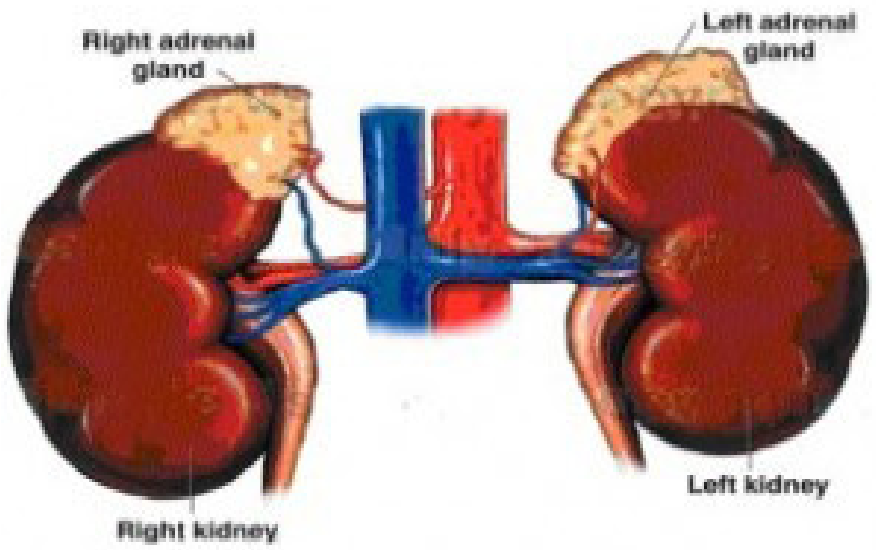
BAB XIII
Kelenjar Adrenal

A. Struktur Anatomi Kelenjar Adrenal

Kelenjar ini merupakan struktur majemuk yang terdiri atas suatu korteks pada bagian luar dan medula pada bagian dalam. Kelenjar adrenal manusia merupakan benda pipih yang terletak di dalam jaringan retropenial sepanjang ujung kranial ginjal, yang juga disebut sebagai kelenjar suprarenalis. Masing-masing mempunyai berat kira-kira 4 gram, tinggi 15 cm, lebar 2,5 cm pada bagian dasarnya dan tebal 1 cm. Sisi kiri lebih pipih dari pada sisi kanan dan lebih berbentuk bulan sabit. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 13.1:

Gambar 13.1: Struktur Kelenjar Adrenal



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Hormon Yang Dihasilkan Kelenjar Adrenal

Masing-masing bagian dari kelenjar adrenal menghasilkan hormon yang berbeda-beda. Secara garis besar hormon yang dihasilkan dapat dibagi menjadi dua bagian berdasarkan lokasinya, yaitu:

1. Korteks Adrenal

Korteks adrenal memiliki 3 lapisan yaitu:

a. Lapisan permukaan yang paling luar dan paling tipis, disebut dengan *zona glomerulosa* yang mensekresi aldosteron.

b. Lapisan tengah disebut *zona fasikulata* yang mensekresi kortisol dan glukokortikoid.

c. Lapisan terdalam disebut *zona retikularis* yang mensekresi androgen adrenal.

Dari beberapa lapisan korteks adrenal tersebut, dihasilkan beberapa hormon yang secara ringkas dapat diterangkan sebagai berikut:

1.1. Mineralokortikoid

Mineralokortikoid dalam hal ini terutama aldosteron dan senyawa yang serupa lainnya memiliki peran yang sangat penting dalam mengubah permeabilitas membran sel terhadap elektrolit terutama ion-ion natrium dan ion-ion kalium. Peran terpenting dari aldosteron adalah pada tubulus ginjal. Peningkatan sekresi aldosteron akan meningkatkan reabsorbsi natrium kembali ke dalam darah dari urin dan kemudian menyimpan natriumi di dalam tubuh. Secara simultan, hal ini akan meningkatkan ekskresi kalium dari aliran darah ke dalam urin dan dengan demikian keseimbangan elektrolit dapat dipertahankan. Walaupun tidak terlalu penting, efek aldosteron juga terjadi dalam sdekresi keringat dan saluran cerna. Kekurangan aldosteron akan menyebabkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kehilangan natrium dan air dan berakibat pada penurunan volume darah, kolaps sirkulasi dengan tekanan darah rendah, yang pada akhirnya akan menyebabkan kematian.[70]

1.2. Glukokortikoid

Disebut glukokortikoid karena efek utamanya adalah pada metabolisme karbohidrat, dimana hormon ini berfungsi untuk mengubah lemak dan protein ke metabolit-metabolit intermebdiet yang pada akhirnya akan diubah menjadi glukosa.[71]

Glukokortikoid memiliki beberapa efek, antara lain:

- Efek metabolisme karbohidrat
  Glukokortikoid meningkatkan sintesis glukosa dari sumber-sumber non karbohidrat melalui proses neoglukogenesis. Glukokortikoid juga menurunkan penggunaan glukosa oleh jaringan tubuh dan meningkatkan penyimpanan glukosa di dalam hati dalam bentuk glikogen. Hal ini dilakukan dalam rangka meningkatkan kadar glukosa dalam darah.

- Efek metabolisme protein
  Glukokortikoid menurunkan sintesis protein di seluruh tubuh, karena asam-asam amino diubah melalui glukoneogenesis menjadi glukosa. Namun demikian, di dalam hepar, sintesis protein meningkat. Hal ini menyebabkan kehilangan protein jaringandan meningkatkan pengeluaran nitrogen sebagai urea di dalam urin.

- Efek metabolisme lemak
  Glukokortikoid memobilisasi asam-asam lemak dari simpanan lemak dalam jaringan adipose, yang mengakibatkan peningkatan asam lemak dalam darah yang dapat digunakan

[70] Cambridge Communication Limited, *Anatomi*, hal. 15

[71] John Kimball, Biologi, jilid II (Jakarta: Erlangga, 1983), hal. 630

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sebagai sumber energi oleh jaringan.

- Efek pada darah
  Glukokortoid meningkatkan pembentukan sel-sel darah merah oleh tubuh dan menurunkan pembentukan eosinofil.

- Efek-efek lainnya
  Efek lain dari glukokortikoid adalah:
  - Menstabilkan lisozim di dalam sel
  - Mempunyai kerja mineralokortikoid yang lemah, yakni menahan natrium
  - Mempertahankan tekanan darah, dengan bekerja pada pembuluh darah dan jantung
  - Mempertahankan aktivitas normal otot-otot volunter yang menjadi lemah saat tidak terdapat glukokortikoid.

Dalam jumlah besar, glukokortikoid memiliki efek anti inflamasi dan anti alergi, mengurangi perluasan edema, dilatasi pembuluh darah, invasi sel-sel darah putih dan efek-efek lain yang terjadi dalam reaksi inflamasi terhadap cedera. Pengeluaran hormon ini meningkat sekitar enam kali dalam berespon terhadap stres, seperti ansietas dan cedera.[72]Hormon-hormon yang termasuk dalam kategori glukokortikoid adalah:

- Kortisol
- Kortikosteron
- Kortison
- Prednison
- Metilprednisolon
- Deksametason.[73]

---

[72] Cambridge Communication Limited, *Anatomi,* hal. 16

[73] Nur Halil, dkk., Kelenjar Adrenal, makalah (Surabaya: Prodi Psikologi Fak Dakwah IAIN Sunan Ampel, 2004), hal, 5

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.3. Androgen

Androgen adalah hormon seks yang biasanya diproduksi hanya oleh testis pria, namun dalam jumlah kecil, androgen juga diproduksi oleh rahim wanita dan kelenjar adrenal yang terdapat pada pria dan wanita. Androgen membantu memulai perkembangan testis dan oenis pada janin laki-laki. Hormon ini diproduksi pada pria, dan bertanggung jawab terhadap perkembangan ciri seksual sekunder pria, misalnya pertumbuhan rambut wajah, pertumbuhan otot, suara menjadi lebih besar, dan lain-lain. Akan tetapi kerja hormon ini jauh lebih lemah dari pada testosteron.[74]

Ada beberapa jenis hormon androgen, yaitu:

a. Dehidroepiandrosteron (DHEA) dan metabolit-metabolitnya yaitu hidroepiandrosteron sulfat dan androstenediol, umumnya merupakan dianggap sebagai androgen yang lemah. Jenis androgen ini terutama berasal dari kelenjar adrenal, meskipun ovarium ikut membantu membentuk androstenediol.

b. Androstenedion, merupakan produk androgen yang lebih kuat dari pada dehidroepiandrosteron, tetapi lebih lemah dari testosteron, yang merupakan preskursornya. Androgen jenis ini juga dihasilkan oleh korteks adrenal dan ovarium.

c. Tertosteron, merupakan senyawa androgen yang paling poten dibandingkan androgen lainnya. Androgen ini dapat dibentuk pada kelenjar adrenal, ovarium, testis dan jaringan perifer.

---

[74] John Gibson, *Fisiologi,* hal. 257

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sedangkan ciri-ciri seksual sekunder pada pria secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Rambut kemaluan, timbul sekitar setahun setelah testis dan penis mulai membesar. Rambut ketiak dan rambut di wajah timbul apabila pertumbuhan rambut kemaluan hampir selesai, demikian pula rambut tubuh. Pada mulanya rambut yang tumbuh hanya sedikit, halus dan warnanya terang, kemudian menjadi gelap, lebih kasar, lebih subur dan agak keriting.

b. Kulit menjadi lebih kasar, tidak jernih, warnanya pucat dan pori-pori meluas.

c. Kelenjar lemak atau yang memproduksi minyak dalam kulit semakim besar dan menjadi lebih aktif, sehingga dapat menimbulkan jerawat. Kelenjar keringat di ketiak mulai berfungsi dan keringat bertambah banyak dengan berjalannya masa puber.

d. Otot-otot bertambah besar dan kuat, sehingga memberi bentuk pada lengan, tungkai, kaki dan bahu.

e. Suara berubah setelah rambut kemaluan timbul. Mula-mula suara menjadi serak, kemudian volume suara menurun, dan selanjutnya volume suara menjadi meningkat.

f. Benjolan pada dada, berupa benolan-benjolan kecil di sekitar kelenjar susu pria yang timbul pada usia sekitar 12-14 tahun dan berlangsung selama beberapa minggu dan kemudian menurun baik dalam jumlah maupun besarnya.

1.4. Pengaturan Sekresi Adrenokortikal

- Pengaturan sekresi mineralokortikoid

  Pembentukan mineralokortikoid terutama aldosteron

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sangat tergantung pada terdapatnya hormon yang disebut angiotensin II di dalam aliran darah. Angiotensin II dibentuk oleh kerja enzim renin pada plasma globulin. Renin dilepaskan dari ginjal dalam rangka memberikan respon terhadap penurunan natrium, kelebihan kalium, atau menurunnya volume darah. Sekresi aldosteron terutama dipersiapkan untuk menghadapi kondisi-kondisi seperti muntah, dehidrasi dan cedera.

- Pengaturan Sekresi Glukokortikoid

  Pembentukan glukokortikoid terutama kortisol sangat tergantung pada sekresi ACTH oleh kelenjar hipofisis. Jika sekresi ACTH terhenti, maka sekresi kortisol menurun sampaikadar yang terendah. Jika sekresi ACTH ditekan untuk periode waktu yang lama, maka akan terjadi penipisan korteks suprarenal dan bahkan dapat menghilang. Sekresi ACTH tergantung pada kebalikan dari sekresi pelepasan dari hormon kortikotropin oleh hipotalamus.

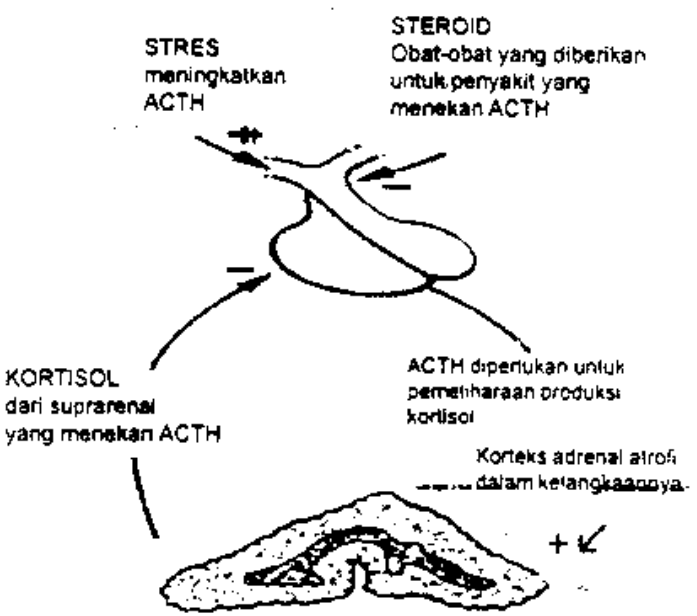
  Terdapat variasi yang teratur dalam 24 jam (sirkadian) dalam pengeluaran kortisol yang mencerminkan aktivitas ritmis dari hipotalamus. Kortikosteroid yang bersirkulasi di atas kadar tertentu, menghambat pembentukan hormon pelepas kortikotropin, dan kemudian sekresi ACTH. Pembentukan kortikosteroid dengan cepat menurun.

  Mekanisme umpan balik negatif ini cenderung untuk mempertahankan kortisol dalam kadar yang stabil. Stres fisik atau ansietas berkepanjangan terjadi melalui pengaruh saraf pada hipotalamus, sehingga menyebabkan peningkatan kadar kortisol. Tanpa peningkatan ini,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

individu hanya mempunyai sedikit resisten terhadap cedera dan rentan untuk mati selama mengalami kejadian yang menegangkan, misalnya operasi minor. Steroid yang diberikan untuk pengobatan penyakit menekan ACTH, sebagaimana yang dilakukan kortisol secara alamiah, dan jika dilanjutkan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan atrofi korteks adrenal. Akibatnya, penderita akan tergantung pada terapi steroid untuk mengatasi pengalaman yang menegangkan.[75] Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 13.2:

Gambar 13.2: Mekanisme Kontrol Hormon Adrenal



2. Medula Adrenal

Medula adrenal pada dasarnya adalah suatu ganglion simpatis, yaitu neuron-neuron pasca ganglion yang telah kehilangan aksonnya dan menjadi sel-sel sekretorik.[76]

---

[75] Cambridge Communication Limited, *Anatomi,* hal. 17

[76] Rini Rahmawati, dkk., Kelenjar Adrenal, maklah (Surabaya: Prodi Psikologi Fak. Dakwah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Medula adrenal menghasilkan dua hormon, yaitu hormon adrenalin dan noradrenalin. Hormon adrenalin berperan dalam meningkatkan frekuensi, kekuatan dan curah jantung, dilatasi arteri koronaria, dilatasi pembuluh darah pada otot volunter, konstriksi pembuluh darah kulit dan viscera, meningkatkan tekanan darah,lalu menurunkan akibat dilatasi pembuluh darah otot, menurunkan tonus dan peristaltik usus, kontraksi spinkter, dilatasi bronkus, meningkatkan konsumsi oksigen, konversi glikogen menjadi glukosa dan pada akhirnya meningkatkan kadar gula darah.

Sedangkan noradrenalin berperan dalam meningkatkan frekuensi denyut jantung, tetapi hanya sedikit meningkatkan kekuatan dan curah jantung, konstriksi arteri koronaria, konstriksi pembuluh darah pada otot volunter, konstriksi pembuluh darah kulit dan viscera, meningkatkan tekanan darah, menurunkan tonus dan peristaltik usus, kontraksi spinkter, dan hanya sedikit meningkatkan metabolisme glukosa.[77]

Pengaturan sekresi hormon medula adrenal ini dimulai dengan adanya situasi yang menyebabkan stres, misalnya, olah raga, demam, cedera, nyeri, ketakutan, ansietas, penurunan tekanan darah, atau penurunan glukosa darah. Kondisi ini menyebabkan membanjirnya impuls saraf ke hipotalamus. Impuls saraf tersebut akan menjalar ke medula adrenal melalui saraf simpatis yang berasal dari dari saraf spinal torakal. Selanjutnya medula adrenal akan distimulasi untuk melepaskan hormon adrenalin dan noradrenalin.

IAIN Sunan Ampel, 2005), hal. 2

[77] Ibid., hal. 5

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

C. Gangguan Hormon Adrenal

Gangguan yang dapat terjadi pada hormon adrenal adalah:

1. Hipoadrenalisme

Kelainan ini disebabkan oleh kegagalan korteks adrenal untuk memproduksi hormon adrenokortikal yang disebut sebagai penyakit addison, dimana korteks adrenal mengalami kerusakan yang disebabkan oleh penyakit autoimun, sekunder terhadap karsinoma atau pada kasus yang jarang terjadi adalah pada tuberkulosis.

Gejala klinis dari kelainan ini adalah tekanan darah rendah akibat banyaknya natrium dan air yang hilang bersama urin, kelemahan otot yang diakibatkan oleh distribusi elektrolit diantara sel-sel dan cairan intraselular mengalami gangguan, anemia, muntah, diare, dan depresi mental. Karakteristik fisik adalah pigmentasi mukus atau kulit. Gula darah secara abnormal rendah, dan terjadi ketidak mampuan untuk menghadapi stres.[78]

2. Hiperadrenalisme

Hipersekresi oleh korteks adrenal akan menyebabkan timbulnya sekumpulan efek yang disebut *syndroma cushing*. Sindroma ini terjadi oleh karena pembentukan kortisol secara berlebihan dalam jangka waktu panjang. Keadaan ini dapat disebabkan oleh tumor korteks adrenal, atau tumor basofil dari hipofisis yang menghasilkan ACTH dalam jumlah yang berlebihan.

Gejala klinis dari kelainan adalah pasien tampak menjadi *moon face* (wajah seperti bulan), batang tubuh berlemak dengan tungkai yang kurus karena abnormalitas penumpukan lemak. Pemecahan

[78] Cambridge Communication Limited, *Anatomi,* hal. 18

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

protein abnormal menyebabkan hilangnya massa otot, penipisan dermis kulit dengan tanda regangan, dan kehilangan kolagen mengarah pada fraktur spontan, gula darah tinggi sehingga gula diekskresikan melalui urin, tekanan darah meningkat akibat resistensi natrium, wajah menjadi merah dan plerotik akibat pembentukan sel-sel darah merah secara berlebihan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id