

BAB II

KAJIAN TEORI *FLIPPED LEARNING* DAN KEMAMPUAN *PROBLEM SOLVING*

A. Kajian Teori

Adapun kajian teori yang menunjang penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Strategi Pembelajaran *Flipped Learning*

a. Pengertian Strategi Pembelajaran *Flipped Learning*

Pembelajaran berbasis *flipped learning* merupakan salah satu upaya yang dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* (Harahap dkk., 2019, hlm. 117). Educause (2012) mengatakan bahwa pembelajaran menggunakan *flipped learning* dengan cara “memindahkan peserta didik ke luar kelas” di mana biasanya pembelajaran akan difasilitasi oleh media elektronik dan memindahkan tugas-tugas ke dalam kelas (Sofya, 2018, hlm. 39). Sejalan dengan Hayati (2018) mengatakan bahwa konsep pembelajaran *flipped learning* adalah dengan mengubah kegiatan pembelajaran peserta didik yang biasanya dilakukan di kelas menjadi di rumah dan tugas yang dikerjakan di rumah menjadi dikerjakan di sekolah (Khofifah dkk., 2021, hlm. 19). Yulietri & Mulyono (2015) mengatakan bahwa pembelajaran *flipped learning* mampu meningkatkan hasil belajar serta rasa tanggungjawab peserta didik dalam pembelajaran (Saputra, 2018, hlm. 174). *Flipped learning* memiliki karakteristik untuk mengembangkan kemampuan berinteraksi peserta didik dengan guru serta meningkatkan kemandirian dan tanggungjawab peserta didik dalam proses belajar (Syahrul & Muhajir, 2022, hlm. 76). Sejalan dengan Johnson (2013) yang mengatakah bahwa *flipped learning* adalah satu cara untuk memaksimalkan interaksi di dalam proses belajar mengajar dengan meminimalkan jumlah instruksi secara langsung dalam proses mengajar (Widya dkk., 2020, hlm. 50). Penelitian lain juga mengatakan dengan pembelajaran berbasis *flipped learning* akan memberikan nilai potensial dalam pembelajaran yang berfokus pada peserta didik dengan soal-soal tingkat tinggi dan meningkatkan rasa tanggungjawab terhadap proses pembelajaran mandiri (Tresnawati dkk, 2022, hlm. 42)

Penerapan pembelajaran dengan menggunakan *flipped learning* dapat memudahkan peserta didik karena materi yang akan disampaikan dapat diakses kapanpun dan di manapun karena pembelajaran ini berbasis teknologi (Dewi, n.d. 2021, hlm. 96). Pembelajaran dengan *flipped learning* merupakan model pembelajaran yang baru di mana proses pembelajarannya menggunakan video pembelajaran dan latihan soal secara asinkronus sebagai kegiatan di rumah dan pembelajaran berbasis pemecahan masalah dan diskusi sebagai kegiatan di dalam kelas (Widya dkk., 2020 hlm. 51). Cole (2009) mengatakan bahwa penggunaan *flipped learning* dapat mengatasi keterbatasan waktu karena dengan menggunakan *flipped learning* proses pembelajaran dapat lebih efektif (Sofya, 2018, hlm. 40). Maka penggunaan *flipped learning* dapat dijadikan sebagai alternatif atau solusi dalam merubah sistem belajar di kelas (Tresnawati dkk, 2022, hlm. 42).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa *flipped learning* merupakan pembelajaran yang mengharuskan peserta didik menjadi aktif yang dimulai dengan peserta didik yang mempelajari materi secara mandiri di rumah terlebih dahulu kemudian materi tersebut akan dibahas saat di kelas. Kemudian guru hanya membantu memfasilitasi proses belajar peserta didik dan membantu jalannya diskusi di kelas.

Flipped Learning Network (2014) dalam (Mujiono, 2021, hlm. 75-76) mengatakan bahwa *flipped learning* memiliki makna atau pilar yaitu *flexible environment, learning culture, intentional content, and professional educator* yang berarti lingkungan yang dapat disesuaikan sesuai dengan kebutuhan, budaya belajar, konten yang disesuaikan dengan materi, dan guru yang profesional.

1) Lingkungan yang fleksibel

Maksud dari lingkungan yang fleksibel yaitu peserta didik dapat mengatur sendiri suasana belajar yang diinginkan seperti posisi tempat duduk saat berkelompok atau saat pembelajaran individual. Pendidik juga dapat menentukan waktu belajar atau ujian dengan fleksibel.

2) Budaya belajar

Budaya belajar yang digunakan pada *flipped learning* yaitu dengan menjadikan peserta didik sebagai pusat pembelajaran atau *student center* sehingga peserta

didik menjadi lebih aktif ketika berpartisipasi dalam pembelajaran sehingga menemukan pembelajaran yang bermakna.

3) Konten yang disengaja

Konten yang disengaja maksudnya adalah dengan mempersiapkan materi apa saja yang perlu dipahami peserta didik dan apa yang harus peserta didik eksplor secara mandiri. Pada *flipped learning* konten materi yang disediakan dapat berupa *flipbook*, video pembelajaran, *powerpoint*, dll.

4) Pendidik yang profesional

Pendidik yang profesional adalah seorang guru yang berkaca terhadap apa yang telah dilakukannya, menerima kritik dan saran, selalu memperhatikan peserta didiknya, dan dapat mentolelir apa yang terjadi di dalam kelas.

b. Langkah-Langkah Strategi Pembelajaran *Flipped Learning*

Secara lebih rinci langkah-langkah pembelajaran *flipped learning* menurut (Sari dkk, 2020, hlm. 96) adalah sebagai berikut:

- 1) Memberikan informasi terkait tata cara untuk mengakses video pembelajaran dan menggaris bawahi hal yang penting dalam video pembelajaran.
- 2) Menginstruksikan peserta didik untuk menonton video tersebut sebelum pembelajaran dimulai.
- 3) Menginstruksikan peserta didik untuk menyiapkan pertanyaan terkait video pembelajaran untuk mengetahui apakah peserta didik tersebut sudah mempelajari video pembelajaran.
- 4) Memberikan tugas baik secara individu ataupun berkelompok agar lebih memahami materi dimana guru berperan sebagai fasilitator untuk membantu peserta didik dalam meningkatkan keterampilan *problem solving*.
- 5) Mengarahkan peserta didik untuk saling membantu antar teman sekelas jika ada kesulitan.
- 6) Peserta didik beserta guru menyimpulkan materi pembelajaran sebagai akhir dari proses pembelajara

Adapun langkah-langkah menurut Hayati (2018 hlm. 299) adalah sebagai berikut:

- 1) Diawali dengan kegiatan peserta didik untuk mempelajari video di rumah
- 2) Peserta didik datang ke kelas untuk melaksanakan proses pembelajaran serta mengerjakan tugas-tugas untuk memperdalam pemahaman
- 3) Guru memperkuat kemampuan peserta didik dan memberikan stimulasi lain di dalam kelas
- 4) Mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran pada akhir bab materi pembelajaran

Selain itu, Usmani & Ergusni (2019, hlm. 193) mengatakan bahwa *flipped learning* memiliki strategi yang dapat diterapkan di dalam kelas dengan langkah-langkah:

- 1) Peserta didik akan diinstruksikan untuk menonton video di rumah mengenai materi yang akan diajarkan sebelum tatap muka di kelas.
- 2) Di kelas, peserta didik akan dibagi menjadi beberapa kelompok dengan anggota berjumlah 4 sampai 5 orang.
- 3) Saat kelas berlangsung, pendidik hanya berperan sebagai fasilitator.
- 4) Pada akhir pembelajaran, pendidik akan menyiapkan kuis atau tes untuk mengukur sejauh mana pemahaman peserta didik.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, maka disimpulkan langkah-langkah pembelajaran *flipped learning* diawali dengan pemberian materi berupa video pembelajaran yang akan dilihat oleh peserta didik di rumah sebelum pembelajaran. Kemudian materi tersebut dibahas di kelas baik secara diskusi berkelompok ataupun tidak. Selain itu peserta didik pun mengerjakan tugas di kelas untuk meningkatkan pemahaman. Kemudian, di akhir pembelajaran diadakan evaluasi untuk mengukur sejauh mana pemahaman peserta didik.

c. Kelebihan Pembelajaran *Flipped Learning*

Beberapa kelebihan *flipped learning* menurut Widya (2020, hlm. 52) adalah sebagai berikut:

- 1) Sangat efisien karena dengan menggunakan video pembelajaran maka materi pembelajaran dapat diulang sampai peserta didik memahami materi tersebut

- 2) Peserta didik dapat mengakses video pembelajaran tersebut di manapun dan kapanpun dengan bantuan koneksi internet
- 3) Efisien, karena peserta didik diminta untuk memahami materi pembelajaran melalui video pembelajaran di rumah sehingga ketika di kelas peserta didik hanya fokus pada kesulitan dalam pembelajaran materi tersebut saja.

Kemudian Ulya (2019, hlm. 119) juga menjelaskan kelebihan dari pembelajaran *flipped learning*, sebagai berikut:

- 1) Kemandirian peserta didik dapat terasah karena memiliki banyak waktu untuk memahami materi di rumah
- 2) Peserta didik dapat mempelajari materi dengan nyaman
- 3) Peserta didik dapat fokus pada kesulitan pembelajaran saat di sekolah
- 4) Peserta didik dapat belajar dari berbagai sumber

Pendapat lain juga menjelaskan mengenai kelebihan *flipped learning* yaitu Fedistia & Musdi (2020, hlm. 47), yaitu:

- 1) Peserta didik lebih mandiri dalam memahami materi
- 2) Peserta didik dapat memahami materi dengan nyaman
- 3) Peserta didik dapat lebih fokus memahami materi yang sulit
- 4) Peserta didik dapat belajar dari berbagai sumber seperti buku, video, maupun internet

Berdasarkan uraian dari beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa dengan pembelajaran berbasis *flipped learning* peserta didik dapat lebih maksimal untuk mempelajari suatu materi pembelajaran karena proses pembelajaran yang fleksibel sehingga dapat disesuaikan dengan kondisi peserta didik. Selain itu peserta didik akan mendapatkan perhatian yang maksimal ketika mengalami kesulitan belajar dan dapat lebih fokus dalam proses pembelajaran.

d. Kekurangan Pembelajaran *Flipped Learning*

Selain memiliki banyak kelebihan, pembelajaran dengan menggunakan *flipped learning* juga memiliki kekurangan. Adapun kekurangan menurut Adhitiya (dalam Ulya, 2019, hlm. 119) sebagai berikut:

- 1) Peserta didik harus memiliki sarana yang baik agar dapat mengakses video pembelajaran
- 2) Peserta didik harus memiliki koneksi internet dan waktu yang luang untuk mengunduh video pembelajaran
- 3) Kegiatan peserta didik yang hanya menonton video saja tidak cukup maka diperlukan fasilitator untuk menegaskan kembali konsep dari materi pembelajaran

Kemudian, Dewi (2021, hlm. 97) juga menjelaskan mengenai kekurangan dari pembelajaran berbasis *flipped learning*, yaitu:

- 1) Kesulitan dalam mengakses video pembelajaran karena tidak semua peserta didik memiliki *smartphone/laptop* dan koneksi internet untuk mengakses video tersebut
- 2) Tidak semua peserta didik sadar untuk belajar secara mandiri di rumah, sehingga peserta didik sangat memerlukan motivasi dari guru
- 3) Kesulitan guru dalam membuat video pembelajaran yang membutuhkan waktu dan *skill*

Pendapat lain mengenai kekurangan pembelajaran dengan berbasis *flipped learning* yaitu menurut Talbert *dalam* (Hayati, 2018, hlm. 500-501), yaitu:

- 1) Butuh banyak waktu dalam membuat video pembelajaran
- 2) Dapat mempengaruhi motivasi peserta didik jika salah dalam berinteraksi
- 3) Sulit membiasakan dengan model pembelajaran *flipped learning*
- 4) Peserta didik yang kesulitan memahami materi hanya dengan menonton video pembelajaran

Dari beberapa pendapat di atas, maka disimpulkan bahwa *flipped learning* juga memiliki beberapa kekurangan seperti kesulitan peserta didik dalam mengakses video pembelajaran, kurangnya kesadaran peserta didik dalam hal belajar secara mandiri, dan kesulitan guru dalam membuat konten pembelajaran.

2. Kemampuan *Problem Solving*

a. Pengertian Kemampuan *Problem Solving*

Problem solving adalah kemampuan yang penting untuk dimiliki oleh peserta didik (Rohmatulloh & Nindiasari, 2021, hlm. 437). Agar peserta didik memiliki kemampuan tersebut maka perlu adanya pembelajaran mengenai cara berpikir tingkat tinggi. Di abad ke 21 ini manusia dituntut untuk memiliki 3 kemampuan yang sangat penting seperti berpikir kritis, berpikir kreatif, dan memecahkan masalah hal ini disebut dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) (Saraswati dan Agustika, 2020 hlm. 257). Menurut Lovett (2002) dan Mayer (1992) dalam (Alexander & Winne, 2009, hlm. 287), mengatakan bahwa *problem solving* adalah suatu proses kognitif yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang tidak memiliki suatu metode untuk menyelesaikan suatu masalah. Menurut (Alexander & Winne, 2009, hlm. 287) *Problem solving* memiliki 4 karakter utama, yaitu:

- 1) *Problem solving* bersifat kognitif yang berarti terjadi secara internal dalam sistem kognitif dan hanya dapat disimpulkan oleh pelaku pemecah masalah
- 2) *Problem solving* merupakan suatu proses yang melibatkan kegiatan representasi dan manipulasi pengetahuan pada sistem kognitif pemecah masalah
- 3) *Problem solving* diarahkan agar proses kognitif dalam memecahkan masalah diarahkan oleh tujuan dari *problem solving* tersebut
- 4) *Problem solving* bersifat pribadi dimana pengetahuan dan keterampilan suatu individu dapat menentukan mudah atau tidaknya dalam menemukan solusi.

Tabel 2. 1. Jenis Proses Kognitif dan Pengetahuan yang Terlibat dalam *Problem Solving*

Proses	Pengetahuan
Representasi	Fakta

Proses	Pengetahuan
	Konsep
Merencanakan/Memonitor	Strategi
Pelaksanaan	Prosedur
Kontrol diri	Keyakinan / pengetahuan metakognitif

Sumber: *Handbook of Educational Psychology* (Alexander & Winne, 2009, hlm. 287)

Kemampuan memecahkan masalah atau *problem solving* sangat penting dimiliki oleh peserta didik karena terdapat hubungan antara kemampuan *problem solving* dengan kehidupan sehari-hari (Ramadhani dkk. 2021, hlm. 1114). Pada proses pemecahan masalah tidak hanya melibatkan proses berfikir namun juga harus memiliki kemampuan berfikir kritis dan kreatif sehingga solusi atas permasalahan dapat ditemukan. Hal ini sesuai dengan Peh Konen dalam Harahap & Nasution (2019, hlm. 116) yang menjelaskan tentang pentingnya kemampuan *problem solving* yang dibagi menjadi 4 kategori, yaitu:

- 1) Dapat mengembangkan kemampuan kognitif
- 2) Dapat mendorong kemampuan kreatifitas peserta didik
- 3) Bagian dari sebuah proses pembelajaran lainnya
- 4) Dapat memotivasi peserta didik

Pemecahan masalah merupakan keterampilan yang menggunakan pengetahuan, pemahaman, serta keterampilan yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah pada situasi baru (Sari, 2020, hlm. 95). Pendapat lain mengatakan kemampuan *problem solving* merupakan kemampuan dalam menemukan hal baru yang dapat diterapkan untuk mengatasi situasi baru (Maemanah dkk., 2019, hlm. 144). *Problem solving* adalah proses dalam mencari solusi untuk mencapai suatu tujuan (Sari, dkk, 2020, hlm. 96). Kemampuan *problem solving* adalah kemampuan yang di dalamnya terdapat suatu aktivitas dimana solusi dari permasalahan belum ditemukan (Maftukhah, 2018, hlm. 1). Peserta didik yang memiliki kemampuan *problem solving* akan memiliki banyak kemampuan lainnya seperti memahami masalah, menemukan data yang relevan, menyusun, menganalisis, mengevaluasi, serta merefleksikan hasil yang telah ditemukan (Ramadhani dkk, 2021, hlm. 1114). Namun, ada beberapa faktor yang menyebabkan peserta didik merasa kesulitan dalam menemukan sebuah solusi.

Wardhani *dalam* (Maftukhah, 2018, hlm. 1) mengungkapkan lima faktor yang menghambat peserta didik dalam menyelesaikan masalah, yaitu:

1. Pernyataan masalah yang terlalu kompleks
2. Metode penyajian masalah yang kurang tepat
3. Kurangnya pengalaman belajar peserta didik dalam penyelesaian masalah
4. Peserta didik salah memahami permasalahan
5. Peserta didik kesulitan dalam memulai. Hal ini terjadi jika peserta didik tidak yakin, terlalu lama merenung, dan tidak segera menuangkan ide yang didapatkan.

Kemudian Maulidya (2018, hlm. 11), mengatakan bahwa terdapat lima faktor yang dapat mempengaruhi proses dalam menyelesaikan masalah, yaitu:

- 1) Motivasi peserta didik
- 2) Kepercayaan dan sikap yang salah
- 3) Kebiasaan dalam pola pikir yang hanya dari satu sisi saja dapat menghambat proses penyelesaian masalah
- 4) Emosi yang berlebihan
- 5) Takut mengambil langkah awal

Berdasarkan beberapa teori mengenai *problem solving* diatas, dapat disimpulkan bahwa *problem solving* adalah kemampuan untuk melibatkan atau memproses informasi yang sudah ada ke dalam situasi baru yang melibatkan proses berpikir tingkat tinggi untuk mencapai suatu tujuan yang belum tercapai.

b. Indikator Kemampuan *Problem Solving*

Salah satu model pemecahan masalah adalah model Polya. Polya (1973) dalam (Mudhofir, 2021, hlm. 12), mengatakan bahwa *problem solving* merupakan kemampuan dalam menemukan suatu solusi dari suatu permasalahan yang melibatkan kemampuan dalam memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi. Menurut Polya *dalam* (Muhammad dkk, 2018, hlm. 319), terdapat 4 indikator atau tahapan dalam memecahkan masalah, yaitu:

- 1) Memahami permasalahan
- 2) Menentukan rencana strategi penyelesaian masalah
- 3) Menyelesaikan strategi penyelesaian masalah
- 4) *Review*

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat indikator pada *problem solving* yang harus diterapkan dalam mencari solusi dari suatu permasalahan. Indikator ini berguna untuk menemukan solusi suatu permasalahan secara ilmiah. Menurut Polya, indikator tersebut meliputi 4 aspek yaitu memahami masalah, menemukan rencana, melaksanakan rencana, dan review.

c. Prinsip-Prinsip *Problem Solving*

Adapun prinsip-prinsip *problem solving* menurut (Maulidya, 2018, hlm. 11), yaitu:

- 1) Keberhasilan suatu masalah hanya akan dicapai jika permasalahan tersebut masih berada di jangkauannya
- 2) Memakai data/keterangan yang valid
- 3) Titik tolak dalam memecahkan masalah yaitu kemungkinan-kemungkinan solusi
- 4) Hal yang paling utama dari pemecahan masalah adalah memahami masalah
- 5) Pemisahan dalam menciptakan ide dengan evaluasi ide
- 6) Kondisi pilihan lebih baik dijadikan situasi masalah yang biasanya ditandai dengan adanya hambatan
- 7) Kondisi masalah dapat diubah menjadi kondisi pilihan yang bertujuan untuk menghilangkan hambatan
- 8) Evaluasi yang kurang obyektif dilakukan ketika pemecahan yang diberikan oleh pemimpin.

3. Analisis Materi Bahan Ajar

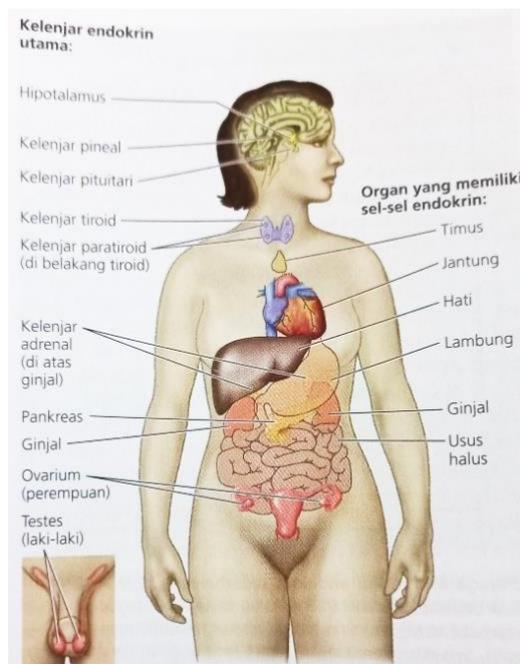
a. Kompetensi Dasar Materi Sistem Hormon

Kompetensi Dasar (KD) merupakan turunan dari KI (Kompetensi Inti) dari setiap mata pelajaran yang ada di setiap kelas (Rachmawati, 2018, hlm. 233). Menurut

Kemendikbud, 2013 *dalam* Leni 2021 hlm. 34 mengatakan bahwa kompetensi dasar dikembangkan dari kompetensi inti yang memiliki beberapa aspek didalamnya yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Kompetensi dasar dikembangkan sesuai dengan karakteristik peserta didik, kemampuan awal, dan karakteristik dari suatu mata pelajaran tersendiri.

Kompetensi dasar yang harus dimiliki dalam penelitian ini berupa pengetahuan materi pada sistem hormon yaitu menganalisis hubungan antar struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi kemudian mengaitkannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta memiliki pengetahuan mengenai gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia melalui studi literatur (Permendikbud, 2018, hlm. 53).

b. Pengertian Sistem Hormon



Gambar 2. 1 Kelenjar Endokrin pada Manusia

Sumber: (Urry *et al*, 2010, hlm. 147)

Sistem hormon merupakan salah satu sistem koordinasi tubuh. Tubuh manusia diatur oleh sistem hormon atau sistem endokrin (Pujiyanto, 2014, hlm. 264). Hormon berasal dari bahasa Yunani kata “*horman*” yang berarti merangsang (Urry *et al*, 2008,

hlm. 140). Hormon merupakan hal yang penting bagi tubuh, dibutuhkan tidak terlalu banyak namun jika berlebih atau kekurangan suatu hormon maka akan menyebabkan kelainan atau gangguan yang akan mengganggu pertumbuhan, perkembangan, serta metabolisme tubuh (Nugroho, 2009, hlm. 1). Endokrinologi merupakan sebutan untuk cabang yang khusus mempelajari mengenai sistem hormon (Pujiyanyo, 2014, hlm. 264).

Kelenjar yang ada pada sistem hormon tersebar di seluruh tubuh manusia (Nugroho, 2021, hlm. 1). Sistem hormon ada yang tidak memiliki saluran akhir sehingga hormon yang dihasilkan dialirkan di tubuh melalui aliran darah (Nixson Manurung, 2017, hlm. 1). Sistem hormon terbagi menjadi 2, ada yang merupakan gabungan dari beberapa hormon dan ada yang hanya terdiri dari satu hormon (Raya, 2019, hlm. 32). Kelenjar endokrin dibagi menjadi dua yaitu kelenjar endokrin dan eksokrin, dimana kelenjar endokrin ekskresi hormonnya akan dialirkan melalui aliran darah sedangkan kelenjar eksokrin ekskresi hormonnya berada di dalam duktus pada permukaan tubuh (Raya, 2019, hlm. 32). Tubuh manusia tersusun atas banyak sekali kelenjar endokrin, namun yang utama adalah 7 kelenjar, yaitu kelenjar hipofisis, kelenjar tiroid, kelenjar, paratiroid, kelenjar adrealin, kelenjar pankreas, ovarium, dan testis (Pujiyanto, 2014, hlm. 264).

Sistem endokrin akan melepaskan atau mensekresikan hormon untuk mengatur aktivitas tubuh (Pujiyanto, 2014, hlm. 264). Hormon adalah senyawa kimia yang dialirkan di dalam darah atau hemolimfe untuk mengkomunikasikan pesan regulasi di dalam tubuh (Urry, *et al*, 2008, hlm. 140). Tidak semua sel dapat memberi respon terhadap sinyal yang dibawa oleh hormon, hanya sel-sel target yang memiliki reseptor tertentu yang bisa memberi respon (Urry *et al*, 2008, hlm. 140). Respon tubuh terhadap hormon termasuk lambat karena bergantung pada seberapa cepat aliran peredaran darah seberapa lama waktu yang dibutuhkan oleh sel target untuk merubah aktivitas kimiawinya (Pujiyanto, 2014, hlm. 264).

Sistem hormon juga memiliki fungsi umum menurut Tortora & Derrickson, 2014 *dalam* Nugroho (2021, hlm. 6), yaitu:

- 1) Membantu mengatur:
 - a) Susunan bahan kimia dan jumlah cairan intersisial dalam tubuh
 - b) Metabolisme dan keseimbangan energi
 - c) Kontraksi otot jantung dan otot halus
 - d) Mensekresikan kelenjar
 - e) Aktivitas sistem kekebalan tubuh
- 2) Mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tubuh
- 3) Mengontrol sistem reproduksi
- 4) Membentuk ritme sirkadian

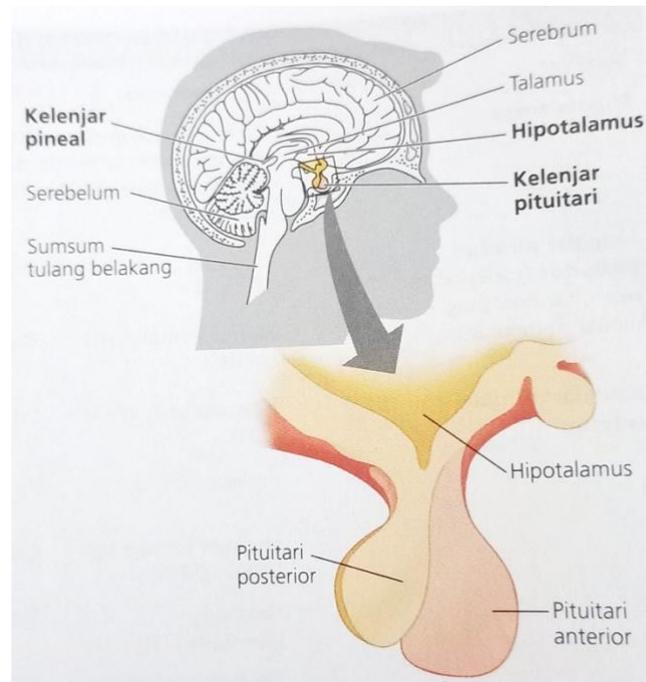
Selain itu, menurut Kusuma, (2020, hlm. 18) mengatakan bahwa sistem hormon juga memiliki karakteristik tersendiri, yaitu:

- 1) Tidak memiliki saluran akhir sehingga hormon yang disekresikan masuk ke dalam aliran darah
- 2) Menyekresikan banyak hormon kecuali kelenjar paratiroid
- 3) Memiliki banyak sel sekretori yang disekitarnya terdapat pembuluh darah dan jaringan ikat
- 4) Waktu kelenjar dalam mensekresikan hormonnya berbeda-beda
- 5) Sekresi hormon dapat dirangsang ataupun dihambat oleh hormon lainnya, senyawa non hormon, ataupun impuls saraf

c. Macam-Macam Kelenjar Sistem Hormon

1) Kelenjar Hipofisis

Hormon yang ada di dalam tubuh sebagian besar dikontrol oleh hormon hipofisis dan *mekanisme feedback*. Mekanisme homeostatis mengatur tingkat hormon dalam darah yang disebut *negatif feedback*. Ketika sekresi hormon tertentu rendah maka *negatif feedback* akan merangsang kelenjar endokrin tertentu untuk menghasilkan lebih banyak hormon, begitupun sebaliknya jika sekresi hormon lebih dari normal maka akan menyebabkan penurunan produksi mekanisme *positif feedback* (Nugroho, 2021, hlm. 2).



Gambar 2. 2 Kelenjar Hipofisis

Sumber: (Urry *et al*, 2010, hlm.151)

Kelenjar hipotalamus disebut juga dengan kelenjar pituitari. Kelenjar hipotalamus sangat penting karena berfungsi untuk mengintegrasikan antara sistem hormon dengan kelenjar hormon (Urry *et al*, 2008, hlm. 151). Kelenjar hipotalamus dapat menghasilkan beberapa hormon yang dapat mengatur fungsi kelenjar hormon lainnya sehingga disebut dengan *master gland* (Pujiyanto, 2014, hlm. 265). Hipotalamus akan mengeluarkan sinyal-sinyal yang selanjutnya akan diteruskan ke kelenjar hipotalamus yang terletak di bawah hipotalamus yang berbentuk seperti kacang kapri, dan memiliki 3 bagian yaitu bagian anterior (depan), intermediet (tengah), dan posterior (belakang) (Urry *et al*, 2008, hlm. 151).

a) Hipofisis Anterior (Depan)

Hormon yang disekresikan oleh hipofisis anterior berfungsi untuk mengatur berbagai kegiatan dalam tubuh dan pertumbuhan reproduksi (Nugroho, 2021, hlm. 16). Kelenjar hipofisis anterior mensekresikan berbagai hormon dan diatur oleh dua kelompok hormon yaitu faktor pelepas dan faktor penghambat (Pujiyanto, 2014, hlm. 265). Kedua faktor ini sangat mencerminkan fungsinya sebagai hormon pelepas dan

penghambat di mana hormonnya juga berfungsi sebagai hormon pelepas dan penghambat (Campbell, 2008, hlm. 153). Faktor pelepas dan faktor penghambat akan mencapai hipofisis anterior melalui pembuluh darah yang menghubungkan antara hipotalamus dan hipofisis anterior (Pujiyanto, 2014, hlm. 265). Hipofisis anterior mensekresikan beberapa jenis hormon, yaitu:

(1) *Somatotrophic Hormone (STH)*

Hormon somatotrofik dapat disebut juga hormon pertumbuhan (*Growth Hormone / GH*) yang berfungsi dalam pertumbuhan rangka dan tubuh manusia (Pujiyanto, 2014, hlm. 266). Organ target dari hormon somatotrofik adalah hati yang akan merespon hormon ini dengan cara melepaskan faktor pertumbuhan berupa insulin yang terdapat di dalam aliran darah dan merangsang pertumbuhan tulang dan kartilago (Urry, 2014, hlm. 155). Sekresi hormon ini distimulasi oleh faktor pelepas hormone tumbuh (*Growth Hormone Releasing Factor/GRF*) yang ada di hipotalamus (Pujiyanto, 2014, hlm. 266).

Kekurangan atau kelebihan sekresi hormon ini akan menyebabkan kelainan/gangguan. Dwarfisme merupakan gangguan di usia anak-anak dimana anak tersebut kekurangan hormon ini yang akan mengakibatkan kekerdilan. Gigantisme merupakan gangguan di usia anak-anak dimana anak tersebut kelebihan sekresi hormon somatotrophic yang akan mengakibatkan pertumbuhan anak menjadi lebih besar dari anak seusianya. Akromegali merupakan gangguan pada orang dewasa dimana orang tersebut kelebihan sekresi hormon sehingga pertumbuhan tulang jari tangan, jari kaki, rahang, atau tulang hidung menjadi tidak seimbang (Pujiyanto, 2014, hlm. 266).

(2) *Thyroid Stimulating Hormone (TSH)*

TSH ini disebut juga dengan hormon treotrop yang berfungsi untuk merangsang sekresi pada kelenjar tiroid (Kusuma, 2020, hlm. 19). Sekresi hormon ini dirangsang oleh hormon pelepas tirotrofik (*Thyrotrophic reeasing hormone/TRF*) dari hipotalamus. Kekurangan hormon ini akan menyebabkan penyakit gondok (Pujiyanto, 2014, hal 266).

(3) *Adrenocorticotrophic Hormone (ACTH)*

ACTH dapat juga disebut dengan corticotropin, yang berfungsi untuk menstimulasi korteks adrenal sehingga dapat mensekresikan hormon (Nugroho, 2021, hlm. 18). Pelepasan hormon ini dapat dirangsang oleh faktor pelepas kortikotrofin (*corticotrophin releasing factor/CRF*) yang berada di hipotalamus (Pujiyanto, 2014, hlm. 267).

(4) *Follicle Stimulating Hormone (FSH)*

Organ target dari *follicle stimulating hormone* pada wanita adalah ovarium, dimana hormon ini akan menstimulasi sel-sel folikel agar estrogen dapat disekresikan (Nugroho, 2021 hlm. 22). Bersama LH (*Luteinizing Hormone*) akan membuat pematangan sel telur di ovarium (Pujiyanto, 2014, hlm. 266). Sedangkan organ target pada laki-laki yaitu testis dimana hormon ini akan berperan dalam stimulasi spermatogenesis dan perkembangan testis (Pujiyanto, 2014, hlm. 266). Pelepasan hormon ini dirangsang oleh *gonadotrophic releasing factor/GnRF* (Pujiyanto, 2014, hlm. 266).

(5) *Luteinizing Hormone (LH)*

Hormon LH juga dirangsang oleh GnRF dari hipotalamus (Pujiyanto, 2014, hlm. 266). Pada wanita, hormon ini berfungsi untuk menstimulasi kelenjar mammae dalam menghasilkan susu serta menstimulasi ovarium dalam menghasilkan hormon estrogen dan progesteron serta membantu agar terjadinya ovulasi dan pemasakan ovum (Pujiyanto, 2014, hlm. 266).

Sedangkan pada laki-laki hormon ini akan merangsang sel-sel interstisial sel leydig yang berada di dalam testis sehingga dapat mensekresi testosteron. Pada laki-laki hormon ini disebut dengan *Interstitial Cell Stimulating Hormone (ICSH)* (Pujiyanto, Sri, 2014, hlm. 266).

(6) *Prolaktin*

Hormon prolaktin dapat juga disebut dengan hormon laktogenik atau luteotrofik (*luteotrophic hormone/PTH*) (Pujiyanto, 2014, hlm. 266). Hormon ini berfungsi dalam menstimulasi produksi asi oleh kelenjar mammae. Selain itu, hormon prolaktin juga akan meningkat pada saat kehamilan karena terstimulasi oleh *prolactin releasing*

hormone/PRH oleh hipotalamus. Namun, kelebihan hormon prolaktin akan menyebabkan gangguan berupa galaktorea dan amenore (Nugroho, 2021, hlm. 23).

b) Hipofisis Intermediet (Tengah)

Hipofisis bagian tengah atau intermediet hanya mensekresikan satu hormon, yaitu *melanosit stimulating hormone/MSH* dan tidak terlalu berperan penting pada sistem hormon manusia karena hanya berfungsi untuk memberikan warna pada kulit atau pigmen kulit (Urry *et al* 2008, hlm. 155).

c) Hipofisis Posterior (Belakang)

Saraf pada kelenjar hipofisis posteior memiliki hubungan langsung dengan hipotamlamus dan mensekresikan dua hormon, yaitu oksitosin dan ADH (*Antidiuretic hormone*) (Pujiyanto, 2014, hlm. 267).

(1) Oksitosin

Hormon oksitosin bekerja di otot uterus dan kelenjar susu sehingga hormon ini memiliki fungsi untuk merangsang kontraksi otot uterus saat melahirkan sehingga janin mudah dikeluarkan serta berfungsi dalam pelepasan hormon prolaktin (Pujiyanto, 2014, hlm. 267). Selain itu, hormon oksitosin juga berfungsi dalam menstimulasi pengeluaran susu yang dibantu oleh jalur neurohormon sederhana. Hal ini disebabkan karena adanya rangsangan neuron sensoris yang merangsang neuron sensoris, kemudian akan mengeluarkan neurohormon yang akan dialirkan oleh aliran darah menuju sel target (Urry *et al*, 2008, hlm. 151). Rangsangan awal dari jalur ini adalah berupa hisapan bayi pada saat proses penyusuan yang akan menghasilkan sinyal pada sistem hormon dan meneruskannya menuju hipotalamus sehingga kelenjar susu berkontraksi dan mendorong keluarnya air susu (Urry *et al*, 2008, hlm. 151). Hal ini merupakan contoh dari mekanisme *positif feedback*.

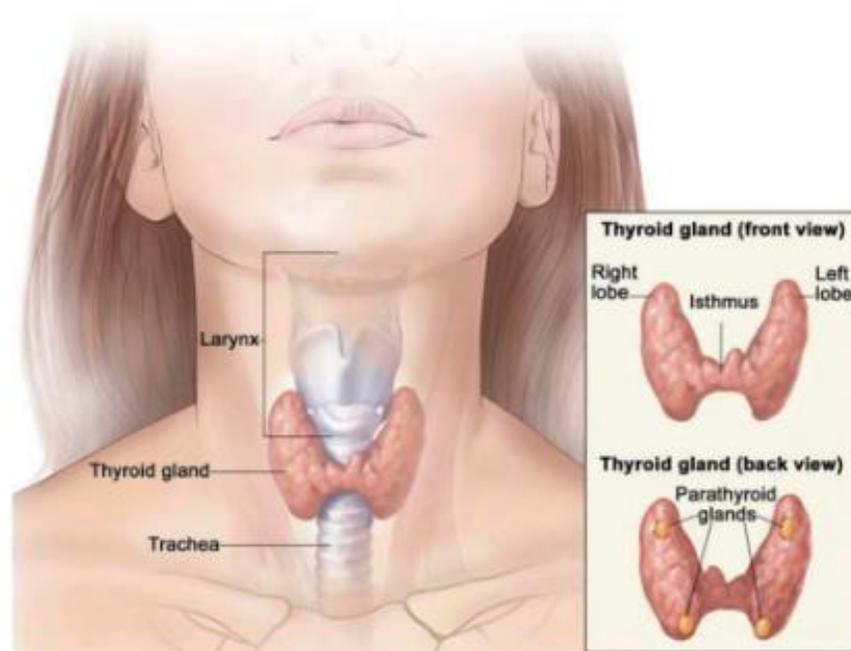
(2) ADH (*Antidiuretic Hormone*)

ADH dapat juga disebut dengan *vasopresin*. Hormon ini memiliki target utama yaitu tubulus distal dan saluran pengumpul pada ginjal sehingga salah satu fungsi dari

hormon ini adalah sebagai pengatur pelepasan air di ginjal dan dirangsang oleh naiknya tekanan osmosis darah akibat dehidrasi (Urry *et al*, 2008, hlm. 134). Fungsi lain dari hormon ini adalah untuk mempersempit pembuluh darah dengan merangsang kontraksi dinding pembuluh darah sehingga tekanan darah menjadi naik (Pujiyanto, 2014, hlm. 267).

2) Kelenjar Tiroid

Kelenjar tiroid memiliki dua lobus yaitu kanan dan kiri sehingga terlihat seperti kupu-kupu dan terletak pada inferior laring atau kotak suara (Nugroho, 2021, hlm. 27). Hormon ini berfungsi untuk mengatur homeostatis dan perkembangan, mengatur bioenergetika, mempertahankan tekanan darah, detak jantung, kekuatan otot, serta mengatur fungsi pencernaan dan reproduksi (Urry *et al*, 2008, hlm. 156). Kelenjar tiroid akan mensekresikan hormon tiroksin yang merupakan gabungan dari asam tirosin dengan yodium yang didapatkan dari makanan yang dikonsumsi (Pujiyanto, 2014, hlm. 267).



Gambar 2. 3 Kelenjar Tiroid

Sumber: (Setiawati, 2022, hlm. 4)

Istilah hormon tiroid sebenarnya berdasarkan kepada dua hormon yang mirip, yaitu Triiodotironin (T3) yang mengandung 3 atom yodium dan tetraiodotironin (T4) atau tiroksin yang mengandung 4 atom yodium, lalu kedua hormon tersebut bersama-sama dikenal dengan hormon tiroid (Nugroho, 2021, hlm. 27). Kedua hormon ini tidak memiliki organ target karena hormon ini mempengaruhi proses sel yang ada di dalam tubuh (Pujiyanto, 2014, hlm. 267).

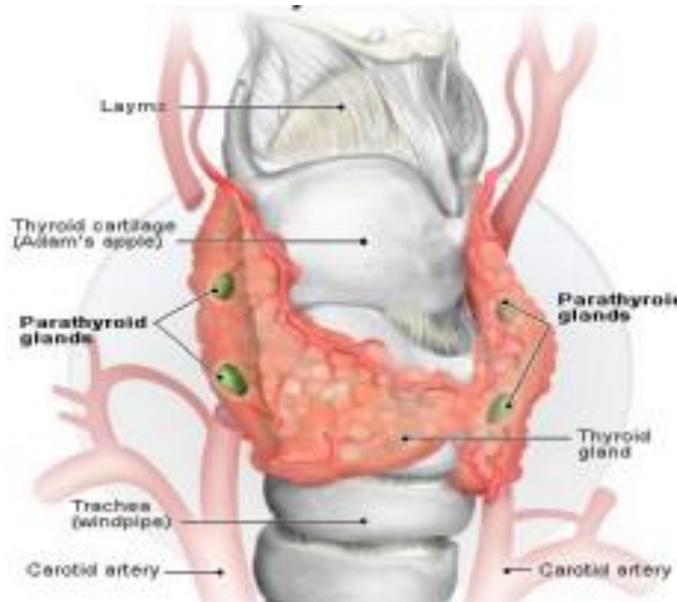
Kelebihan atau kekurangan hormon tiroid akan mengakibatkan gangguan pada tubuh. Kretinisme atau kekerdilan merupakan contoh gangguan ketika anak-anak kekurangan hormon tiroksin yang ditandai dengan keterhambatan fisik dan mental. Kekurangan tiroksin pada orang dewasa akan mengakibatkan miksedema yang ditandai dengan penurunan laju metabolisme, berat badan yang terus naik, rambut rontok, dan letargi. Kelebihan hormon ini akan menyebabkan eksoftalmu bola mata yang seperti akan keluar. Jika kekurangan yodium terus berlanjut dalam waktu yang lama maka akan menyebabkan penyakit gondok dengan gejala kelenjar tiroid yang membengkak. Hal ini dikarenakan pembentukan hormon tiroksin sangat berhubungan dengan yodium (Pujiyanto, 2014, hlm. 267-268).

Selain mensekresikan hormon tiroksin, kelenjar ini juga mensekresikan hormon kalsitonin yang akan menurunkan kadar ion-ion kalsium dalam darah jika ion tersebut sedang dalam keadaan terlalu tinggi (Pujiyanto, 2014, hlm. 268).

3) Kelenjar Paratiroid

Kelenjar paratiroid sering disebut dengan kelenjar anak gondok karena menempel dengan kelenjar tiroid namun bukan berarti kelenjar paratiroid adalah bagian dari kelenjar tiroid (Pujiyanto, 2014, hlm. 268). Kelenjar paratiroid memiliki 4 struktur kecil yang ada di permukaan depan tiroid dan berperan penting dalam pengaturan kalsium dalam darah (Urry *et al*, 2008, hlm. 157). Kelenjar paratiroid mensekresikan hormon paratiroid yang akan disekresikan pada saat kadar kalsium dalam darah rendah sehingga kalsium dalam darah tetap bertahan di kadar 10 mg/100 mL (Urry *et al*, 2008, hlm. 157). Fungsi lain dari parathormon yaitu memobilisasi kalsium di dalam tulang,

merangsang penyerapan ion kalsium dan fosfor dari saluran pencernaan (Pujiyanto, 2014, hlm. 268).



Gambar 2. 4 Kelenjar Paratiroid

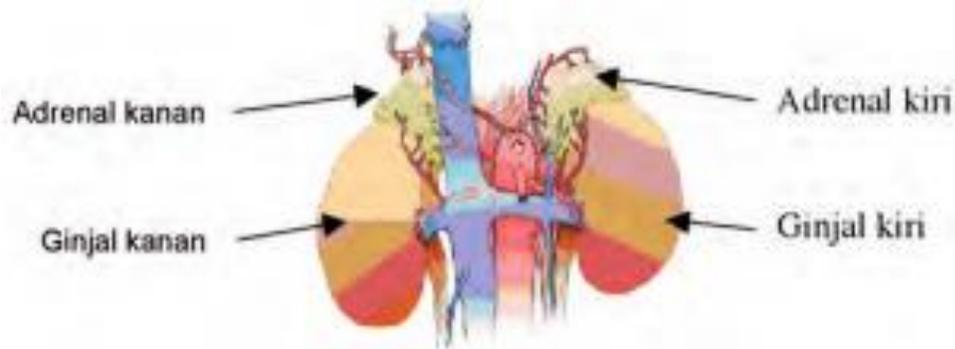
Sumber: (Selviati & Koetjono, 2010, hlm. 158)

Parathormon akan merangsang reabsorpsi kalsium secara langsung di tubulus renal yang ada pada ginjal. Hormon ini juga memberikan efek pada ginjal dengan mendorong konveksi vitamin D menjadi hormon yang aktif. Selain itu, kelenjar tiroid juga memiliki peran dalam homeostasis kalsium dimana saat kadar kalsium naik maka kelenjar tiroid akan mensekresikan hormon kalsitonin yang akan menghambat reabsorpsi tulang dan meningkatkan pelepasan kalsium oleh ginjal (Urry *et al*, 2008, hlm. 157).

Kekurangan hormon ini akan mengakibatkan penyakit tetani dengan gejala kejang-kejang, gelisah, insomnia, dan kesemutan. Sedangkan kelebihan hormon ini akan mengakibatkan tulang menjadi rapuh karena ion fosfor dan kalsium pada tulang banyak terbawa oleh hormon ini, hal ini dinamakan dengan osteitis fibrosa atau *von Recklinghausen* (Pujiyanto, 2014, hlm. 268).

4) Kelenjar Adrenal

Kelenjar adrenal terdiri dari dua bagian yaitu kelenjar adrenal bagian luar (korteks) dan bagian dalam (medula) dimana bagian medula dirangsang oleh sistem hormon simpatetik dan bagian korteks dirangsang oleh hormon-hormon yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisis (Pujiyanto, 2014, hlm. 268).



Gambar 2. 5 Kelenjar Adrenal

Sumber: (Kastomo, 2009, hlm. 124)

a) Medulla adrenal

Medulla adrenal mensekresikan dua hormon yaitu adrenalin (epinefrin) dan noradrenalin (noreprinefrin) dimana adrenalin akan disekresikan empat kali lebih banyak dibandingkan dengan noradrenalin (Pujiyanto, 2014, hlm. 268). Kedua hormon tersebut merupakan katekolamin yaitu kelas hormon amino yang disintesis dari asam amino tirosin (Urry *et al*, 2008, hlm. 158).

Kedua hormon tersebut merupakan bagian dari respon dari stress baik senang maupun menakutkan, meningkatkan laju pemecahan glikogen di hati dan otot rangka, mendorong pelepasan glukosa di hati, dan merangsang pelepasan asam lemak dari sel lemak (Urry *et al*, 2008, hlm. 158). Selain itu juga berperan dalam meningkatkan detak dan volume pemompaan darah jantung dan melebarkan bronkiolus pada paru-paru.

Noradrenalin berkerja secara antagonis dengan adrenalin dimana fungsinya adalah untuk menurunkan tekanan darah dan laju detak jantung. Namun keduanya memiliki tujuan untuk mengatur gula darah tetap normal. Kedua hormon ini juga bekerja pada

organ target dimana keduanya berfungsi dalam jalur neurohormon yang sederhana (Urry *et al*, 2008, hlm. 158).

b) Korteks Adrenal

Korteks adrenal menghasilkan kortikoid yaitu beberapa hormon steroid yang terbentuk dari kolesterol yang disintesis di korteks adrenal atau diserap dari darah yang bekerja secara lambat namun memiliki efek yang lama (Pujiyanto, 2014, hlm. 269). Hormon-hormon tersebut dibagi menjadi dua macam, yaitu:

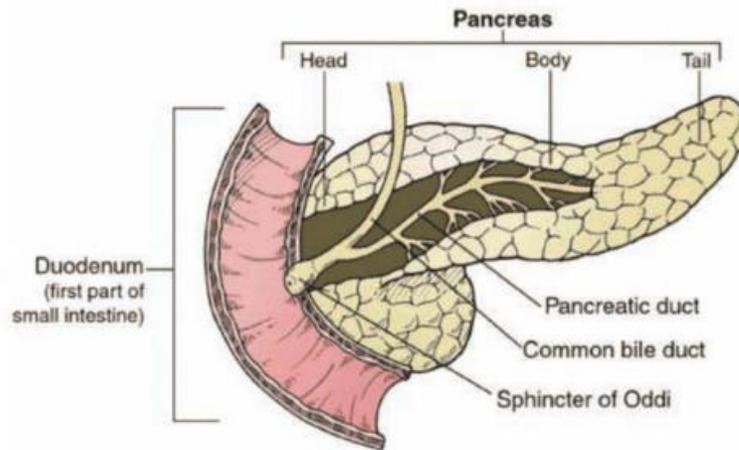
(1) Glukokortikoid

Glukokortikoid meliputi kortisol dan kortikosteron (Pujiyanto, 2014, hlm. 270). Glukokortikoid memiliki peran dalam mengatur metabolisme tubuh dan daya tahan tubuh. Selain itu glukokortikoid juga bereperan dalam pemecahan protein, pembentukan glukosa, lipolisis, daya tahan terhadap stress, anti inflamasi, dan depresi respon imun (Nugroho, 2021, hlm. 38). Jika seseorang mengalami kelebihan sekresi kortisol maka akan menyebabkan sindrom chusing dimana ditandai dengan obesitas, kelemahan otot, peningkatan tekanan darah, dan diabetes (Pujiyanto, 2014, hlm. 270).

(2) Mineralokortikoid

Mineralokortikoid meliputi aldosteron yang berfungsi dalam mengatur mineral yaitu ion natrium dan ion kalium serta mengatur tekanan dan volume darah. (Nugroho, 2021, hlm. 36). Aldosteron sangat berhubungan dengan penyimpanan air melalui regulasi distribusi ion anorganik (Pujiyanto, 2014, hlm. 270). Glukokortikoid, mineralokortikoid, serta korteks adrena juga menghasilkan hormon androgen yang berfungsi meregulasi pertumbuhan seks sekunder pada laki-laki (Pujiyanto, 2014, hlm. 270). Kerusakan korteks adrenal akan mengakibatkan penyakit addison ditandai dengan rendahnya kadar gula darah, rendahnya tekanan darah, kehilangan nafsu makan, serta mudah lelah (Pujiyanto, 2014, hlm. 270).

5) Kelenjar pankreas



Gambar 2. 6 Kelenjar Pankreas

Sumber: (Pangkalan Ide, 2012, hlm. 2)

Pada kelenjar pankreas, sel-sel yang dapat menyekresikan hormon hanya sekitar 1-2% dari massa pankreas dan sel-sel lain dalam sel pankreas memproduksi dan mensekresikan ion bikarbonat dan enzim-enzim pencernaan (Urry *et al*, 2008, hlm. 148). Pankreas merupakan kelenjar endokrin dan kelenjar eksokrin karena kelenjar pankreas memiliki saluran tersendiri yang mengalirkan hormon ke usus halus sehingga hormon pankreas tidak disalurkan melalui aliran darah (Campbell, 2008, hlm. 148).

a) Glukagon

Hormon glukagon memiliki sifat yang sinergis dengan hormon adrenal dan berfungsi dalam meningkatkan kadar gula darah dan mengubah glikogen menjadi glukosa dalam glikolisis (Manurung, 2017, hlm. 11). Organ target dari hormon glukagon adalah sel-sel hati dan mensekresikan hormonnya ke dalam aliran darah oleh sel alfa dari *pulau langerhans* sebagai respon turunnya kadar gula dalam darah (Pujiyanto, 2014, hlm. 270).

b) Insulin

Insulin memiliki cara kerja yang antagonis terhadap glukagon. Hormon insulin berfungsi dalam mengatur kadar gula dalam darah serta membantu dalam mengubah glukosa menjadi glikogen (Manurung, 2017, hlm. 11). Pelepasan insulin akan dilakukan saat kadar gula dalam darah sedang naik dan akan memicu pengambilan

glukosa dalam darah sehingga menurunkan kadar glukosa dalam darah (Campbell, 2008, hlm. 148). Fungsi lain dari insulin yaitu membantu meningkatkan penyerapan glukosa di semua sel, mendorong perubahan karbohidrat menjadi lemak, dan menghambat perubahan protein menjadi karbohidrat (Pujiyanto, 2014, hlm. 270).

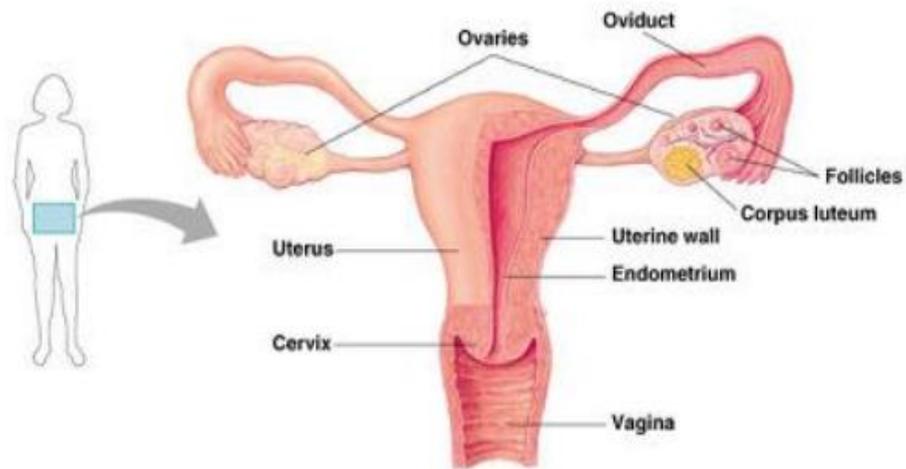
Ketika *sel beta* gagal dalam memproduksi insulin maka akan menyebabkan penyakit diabetes melitus (Pujiyanto, 2014, hlm. 271). Diabetes melitus timbul karena *sel beta* gagal dalam memproduksi insulin mengakibatkan penderita penyakit ini bergantung terhadap insulin (diabetes tipe I) untuk mengendalikan kadar gula darah agar menjadi normal hal ini disebabkan oleh autoimun karena faktor genetik (Pujiyanto, 2014, hlm. 271). Selain itu ada juga diabetes yang tidak bergantung insulin (diabetes tipe II) yang ditandai dengan gagalnya sel target dalam merespon insulin. Ketika insulin dihasilkan, sel target gagal mengambil glukosa dalam darah sehingga kadar gula dalam darah menjadi tinggi (Urry *et al* 2008, hlm. 148). Biasanya penderita diabetes tipe II ini tidak memerlukan suntikan insulin namun harus menjalani diet makanan agar dapat mengendalikan kadar gula darah (Pujiyanto, 2014, hlm. 271).

6) Kelenjar Gonad (Ovarium dan Testis)

Hormon-hormon seks sangat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, siklus reproduksi, serta perilaku seksual seseorang (Urry *et al* 2008, hlm. 159). Kelenjar gonad mensekresikan beberapa hormon yang dijumpai pada ovarium dan testis dalam jumlah tertentu.

a) Ovarium

Organ reproduksi perempuan ini mensekresikan beberapa hormon yaitu estrogen dan progesteron (Pujiyanto, 2014, hlm. 271). Hormon-hormon ini akan bekerja bersama dengan *follicle stimulating hormon (FSH)* dan *luteinizing hormone (LH)* dalam mengatur siklus menstruasi, kehamilan, mempersiapkan kelenjar susu dalam menghasilkan susu, pembesaran payudara, dan membantu dalam karakteristik seks sekunder wanita (Nugroho, 2021, hlm. 44).

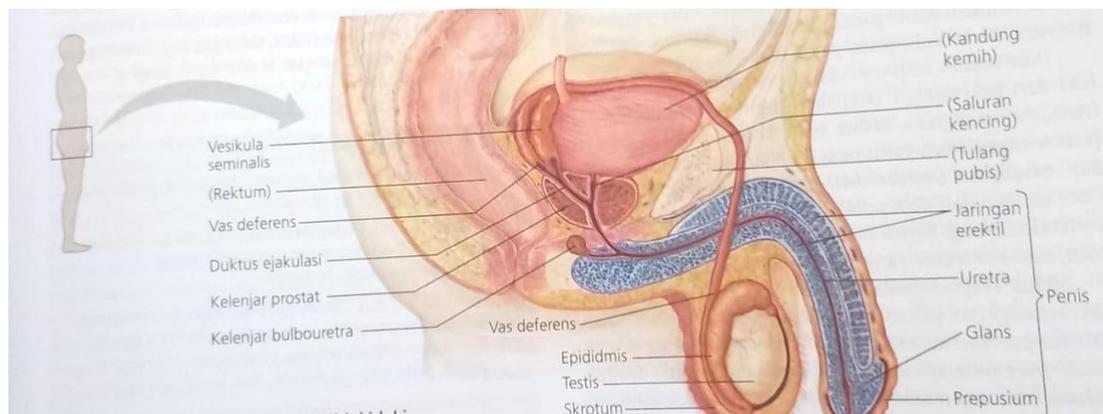


Gambar 2. 7 Kelenjar Ovarium

Sumber: (Urry *et al.*, 2010, hlm. 172)

Hormon estrogen akan dihasilkan oleh folikel de graaf dan distimulasi oleh FSH dan LH yang berfungsi dalam merangsang pertumbuhan seks sekunder serta perilaku seksual perempuan (Pujiyanto, 2014, hlm. 271). Sedangkan progesteron dihasilkan oleh korpus luteum dan dirangsang oleh LH, berfungsi dalam mempersiapkan dinding uterus saat kehamilan serta meningkatkan suplai darah dalam rahim. Selain itu progesteron juga berfungsi dalam menekan perkembangan folikel baru (Pujiyanto, 2014, hlm. 271).

b) Testis



Gambar 2. 8 Kelenjar Testis

Sumber: (Urry *et al.*, 2010, hlm. 173)

Testis akan mensintesis androgen dengan bantuan hormon testosteron (Urry *et al*, 2008, hlm. 271). Testosteron merupakan hormon utama pada testis yang dibentuk oleh sel-sel interstisial testis (sel leydig) dan distimulasi oleh LH (Pujiyanto, 2014, hlm. 159). Fungsi dari tetstosteron adalah untuk menstimulasi turunnya testis sebelum kelahiran, mengatur produksi sperma, dan menstimulasi perkembangan seks sekunder pada laki-laki (Nugroho, 2021, hlm. 45). Testosteron dan FSH akan bekerja sama dalam meregulasi proses pembentukan sperma (Pujiyanto, 2014, hlm. 271).

7) Kelenjar Pineal

Kelenjar pineal merupakan kelenjar kecil yang menempel pada pusat otak (Urry *et al*, 2008, hlm. 160). Kelenjar ini mensekresikan melatonin yang berfungsi dalam pengaturan jam biologis tubuh (Nugroho, 2021, hlm. 45). Hormon ini akan mengatur fungsi-fungsi yang terkait dengan cahaya serta musim dan ditandai dengan perubahan pada panjang hari (Urry *et al*, 2008, hlm. 160).

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berfungsi sebagai referensi. Adapun beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini diantaranya:

1. Penelitian terdahulu yang ditulis oleh Rani Sahara dan Sofya pada tahun 2020 dengan judul “Pengaruh Penerapan model *Flipped Learning* dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Peserta didik” dengan hasil yaitu 1) *Flipped learning* memberikan informasi mengenai hasil belajar antara peserta didik dengan motivasi belajar rendah dan motivasi tinggi. 2) memberikan informasi mengenai hasil belajar peserta didik dengan movitasi rendah dan tinggi pada model pembelajaran konvensional 3) Adanya perbedaan hasil belajar peserta didik dengan motivasi belajar tinggi antara kelas yang menerapkan model *flipped learning* dengan model konvensional. 4) Adanya perbedaan hasil belajar yang diperoleh peserta didik dengan motivasi belajar rendah antara kelas yang menerapkan model *flipped learning* dengan model konvensional. 5) Hasil belajar tidak dipengaruhi oleh model dan motivasi belajar.

2. Penelitian terdahulu yang ditulis oleh Sofya pada tahun 2018 dengan judul “Implementasi *Flip Learning* Strategi Meningkatkan *Higher Order Thinking* peserta didik” dengan hasil bahwa *flip learning* dapat diterapkan pada pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan *higher order thinking* peserta didik melalui kelas di luar kelas. Di luar kelas mahasiswa dapat melakukan eksplorasi berbagai sumber belajar di luar kelas seperti video, powerpoint, *ebook*, artikel ilmiah dan lainnya. Di dalam kelas, mahasiswa mengikuti proses belajar untuk memperdalam pemahaman materinya melalui diskusi kelompok kecil atau besar dan *problem solving* sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif.
3. Penelitian terdahulu yang ditulis oleh Sofya, Annur Fitri Hayati, dan Rita Sofyan pada tahun 2019 dengan judul “*Flipped Learning as a Strategy to Improve Students Higher Order Thinking: (A Quasai Experiment)*” dengan hasil: 1) Ada perbedaan dalam cara berfikir HOTS (*higher order thinking*) peserta didik di sebelum dan setelah menggunakan strategi *flipped learning* pada kelas eksperimen yaitu dikategorikan sedang, 2) *Flipped learning* mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik, 3) Penggunaan *flipped learning* tidak hanya meningkatkan HOTS (*higher order thinking*) peserta didik dalam belajar tetapi juga dalam proses belajar sehingga terdapat interaksi antara peserta didik dengan guru serta lingkungan belajar yang diharapkan dapat menghasilkan perubahan perilaku, 4) Strategi *flipped learning* dapat meningkatkan cara berfikir HOTS (*higher order thinking skills*) lebih baik daripada cara konvensional.
4. Penelitian terdahulu yang ditulis oleh Marista Sari, Bambang Sri Anggoro, dan Iip Sugiharta pada tahun 2020 dengan judul “Analisis Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar Dampak *Flipped Classroom* Berbantuan Video Pembelajaran” dengan hasil bahwa pembelajaran *flipped classroom* dengan video pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan *problem solving*.

5. Penelitian terdahulu yang ditulis oleh I.W. Arnata, I. B. P Mardana, I.N. P. Suwindra pada tahun 2020 yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Flipped Classroom* Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta didik Kelas XI IPA” dengan hasil bahwa keterampilan *problem solving* peserta didik yang belajar dengan model PBFC (*Problem Based Flipped Classroom*) lebih tinggi.

C. Kerangka Pemikiran

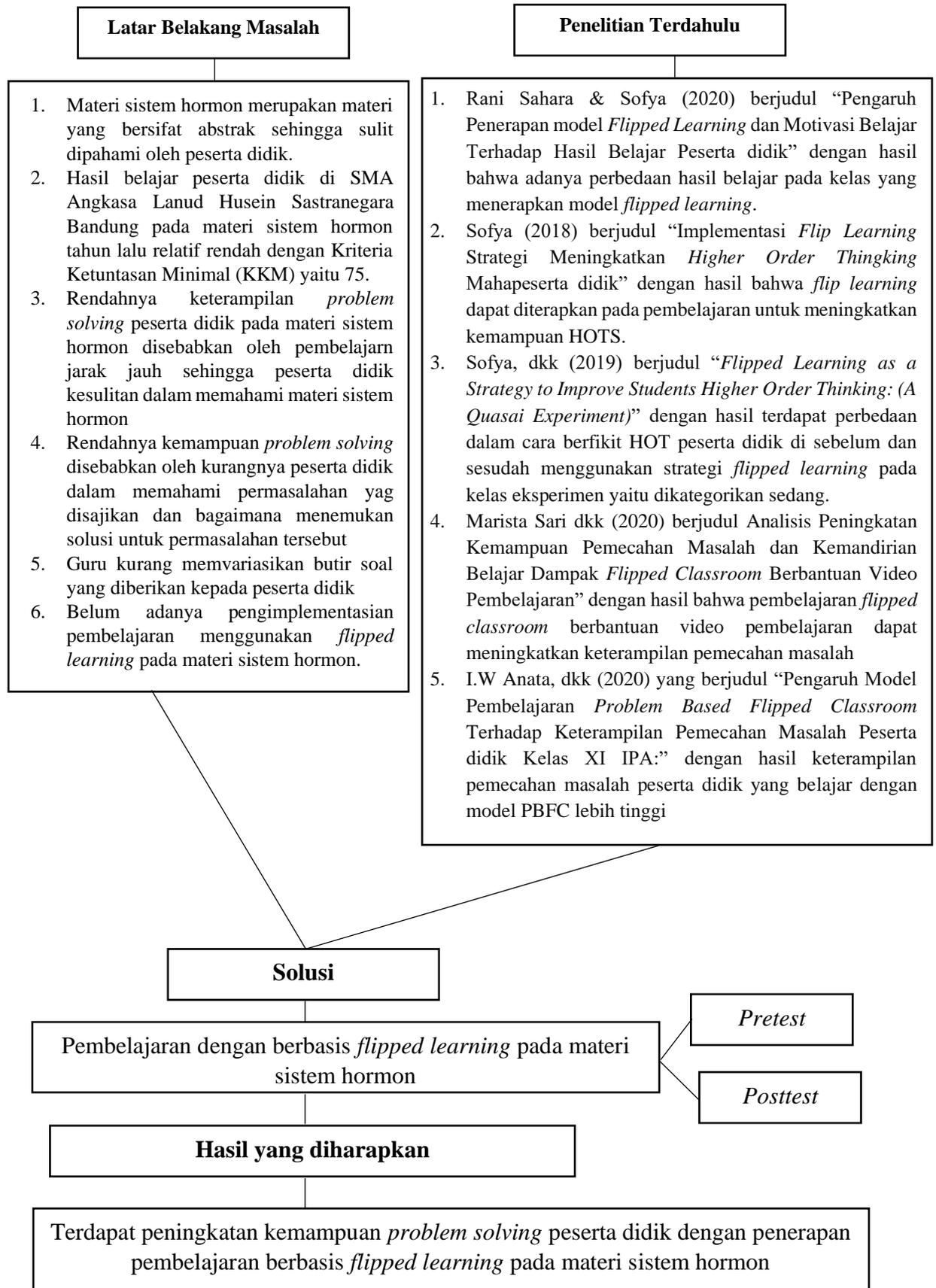
Berdasarkan latar belakang terdapat masalah mengenai materi sistem hormon yang sulit dimengerti oleh peserta didik karena memiliki karakteristik abstrak dan tidak dapat dilihat dengan indra penglihatan sehingga menyebabkan tumbuhnya rasa malas dan membosankan. Hal ini juga membuat peserta didik menjadi sulit untuk mencapai kemampuan minimal. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan di SMA Angkasa Lanud Husein Sastranegara mengenai materi sistem hormon yang dianggap sulit oleh peserta didik sehingga nilai pada materi tersebut cenderung rendah.

Rendahnya nilai peserta didik pada materi sistem hormon dikarenakan pembelajaran yang masih dilakukan secara jarak jauh sehingga peserta didik lebih sulit memahami materi yang dijelaskan oleh guru sehingga kemampuan *problem solving* peserta didik menjadi menurun. Selain itu, kurangnya guru dalam memvariasikan butir soal juga menjadi penyebab rendahnya kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Kebanyakan peserta didik kurang bisa memberikan solusi bahkan banyak peserta didik yang kurang paham mengenai inti dari permasalahan dari soal yang telah disajikan. Kurangnya pengimplementasian teknologi pada saat pembelajaran pun menjadi salah satu penyebab hal itu terjadi.

Flipped learning merupakan suatu strategi yang dapat diimplementasikan dalam mengembangkan teknologi dalam proses pembelajaran. Berdasarkan penelitian kemampuan *problem solving* peserta didik dapat meningkat dengan menggunakan *flipped learning* karena peserta didik dilatih untuk memahami materi secara mandiri dan berdiskusi mengenai permasalahan di dalam kelas sehingga *flipped learning* juga

dapat meningkatkan keterampilan interaksi dan tanggungjawab peserta didik (Sofya, 2018).

Berdasarkan latar belakang tersebut, agar dalam proses pembelajaran sistem hormon dapat mencapai kemampuan yang diharapkan, maka solusi yang diajukan yaitu dengan pembelajaran berbasis *flipped learning* yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* peserta didik.



D. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Asumsi merupakan anggapan dasar yang dapat berupa postulat, kesimpulan ataupun perkiraan yang belum dibuktikan. Asumsi tersebut harus dirumuskan secara jelas dan rinci sebelum peneliti mengumpulkan data. Maka asumsi yang menunjang pada penelitian ini yaitu:

Konsep pembelajaran *flipped learning* menurut Hayati (2018) adalah dengan mengubah kegiatan pembelajaran peserta didik yang biasanya dilakukan di kelas menjadi di rumah dan tugas yang dikerjakan di rumah menjadi dikerjakan di sekolah (Khofifah dkk., 2021, hlm. 19). Educause (2012) mengatakan bahwa pembelajaran menggunakan *flipped learning* difasilitasi oleh media elektronik (Sofya, 2018, hlm. 39). Pembelajaran berbasis *flipped learning* merupakan salah satu upaya yang dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* (Harahap dkk., 2019, hlm. 117). Menurut Lovett (2002) dan Mayer (1992) dalam (Alexander & Winne, 2009, hlm. 287), mengatakan bahwa *problem solving* adalah suatu proses kognitif yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang tidak memiliki suatu metode untuk menyelesaikan suatu masalah. Dengan menggunakan *flipped learning* maka akan memudahkan peserta didik dalam menguasai kemampuan *problem solving*. Karena dengan menggunakan *flipped learning* peserta didik memiliki banyak waktu yang luang untuk mempelajari materi sistem hormon karena berbasis teknologi. Sehingga dengan pengimplementasian strategi yang tepat yaitu *flipped learning* dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* peserta didik pada materi sistem hormon. Sistem hormon adalah suatu sistem yang termasuk ke dalam sistem koordinasi tubuh yang terdiri dari beberapa kelenjar seperti kelenjar hipofisis, kelenjar tiroid, kelenjar, paratiroid, kelenjar adrenal, kelenjar pankreas, ovarium, dan testis (Pujiyanto, 2014, hlm. 264).

2. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran serta asumsi yang telah diuraikan, maka hipotesis penelitian ini yaitu:

H₀ : Tidak terdapat peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik pada materi sistem hormon dengan penerapan strategi pembelajaran berbasis *flipped learning*.

H₁ : Terdapat peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik pada materi sistem hormon dengan penerapan strategi pembelajaran berbasis *flipped learning*