pada dirinya.

2.1.5. Diagnosis Kesulitan Belajar

Diagnosis merupakan istilah yang diadopsi dari bidang medis. Menurut Hagen *dalam* Syamsudin (2002:334) diagnosis dapat diartikan sebagai upaya atau proses menemukan kelemahan atau penyakit (*weakness, disease*) apa yang dialami seseorang dengan melalui pengujian dan studi yang seksama mengenai gejala-gejalanya. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga hasil tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai

dengan kelemahan yang dimiliki siswa (Depdiknas, 2007:65). Tes diagnostik memiliki karakteristik antara lain: (1) dirancang untuk mendeteksi kesulitan belajar siswa, karena itu format dan respons yang dijangkau harus didesain memiliki fungsi diagnostik; (2) dikembangkan berdasar analisis terhadap sumber-sumber kesalahan atau kesulitan yang mungkin menjadi penyebab munculnya masalah (penyakit) siswa; dan (3) menggunakan soal-soal bentuk *supply response* (bentuk uraian), sehingga mampu menangkap informasi secara lengkap. Disertai rancangan tindak lanjut (pengobatan) sesuai dengan kesulitan yang teridentifikasi.

Studi yang seksama terhadap fakta tentang suatu hal untuk menemukan karakteristik atau kesalahan-kesalahan dan sebagainya yang esensial. Keputusan yang dicapai setelah dilakukan suatu studi yang seksama atas gejala-gejala atau fakta-fakta tentang suatu hal. Dengan demikian dalam proses diagnosis bukan hanya sekadar mengidentifikasi jenis dan karakteristiknya, serta latar belakang dari suatu kelemahan atau penyakit tertentu, melainkan juga mengimplikasikan suatu upaya untuk meramalkan kemungkinan dan menyarankan tindakan pemecahannya.

Bila kegiatan diagnosis diarahkan pada masalah yang terjadi pada belajar, maka disebut sebagai diagnosis kesulitan belajar. Melalui diagnosis kesulitan belajar gejala-gejala yang menunjukkan adanya kesulitan dalam belajar diidentifikasi, dicari faktor-faktor yang menyebabkannya, dan diupayakan jalan keluar untuk memecahkan masalah tersebut. Dalam melakukan diagnosis diperlukan adanya prosedur yang terdiri atas langkah-langkah tertentu yang diorientasikan pada ditemukannya kesulitan belajar jenis tertentu yang dialami

siswa. Prosedur seperti ini dikenal sebagai “diagnostik” kesulitan belajar (Syah, 1999:170).

Banyak langkah-langkah diagnostik yang dapat ditempuh guru antara lain yang cukup terkenal adalah prosedur Weener dan Senf (1982) sebagaimana yang dikutip Syah (1999:170) sebagai berikut: (1) Melakukan observasi kelas untuk melihat perilaku menyimpang siswa ketika mengikuti pelajaran; (2) Memeriksa penglihatan dan pendengaran siswa, khususnya yang diduga mengalami kesulitan belajar; (3) Mewawancarai orang tua/ wali siswa untuk mengetahui hal ihwal keluarga yang mungkin menimbulkan kesulitan belajar; (4) Memberikan tes diagnostik bidang kecakapan tertentu untuk mengetahui hakikat kesulitan belajar yang dialami siswa; dan (5) Memberikan tes kemampuan inteligensi (IQ) khususnya kepada siswa yang diduga mengalami kesulitan belajar.

Sedangkan menurut Ahmadi dan Supriyono (2004:98), diagnosis pun dapat berupa hal-hal sebagai berikut: (1) Keputusan mengenai jenis- jenis kesulitan belajar anak (berat dan ringannya); (2) Keputusan mengenai faktor-faktor yang ikut menjadi penyebab kesulitan belajar; dan (3) Keputusan mengenai faktor utama penyebab kesulitan belajar.

2.1.6. Taksonomi Bloom

Taksonomi Bloom ranah kognitif merupakan salah satu kerangka dasar untuk pengkategorian tujuan-tujuan pendidikan, penyusunan tes, dan kurikulum di seluruh dunia (Chung, 1994; Lewy dan Bathory, 1994; Postlethwaite, 1994 dalam Sani, 2013: 98). Taksonomi pendidikan ini terkandung dalam buku *The Taxonomy of Educational Objectives The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain* yang terbit pada tahun 1956 berisikan enam kategori pokok

dengan urutan mulai dari jenjang yang rendah sampai dengan jenjang yang paling tinggi, yakni: pengetahuan (*knowledge*); (2) pemahaman (*comprehension*); (3) penerapan (*application*); (4) analisis (*analysis*); (5) sintesis (*synthesis*); dan (6) evaluasi (*evaluation*).

Tingkatan-tingkatan dalam Taksonomi Bloom tersebut telah digunakan hampir setengah abad sebagai dasar untuk penyusunan tujuan-tujuan pendidikan, penyusunan tes, dan kurikulum di seluruh dunia. Kerangka pikir ini memudahkan guru memahami, menata, dan mengimplementasikan tujuan-tujuan pendidikan. Berdasarkan hal tersebut Taksonomi Bloom menjadi sesuatu yang penting dan mempunyai pengaruh yang luas dalam waktu yang lama. Namun pada tahun 2001 terbit sebuah buku *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* yang disusun oleh Lorin W. Anderson dan David R. Krathwohl. Taksonomi revisi mengubah urutan dua kategori proses kognitif dengan menempatkan mencipta yang paling kompleks. Kategori-kategori pada taksonomi Bloom disusun menjadi sebuah hierarki kumulatif yang berarti penguasaan kategori yang lebih kompleks mensyaratkan penguasaan semua kategori di bawahnya yang kurang kompleks. Penelitian-penelitian kemudian memberikan bukti-bukti empiris bahwa hierarki kumulatif hanya berlaku pada tiga kategori tengahnya yakni pemahaman, aplikasi, dan analisis, tetapi tidak pada dua kategori terakhir (sintesis dan evaluasi). Penelitian membuktikan sintesis merupakan kategori yang lebih kompleks daripada evaluasi. Sehingga Taksonomi Bloom ranah kognitif yang telah direvisi Anderson dan Krathwohl (2001:66-88) dalam Sani (2013:102) yakni: mengingat (*remember*),

memahami/mengerti (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*).

a. Mengingat (*Remember*)

Mengingat merupakan usaha mendapatkan kembali pengetahuan dari memori atau ingatan yang telah lampau, baik yang baru saja didapatkan maupun yang sudah lama didapatkan. Mengingat merupakan dimensi yang berperan penting dalam proses pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*) dan pemecahan masalah (*problem solving*). Kemampuan ini dimanfaatkan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang jauh lebih kompleks. Mengingat meliputi mengenali (*recognition*) dan memanggil kembali (*recalling*). Mengenali berkaitan dengan mengetahui pengetahuan masa lampau yang berkaitan dengan hal-hal yang konkret, misalnya tanggal lahir, alamat rumah, dan usia, sedangkan memanggil kembali (*recalling*) adalah proses kognitif yang membutuhkan pengetahuan masa lampau secara cepat dan tepat.

b. Memahami/mengerti (*Understand*)

Memahami/mengerti berkaitan dengan membangun sebuah pengertian dari berbagai sumber seperti pesan, bacaan dan komunikasi. Memahami/mengerti berkaitan dengan aktivitas mengklasifikasikan (*classification*) dan membandingkan (*comparing*). Mengklasifikasikan akan muncul ketika seorang siswa berusaha mengenali pengetahuan yang merupakan anggota dari kategori pengetahuan tertentu.

Mengklasifikasikan berawal dari suatu contoh atau informasi yang spesifik kemudian ditemukan konsep dan prinsip umumnya. Membandingkan merujuk pada identifikasi persamaan dan perbedaan dari dua atau lebih obyek, kejadian,

ide, permasalahan, atau situasi. Membandingkan berkaitan dengan proses kognitif menemukan satu persatu ciri-ciri dari obyek yang diperbandingkan.

c. Menerapkan (*Apply*)

Menerapkan menunjuk pada proses kognitif memanfaatkan atau mempergunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan permasalahan. Menerapkan berkaitan dengan dimensi pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*). Menerapkan meliputi kegiatan menjalankan prosedur (*executing*) dan mengimplementasikan (*implementing*).

Menjalankan prosedur merupakan proses kognitif siswa dalam menyelesaikan masalah dan melaksanakan percobaan di mana siswa sudah mengetahui informasi tersebut dan mampu menetapkan dengan pasti prosedur apa saja yang harus dilakukan. Jika siswa tidak mengetahui prosedur yang harus dilaksanakan dalam menyelesaikan permasalahan maka siswa diperbolehkan melakukan modifikasi dari prosedur baku yang sudah ditetapkan.

Mengimplementasikan muncul apabila siswa memilih dan menggunakan prosedur untuk hal-hal yang belum diketahui atau masih asing. Karena siswa masih merasa asing dengan hal ini maka siswa perlu mengenali dan memahami permasalahan terlebih dahulu kemudian baru menetapkan prosedur yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Mengimplementasikan berkaitan erat dengan dimensi proses kognitif yang lain yaitu mengerti dan menciptakan.

d. Menganalisis (*Analyze*)

Menganalisis merupakan memecahkan suatu permasalahan dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari keterkaitan dari tiap-tiap bagian tersebut dan mencari tahu bagaimana keterkaitan tersebut dapat

menimbulkan permasalahan. Kemampuan menganalisis merupakan jenis kemampuan yang banyak dituntut dari kegiatan pembelajaran di sekolah-sekolah. Berbagai mata pelajaran menuntut siswa memiliki kemampuan menganalisis dengan baik. Tuntutan terhadap siswa untuk memiliki kemampuan menganalisis sering kali cenderung lebih penting daripada dimensi proses kognitif yang lain seperti mengevaluasi dan menciptakan. Kegiatan pembelajaran sebagian besar mengarahkan siswa untuk mampu membedakan fakta dan pendapat, menghasilkan kesimpulan dari suatu informasi pendukung.

Menganalisis berkaitan dengan proses kognitif memberi atribut (*attributeing*) dan mengorganisasikan (*organizing*). Memberi atribut akan muncul apabila siswa menemukan permasalahan dan kemudian memerlukan kegiatan membangun ulang hal yang menjadi permasalahan. Kegiatan mengarahkan siswa pada informasi-informasi asal mula dan alasan suatu hal ditemukan dan diciptakan. Mengorganisasikan menunjukkan identifikasi unsur-unsur hasil komunikasi atau situasi dan mencoba mengenali bagaimana unsur-unsur ini dapat menghasilkan hubungan yang baik. Mengorganisasikan memungkinkan siswa membangun hubungan yang sistematis dan koheren dari potongan-potongan informasi yang diberikan. Hal pertama yang harus dilakukan oleh siswa adalah mengidentifikasi unsur yang paling penting dan relevan dengan permasalahan, kemudian melanjutkan dengan membangun hubungan yang sesuai dari informasi yang telah diberikan.

e. Mengevaluasi (*Evaluate*)

Evaluasi berkaitan dengan proses kognitif memberikan penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah ada. Kriteria yang biasanya digunakan adalah kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Kriteria atau standar ini dapat pula ditentukan sendiri oleh siswa. Standar ini dapat berupa kuantitatif maupun kualitatif serta dapat ditentukan sendiri oleh siswa. Perlu diketahui bahwa tidak semua kegiatan penilaian merupakan dimensi mengevaluasi, namun hampir semua dimensi proses kognitif memerlukan penilaian. Perbedaan antara penilaian yang dilakukan siswa dengan penilaian yang merupakan evaluasi adalah pada standar dan kriteria yang dibuat oleh siswa. Jika standar atau kriteria yang dibuat mengarah pada keefektifan hasil yang didapatkan dibandingkan dengan perencanaan dan keefektifan prosedur yang digunakan maka apa yang dilakukan siswa merupakan kegiatan evaluasi.

Evaluasi meliputi mengecek (*checking*) dan mengkritisi (*critiquing*). Mengecek mengarah pada kegiatan pengujian hal-hal yang tidak konsisten atau kegagalan dari suatu operasi atau produk. Jika dikaitkan dengan proses berpikir merencanakan dan mengimplementasikan maka mengecek akan mengarah pada penetapan sejauh mana suatu rencana berjalan dengan baik. Mengkritisi mengarah pada penilaian suatu produk atau operasi berdasarkan pada kriteria dan standar eksternal. Mengkritisi berkaitan erat dengan berpikir kritis. Siswa melakukan penilaian dengan melihat sisi negatif dan positif dari suatu hal, kemudian melakukan penilaian menggunakan standar ini.

f. Menciptakan (*Create*)

Menciptakan mengarah pada proses kognitif meletakkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk kesatuan yang koheren dan mengarahkan siswa untuk menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya. Menciptakan sangat berkaitan erat dengan pengalaman belajar siswa pada pertemuan sebelumnya. Meskipun menciptakan mengarah pada proses berpikir kreatif, namun tidak secara total berpengaruh pada kemampuan siswa untuk menciptakan. Menciptakan di sini mengarahkan siswa untuk dapat melaksanakan dan menghasilkan karya yang dapat dibuat oleh semua siswa. Perbedaan menciptakan ini dengan dimensi berpikir kognitif lainnya adalah pada dimensi yang lain seperti mengerti, menerapkan, dan menganalisis siswa bekerja dengan informasi yang sudah dikenal sebelumnya, sedangkan pada menciptakan siswa bekerja dan menghasilkan sesuatu yang baru.

2.1.7. Materi Sistem Hormon

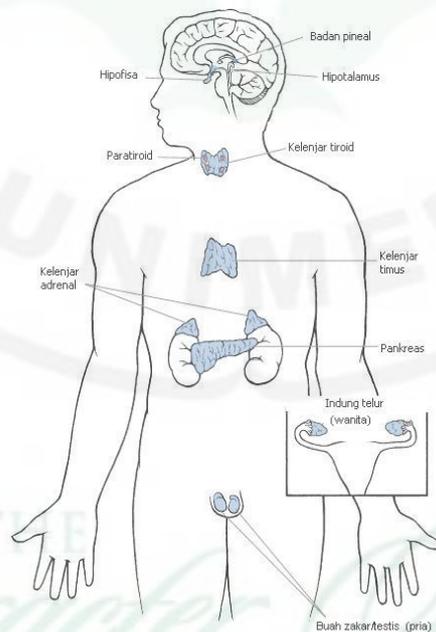
Sistem Hormon terdiri atas beberapa kelenjar. Kelenjar adalah sekumpulan sel-sel yang khusus membuat bahan kimia tertentu dan dibawa ke aliran darah. Hasil-hasil yang dibuat kelenjar dinamakan sekresi. Beberapa kelenjar mempunyai saluran khusus untuk mengumpulkan sekresi dan sekresi ini dibawa ke tempat bahan ini digunakan. Kelenjar lain yang tidak mempunyai saluran dinamakan juga kelenjar buntu. Kelenjar yang tidak mempunyai saluran ini mensekresikan bahan dari darah dan mensintesisnya ke substansi yang baru yang dinamakan hormon. Hormon-hormon ini mengalir ke dalam aliran darah dan di bawa ke seluruh bagian tubuh, sehingga bahan ini berada di tempat yang

diperlukan. Hormon mempengaruhi metabolisme sel, reproduksi, pertumbuhan dan perkembangan tubuh, tingkah laku dan homeostatis.

Kelenjar endokrin adalah kelenjar yang tidak mempunyai saluran. Kelenjar endokrin mensekresikan hormon secara langsung ke aliran darah untuk didistribusikan keseluruh tubuh.

Tabel 2. 1. Kelenjar Endokrin dan Letaknya Masing-Masing

No.	Kelenjar endokrin	Lokasi
1.	Kelenjar hipofisis	Terletak pada dasar otak besar, pada lekukan tulang selatursika di bagian tulang baji
2.	Kelenjar tiroid	Terletak di daerah leher
3.	Kelenjar paratiroid	Terletak di dekat kelenjar tiroid
4.	2Kelenjar pankreas	Terletak di dekat ventrikulus (perut besar)
5.	Kelenjar adrenal	Terletak di bagian atas ginjal
6.	Kelenjar Timus	Terletak di rongga dada bagian atas
7.	Kelenjar Kelamin	Terletak di buah zakar dalam skrotum



Gambar 2. 1. Kelenjar Endokrin dan letaknya masing masing

1. Kelenjar Hipofisis (Pituitary)

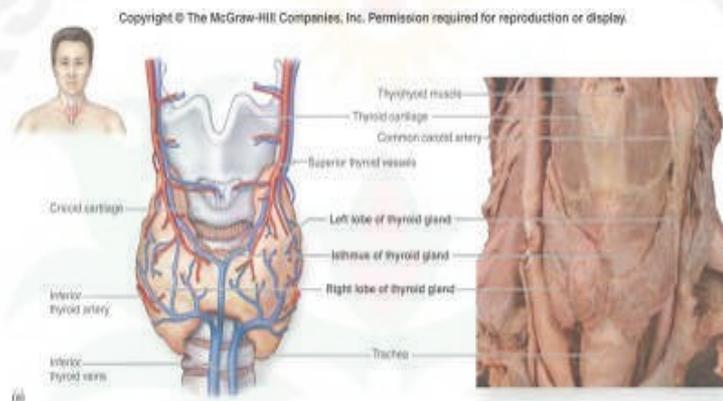
Kelenjar ini terletak pada lekukan tulang selatursika di bagian tulang baji dan menghasilkan bermacam-macam hormon yang mengatur kegiatan kelenjar lainnya. Oleh karena itu kelenjar hipofisis disebut master gland. Kelenjar hipofisis dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian anterior, bagian tengah, dan bagian posterior. Pembebasan hormon Adenohipofisis dikontrol oleh hipotalamus. Sel-sel neurosekresi di hipotalamus mensekresi hormon pembebas dan hormon penghambat ke dalam jaringan kapiler yang terletak di batang pituitary. Darah yang mengandung hormon tersebut mengalir melalui pembuluh-pembuluh portal pendek kedalam jaringan kapiler kedua di dalam pituitary anterior. Sebagai respon terhadap hormon pembebas spesifik, sel-sel endokrin di pituitary anterior mensekresikan hormon tertentu ke dalam sirkulasinya (Campbell, 2002).

Tabel 2. 2. Hormon yang Dihasilkan Anterior Hipofisis

No.	Hormon	Prinsip kerja
1.	Hormon Somatotrof	Pertumbuhan sel dan anabolisme protein
2.	Hormon Tiroid (TSH)	Mengontrol sekresi hormon oleh kelenjar tiroid
3.	Hormon Adrenokortikotropik (ACTH)	Mengontrol sekresi beberapa hormon oleh korteks adrenal
4.	Follicle Stimulating Hormon (FSH)	a. Pada wanita : merangsang perkembangan folikel pada ovarium dan sekresi estrogen b. Pada testis : menstimulasi testis untuk mengstimulasi sperma
5.	Luteinizing hormon (LH)	a. Pada Wanita : bersama dengan estrogen menstimulasi ovulasi dan pembentukan progesterone oleh korpus luteum b. Pada pria : menstimulasi sel-sel interstitial pada testis untuk berkembang dan menghasilkan testoteron
6.	Prolaktin	Membantu kelahiran dan memelihara sekresi susu oleh kelenjar susu

2. Kelenjar Tiroid

Kelenjar ini terdiri atas 2 lobus (belahan) dan terletak di pangkal tenggorok yang dihubungkan oleh suatu jaringan yang disebut istmus. Itsmus ini terletak di bawah kotak suara. Kelenjar ini dibangun oleh sel-sel folikel yang berisi koloid homogen (cairan yang lek

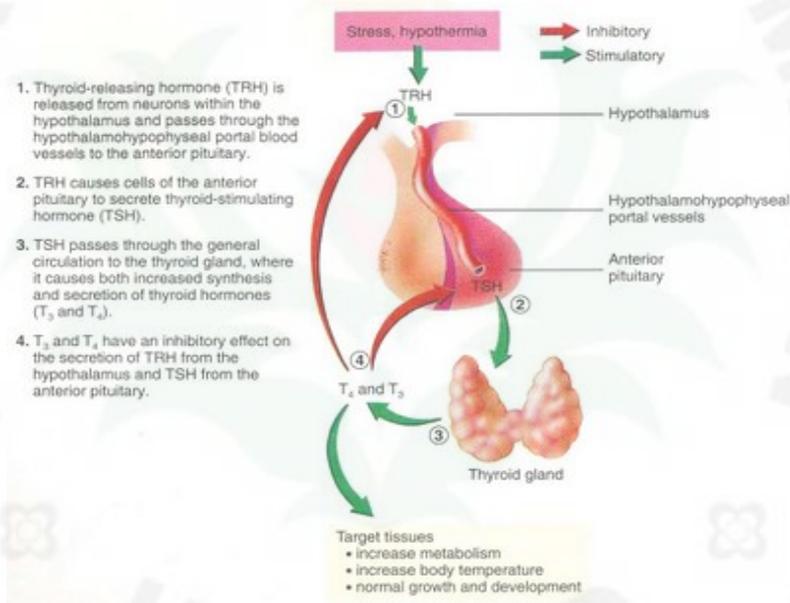


Gambar 2. 2. Anatomi Tiroid

Tiroid menghasilkan dua jenis hormon derivat asam amino tirosin yang mengandung unsur iodium. Salah satu dari hormon ini adalah hormon tiroksin (T₄) yang mengandung 4 atom iodium (I). Yang lainnya adalah tetraiodotironin yang dinamakan T₃ karena mengandung 3 atom iodium. Pada mamalia, tiroid mensekresikan terutama hormon T₄, tetapi sel-sel target kebanyakan mengkonversikannya menjadi T₃. T₃ lebih besar daya ikatnya dengan reseptor, yang berada dalam inti sel. Salah satu keadaan yang diakibatkan kerusakan kelenjar tiroid adalah penyakit Grave. Keadaan ini menyebabkan mata membesar (kiri). Gondok adalah suatu keadaan yang diakibatkan oleh pembesaran kelenjar tiroid (kanan).

Tabel 2.3. Hormon yang dihasilkan kelenjar tiroid

No.	Hormon	Prinsip kerja
1	Tiroksin	Mengatur metabolisme, pertumbuhan, perkembangan, dan kegiatan sistem saraf
2	Triiodotironin	Mengatur metabolisme, pertumbuhan, perkembangan dan kegiatan sistem saraf
3	Kalsitonin	Menurunkan kadar kalsium dalam darah dengan cara mempercepat absorpsi kalsium oleh tulang.



Gambar 2. 3. Regulasi Kelenjar Tiroid

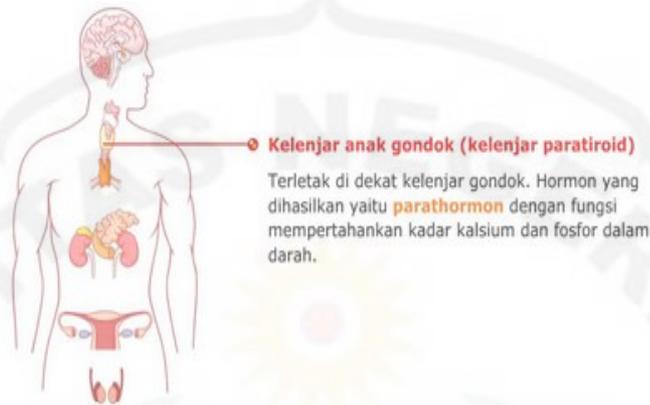
Hipotalamus mensekresi TRH (hormon pembebas TRH) yang merangsang pituitari anterior untuk mensekresi TSH (hormon perangsang tiroid). Ketika TSH berikatan dengan reseptor spesifik di kelenjar tiroid terjadi pembebasan T3 dan T4. Kadar T3 dan T4 yang tinggi, dan TSH dalam darah akan menghambat sekresi TRH oleh hipotalamus. Kadar hormon tiroid yang tinggi bisa menghambat sekresi TSH oleh pituitari anterior. Sistem umpan balik hipotalamus-pituitari anterior-kelenjar tiroid menjelaskan mengapa defisiensi iodin menyebabkan penyakit gondok. Apabila iodin tidak mencukupi, kelenjar tiroid tidak dapat

mensintesis T3 atau T4 dalam jumlah mencukupi. Dengan demikian pituitari akan terus mensekresi TSH, dan menyebabkan pembesaran tiroid (Campbell, 2002).

Salah satu keadaan yang diakibatkan kerusakan kelenjar tiroid adalah penyakit Grave. Keadaan ini menyebabkan mata membengkak (kiri). Gondok adalah suatu keadaan yang diakibatkan oleh pembesaran kelenjar tiroid (kanan). Kelebihan hormon tiroid disebut juga hipertiroid, jika kekurangan hormon ini disebut hipotiroid.

Hipertiroid menyebabkan kecepatan metabolisme individu bertambah dan suhu tubuh lebih tinggi dari normal. Hal ini menyebabkan bertambahnya oksidasi atau pembakaran bahan makanan dalam tubuh. Orang ini akan mempunyai nafsu makan yang besar, jika makan sebagian besar zat tepung, maka akan berkurang berat badannya, karena metabolismenya sangat giat, kecepatan denyut nadi naik, dan suka marah terus menerus. Eksophtalmia yaitu kelenjar tiroid sangat aktif dan pengeluaran tiroksin berlebihan. Orang ini akan kurus, gelisah, lekas gugup, dan ragu-ragu, mata akan terbelalak dan denyut jantung cepat. Penyakit ini disebut juga Basedow. Penyakit ini dapat dikontrol dengan iodium radioaktif. Jika iodium radioaktif disuntikkan akan diserap oleh tiroid, akan memberikan sinar tertentu yang merusak jaringan sel. Jika jaringan sel kelenjar rusak akan berkurang dihasilkan tiroksin.

3. Kelenjar Paratiroid



Gambar2. 4. Letak Kelenjar Paratiroid

Hormon ini berjumlah empat buah terletak di belakang kelenjar tiroid. Kelenjar ini menghasilkan parathormon (PTH) yang berfungsi untuk mengatur konsentrasi ion kalsium dalam cairan ekstraseluler dengan cara mengatur absorpsi kalsium dari usus, ekskresi kalsium oleh ginjal, dan pelepasan kalsium dari tulang. Hormon paratiroid meningkatkan kalsium darah dengan cara merangsang reabsorpsi kalsium di ginjal dan dengan cara penginduksian sel-sel tulang osteoklas untuk merombak matriks bermineral pada osteoklas untuk merombak matriks bermineral pada tulang sejati dan melepaskan kalsium ke dalam darah. Kalsitonin mempunyai fungsi yang berlawanan dengan PTH, sehingga fungsinya menurunkan kalsium darah. Jika kadar kalsium (Ca^{2+}) dalam darah meningkat di atas 10 mg/ 100 mL darah merangsang kelenjar tiroid untuk mensekresikan kalsitonin. Kalsitonin mempunyai dua pengaruh yaitu menyebabkan banyak ion Ca^{2+} yang disimpan dalam tulang dan hal itu mengakibatkan ginjal menyerap kembali sedikit Ca^{2+} yang membentuk urin.

Jika ion Ca^{2+} dalam darah di bawah 10 mg/ 100 mL darah, paratiroid melepaskan PTH ke dalam darah. PTH merangsang pelepasan ion Ca^{2+} dari

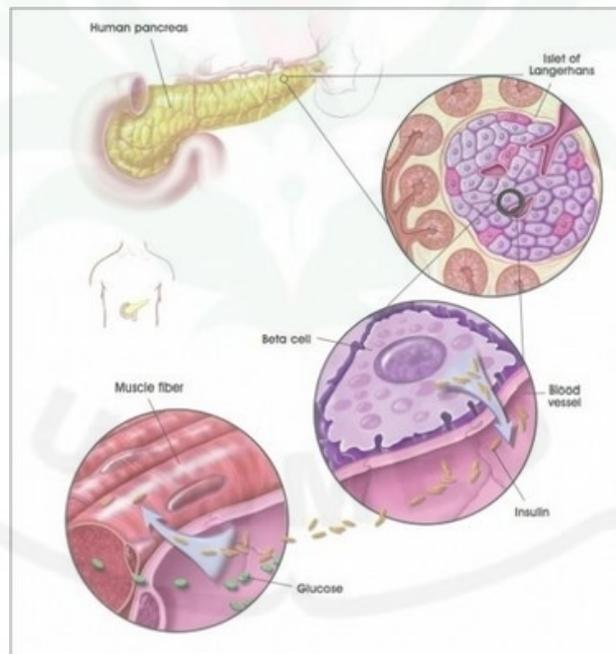
tulang dan meningkatkan penarikan ion Ca^{2+} oleh ginjal, serta menghambat reabsorpsi ion fosfat dalam tubulus ginjal. Dengan demikian hormon ini membantu membebaskan tubuh dari kelebihan fosfat. Ginjal juga mempunyai peranan secara tidak langsung dalam homeostatis kalsium, yang melibatkan vitamin D. Vitamin D diperoleh dalam bentuk tidak aktif (provitamin D) dari makanan. Dalam kulit kita, provitamin D ini jika kena sinar matahari terjadi reaksi kimia menjadi vitamin D. Bentuk aktif vitamin D, disekresikan oleh ginjal, yang berperan sebagai hormon. Vitamin ini bersama-sama dengan PTH dalam tulang juga merangsang hormon intestin untuk meningkatkan penyerapan ion Ca^{2+} dari makanan. Hal ini akan menghasilkan kadar ion Ca^{2+} lebih tinggi dalam darah.

Kegagalan pada sistem untuk menjaga homeostatis akan berpengaruh pada tubuh, misalnya kekurangan PTH menyebabkan kadar kalsium darah turun secara drastis. Hal ini akan berakibat otot menjadi kejang. Keadaan ini dikenal juga sebagai tetanus. Seseorang yang kejang tetanus dapat diberikan Ca atau parathormon melalui suntikan. Jika banyak dihasilkan hormon ini, distribusi hormon ini dalam tubuh terganggu, kalsium dikeluarkan dari tulang sehingga dimasukkan ke darah, sehingga tulang dan gigi menjadi rapuh (kropos).

4. Kelenjar Pankreas

Kelenjar ini berada dalam pankreas merupakan sekumpulan sel-sel atau jaringan-jaringan pulau yang dinamakan pulau-pulau Langershans. Sel-sel endokrin hanya 1-2% dari berat pankreas. Jaringan ini mengandung 3 jenis sel, yaitu sel alfa, sel beta dan sel gamma. Sel alfa menghasilkan hormon berupa peptida yang dinamakan glukagon yang berfungsi merubah glikogen

menjadiglukosa, jika glukosa dibutuhkan dalam darah. Sel beta menghasilkan hormon insulin yang berfungsi merubah glukosa menjadi glikogen dan disimpan dalam jaringan hati dan otot-otot. Insulin ini merupakan hormon protein. Insulin ini kerjanya antagonis dengan glukagon. Insulin dan glukagon mengontrol keseimbangan homeostasis antara glukosa dalam darah dan jumlah glukosa yang disimpan dalam bentuk glikogen dalam sel-sel tubuh. Konsentrasi glukosa dalam darah menentukan banyaknya insulin dan glukagon yang dihasilkan oleh sel-sel alfa dan beta.



Gambar 2. 5. Anatomi Kelenjar Pankreas

Peningkatan kadar glukosa merangsang sel-sel beta dalam pankreas untuk mensekresikan banyak insulin. Insulin mengakibatkan sel-sel tubuh menarik lebih banyak glukosa dari darah, sehingga kadar glukosa darah menurun. Jaringan hati dan sel-sel otot anggota menarik glukosa dan menggunakannya untuk membentuk glikogen dan menyimpannya dalam jaringan hati dan otot. Insulin juga

merangsang sel-sel untuk memetabolisme glukosa untuk digunakan sebagai energi dan untuk menyimpan energi dalam bentuk lemak, atau untuk mensintesis protein.

Jika kadar glukosa dalam darah rendah yaitu bila kadarnya dibawah 90 mg/100 mL, sel-sel beta kehilangan rangsangan untuk mensekresikan insulin. Sel-sel alfa pankreas terangsang untuk mensekresikan banyak hormon glukagon. Glukagon menyebabkan sel-sel hati merombak glikogen menjadi glukosa dan melepaskan glukosa ke dalam aliran darah dan juga menyebabkan sel-sel hati mengubah asam amino dan gliserol derivat lemak menjadi glukosa. Kemudian jika glukosa darah telah kembali normal, sel-sel alfa memperlambat sekresi glukagon.

Jika insulin kurang dihasilkan, glukosa darah menjadi tinggi karena tidak bisa diubah insulin menjadi glikogen. Kelebihan glukosa ini dibuang melalui ginjal yang menyebabkan seseorang menderita diabetes melitus (kencing manis). Hal ini dapat dideteksi dalam urin dengan menggunakan Fehling A dan Fehling B. Penyakit kencing manis ini dapat diobati dengan injeksi hormon insulin dan mengurangi makanan yang mengandung karbohidrat. Tahun 1922 Dr. Frederich Banting dari Toronto telah berhasil mengekstrak insulin dari pankreas hewan dan diinjeksikan pada manusia. Sekarang hormon insulin dapat dihasilkan oleh bakteri yang telah direkayasa secara genetik (dimasukkan gen penghasil insulin di plasmidnya).

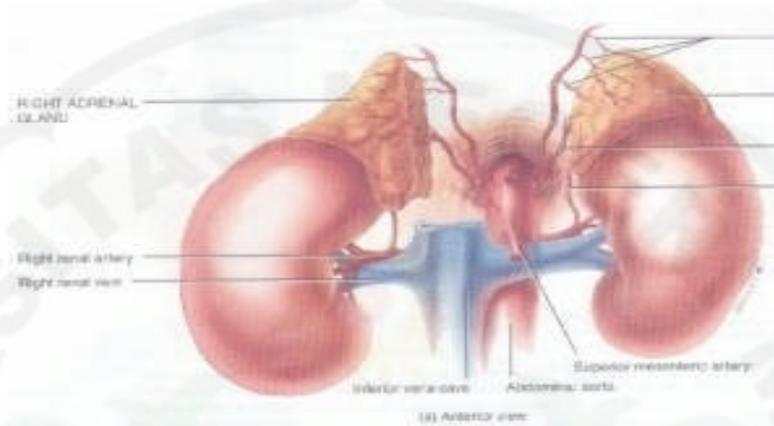
Ada dua jenis diabetes melitus dengan penyebab yang sangat berbeda. Diabetes melitus tipe I (diabetes ketergantungan insulin) merupakan kerusakan sistem imunotomatis, yang menyebabkan kerusakan sel-sel pankreas. Kerusakan ini terjadi secara tiba-tiba sewaktu masih anak-anak dan kerusakan ini

berhubungan dengan kemampuan seseorang untuk menghasilkan insulin. Pengobatan untuk kelainan ini berupa penyuntikan hormon insulin, biasanya dilakukan beberapa kali sehari tergantung keparahan penyakit.

Diabetes melitus tipe II (diabetes yang tidak tergantung insulin), adalah penyakit yang dicirikan dengan kurangnya produksi insulin atau yang lebih umum, berkurangnya sel-sel yang bertanggung jawab dalam memproduksi insulin. Diabetes tipe II biasanya terjadi setelah seseorang berumur di atas 40 tahun, kecendrungan penderita penyakit ini menjadi lebih meningkat dengan meningkatnya usia. Lebih dari 90 % dari penderita diabetes adalah tipe II. Beberapa penderita dapat mengontrol glukosa darah mereka sendiri dengan latihan dan mengontrol makanan yang mereka dimakan, walaupun obat-obat yang tersedia dapat menolong penderita. Keturunan dan kegemukan merupakan faktor utama terjadinya penyakit diabetes tipe II ini.

Diabetes bukan satu-satunya penyakit yang berhubungan dengan insulin, tetapi beberapa orang yang sel-sel betanya hiperaktif sehingga menghasilkan insulin terlalu banyak ke dalam darah, jika makan makanan yang mengandung gula. Sebagai akibatnya kadar glukosa darahnya turun menjadidi bawah normal. Keadaan ini dinamakan hipoglikemia, biasanya terjadi 2- 4 jam setelah makan dan diikuti dengan rasa lapar, badan terasa lemah, berkeringat, dan anggota tubuh gemetar. Pada beberapa kasus, jika otak menerima glukosa dalam jumlah yang tidak cukup, seseorang akan menjadi kejang (seperti orang sawan), menjadi tidak sadar, dan bahkan dapat menyebabkan kematian. Hipoglikemia tidak umum terjadi, tetapi penyakit ini dapat dikontrol dengan mengurangi mengkonsumsi gula dan makan sesering mungkin dengan jumlah yang sedikit

5. Kelenjar Adrenal (Kelenjar Anak Ginjal)



Gambar 2. 6. Anatomi Kelenjar Anak Ginjal

Kelenjar ini terletak di sebelah atas di setiap ginjal. Ada dua kelenjar adrenal, pada masing-masing puncak ginjal. Pada mamalia masing-masing kelenjar mengandung dua bagian yaitu lapisan luar (korteks) dan lapisan dalam (medula). Korteks ginjal bewarna kekuningan karena adanya simpanan lipid, khususnya kolesterol dan bermacam-macam asam lemak. Pada bagian korteks menghasilkan beberapa kelompok hormon steroid.

Tabel 2. 4. Jenis Hormon yang dihasilkan oleh Kelenjar Adrenal

No.	Hormon	Fungsi
1.	Korteks mineral	<ul style="list-style-type: none">• Menyerap natrium darah• Mengatur reabsorpsi air pada ginjal
2.	Glukokortikoid	<ul style="list-style-type: none">• Menaikkan kadar glukosa darah• Pengubahan protein menjadi glikogen di hati• Mengubah glikogen menjadi glukosa
3.	Androgen	<ul style="list-style-type: none">• Membentuk sifat kelamin sekunder pria
4.	Estrogen	<ul style="list-style-type: none">• Membentuk sifat kelamin sekunder wanita

Kekurangan hormon korteks adrenal dapat menyebabkan seseorang menderita penyakit *Addison*. Kebalikannya, jika sekresi hormon tersebut berlebih menyebabkan sindrom Chusing. Pada bagian medulla menghasilkan hormon

ikadrenalin (epinefrin) dan nonadrenalin (norepinefrin). Adrenalin berfungsi untuk menekan tekanan darah jantung dan mengubah glikogen menjadi glukosa sehingga dapat menaikkan kadar gula darah. Nonadrenalin berfungsi menyempitkan pembuluh arteriol dan meningkatkan tekanan darah.

Epinefrin, norepinefrin, dan katekolamin merupakan sekresi dalam menanggapi stres positif atau negatif yaitu sesuatu yang mengancam kehidupan. Pelepasan hormon ini ke dalam aliran darah menyebabkan dorongan bioenergetik terhadap tubuh, meningkatkan kadar metabolisme basal dan mempengaruhi secara dramatis pada beberapa target. Epinefrin dan norepinefrin juga meningkatkan perombakan glikogen dalam hati dan otot menjadi glukosa, kemudian glukosa tersebut dilepaskan ke dalam aliran darah oleh sel-sel hati. Hormon ini juga merangsang pelepasan asam-asam lemak dari sel-sel lemak. Asam-asam lemak juga digunakan sel-sel untuk energi.

Di samping untuk meningkatkan ketersediaan sumber energi, epinefrin dan norepinefrin mempunyai pengaruh yang besar terhadap pembuluh darah jantung dan sistem respirasi. Hormon ini meningkatkan kadar dan jumlah denyut jantung dan membesarkan bronkus paru-paru, serta mempengaruhi peningkatan jumlah pengiriman oksigen ke sel-sel tubuh. Untuk hal ini dokter memberikan epinefrin sebagai perangsang jantung dan melebarkan saluran pernafasan bagi seseorang yang berpenyakit asma. Katekolamin juga menyebabkan otot-otot polos pembuluh darah berkontraksi dan otot-otot pembuluh lainnya relaksasi, dengan mempengaruhi darah untuk berkurang ke kulit, alat pencernaan, dan ginjal, dengan cara ini aliran darah meningkatkan ke jantung, ke otak, dan ke otot-otot anggota.

Apabila seseorang mengalami stres menyebabkan pelepasan katekolamin. Medula ginjal di bawah kontrol sel-sel saraf simpatis dari sistem saraf otonom. Jika sel saraf dibangkitkan oleh beberapa bentuk rangsang stres, sel saraf ini melepaskan neurotransmitter asetilkolin ke dalam medula ginjal. Asetilkolin ber-kombinasi dengan reseptor pada sel-sel medula ginjal, sehingga terjadi pelepasan epinefrin. Norepinefrin dilepaskan tidak tergantung pada epinefrin. Fungsinya hampir sama dengan epinefrin, tetapi peranan utamanya adalah menjaga tekanan darah, epinefrin umumnya mempunyai pengaruh yang besar pada denyut jantung dan kadar metabolisme. Norepinefrin juga berfungsi sebagai neurotransmitter penting dalam sistem saraf.

Hormon ini juga berfungsi mempercepat denyut jantung. Jika denyut jantung lambat diberi suntikan adrenin. Bentuk hormon ini yang disintesis dinamakan adrenalin, jika seseorang marah adrenin disekresikan ke dalam pembuluh darah. Selain mempercepat denyut jantung, hormon ini juga mengurangi aliran darah ke otot dan ke otak, sehingga timbul semangat, juga melapangkan pernapasan, mempercepat pengubahan glikogen menjadi glukosa dalam hati (berlawanan fungsinya dengan hormon insulin), mempercepat oksidasi dan menaikkan tekanan darah. Adrenalin ini disebut juga hormon semangat.

Korteks ginjal, seperti medula ginjal, bereaksi terhadap stres. Rangsang stres menyebabkan hipotalamus mensekresikan pelepasan hormon yang merangsang pituitari anterior untuk melepaskan hormon tropik ACTH. Jika ACTH ini dibawa melalui aliran darah dan mencapai target, ACTH merangsang sel-sel korteks ginjal untuk mensintesis dan mensekresikan steroid yang dinamakan kortikosteroid. Dalam aliran darah, hormon ini berikatan dengan

protein yang dinamakan transkortin. Pada kasus lain umpan balik negatif, tingginya kadar kortikosteroid dalam darah menahan sekresi hormon ACTH.

Kortikosteroid ini sangat penting. Beberapa kortikosteroid telah diisolasi dari korteks ginjal. Korteks ginjal bagian luar menghasilkan hormon mineralokortikoid, yang mempengaruhi komposisi cairan tubuh. Aldosteron adalah contoh mineralokortikoid yang dihasilkan korteks. Dan korteks ginjal bagian dalam pada manusia menghasilkan hormon glukokortikoid, contohnya adalah kortisol. Kortisol ini dinamakan juga hidrokortison, yang berhubungan dengan hormon kortikosteron.

Pengaruh utama glukokortikoid adalah pada bioenergetik, khususnya pada metabolisme glukosa. Peningkatan penggunaan bahan bakar berpengaruh pada hormon glukagon dari pankreas, hormon glukokortikoid meningkatkan sintesis glukosa dari sumber nonkarbohidrat seperti protein, pembuatan banyak glukosa tersedia untuk bahan bakar. Glukokortikoid beraksi pada otot-otot anggota, yaitu memecah protein otot. Kemudian karbon otot ditransporikan ke hati dan ginjal, yang kemudian diubah menjadi glukosa dan kemudian dilepaskan ke aliran darah. Sintesis glukosa dari protein otot merupakan mekanisme homeostatis dalam penyediaan bahan bakar, jika aktivitas tubuh terbanyak.

Jika hormon ini kurang dihasilkan menyebabkan tubuh menjadi lemah dan kurus, perubahan pigmen pada kulit, dan tekanan darah rendah, keadaan ini dikenal sebagai penyakit Addison. Kurangnya hormon ini dihasilkan antara lain karena rusaknya korteks ginjal bagian tengah oleh bakteri, antara lain oleh bakteri tuberkulosis. Orang ini tidak dapat secara efektif menggunakan lipid yang ada untuk membangkitkan Adenin Trifosfat (ATP). Hormon Kortin juga mengontrol

pertumbuhan dan perkembangan organ seks dan juga membantu mengontrol perkembangan seks kedua.

Hormon mineralokortikoid mempunyai pengaruh utama pada keseimbangan garam-garam dan air contohnya, hormon aldosteron, merangsang sel-sel dalam ginjal untuk menyerap kembali ion-ion natrium dan air dari filtrat, meningkatkan tekanan darah dan volumenya. Hormon aldosteron (ADH) dari pituitari dan atrial natriuretic faktor (ANF) dari jantung, bersama-sama memelihara keseimbangan ion-ion dan air dalam darah. Jika seseorang dalam keadaan stres, hipotalamus cenderung mensekresikan hormon yang merangsang sekresi ACTH oleh pituitari anterior.

Peningkatan ACTH dalam darah akan meningkatkan kadar sekresi hormon aldosteron oleh korteks ginjal. Jika hormon aldosteron ini kurang dihasilkan mengakibatkan ginjal tidak mengeluarkan enzim renin yang cukup jumlahnya. Hal ini berpengaruh terhadap kehilangan yang berlebihan air dan garam-garam melalui ginjal, sehingga volume darah kurang dan tekanan darah juga rendah. Perubahan-perubahan pada konsentrasi elektrolit mempengaruhi potensial transmembran, bahkan merusak jaringan saraf dan otot.

Kortison juga dihasilkan oleh adrenal korteks yang berfungsi mengatur daya tahan tubuh terhadap benda asing atau kuman. Oleh sebab itu hormon ini penting untuk menjaga kesehatan tulang rawan pada persambungan ujung tulang-tulang. Jika hormon ini kurang dihasilkan menyebabkan penyakit arthritis. Kortison telah dapat disintesis di laboratorium, dan digunakan untuk pengobatan nyeri dalam tulang.

7. Kelenjar Timus

Kelenjar ini terletak di dalam rangka dada di bawah trakea, berwarna merah, dan pada usia remaja beratnya kira-kira 30 gram. Organ ini menghasilkan beberapa hormon yang penting untuk perkembangan dan memelihara pertahanan imunitas tubuh. Timosin adalah nama yang diberikan untuk ekstrak dari timus yang merangsang perkembangan dan kematangan limposit, sel-sel darah putih yang bertanggung jawab terhadap imunitas. Kelenjar timus berfungsi menghasilkan *hormon somatotropin*. Hormon tersebut termasuk hormon pertumbuhan yang berfungsi menghasilkan limfosit dan pertumbuhan badan. Hormon ini hanya berfungsi pada masa anak-anak, sedangkan pada masa dewasa kelenjar timus mati. Anak-anak yang kekurangan hormon timus akan mengalami kekerdilan, sedangkan jika kelebihan akan mempunyai tubuh raksasa atau gigantisme, serta dapat menimbulkan akromegali, yaitu pertumbuhan ujung tulang pipa kearah samping.

8. Kelenjar kelamin

Fungsi kelenjar gonad berhubungan dengan peranan seksual yaitu ciri-ciri laki-laki dan wanita. Gonad mamalia menghasilkan 3 kelompok hormon steroid yaitu androgen, estrogen, dan progestin. Wanita dan laki-laki mempunyai ketiga hormon ini, tetapi dengan proporsi yang berbeda. Wanita mempunyai hormon estrogen yang lebih banyak, sedangkan hormon androgen sedikit dibandingkan dengan laki-laki.



Gambar 2. 7. Letak Kelenjar Kelamin

Ovarium adalah kelenjar reproduksi wanita yang menghasilkan hormon estrogen (estradiol) dan progestin. Sel-sel reproduksi wanita yang matang dinamakan oosit dihasilkan dalam struktur yang dinamakan folikel de graaf. Sel-sel folikel ini membentuk lapisan di sekeliling oosit yang sedang berkembang menghasilkan estrogen di bawah pengaruh FSH dan LH. Folikel berkembang dibawah pengaruh FSH. Estrogen adalah hormon steroid yang mendorong kematangan oosit, merangsang pertumbuhan dinding uterus, dan menentukan ciri-ciri kelamin wanita kedua seperti watak kewanitaan, bentuk tubuh, dan suara yang berbeda dengan laki-laki.

Korpus luteum menghasilkan campuran hormon estrogen dan hormon progestin (progesteron). Progesteron mempunyai beberapa fungsi penting, antara lain yaitu mempersiapkan uterus untuk kehamilan, mengatur pertumbuhan plasenta, mendorong pergerakan oosit ke uterus, dan membesarnya kelenjar mammae (susu) sewaktu hamil dan menghalangi pembentukan FSH pada mamalia.

Testis merupakan kelenjar reproduksi laki-laki dan menghasilkan hormon steroid androgen (contohnya, testosteron). Androgen dihasilkan oleh embrio untuk mengembangkan ciri-ciri kelaki-lakian. Konsentrasi androgen yang tinggi merangsang produksi sperma dan memelihara kelenjar sekretori saluran reproduksi laki-laki, merangsang pertumbuhan, dan menentukan ciri-ciri seks laki-laki kedua seperti suara besar, ukuran tubuh lebih besar dan berjenggot, serta adanya kumis.

Testosteron juga mempengaruhi operasi metabolisme dalam tubuh, merangsang sintesis protein dan pertumbuhan otot, dan juga menghasilkan tingkahlaku agresif. Selama perkembangan embrio, produksi testosteron mempengaruhi perkembangan struktur sistem saraf pusat, termasuk inti hipotalamus yang kemudian mempengaruhi tingkah laku seksual. Dibawah pengaruh FSH, sel-sel testis menghasilkan hormon inhibin yang menghambat sekresi FSH pada pituitari bagian depan.

