

Akreditasi PP IAI-2 SKP

Tatalaksana Alopecia Androgenetik

Aurelia Stephanie
RS Otorita Sekupang, Batam, Indonesia

ABSTRAK

Rambut merupakan salah satu adneksa kulit yang terdapat di seluruh tubuh, kecuali telapak tangan, telapak kaki, kuku, dan bibir. Folikel rambut memiliki fase pertumbuhan dan fase istirahat yang bervariasi tergantung usia dan tempat tumbuh serta faktor fisiologis dan patologis. Alopecia androgenetik termasuk salah satu kelainan rambut yang disebabkan oleh faktor genetik dan hormon androgen ekstraseluler di kulit kepala. Alopecia androgenetik sering menyebabkan tekanan psikologis dan menurunkan kualitas hidup.

Kata kunci: Alopecia androgenetik, folikel rambut, kelainan rambut, rambut

ABSTRACT

Hair is one of the adnexa of skin in all body parts except palm, soles, nails, and lip. Hair follicle undergoes growing phase and resting phase in variable periods of time depending on age, body site, physiological and pathological factors. Androgenetic alopecia is one of hair disorders caused by genetic factor and extragonadal androgenic hormone in the scalp. Androgenetic alopecia often causes significant psychological distress and reduction of quality of life. **Aurelia Stephanie. Management of Androgenetic Alopecia.**

Keywords: Androgenetic alopecia, hair, hair disorders, hair follicles

DEFINISI

Alopecia androgenik atau *androgenic alopecia* (AGA) merupakan bentuk alopecia dengan pola spesifik, ditandai dengan hilangnya rambut terminal yang tebal dan berpigmen secara progresif, diganti dengan rambut velus yang halus dan mengandung sedikit pigmen sebagai respons terhadap hormon androgen dalam sirkulasi.^{1,2} Kebotakan pada AGA ditandai dengan miniaturisasi folikel rambut akibat gangguan siklus folikel rambut.³ Siklus rambut yang normal diawali oleh fase anagen yaitu proliferasi sel epitel yang berlangsung antara 2-6 tahun. Kemudian diikuti dengan fase katagen saat terjadi apoptosis sel-sel keratinosit, proses pigmentasi dan kondensasi papilla dermis, bagian tengah akar rambut menyempit dan bagian bawahnya melebar dan mengalami pertandukan, sehingga terbentuk rambut gada (*club hair*) yang berlangsung 2-3 minggu. Fase telogen adalah fase istirahat saat sel epitel memendek dan membuat rambut gada matur terdorong keluar dengan ujung proksimal bulat, fase ini

berlangsung 5 minggu – 1000 hari; kemudian fase anagen dimulai kembali. Pada AGA, durasi fase anagen memendek dan fase telogen memanjang, sehingga rambut baru menjadi lebih pendek, terjadi miniaturisasi bahkan kebotakan.^{2,4}

FAKTOR RISIKO DAN ETIOLOGI

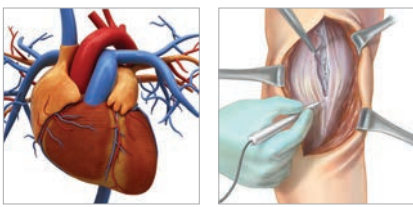
Alopecia androgenik paling banyak dijumpai pada ras Kaukasia. Insidens meningkat pada usia 20 tahun akhir atau awal usia 30 tahun, lebih banyak pada laki-laki.

Etiologi alopecia androgenik adalah faktor genetik dan faktor hormonal.³ Faktor genetik autosomal dominan jika kedua orangtuanya penderita alopecia androgenik.^{3,5} Reseptor androgen pada kromosom lokus AR/EDA2R dan lokus PAX1/FOX A2 pada kromosom 20 akhir-akhir ini diyakini sebagai faktor penyebab genetik.⁵ Faktor hormonal, yaitu hormon *dihydrotestosterone* (DHT), merupakan hasil konversi dari hormon testosteron dengan bantuan enzim 5 alfa-reduktase

tipe II yang banyak terdapat di lapisan akar rambut.⁶ Beberapa faktor lain yang juga mempengaruhi pertumbuhan rambut antara lain: (1) malnutrisi terutama malnutrisi protein, defisiensi asam amino, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral, menyebabkan rambut kering dan kusam, (2) vaskularisasi folikel rambut, (3) proses penuaan: folikel rambut akan atrofi, fase pertumbuhan rambut makin singkat dan densitas rambut berkurang, serta (4) faktor patologis penyakit yang diderita serta obat-obatan yang dikonsumsi.⁷

PATOGENESIS

Papilla dermis yang berasal dari mesenkim memegang peranan penting pada folikel rambut dan menentukan tipe rambut yang diproduksi. Hormon androgen di sirkulasi masuk ke papilla dermis melalui pembuluh darah kapiler, dimetabolisme menjadi DHT oleh enzim 5 alfa-reduktase tipe II dan akan berikatan kuat pada reseptor androgen yang banyak terdapat pada folikel rambut terutama area frontal dan vertex. Setelah



androgen berikatan dengan reseptornya, ekspresi gen berubah sehingga produksi faktor pertumbuhan atau protein matriks ekstraseluler terganggu. Target indirek meliputi sel keratinosit, melanosit, dan pembuluh darah. Kerusakan-kerusakan ini mengakibatkan fase anagen menjadi lebih singkat dan fase telogen lebih panjang, sehingga terjadi miniaturisasi folikel rambut terminal yang seharusnya panjang, tebal, berpigmen menjadi kecil, tipis, dan kurang berpigmen. Selama proses miniaturisasi, glandula sebacea yang terpengaruh androgen membesar sehingga kulit kepala menjadi berminyak serta pasokan darah ke folikel menurun.^{8,9}

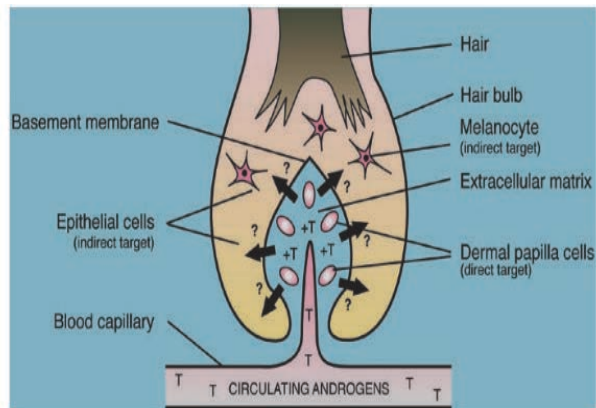
Enzim lain yang mengubah androgen lemah menjadi androgen kuat adalah 3-β hydroxysteroid dehydrogenase (3-β HSD) dan 17-β hydroxysteroid dehydrogenase (17-β HSD), kadarnya meningkat pada penderita AGA. Ditambah lagi, faktor sitokin (TGFβ 1, IL -1α, dan TNF α) mencetuskan apoptosis sel folikel rambut.

Faktor lingkungan juga berpengaruh seperti toksin mikroba *Propionibacterium sp.*, *Staphylococcus sp.*, *Malassezia sp.* atau iritasi bahan kimia produk rambut dan sinar ultraviolet yang melepas radikal bebas dan inflamasi pada folikel rambut. Faktor-faktor tersebut mengubah folikel rambut terminal yang seharusnya panjang, tebal, berpigmen menjadi kecil, tipis, dan kurang berpigmen.⁸

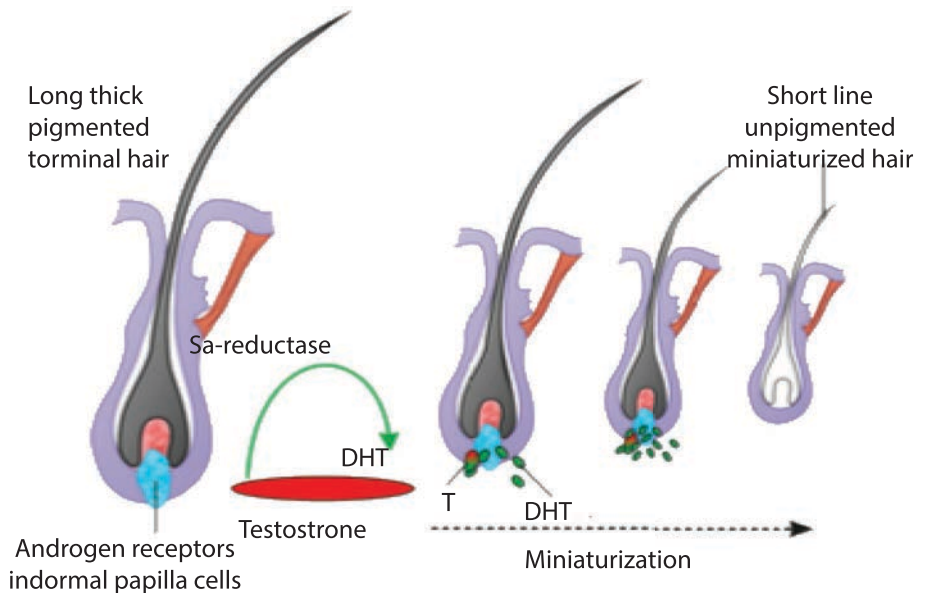
KLASIFIKASI

Klasifikasi alopecia androgenik menurut Norwood-Hamilton (**Gambar 3**):⁹

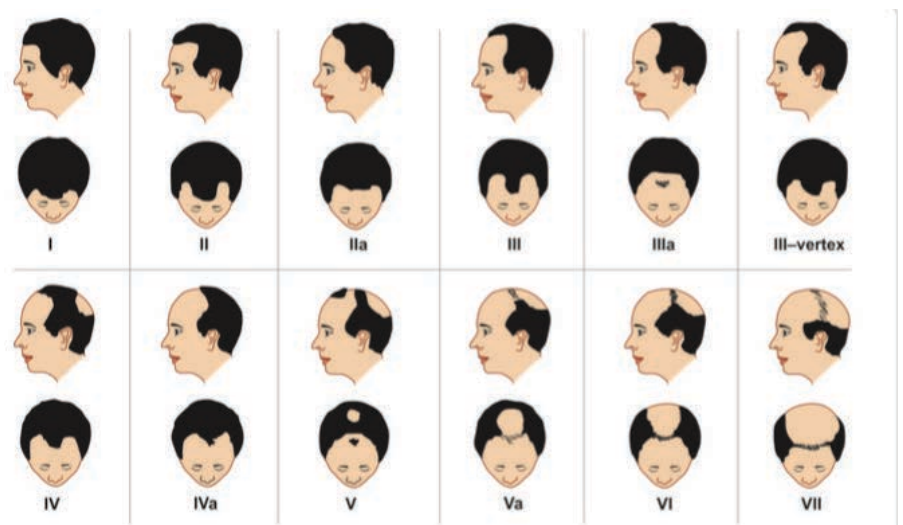
- Tipe I
Rambut masih tampak penuh
- Tipe II
Pengurangan rambut pada sepanjang garis fronto-temporal berbentuk segitiga dan simetris
- Tipe II a:
Garis batas rambut 2 cm anterior dari garis korona di antara kedua daun telinga
- Tipe III
Border line. Pengurangan rambut area fronto-temporal pada tipe II yang semakin jelas terlihat, simetris, dan dibatasi oleh rambut di area frontal
- Tipe III a
Garis batas rambut tepat di pertemuan garis korona dan di antara kedua daun



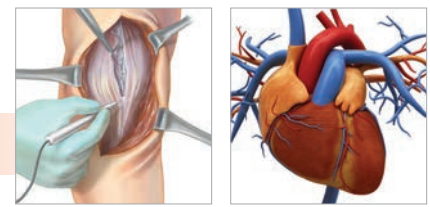
Gambar 1. Aksi androgen pada folikel rambut. Androgen di vaskular masuk ke folikel rambut dan dimetabolisme menjadi *dihydrotestosterone* (DHT) yang akan berikatan dengan reseptor androgen di sel papilla dermis, sehingga terjadi perubahan produksi faktor-faktor regulasi yang mempengaruhi aktivitas sel papilla dermis, keratinosit, dan melanosit.⁸



Gambar 2. Proses miniaturisasi folikel rambut⁹



Gambar 3. Klasifikasi Norwood-Hamilton untuk alopecia androgenik pada pria⁹



- telinga
- Tipe III vertex:
Kebotakan dominan terjadi pada area vertex dengan pengurangan rambut yang minimal pada daerah fronto-temporal
- Tipe IV
Pengurangan rambut daerah fronto-temporal lebih berat dibandingkan tipe III dan sangat sedikit rambut atau bahkan tidak ada lagi rambut di area vertex. Kedua area ini dipisahkan oleh jembatan rambut yang telah menipis dan kedua ujungnya menyatu dengan rambut dibagian temporal
- Tipe IV a
Garis batas rambut melewati garis korona di antara kedua daun telinga tetapi belum mencapai vertex
- Tipe V
Kebotakan pada area vertex masih terpisah dengan area fronto-temporal, namun jaraknya semakin sempit dikarenakan area kebotakan yang meluas

- dan jembatan rambut di antara keduanya semakin menipis
- Tipe V a
Garis batas rambut sudah mencapai vertex
- Tipe VI
Kebotakan di area vertex dan fronto-temporal telah menjadi satu dan area kebotakan semakin meluas
- Tipe VII
Tipe kebotakan paling berat, rambut yang tersisa di tepi sisi kanan dan kiri dan oksipital dengan pola menyerupai tapal kuda. Rambut di area tersebut tampak tipis dan densitasnya menurun.

Klasifikasi Ludwig untuk alopecia androgenik pada wanita (Gambar 4):³

- Tipe I
Mulai terjadi pengurangan rambut pada bagian frontal dan vertex
- Tipe II
Mulai tampak pengurangan rambut yang

- signifikan, rambut terlihat semakin tipis
- Tipe III
Kebotakan rambut jelas terlihat, tetapi rambut di bagian frontal masih ada

Salah satu studi menyatakan 80% wanita belum menopause mengalami pengurangan rambut dengan klasifikasi Ludwig tipe I-III, 13% sisanya mengalami pengurangan rambut dengan klasifikasi Norwood-Hamilton tipe II-IV, sedangkan wanita yang telah menopause sebanyak 37% mengalami pengurangan rambut dengan pola seperti pria, namun tidak melebihi Norwood-Hamilton tipe IV.⁸

DIAGNOSIS

Diagnosis alopecia berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Dari anamnesis didapatkan keluhan rambut rontok yang progresif, tampak penipisan rambut atau kebotakan pada area frontal ataupun vertex, rasa gatal atau terbakar, riwayat penyakit sistemik, dan penggunaan obat-obatan dalam 1 tahun terakhir serta riwayat keluarga penipisan rambut atau kebotakan. Gaya hidup seperti menyisir rambut atau mengikat rambut terlalu ketat, merokok, paparan langsung sinar ultraviolet berisiko terjadinya alopecia.³

Pemeriksaan fisik mendapatkan rambut tipis dan halus pada area frontal dan vertex, tampak lebih jelas dengan bantuan kaca pembesar.^{8,9}

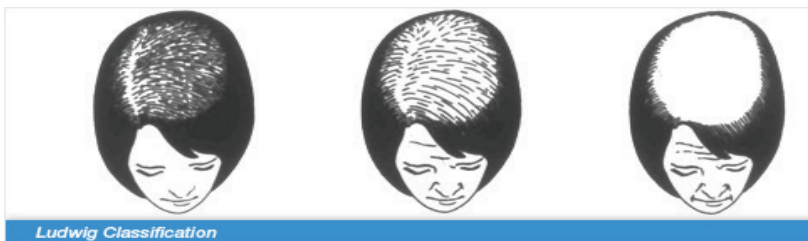
Pemeriksaan penunjang yang dilakukan antara lain:

Wash Test

Pasien tidak boleh mencuci rambut selama 5 hari. Setelah 5 hari, rambut dicuci dengan *shampoo* dan rambut yang rontok dikumpulkan. Rambut yang rontok tersebut dihitung dan dipisahkan antara yang panjangnya kurang dari 3 cm dan lebih dari 5 cm. Pada AGA, lebih dari 10% rambut yang rontok adalah rambut *vellus* (yang panjangnya kurang dari 3 cm) dan jumlah rambut yang rontok kurang dari 200 helai rambut.⁹

Hitung Rambut yang Rontok

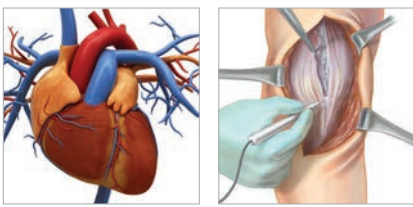
Rambut yang rontok dihitung sebelum dan sesudah 3 bulan pengobatan. Hari pertama rambut dicuci dengan *shampoo*, hari kedua sampai keempat rambut tidak dicuci dan rambut disisir hanya sekali sehari. Rambut yang rontok saat penyisiran dihitung dan dikumpulkan di dalam plastik atau amplop



Gambar 4. Klasifikasi Ludwig untuk alopecia androgenetik pada wanita⁸



Gambar 5. (A) rambut telogen, (B) rambut katagen, dan (C) rambut anagen²



setiap hari. Jika rata-rata rambut yang rontok > 100 helai per hari, maka perlu dipertimbangkan penyebab lain seperti telogen effluvium.⁹

Pull Test

Pull test merupakan pemeriksaan sederhana untuk mengetahui derajat keparahan kerontokan rambut. Rambut tidak dicuci dalam 24 jam sebelum tes. Sekitar 60 helai rambut diremas kemudian ditarik secara lembut dengan kekuatan cukup dari dasar sampai akhir rambut terminal. Tes negatif apabila ≤6 helai rambut atau <10% helai rambut rontok, positif apabila >6 helai rambut atau 10% rambut rontok. Umumnya pada AGA *pull test* negatif, apabila positif perlu dipertimbangkan penyebab lainnya seperti telogen effluvium.³

Mikroskopis

Pemeriksaan mikroskopis dilakukan dengan cara meletakkan beberapa helai rambut (akar dan batang rambut) menggunakan kaca objek. Penilaian akar dan batang rambut dilakukan dengan mikroskop cahaya ataupun mikroskop elektron. Akar rambut telogen terlihat relatif lebih pendek dan berbentuk gada, tanpa selubung akar serta tidak berpigmen pada bagian proksimal batang rambut. Rambut katagen memiliki selubung akar yang berlekuk dan jarang dijumpai, sedangkan rambut anagen memiliki selubung akar dalam dan luar dan berpigmen.^{7 (Gambar 5)}

Dermoskopi

Kulit kepala diperiksa dengan alat dermoskop. Pada AGA dapat dijumpai perbedaan diameter rambut (*hair diameter diversity* atau HDD) >20% karena miniaturisasi folikel rambut, pigmentasi perifolikel dengan diameter 1 mm, bintik kuning dan area kebotakan tanpa folikel rambut akibat fase anagen yang terhambat setelah rambut telogen rontok.^{3,9}



Gambar 6. Dermoskopi pada kulit kepala tampak dominan rambut velus dibandingkan rambut terminal³

Fotografi Serial

Fotografi serial dilakukan pada area kebotakan untuk memantau progresivitas kerontokan dan densitas folikel rambut. Posisi dan penggunaan alat harus sama (jarak sama, sudut dan pencahayaan memenuhi *standard*) sebelum, selama, dan sesudah terapi. Selama *follow-up* pasien dianjurkan tidak mengecat rambut agar perbedaan lebih jelas terlihat.^{7,9}

Histopatologi

Biopsi bertujuan mencari penyebab atau jenis kerontokan rambut. Biopsi dilakukan secara transversal atau vertikal. Biopsi transversal pada ujung duktus sebacea akan tampak diameter batang rambut yang menipis akibat miniaturisasi folikel rambut. Pada AGA, rasio rambut terminal dan vellus umumnya kurang dari 4:1. Pada biopsi vertikal didapatkan susunan rambut vellus di dalam papilla dermis dan rambut terminal di dalam subkutaneus dan retikular dermis.^{7,9}

Pemeriksaan Laboratorium

Beberapa studi menyarankan pemeriksaan laboratorium seperti pemeriksaan *prostate specific antigen* (PSA) untuk memulai terapi finasterid bagi pria di atas 45 tahun. Sedangkan pada wanita, pemeriksaan laboratorium disarankan jika dijumpai gejala-gejala hiperandrogenisme, antara lain FSH, LH, androgen serum, estrogen, trigliserid, *dehydroepiandrosterone* (DHEAS), dan prolaktin untuk menyingkirkan kelainan hormonal dan penyakit ovarium polikistik.³ Pemeriksaan lain antara lain hitung darah lengkap, kadar ferritin, *total iron binding capacity* (TIBC), *thyroid stimulating hormone* (TSH), dan tiroksin.⁷

TATALAKSANA

Topikal

Minoxidil

Minoxidil merupakan derivat *piperidinopyrimidine* dan vasodilator arteriol poten. *Minoxidil* 2% dalam larutan 10% *propylene glycol water base* cukup efektif mengkonversi rambut vellus menjadi rambut terminal; diaplikasikan sebanyak 1 mL 2 kali sehari. *Minoxidil* 5% lebih superior dibandingkan *minoxidil* 2%,^{7,10} namun wanita lebih berisiko hipertrikosis, hirsutisme, ataupun hipersensitivitas dengan *minoxidil* 5% dibandingkan *minoxidil* 2%.^{10,11} Efek maksimal dapat terlihat dalam 6 bulan setelah terapi dan untuk mempertahankan efek tersebut,

diharapkan penggunaan seumur hidup.⁹ Efektivitas *minoxidil* dapat ditingkatkan dengan kombinasi krim antralin 1% (dioleskan 1 jam sehari sebelum *minoxidil*), asam retinoat, dan propilen glikol. Keberhasilan pengobatan kombinasi *minoxidil* dengan asam retinoat atau propilen glikol sebesar 66%.⁷

Kortikosteroid

Kortikosteroid dapat meredakan inflamasi di folikel rambut. Kortikosteroid topikal seperti *betamethasone dipropionate* 0,05%, *fluocinolone acetonide* 0,2%, atau *mometasone* dalam bentuk *lotio*, *foam*, *gel*, krim, atau *ointment* dioleskan pada kulit kepala dengan dosis 1 mL sebanyak 2 kali sehari.¹² Dosis dan frekuensi kortikosteroid topikal dikurangi bertahap apabila tampak perbaikan. Umumnya pemakaian kortikosteroid topikal untuk alopecia selama 3 bulan.^{12,13}

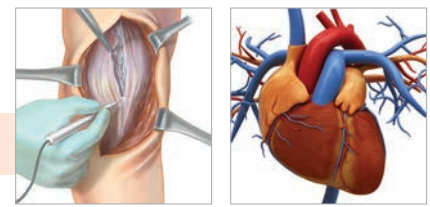
Injeksi triamsinolon asetonid di area kebotakan dengan dosis 0,5 mL (1 mg/0,1 mL) per 1 cm² area dalam jarak 1-2 bulan. Pengobatan kortikosteroid (larutan atau injeksi) dapat dikombinasi dengan krim antralin 1% dan *minoxidil* 5%. Efek samping kortikosteroid adalah atrofi kulit sehingga harus dengan pengawasan.⁷

Antralin

Antralin merupakan bahan iritan topikal yang dapat menstimulasi pertumbuhan rambut melalui efek dermatitis kontak iritan, dengan demikian mengubah sistem imun kulit setempat. Sediaan antralin 0,5-1% dalam bentuk salap atau krim dioleskan 1-2 kali sehari selama 3-9 bulan.¹⁴

Ketoconazole

Ketoconazole merupakan anti-jamur *Malassezia species* dan inhibitor biosintesis steroid. *Ketoconazole shampoo* 2% jangka panjang dapat meningkatkan densitas, ukuran, dan proporsi fase anagen pada pria 21-33 tahun.⁶ Studi tersebut mengemukakan penyebab AGA multifaktorial termasuk reaksi inflamasi akibat infeksi jamur dan *ketoconazole* bekerja meredakan reaksi inflamasi tersebut. *Ketoconazole shampoo* 2% juga diduga berpotensi mencegah produksi DHT dan menghambat DHT berikatan dengan reseptor androgen di kulit kepala.⁶



Terapi Sinar

Terapi sinar menggunakan *low level laser (light) therapy* (LLLT) dapat menstimulasi pertumbuhan rambut pria dan wanita dengan cukup efektif dan aman.¹⁵ LLLT dianggap dapat menstimulasi fase *re-entry* anagen folikel rambut telogen, memperpanjang durasi fase anagen, meningkatkan proliferasi folikel rambut anagen aktif, dan mencegah fase katagen yang prematur. Mekanisme kerja LLLT secara pasti belum diketahui, diduga LLLT bekerja pada mitokondria dan mempengaruhi metabolisme sel, sehingga produksi ATP meningkat dan faktor transkripsi, meningkatkan proses proliferasi dan migrasi, mengontrol kadar sitokin, *growth factors* dan mediator inflamasi, serta meningkatkan oksigenasi jaringan.^{15,16} Penggunaan LLLT (655-nm *red light* dan 780-nm *infrared light*) 2 kali seminggu selama 20 menit selama 3-6 bulan memberikan hasil signifikan terhadap pertumbuhan rambut, mengurangi jumlah rambut velus, dan meningkatkan densitas rambut.¹⁶ Pada tahun 2007 dan 2011, LLLT dimediasi alat sisir laser yang telah disetujui oleh *US Food and Drug Administration* (FDA) sebagai alat terapi yang aman untuk AGA pada pria ataupun wanita.¹⁷ Pemakaian HairMax LaserComb® 655 nm pada 28 pria dan 7 wanita dengan AGA selama 5-10 menit setiap hari selama 6 bulan menghasilkan perbaikan pertumbuhan rambut yang signifikan pada area frontal dan vertex baik pada pria maupun wanita.¹⁵ Penggunaan pada 110 pria dengan AGA 3 kali seminggu selama 15 menit hingga 26 minggu dengan hasil signifikan pada pertumbuhan rambut, mengurangi kerontokan, dan memperbaiki tekstur kulit kepala.¹⁸

Sistemik

Spironolakton

Spironolakton merupakan agen kompetitif steroid sintetis yang paling sering digunakan sebagai anti-androgen poten di Amerika Serikat.¹⁹ Spironolakton bekerja sebagai antagonis aldosteron, menghambat produksi testosteron di kelenjar adrenal, secara kompetitif memblokir reseptor DHT sitoplasma dan menghambat biosintesis androgen.⁹ Dosis yang direkomendasikan 100-300 mg/hari, umumnya wanita membutuhkan dosis minimal 100 mg/hari. Efek samping antara lain pembesaran payudara, menstruasi ireguler, gangguan keseimbangan elektrolit,

dan hipotensi postural. Pemantauan tekanan darah dan elektrolit perlu dilakukan.⁹

Finasterid

Finasterid merupakan agen kompetitif enzim 5 alfa-reduktase tipe II yang banyak terdapat pada akar rambut. Finasterid hanya menghambat produksi DHT, bukan menghambat DHT berikatan dengan reseptor androgen. Dosis optimal finasterid untuk terapi AGA 1 mg/hari, mampu menurunkan kadar DHT serum hingga 71,4% dan DHT di kulit kepala hingga 64,1%.⁶ Beberapa studi memaparkan finasterid selama 12 bulan secara signifikan meningkatkan jumlah rambut dan perbaikan kulit kepala.⁹ Pada perempuan, finasterid kurang efektif; beberapa uji klinis pada wanita post-menopause dengan finasterid 1 mg/hari selama 1 tahun tidak menunjukkan hasil bermakna.⁶ Namun, sebuah studi di Korea melaporkan perbaikan bermakna baik densitas maupun ketebalan rambut pada wanita pre- dan post-menopause dengan kadar androgen normal yang diobati dengan finasterid 5 mg/hari.²⁰ Sebuah laporan kasus seorang wanita dengan finasterid dosis yang sama menunjukkan pertumbuhan rambut yang bermakna setelah 12 bulan.²¹ Kerontokan rambut dapat terjadi kembali sesudah pengobatan dihentikan selama 1 tahun. Efek samping finasterid di antaranya feminisasi pada fetus laki-laki, menurunnya libido, disfungsi ereksi, dan depresi.⁹

Dutasterid

Dutasterid merupakan penghambat spesifik enzim 5 alfa reduktase tipe I dan II, memiliki potensi 3 kali lebih kuat menghambat enzim 5 alfa reduktase tipe II, serta 100 kali lebih kuat menghambat enzim 5 alfa reduktase tipe I dibandingkan finasterid.^{9,22} Dutasterid dapat menurunkan kadar DHT serum sampai 90% dan kadar DHT di kulit kepala sampai 41%. Dengan dosis 0,5 mg/hari selama 6-12 bulan dutasterid efektif menumbuhkan rambut dan menebalkan batang rambut pada AGA. Efek samping dutasterid menyerupai finasterid.^{9,22}

Suplemen dan Herbal

Defisiensi beberapa jenis vitamin dan mineral seperti vitamin B6, B12, D, biotin, kalsium pantotenat, besi, dan seng dapat menyebabkan kerontokan rambut. Vitamin B6 intramuskuler setiap hari selama 20-30 hari menghasilkan perbaikan pertumbuhan

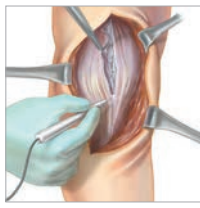
rambut bermakna.²² Dosis vitamin B6 dapat diulang dengan interval 6 bulan. Vitamin B12 1 mg/minggu intramuskuler pada bulan pertama, selanjutnya 1 mg/bulan menghasilkan perbaikan setelah 1 tahun.²² Konsumsi biotin 150 µg/hari mulai menunjukkan perbaikan setelah 1 minggu.²² Dosis vitamin D yang direkomendasikan adalah 200-400 IU/hari.²² Kombinasi kalsium pantotenat 60 mg dengan tiamin nitrat 60 mg, sistin 20 mg, kerain 20 mg, dan asam p-aminobenzoat 20 mg dengan dosis 3 kali sehari bermanfaat merangsang pertumbuhan rambut dan mencegah kerontokan.⁷ Namun, uji klinis mengenai efektivitas suplemen vitamin ataupun herbal memiliki keterbatasan.¹²

Transplantasi Rambut

Transplantasi rambut adalah suatu teknik memindahkan rambut dari area kulit kepala donor ke area resipien. Tindakan ini merupakan alternatif yang baik pada alopecia yang disertai kerusakan folikel rambut seperti AGA ataupun alopecia sikatisial (alopecia yang disebabkan infeksi bakteri, jamur, luka bakar, atau penyakit autoimun). Untuk mendapatkan hasil yang ideal, sangat dibutuhkan keahlian, pengalaman, keterampilan, serta konsentrasi dan kesabaran yang tinggi. Prosedur transplantasi rambut terdiri dari beberapa teknik antara lain *punch hair grafting*, *mini-micrograft*, *temporo-parietooccipital flap* (TPO).²³ Komplikasi tindakan ini di antaranya edema fasial, sefalgia, rasa kebas kulit pada kepala sementara, dan skar.⁹

SIMPULAN

Alopecia androgenetik (AGA) merupakan salah satu penyebab kebotakan yang sering dijumpai dan dapat menurunkan kualitas hidup. Patogenesis AGA meliputi faktor genetik, hormon androgen, dan minaturiasi folikel rambut. Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan kerontokan rambut pada AGA, sehingga selain mengobati etiologinya, perlu diperhatikan juga faktor risiko yang dapat dimodifikasi. Penatalaksanaan terdiri dari pengobatan topikal, sistemik, sinar (laser), transplantasi rambut, serta perawatan rambut sehari-hari.



DAFTAR PUSTAKA

1. Hordinsky MK. Alopecia. In: Bologna JL, Jorizzo JL, Rapini RP, editors. *Dermatology*. 1st ed. Toronto: Mosby; 2003.p.1033-50.
2. Paus R, Olsen EA, Messenger AG. Hair growth disorders. In: Wolf K, Goldsmith LA, Katz SI, Gilchrist BA, Paller AS, Leffell DJ, editors. *Fitzpatrick's dermatology in general medicine*. 8th ed. New York: McGraw Hill; 2012.p.753-77
3. Kaliyadan F, Nambiar A, Vijayaraghavan S. Androgenetic alopecia: An update. *Indian J Dermatol Venerol Leprol*. 2013;79(5):613-25
4. Soepardiman L. Kelainan rambut. In: Djuanda A, Hamzah M, Aisah S, editors. *Ilmu penyakit kulit dan kelamin*. 4th ed. Jakarta: FKUI; 2006 .p. 301-11
5. Tsuboi R, Itami S, Inui S, Ueki R, Katsuoka K, Kurata S. Guidelines for the androgenic alopecia. *J Dermatol*. 2012;39:113–20
6. Perez B. Ketoconazole as an adjunct to finasteride in the treatment of alopecia androgenic in men. *Medical Hypotheses* 2004;62:112–5
7. Sulling PL. Hair fall. Makalah dalam cosmetic dermatology update symposium. Jakarta: RSPAD; 2016.
8. Randall VA. Molecular basis of androgenetic alopecia. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg; 2010. p. 9-19
9. Perera E, Sinclair R. Androgenetic alopecia. In: Sacchidanand S, Somiah S, editors. *Scalp and its disorders*. Melbourne: Jaypee Publ.; 2015.Ch.11.p.1-13
10. Lucky AW, Piacquadio DJ, Ditre CM, Dunlap F, Kantor I, Pandya AG, et al. A randomized, placebo-controlled trial of 5% and 2% topical minoxidil solutions in the treatment of female pattern hair loss. *J Am Acad Dermatol*. 2004;50(4):541-53. Epub 2004/03/23.
11. Olsen EA, Dunlap FE, Funicella T, Koperski JA, Swinehart JM, Tschen EH, et al. A randomized clinical trial of 5% topical minoxidil versus 2% topical minoxidil and placebo in the treatment of androgenetic alopecia in men. *J Am Acad Dermatol*. 2002;47(3):377-85.
12. Meidan VM, Touitou E. Treatments for androgenic alopecia and alopecia areata. *Drugs* 2001;61(1):53-69.
13. Alsantali A. Alopecia a new treatment plan. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2011;4:107–15.
14. Nasution D. Penatalaksanaan kerontokan rambut secara topikal. In: Wasitaatmadja SM, Menaldi SLS, Jacoeb TNA, Widowaty S, editors. *Kesehatan dan keindahan rambut*. 1st ed. Jakarta: Kelompok Studi Dermatologi Kosmetik Indonesia; 2002. p. 51-60
15. Avci P, Gupta GK, Clark J, Wikonkal N, Hamblin MR. Low-level laser (light) therapy (LLLT) for treatment of hair loss. *Lasers Surg Med*. 2014;46(2):144–51.
16. Kim SS, Park MW, Lee CJ. Phototherapy of androgenetic alopecia with low level narrow band 655-nm red light and 780-nm infrared light. *J Am Acad Dermatol* [Internet]. 2007. Available from: [https://www.jaad.org/article/S0190-9622\(06\)03382-2/abstract](https://www.jaad.org/article/S0190-9622(06)03382-2/abstract)
17. Satino JL, Markou M. Hair regrowth and increased hair tensile strength using the HairMax LaserComb for low-level laser therapy. *Int J Cos Surg Aest Dermatol*. 2003;5:113–7.
18. Leavitt M, Charles G, Heyman E, Michaels D. HairMax LaserComb laser phototherapy device in the treatment of male androgenetic alopecia: A randomized, double-blind, sham device-controlled, multicentre trial. *Clin Drug Investig*. 2009;29(5):283–92
19. Dinh QQ, Sinclair R. Female pattern hair loss: Current treatment concepts. *Clin Interventions in Aging*. 2007;2(2):189-99.
20. Yeon JH, Jung JY, Choi JW, Kim BJ, Youn SW, Park KC, et al. 5 mg/day finasteride treatment for normoandrogenic Asian women with female pattern hair loss. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2011;25(2):211-4.
21. Thai KE, Sinclair RD. Finasteride for female androgenetic alopecia. *Br J Dermatol*. 2002;147(4):812- 3.
22. Handayani I. Pengobatan kerontokan rambut secara sistemik. In: Wasitaatmadja SM, Menaldi SLS, Jacoeb TNA, Widowaty S, editors. *Kesehatan dan keindahan rambut*. 1st ed. Jakarta: Kelompok Studi Dermatologi Kosmetik Indonesia; 2002. p. 39-50
23. Budisantoso G. Tindakan bedah pada kebotakan. In: Wasitaatmadja SM, Menaldi SLS, Jacoeb TNA, Widowaty S, editors. *Kesehatan dan keindahan rambut*. 1st ed. Jakarta: Kelompok Studi Dermatologi Kosmetik Indonesia; 2002. p. 51-60