

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Definisi Andropause

Andropause merupakan sindrom penurunan kemampuan fisik, seksual, dan psikologi yang dihubungkan dengan berkurangnya hormon testosteron dalam darah. Andropause merupakan istilah yang paling sering digunakan untuk menggambarkan kondisi pria di atas usia pertengahan yang mempunyai kumpulan gejala, tanda, dan keluhan yang mirip dengan menopause pada wanita.^{1,6}

Istilah andropause berasal dari bahasa Yunani, *andro* artinya pria sedangkan *pause* artinya penghentian, jadi secara harfiah andropause adalah berhentinya fungsi fisiologis pada pria. Berbeda dengan wanita yang mengalami menopause, dimana produksi ovum, produksi hormon estrogen dan siklus haid yang akan berhenti dengan cara yang relatif tiba-tiba, pada pria penurunan produksi spermatozoa, hormon testosteron dan hormon-hormon lainnya terjadi secara perlahan dan bertahap. Walaupun istilah andropause secara biologik salah, tetapi istilah ini sudah populer sehingga sering digunakan.^{2,3}

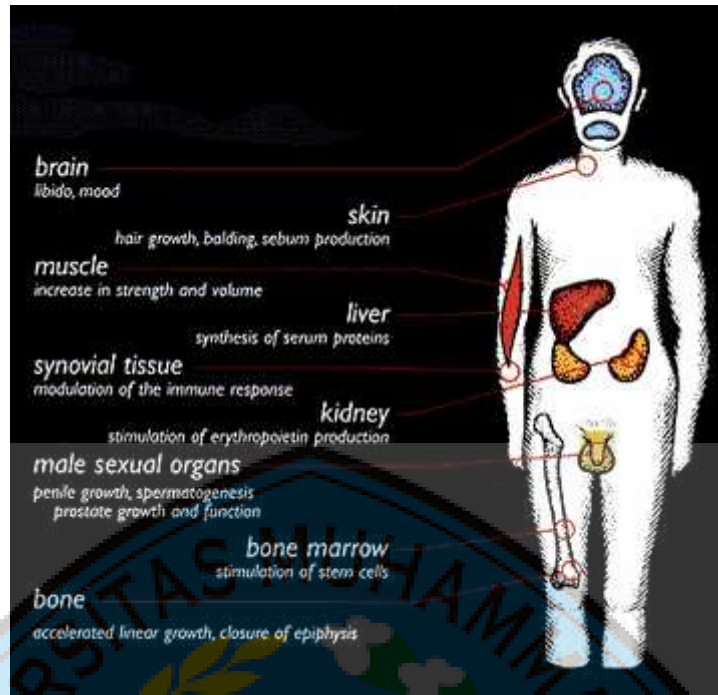
Selama proses penuaan normal pada pria, terdapat penurunan 3 sistem hormonal, yaitu hormon testosteron *dehydroepiandrosteron* (DHEA) / DHEA sulfat (DHEAS), serta *Insulin Growth Factor* (IGF) dan *Growth Hormon* (GH). Oleh karena itu, banyak pakar yang menyebut andropause dengan sebutan lain seperti: (1) *Klimakterium* pada pria, (2) *Viropause*, (3) *Androgen Deficiency in Ageing Men* (ADAM), (4) *Partial Androgen Deficiency in Ageing Men* (PADAM), (5) *Partial Testosterone Deficiency in Ageing Men* (PTDAM), (6) *Adrenopause*

(defisiensi DHEA/DHEAS), (7) Somatopause (defisiensi GH/IGF), (8) *Low Testosterone Syndrome*.^{1,7,8}

2. Fisiologi Andropause

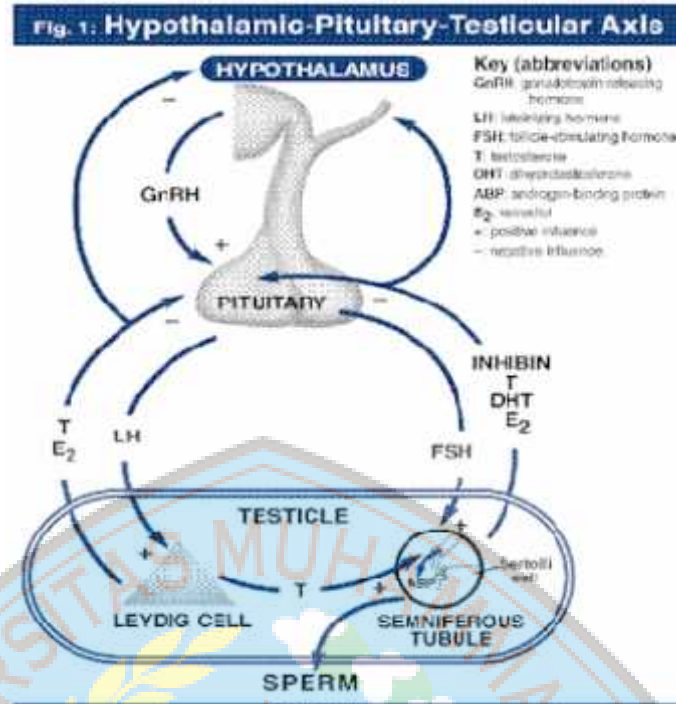
Testosteron merupakan hormon seks steroid pria yang utamanya diproduksi oleh testis setelah terjadi kematangan pembentukan kelenjar seks pria (testis). Testosteron berperan dalam seksualitas, pembentukan fisik, mental dan penampilan pria. Testosteron merupakan hormon seks pria yang paling penting.^{9,10}

Testosteron merupakan hormon seks pria yang paling penting. Testosteron disekresikan oleh sel-sel interstisial Leydig di dalam testis. Testis mensekresi beberapa hormon kelamin pria, yang secara bersamaan disebut dengan androgen, termasuk testosteron, *dihidrotestosteron*, dan *androstenedion*. Testosteron jumlahnya lebih banyak dari yang lain sehingga dapat dianggap sebagai hormon testicular terpenting, walaupun sebagian besar testosteron diubah menjadi hormone *dihidrotestosteron* yang lebih aktif pada jaringan target. Testosteron total terdiri dari 60% testosteron terikat globulin (SHBG), 38% testosteron terikat albumin, dan 2% testosteron bebas. Komponen aktif dari testosteron adalah testosteron terikat albumin dan testosteron bebas yang kemudian diubah oleh enzim menjadi estradiol (dengan aromatase) dan *dihidrotestosteron* (dengan 5 α reduktase).^{9,10}



Gambar 1. Target Organ Hormon Testosteron¹⁰

Testosteron diproduksi melalui aksis hipotalamus hipofisis-testis. Dalam tubuh, testosteron didistribusikan terutama terikat dengan protein transpor. Pada pria, 44% testosteron terikat pada Sex Hormone Binding Globulin (SHBG), 50% terikat albumin, dan sisanya dalam bentuk testosteron bebas. Afinitas testosteron dengan SHBG sangat tinggi sehingga hanya testosteron terikat albumin dan testosteron bebas yang menunjukkan bioavailabilitas aktif.^{4,10,11}



Gambar 2. Aksis Hipotalamus-Hipofisis-Testis.¹²

Free Androgen Index (FAI) menunjukkan hubungan antarakonsentrasi testosteron dengan protein pengikat androgen. Kadarnormal testosteron bebas rata-rata 700ng/dl dengan kisaran 300-1100ng/dl, sedangkan FAI berkisar 70-100%. Bila FAI < 50%,gejala-gejala andropause akan muncul.¹

Pada usia 20 tahun, pria mempunyai kadar testosteron tertinggi dalam darah sekitar 800-1200 ng/dl yang akandipertahankan sekitar 10-20 tahun. Selanjutnya, kadarnya akanmenurun sekitar 1% per tahun. Pada usia lanjut, terjadi penurunanfungsi sistem reproduksi pria yang mengakibatkan penurunanjumlah testosteron dan availabilitasnya, seiring denganmeningkatnya SHBG.^{1,4}

Penurunan testosteron bebas sekitar 1,2% per tahun,sementara bioavailabilitasnya turun hingga 50% pada usia 25-75tahun. Pria akan mengalami penurunan kadar testosteron darahaktif sekitar 0,8-1,6% per tahun ketika memasuki usia sekitar 40tahun. Sementara saat mencapai usia 70 tahun, pria akanmengalami penurunan kadar testosteron darah sebanyak

35% dari kadar semula. Perubahan kadar hormon testosteron ini sangat bervariasi antara satu individu dengan individu lainnya dan biasanya tidak sampai menimbulkan hipogonadisme berat.^{1,3,4,13,14}

Testosteron antara lain bertanggung jawab terhadap berbagai sifat maskulinisasi tubuh. Pengaruh testosteron pada perkembangan sifat kelamin primer dan sekunder pada pria dewasa antara lain: 1) Sekresi testosteron setelah pubertas menyebabkan skrotum, penis dan testis membesar kira-kira delapan kali lipat sampai sebelum usia 20 tahun. 2) Pengaruh pada penyebaran bulu rambut tubuh. Antara lain di atas pubis, ke arah sepanjang linea alba kadang-kadang sampai umbilicus dan di atasnya, serta pada wajah dan dada. 3) Menyebabkan hipertropi mukosa laring dan pembesaran laring. Pengaruh terhadap suara pada awalnya terjadi “suara serak”, tetapi secara bertahap berubah menjadi suara bass maskulin yang khas. 4) Meningkatkan ketebalan kulit di seluruh tubuh dan meningkatkan kekasaran jaringan subkutan. 5) Meningkatkan pembentukan protein dan peningkatan massa otot. 6) Berpengaruh pada pertumbuhan tulang dan retensi kalsium. Testosteron meningkatkan jumlah total matriks tulang dan menyebabkan retensi kalsium. 7) Testosteron juga berpengaruh penting pada metabolisme basal, produksi sel darah merah, sistem imun, serta pengaturan elektrolit dan keseimbangan cairan tubuh. Selain fungsi di atas, hormon testosteron berpengaruh pula pada fungsi-fungsi yang lain, diantaranya pada fungsi seksual.^{9,10}

Pada pria usia lanjut, dorongan seksual dan fungsi ereksi hanya terhadap testosteron yang kadarnya lebih tinggi dibandingkan dengan pria lebih muda. Jadi berlawanan dengan pria yang lebih muda, pria berusia lanjut membutuhkan kadar testosteron lebih tinggi untuk mencapai fungsi seksual yang normal. Selain mengakibatkan disfungsi seksual, testosteron yang kurang juga mengakibatkan spermatogenesis terganggu, kelelahan, gangguan mood, perasaan bingung, rasa panas (*hot flush*), keringat malam hari, serta perubahan komposisi tubuh berupa timbunan lemak visceral.^{9,10}

3. Faktor-Faktor yang mempengaruhi Andropause

1) Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang berperan dalam terjadinya andropause ialah adanya pencemaran lingkungan yang bersifat kimia, psikis, dan faktor diet atau makanan. Faktor yang bersifat kimia yaitu pengaruh bahan kimia yang bersifat estrogenic. Bahan kimia tersebut antara lain DDT, asam sulfur, *difocol*, pestisida, insektisida, herbisida, dan pupuk kimia. Efek estrogenic yang ditimbulkan dari bahan-bahan tersebut dapat menyebabkan penurunan hormon testosteron. Sedangkan faktor psikis yang berperan yaitu kebisingan, ketidaknyamanan, dan keamanan tempat tinggal dan faktor diet yang berpengaruh yaitu kebiasaan mengkonsumsi alkohol dan diet yang tidak seimbang.¹

2) Faktor Organik

Faktor organik yang berperan dalam terjadinya andropause yaitu adanya perubahan hormonal. Pada pria yang telah mengalami penuaan, perubahan hormonal yang terjadi antara lain:¹

a) Hormon Testosteron

Testosteron adalah zat androgen utama yang tidak hanya diproduksi oleh testis, tapi juga oleh ovarium pada wanita dan kelenjar adrenal. Dalam keadaan normal, kira-kira hanya 2% hormon testosteron berada dalam bentuk bebas (tidak terikat), sisanya terikat pada *Sex Hormone Binding Globulin* (SHBG), dan hanya sedikit yang terikat pada albumin serta *cortisol bindingglobulin*. Sedangkan yang menunjukkan bioavailabilitas testosteron ialah yang memiliki bentuk bebas dan terikat pada albumin, bukan yang terikat pada SHBG. Pada usia lanjut terdapat penurunan jumlah testosteron bebas dan bioavailabilitasnya, seiring dengan meningkatnya SHBG. Kondisi yang dapat mempengaruhi penurunan

kadar hormon testosteron ialah penuaan, keturunan, peningkatan BMI, stress fisik maupun psikis, dan atrofi testis akibat trauma, orchitis, serta varikokel. Sedangkan kondisi yang mempengaruhi peningkatan SHBG, sehingga dapat mempengaruhi jumlah testosteron bebas adalah obat-obatan, adapun obat yang dapat meningkatkan SHBG antara lain estrogen, obat anti epilepsi, serta golongan barbiturate. Selain itu SHBG dapat meningkat akibat penurunan *Insulin Growth Factor-1* (IGF-1) dan orang yang memiliki kebiasaan merokok.¹

(2) Hormon *dehydroepiandrosteron* (DHEA) dan *dehydroepiandrosteron sulphat* (DHEAS)

Hormon DHEA dan DHEAS merupakan hormon yang berbentuk steroid C-19 dan merupakan steroid terbesar dalam tubuh manusia. Hormon ini terutama disekresi oleh zona reticularis kelenjar adrenal. Dalam darah, hormon ini terutama berbentuk ikatan dengan sulfat disebut sebagai *dehydroepiandrosteron sulfat* (DHEAS). Konsentrasi DHEAS dalam darah kira-kira 300-500 kali konsentrasi konsentrasi DHEA. Sekresi DHEAS selain oleh kelenjar adrenal, sebagian kecil berasal dari konversi DHEA jaringan perifer. Hormon DHEAS, terutama akan dimetabolisir menjadi DHEA, kemudian berubah lagi menjadi σ 5-androstenedion, kemudian akhirnya menjadi testosteron. Sisanya, sebagian kecil akan dimetabolisir menjadi σ 5-androstenediol sulfat tanpa kehilangan gugus sulfatnya dan atau sebaliknya. DHEA dalam sirkulasi kebanyakan berasal dari DHEAS dan sebagian kecil berasal dari kelenjar adrenal. DHEA yang berasal dalam sirkulasi sebagian besar terikat albumin, sisanya pada SHBG dan dalam bentuk bebas. Puncak kadar DHEA/DHEAS ialah pada umur 20-30

tahun. Berikutnya mulai terjadi penurunan secara perlahan-lahan dengan kecepatan kira-kira 2% per tahun.

(3) Faktor Psikogenik

Faktor-faktor psikogenik yang sering dianggap dapat mendorong timbulnya keluhan adropause antara lain:(a) Pensiun,(b) Penolakan terhadap kemunduran, (c) Stress tubuh/fisik. Untuk mekanisme pasti mengenai hubungan berbagai gangguan psikologis dalam terjadinya berbagai keluhan pria andropause, belumlah begitu jelas.Akan tetapi berbagai gangguan psikologis tersebut dapat menurunkan kadar testosteron dalam darah perifer.¹⁵

a. Merokok

Definisi Merokok

Merokok merupakan salah satu faktor resiko selain kolesterol,kegemukan, hipertensi, dan lain-lain yang dapat mengakibatkan serangan jantung, penyakit jantung lainnya, dan stroke. Selain efek yang timbul terhadap perokok sendiri, masalah kesehatan masyarakat dapat terjadi akibat asap rokok yang mengkontaminasi udara. Asap rokok yang terbentuk tidak hanya berbahaya bagi perokok sendiri, tapi dapat juga membahayakan orang-orang di sekitarnya(perokok pasif).^{18,19}

Bahan yang terkandung dalam rokok.

Asap rokok mengandung berbagai macam bahan kimia berbahaya yang bersifat racun, karsinogenik dan adiktif. Bahan-bahan kimia yang berbahaya tersebut antara lain :

a. Partikel Nikotin

Rumus kimia nikotin adalah $C_{10}H_{14}N_2$. Nikotin merupakan suatu zat yang tidak berwarna, berminyak, larut dalam air, dan suatu cairan alkaloid (zat organik yang mengandung nitrogen, terasa

pahit, tidak berwarna, berbentuk kristal, dan memiliki susunan alkali) yang sangat beracun. Nikotin terdapat dalam tembakau dan memiliki efek yang lebih merugikan dan membawa maut daripada obat narkotik, kokain, heroin, atau alkohol. Dalam ensiklopedia kedokteran, nikotin dianggap sebagai obat tetapi tidak digunakan dalam kedokteran. Pada wanita yang merokok dapat mengalami menopause yang lebih cepat. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh : pertama, nikotin mempengaruhi sistem syaraf pusat sehingga produksi hormon berkurang dan yang kedua, nikotin mengaktifkan metabolisme enzim hati yang dapat mengubah metabolisme hormon kelamin.

b. Tar

Tar adalah kumpulan dari bahan kimia dalam komponen pada asap rokok setelah dikurangi nikotin dan air.

c. Gas Karbonmonoksida (CO)

Gas ini timbul pada saat pembakaran tembakau, kertas pembungkus, serta bahan campuran rokok.

d. Bahan-bahan kimia yang bersifat karsinogenik, antara lain partikel fenol, hidrazin, benzopirin, toluen, dan gas nitrosamin.

e. Bahan kimia yang bersifat racun, antara lain naftalen, gas NO_x, ammonia, metana, dan hidrogen sianida. Bahan-bahan yang terkandung dalam asap rokok sebagian terdapat dalam fase gas dan sisanya dalam fase tar. Fase tar adalah bahan yang terserap dari penyaringan asap rokok yang menggunakan suatu filter yang disebut sebagai filter Cambridge dengan ukuran pori-pori 0,1 µm. Fase gas adalah berbagai macam gas yang berbahaya yang dihasilkan asap rokok. Pada kedua fase ini terkandung bahan campuran yang dapat mengubah oksigen menjadi radikal bebas superoksida (O₂⁻) dan reaksi kimia akan berlanjut membentuk hidrogen peroksida (H₂O₂) dan radikal bebas hidroksil (OH⁻). Ketiga unsur ini termasuk ke dalam *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan ROS ini dapat menimbulkan kerusakan sel. Berbagai metabolisme normal dalam tubuh sebenarnya dapat menghasilkan

radikal bebas, akan tetapi dalam jumlah kecil sebagai produk antara. Dengan bertambahnya usia, radikal bebas yang terbentuk selama metabolisme normal akan dapat merusak DNA dan makro molekul lain sehingga dapat terjadi penyakit-penyakit degeneratif, keganasan, dan kematian sel-sel vital tertentu yang pada akhirnya akan menyebabkan proses penuaan dan kematian bagi individu tersebut.¹⁹

b. Hubungan Merokok dengan Andropause

Produksi air mani (semen) dan sperma pada pria masih terus berlangsung sampai usia lanjut, walaupun telah mengalami penurunan. Kadar testoteron dapat menurun secara perlahan-lahan dan sekitar 5% pria usia 60-an mengalami keadaan yang disebut andropause. Andropause seperti istilah yang barangkali kurang tepat karena tidak ada sesuatu yang berhenti pada pria. Hal ini berbeda dengan menopause pada wanita, dimana siklus haid telah berhenti. Masa andropause pada pria ini, ditandai dengan potensi seksual yang menurun, kurang bergairah, mudah tersinggung, dan terganggunya daya konsentrasi. Di samping itu, pada usia tua reaksi seksual pria mengalami perubahan sebagai berikut: (1) Diperlukan waktu lebih lama dan rangsangan langsung pada penis untuk mengalami ereksi. (2) Ereksi terjadi dalam keadaan kurang kuat, dan sudut yang terbentuk antara penis dan dinding perut menjadi lebih besar. (3) Intensitas ejakulasi menurun, dan volume semen/air mani berkurang. (4) Dorongan seksual dan keinginan untuk mengalami ejakulasi biasanya juga berkurang. (5) Periode refrakter menjadi semakin lama.

Kebiasaan merokok bisa menjadi penyebab impotensi karena nikotin dalam rokok yang terserap oleh darah akan menyebabkan penyumbatan pembuluh darah, termasuk penyumbatan pembuluh darah dalam penis.¹⁹

Dalam keadaan normal, kira-kira hanya 2% hormon testosteron berada dalam bentuk bebas (tidak terikat), sisanyaterikat pada *Sex Hormone Binding Globulin (SHBG)*, dan hanya sedikit yang terikat pada albumin serta cortisolbindingglobulin. Sedangkan yang menunjukkan bioavailabilitas testosteron ialah yang memiliki bentuk bebas dan terikat pada albumin, bukan yang terikat pada SHBG. Pada usia lanjut terdapat penurunan jumlah testosteron bebas dan bioavailabilitasnya, seiring dengan meningkatnya SHBG. Kondisi yang dapat mempengaruhi penurunan kadar hormon testosteron ialah penuaan, keturunan, peningkatan BMI, stress fisik maupun psikis, dan atrofi testis akibat trauma, orchitis, serta varikokel. Sedangkan kondisi yang mempengaruhi peningkatan SHBG, sehingga dapat mempengaruhi jumlah testosteron bebas adalah obat-obatan, adapun obat yang dapat meningkatkan SHBG antara lain estrogen, obat anti epilepsi, serta golongan barbiturate. Selain itu SHBG dapat meningkat akibat penurunan *Insulin Growth Factor-1 (IGF-1)* dan orang yang memiliki kebiasaan merokok.^{15,30}

c. **Obesitas**

Definisi dan Patofisiologi Obesitas

Kata obesitas berasal dari bahasa Latin, yaitu *obesus, obedere*, yang artinya gemuk atau kegemukan. Obesitas merupakan suatu kelainan kompleks pengaturan nafsu makan dan metabolisme energi yang dikendalikan oleh beberapa faktor biologik spesifik. Secara fisiologis, obesitas didefinisikan sebagai suatu keadaan dengan akumulasi lemak berlebihan di jaringan adiposa sehingga dapat mengganggu kesehatan. Pengaturan keseimbangan energi diperankan oleh hipotalamus melalui 3 proses fisiologis, yaitu : pengendalian rasa lapar dan kenyang, mempengaruhi laju pengeluaran energi dan regulasi sekresi hormon. Obesitas terjadi karena adanya gangguan keseimbangan energi yang dapat disebabkan oleh faktor

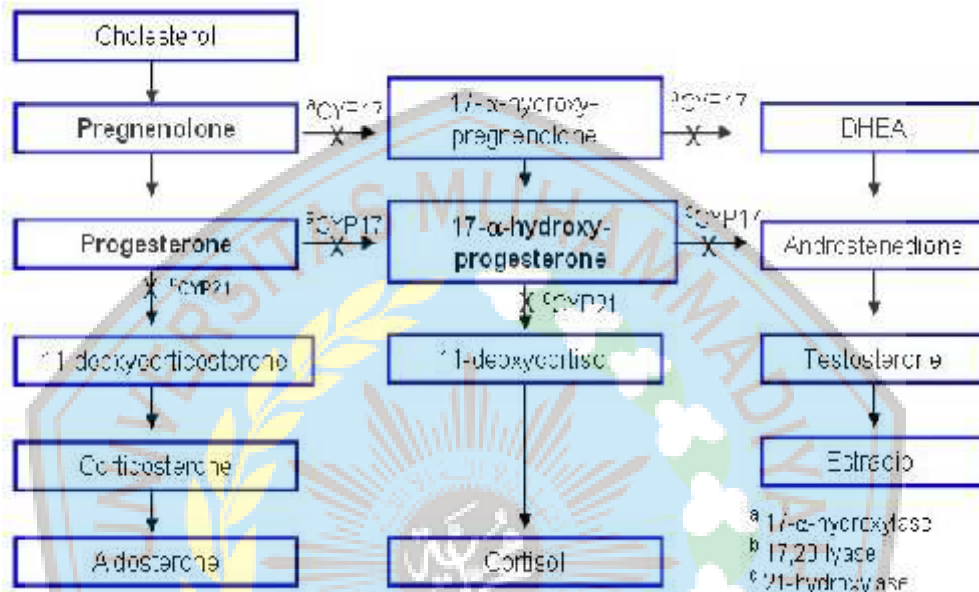
eksogen (obesitas primer) sebagai akibat nutrisi (90%) dan faktor endogen (obesitas sekunder) akibat kelainan hormonal, sindrom, atau defek genetik (10%). Proses pengaturan penyimpanan energi ini terjadi melalui 2 kategori sinyal, yaitu sinyal pendek dan panjang. Sinyal pendek mempengaruhi porsi makan dan waktu makan, serta berhubungan dengan faktor distensi lambung dan peptida gastrointestinal, yang diperankan oleh kolesistokinin (CCK) sebagai stimulator dalam peningkatan rasa lapar. Sinyal panjang diperankan oleh hormon leptin dan insulin yang mengatur penyimpanan dan keseimbangan energi.^{14,18,19,20}

Apabila asupan energi melebihi kebutuhan, jaringan adipose meningkat disertai dengan peningkatan kadar leptin dalam peredaran darah. Leptin merangsang hipotalamus agar menurunkan produksi *Neuro Peptide Y* (NPY), sehingga terjadi penurunan nafsu makan, demikian pula sebaliknya. Pada sebagian besar penderita obesitas terjadi resistensi leptin, sehingga tingginya kadar leptin tidak menyebabkan penurunan nafsu makan. Pada obesitas, jumlah lemak tubuh meningkat. Pada dewasa, pria lemak tubuh > 25% dan perempuan > 35%. Berdasarkan distribusi jaringan lemak, dibedakan menjadi:^{14,20}

- 1) *Apple shape body* (distribusi jaringan lemak lebih banyak di daerah perut dan mempunyai faktor resiko penyakit kardiovaskuler, hipertensi, diabetes mellitus, atau gangguan lemak darah). Keadaan ini disebut obesitas sentral.
- 2) *Pear shape body/gynecoid* (distribusi jaringan lemak lebih banyak di daerah glutea dan paha, belum terbukti sebagai faktor resiko). Keadaan ini disebut obesitas perifer.

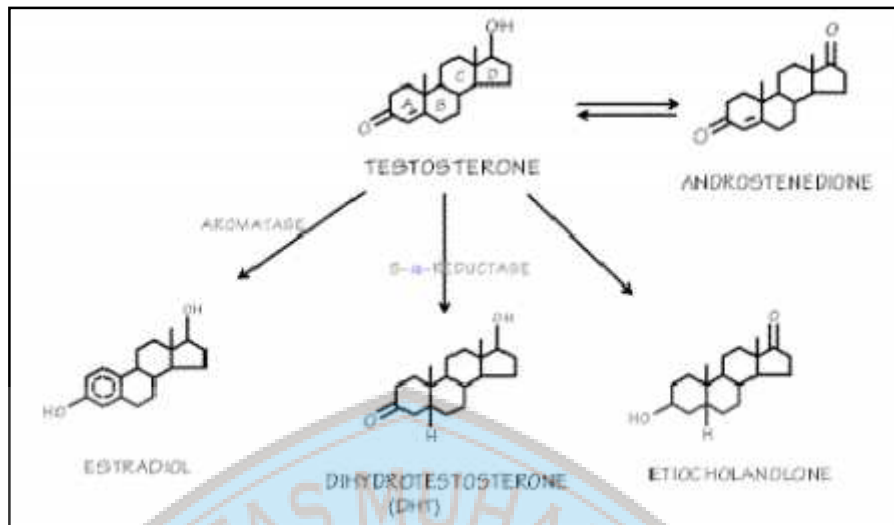
d. Hubungan Obesitas Andropause

Dalam keadaan normal, hormon steroid, termasuk testosteron, dibentuk dari kolesterol. Pada pria, testosteron diproduksi di testis, kelenjar adrenal, dan jaringan perifer (jaringan lemak), tetapi lebih dominan di testis.¹¹



Gambar 3. Sintesis hormon steroid.²¹

Testosteron dalam jumlah tertentu dikonversikan menjadi estradiol, *dehydrotestosterone* (DHT), dan *etiocholanolone* dalam batas normal.^{3,22}



Gambar 4. Konversi Testosteron.²⁵

Seiring bertambahnya usia, fungsi testis akan menurun menyebabkan produksi testosteron dan DHT juga menurun sehingga pembentukan DNA, mRNA, protein termasuk *Growth Factor* juga menurun. Obesitas meningkatkan perubahan dan produksi glukokortikoid, yang akan mengganggu regulasi axis hipotalamus-pituitari-adrenal, sehingga mekanisme umpan balik tidak dapat berlangsung dengan baik. Selain itu, pada mereka yang obese, terdapat lebih banyak sel lemak dalam tubuhnya. Sel lemak ini melepaskan enzim aromatase, yang memfasilitasi perubahan testosteron menjadi estradiol. Dalam tubuh pria normal, perbandingan antara testosteron dan estradiol adalah 50:1, makin bertambah usia perbandingan akan menurun, dan makin banyak atau makin cepat perubahan testosteron menjadi estradiol, akan menyebabkan perbandingan cepat turun. Penurunan kadar testosteron menurunkan massa otot dan meningkatkan massa lemak tubuh yang akan menambah cepatnya konversi, sehingga merupakan lingkaran setan. Sehingga pada obesitas, hormon testosteron yang rendah bukan disebabkan oleh karena produksi yang kurang, tetapi karena terjadi percepatan perubahan testosteron menjadi estradiol. Seseorang yang mempunyai IMT >25 kg/m²

mempunyai risiko sebesar 2 kali untuk mempunyai kadar testosteron yang rendah dibanding mereka yang mempunyai $IMT \leq 25 \text{ kg/m}^2$. Sedangkan hasil $BMI < 25 \text{ kg/m}^2$ merupakan faktor protektif terhadap kadar testosteron yang rendah..

Salah satu faktor yang mempercepat andropause adalah obesitas karena terjadi penumpukan lemak ditandai dengan IMT berlebih, sehingga dapat meningkatkan aromatisasi, yaitu perubahan testosteron menjadi estrogen. Aromatisasi dominan di jaringan perifer daripada di testis. Dengan adanya pertambahan usia telah mengakibatkan penurunan testosteron akibat penurunan fungsi testis itu sendiri. Bila kejadian ini diikuti dengan obesitas, penurunan hormon testosteron akan semakin drastis karena penurunannya diperberat dengan penurunan testosteron akibat aromatisasi yang terjadi di jaringan perifer (jaringan lemak) sehingga manifestasi gejala penurunan testosteron akan muncul lebih awal.^{3,4,11,26}

4. Diagnosis Andropause

Dalam mendiagnosa andropause ada dua pendekatan yang dapat dilakukan, yaitu dari aspek biokimia dan dari aspek klinis. Dari pemeriksaan biokimia dapat dilakukan pemeriksaan total serum testosteron. Bila nilainya dibawah 300 mg/dl pasien dinyatakan hipogonad. Bila nilai total serum testosteron normal, maka harus dilakukan pemeriksaan lanjut terhadap kadar testosteron bebas atau bioavailable testosteron (testosteron bebas ditambah yang terikat pada albumin), bila ada kecurigaan klinis andropause. Karena kadar testosteron total dapat menjadi normal pada orang tua bila kadar SHBG meningkat.²⁹

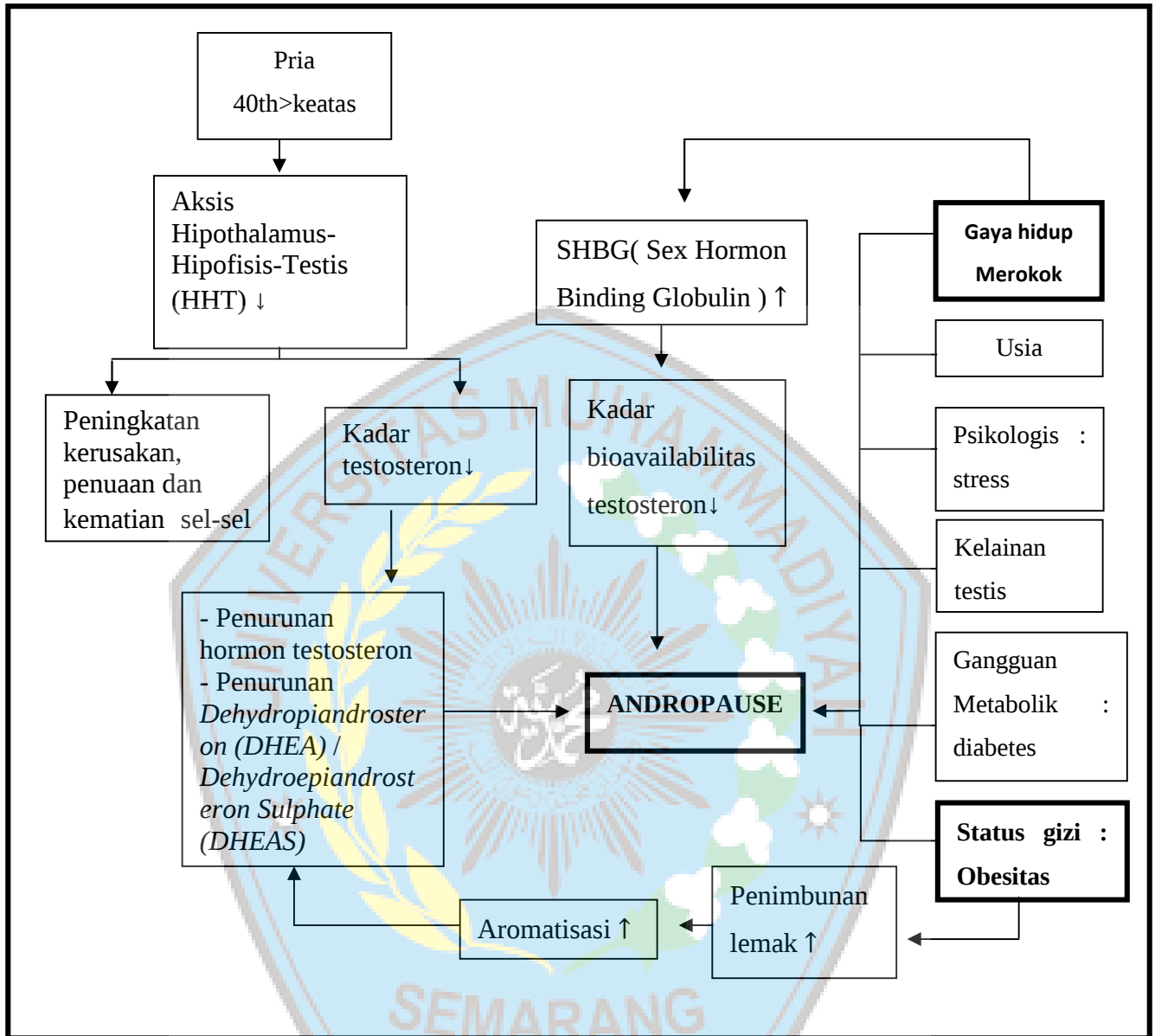
Pemeriksaan skrining untuk membantu penegakan diagnosis andropause menggunakan kuesioner ADAM test memuat 10 pertanyaan 'ya/tidak' tentang gejala hipoandrogen. Bila menjawab 'ya' untuk

pertanyaan 1 atau 7 atau 3 jawaban 'ya'selain nomor tersebut, maka pria tersebut mengalami gejalaandropause.^{16,17}

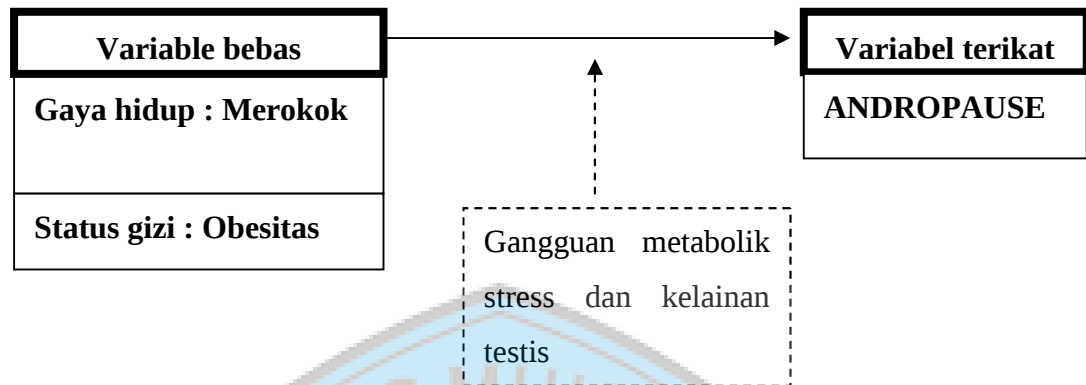
Selain ADAM test, dapat juga digunakan AMS (AgeingMale's Symptoms) AMS test memuat 17 pertanyaan yang mencakup ranah somatic (1-5, 10, 13), psikologis (6-9 dan 11) dan seksual (12-14 dan 17). Kuis ini digunakan untuk mengetahui gejala-gejala penuaan pada pria dalam berbagai kondisi untuk mengevaluasi beratnya gejala dan perubahan sebelum dan sesudah terapi androgen. AMS test mempunyai sensitivitas 73,6% dan spesifitas 70,4 %. Skor AMS ≥ 27 dapat dikorelasikan kadar testosterone bebas 400mg/dl.^{1,2,16,17}



B. KERANGKA TEORI



C. KERANGKA KONSEP



KETERANGAN :

-----> : Variabel perancu

D. HIPOTESIS

Ada hubungan faktor risiko merokok dan obesitas dengan terjadinya andropause.