

Alopesia Androgenetik: Mengenali Manifestasi Klinis Hingga Tatalaksana

Asvini Darmaningrat^{1*}, Surya Ari², Suci Lousiana³, Nurhidayati⁴

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram

⁴Staf Pengajar Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram

Email: ciaasvinid10@gmail.com^{1*}

Abstrak

Alopesia androgenetik (AAG) merupakan kondisi kerontokan rambut progresif yang menjadi penyebab umum pasien datang berkonsultasi terkait masalah rambut. AAG ditandai dengan miniaturisasi rambut dan distribusi kerontokan rambut yang khas. Predisposisi genetik dan hormon androgen disebutkan sebagai etiologi yang mendasari AAG. AAG mempengaruhi hampir 50% populasi pria maupun wanita. Meskipun AAG merupakan kondisi yang umum terjadi, namun pilihan terapi yang direkomendasikan masih terbatas. Terapi farmakologi dengan finasteride dan minoxidil hingga saat ini masih menjadi pilihan. Terapi non farmakologi AAG berupa terapi sinar dan transplantasi rambut. Kondisi AAG dapat menimbulkan tekanan psikologis dan rasa tidak percaya diri pada penderitanya.

Keywords: Alopesia androgenetik, Finasteride, Minoxidil, Transplantasi rambut

PENDAHULUAN

Alopesia androgenetik (AAG) merupakan kondisi kerontokan rambut progresif yang mempengaruhi hingga 50% populasi pria maupun wanita (Ho et al., 2021). AAG menjadi salah satu penyebab paling umum pasien datang berkonsultasi mengenai masalah rambut. AAG ini ditandai dengan pengurangan pada diameter, panjang dan pigmentasi rambut. Etiologi AAG bersifat multifaktorial, poligenetik, dan biasanya berkaitan dengan respon sensitif terhadap androgen (Kelly et al., 2016). Insidensi AAG terutama ditemukan pada pria ras Kaukasia, yakni sebanyak 50% pada kelompok usia 50 tahun dan meningkat menjadi 80% pada kelompok usia 70 tahun. Pada wanita, peningkatan insidensi AAG terutama terjadi pasca menopause (Ho et al., 2021).

Meskipun AAG merupakan kondisi yang umum terjadi, namun pilihan terapi yang direkomendasikan masih terbatas. Tatalaksana farmakologi dengan finasteride dan minoxidil hingga saat ini masih menjadi pilihan (Kelly et al., 2016). Kondisi AAG sering menyebabkan tekanan psikologis, rasa tidak percaya diri, hingga penurunan kualitas hidup penderitanya (Stephanie, 2018).

METODE

Metode yang digunakan adalah mencari literatur yang relevan dengan topik yang diangkat, yakni alopesia androgenetik. Pencarian literatur dilakukan menggunakan database Pubmed, National Center of Biotechnology Information/NCBI, dan Google Scholar dengan kata kunci “Androgenetic Alopecia”, “Finasteride”, “Minoxidil”, “Hair Transplantation”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Definisi

Alopesia androgenetik (AAG) merupakan kelainan genetik berupa hilangnya rambut terminal yang tebal dan berpigmen secara progresif sebagai akibat dari sensitivitas terhadap hormon androgen (Ho et al., 2021; Stephanie, 2018). AAG dapat terjadi pada pria maupun wanita. AAG merupakan alopesia dengan pola spesifik yang ditandai miniaturisasi rambut. Pada pria, distribusi kerontokan rambut khas terjadi di area vertex dan frontotemporal. Sedangkan pada wanita kerontokan rambut terjadi secara bertahap dan biasanya di daerah ubun-ubun (Ho et al., 2021).

Epidemiologi

Prevalensi dari AAG tidak diketahui pasti dan sulit untuk ditetapkan. Namun, diperkirakan AAG mempengaruhi sekitar 50% pria ras Kaukasia pada kelompok usia 50 tahun (Ho et al., 2021). Survei yang dilakukan di Amerika Serikat menunjukkan prevalensi AAG sedang-berat pada populasi pria sebesar 53%. Pada studi populasi di Singapura menemukan bahwa pria keturunan Cina memiliki risiko AAG yang lebih rendah. Insidensi dan keparahan AAG juga dilaporkan lebih sering terjadi pada pria ras Kaukasia dibandingkan ras lain (Cranwell & Sinclair, 2016).

Awitan AAG cenderung bervariasi, namun paling sering muncul pada usia pertengahan dekade ketiga (Zulaichah et al., 2017). Sebuah studi juga menunjukkan bahwa AAG berkembang pada usia lebih

dini di ras Kaukasia dibandingkan ras Mongoloid (Cranwell & Sinclair, 2016). Pertambahan usia juga diketahui berbanding lurus dengan frekuensi terjadinya AAG (Zulaichah et al., 2017). Hasil penelitian di Singapura terkait dengan AAG pada pria menunjukkan prevalensinya berkisar 63%. Angka ini meningkat seiring bertambahnya usia, dari 32% pada 17-26 tahun menjadi 100% pada usia 80 tahun (Cranwell & Sinclair, 2016). Berdasarkan jenis kelamin, prevalensi AAG lebih sering ditemukan pada pria. Penelitian pada mahasiswa baru di Cina menemukan bahwa prevalensi AAG ditemukan lebih tinggi pada pria dibandingkan wanita, yakni sebanyak 0,79% pada pria dan 0,25% pada wanita. Penelitian lainnya juga menemukan sekitar 59,3% kasus AAG ini terkait dengan riwayat keluarga yang bisa diturunkan dari ayah dengan kondisi AAG (He et al., 2022; Starace et al., 2019).

Etiologi

Hormon androgen memainkan peran kunci dalam etiologi AAG (Cranwell & Sinclair, 2016). Diperkirakan bahwa AAG merupakan hasil dari sensitivitas abnormal folikel rambut kulit kepala terhadap androgen yang bersirkulasi, sebagai akibat dari peningkatan jumlah reseptor androgen. Hormon androgen, seperti testosteron dapat diaktivasi menjadi *dihydrotestosterone* (DHT) oleh enzim 5 alfa-reduktase tipe I dan II yang banyak terdapat di lapisan akar rambut. Androgen yang telah aktif ini dapat menyebabkan miniaturisasi rambut, ditandai dengan rambut yang lemah, tipis,

berdiameter kecil, dan mudah rontok (Martinez-Jacobo et al., 2018; Stephanie, 2018).

Meskipun AAG dimediasi oleh androgen, predisposisi genetik turut berperan dalam etiologinya. Gen AR (*androgen receptors*) pada kromosom lokus AR/EDA2R dan lokus PAX1/FOX A2 pada kromosom 20 serta gen 5-alfa-reduktase menjadi kandidat dalam terjadinya AAG. Terdapat bukti bahwa keduanya sangat diekspresikan dalam folikel yang botak dibandingkan dengan folikel yang tidak botak pada kulit kepala yang sama. Disregulasi otot arektor pili rambut juga diperkirakan berperan dalam miniaturisasi folikel. Selain itu adanya mikroinflamasi menyebabkan infiltrasi sel inflamasi pada papil folikel. Hal tersebut dapat menghasilkan fibrosis progresif dari zona perifolikular sehingga merusak sel induk folikel, mengganggu siklus pertumbuhan rambut normal, hingga memicu kerontokan rambut (Martinez-Jacobo et al., 2018).

Patogenesis

Siklus pertumbuhan rambut normal terdiri atas tiga fase. Secara berturut-turut adalah anagen, katagen, dan telogen. Fase anagen berupa proliferasi sel epitel folikel rambut dan berlangsung selama 2-6 tahun. Fase katagen berupa apoptosis sel keratinosit, proses pigmentasi dan kondensasi papilla dermis, pembentukan rambut gada (*club hair*) yang berlangsung sekitar 2-3 minggu. Fase telogen atau fase istirahat merupakan fase rambut gada yang matur terdorong, terlepas dari akarnya, dan

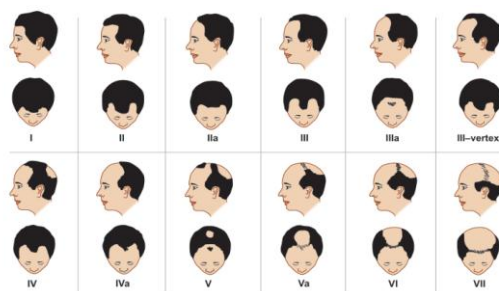
digantikan oleh folikel rambut dari fase anagen yang baru. Fase telogen berlangsung 5 minggu – 1000 hari (Stephanie, 2018).

Pada AAG, terjadi perubahan durasi dari siklus pertumbuhan rambut akibat hormon androgen. Hormon androgen di sirkulasi masuk ke papila dermis melalui kapiler dan berikatan di reseptornya. Androgen terutama berikatan kuat pada reseptor androgen folikel rambut area frontal dan vertex. Androgen selanjutnya diubah menjadi bentuk aktifnya, DHT dengan bantuan enzim 5 alfa-reduktase. Androgen yang telah aktif akan mengubah ekspresi gen sehingga produksi faktor pertumbuhan atau protein matriks ekstraseluler terganggu. Androgen juga menyebabkan perubahan pada interaksi sel epitel-mesenkim di dalam folikel rambut, ukuran papila dermis, mengganggu aktivitas keratinosit dan melanosit serta mengganggu *Wnt signaling pathway* yang berperan dalam regulasi pertumbuhan rambut. Perubahan-perubahan ini mengganggu siklus yang ditandai dengan pemendekan durasi fase anagen dan pemanjangan durasi fase telogen. Akibatnya terjadi miniaturisasi folikel, yakni kondisi rambut terminal berukuran kecil, tipis, dan kurang berpigmen. Selain itu, androgen juga mempengaruhi glandula sebacea sehingga kulit kepala menjadi lebih berminyak dan ukurannya yang membesar dapat mengganggu pasokan darah ke folikel rambut (Martinez-Jacobo et al., 2018; Stephanie, 2018).

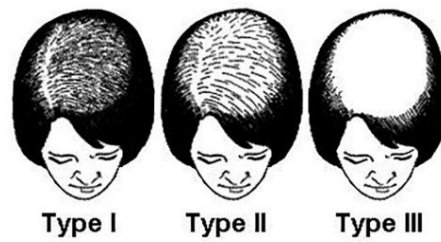
Manifestasi Klinis dan Diagnosis

Manifestasi klinis dari AAG ditandai dengan adanya peningkatan kerontokan rambut disertai transisi dari rambut terminal yang besar, tebal, dan berpigmen ke rambut yang lebih tipis, pendek, dan kurang berpigmen atau disebut sebagai rambut velus. Manifestasi klinis lainnya berupa kebotakan total dengan area kebotakan yang bervariasi. Pada pria kerontokan rambut terjadi secara bertahap di area vertex dan frontotemporal. AAG pada pria dapat diidentifikasi ke dalam tujuh tipe berdasarkan klasifikasi Hamilton-Norwood (Gambar 1) (Cranwell & Sinclair, 2016; Ho et al., 2021; Perera & Sinclair, 2015).

Sedangkan pada perempuan terjadi kerontokan rambut secara bertahap dan biasanya hanya menyisakan area frontal. Pola kerontokan rambut paling sering ditemukan di atas ubun-ubun dan biasanya membentuk pola seperti pohon natal. Pola kerontokan rambut pada wanita juga dapat diidentifikasi ke dalam tiga tipe berdasarkan klasifikasi Ludwig (Gambar 2) (Ho et al., 2021; Starace et al., 2019; Stephanie, 2018).



Gambar 1. Klasifikasi Hamilton-Norwood untuk AAG pada pria (Perera & Sinclair, 2015)



Gambar 2. Klasifikasi Ludwig untuk AAG pada wanita (Gupta & Mysore, 2016)

AAG biasanya didiagnosis secara klinis berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Pada anamnesis dan pemeriksaan fisik dapat ditemukan penipisan ataupun kebotakan rambut. Berdasarkan hasil *systematic review*, anamnesis mengenai riwayat penyakit sebelumnya dan penggunaan obat-obatan juga penting ditanyakan untuk diagnosis AAG. Pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan untuk menegaskan AAG diantaranya *wash test*, *pull test*, pemeriksaan mikroskopis, pemeriksaan dermoskopi, fotografi serial, histopatologi, fotografi serial, dan pemeriksaan laboratorium (Ho et al., 2021; Stephanie, 2018). Dermoskopi dapat menunjukkan miniaturisasi rambut dan membantu membedakan AAG dengan alopesia areata difus. Biopsi histopatologi biasanya tidak diperlukan kecuali diagnosisnya tidak jelas (Ho et al., 2021). Pemeriksaan laboratorium juga tidak sering diindikasikan untuk AAG. Namun pada beberapa studi disarankan untuk mengecek kadar *prostate specific antigen* (PSA) sebelum terapi finasteride pada pria di atas 45 tahun. Pengecekan kadar FSH, LH, androgen serum, estrogen,

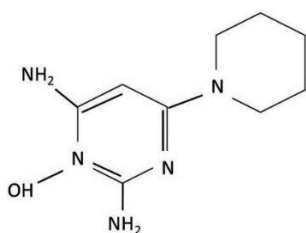
trigliserida, dan prolaktin disarankan bagi wanita dengan gejala hiperandrogenisme (Starace et al., 2019; Stephanie, 2018).

Tatalaksana

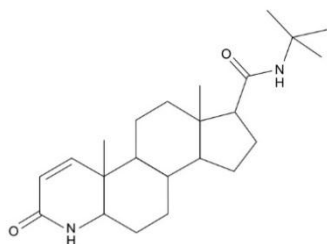
Tatalaksana AAG dapat berupa farmakoterapi dan non farmakoterapi.

a. Farmakoterapi

Farmakoterapi yang dapat digunakan untuk pasien dengan AAG, yaitu minoxidil topikal dan finasteride oral. Minoxidil adalah senyawa turunan piperidino-pirimidin dengan struktur kimia *2,6-diamino-4-piperidinopyrimidine-1-oksida* dan rumus molekul $C_9H_{15}N_5O$ (Suchonwanit et al., 2019). Sedangkan finasteride merupakan senyawa *4-azasteroid* sintesis dengan rumus molekul $C_{23}H_{36}N_2O_2$ (Ahmed & Rizq, 2018; National Center for Biotechnology Information, 2022). Struktur kimia dari minoxidil dan finasteride ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Struktur kimia minoxidil (Suchonwanit et al., 2019)



Gambar 4. Struktur kimia finasteride (Ahmed & Rizq, 2018)

Kedua obat ini memiliki mekanisme kerja yang berbeda. Minoxidil dulunya digunakan sebagai obat oral hipertensi. Namun karena efek sampingnya berupa hipertrikosis, mengarahkannya pada uji klinis minoxidil topikal dengan formula solusi 2% dan 5%. Keduanya menunjukkan efek pertumbuhan rambut dan pengurangan perontokan rambut secara lokal, dengan formula 5% lebih efektif. Minoxidil memiliki efek vasodilatasi. Vasodilatasi ini dapat meningkatkan proliferasi papila dermis melalui stimulasi faktor pertumbuhan. Minoxidil merangsang pelepasan faktor pertumbuhan termasuk PD-ECGF, PDGF-C, dan CXCL1 dari ASCs melalui *extracellular-signal regulated kinase* (Choi et al., 2018).

Finasteride bekerja dengan cara menghambat kerja enzim 5 alfa-reduktase dan secara tidak langsung menghambat pembentukan DHT yang berperan dalam AAG. Finasteride mampu mencegah miniaturisasi folikel rambut dan menghambat perontokan rambut (Zito et al., 2022). Sebuah penelitian menemukan bahwa 65% pasien AAG menunjukkan kemajuan dengan terapi finasteride oral. Penelitian oleh Inadomi juga menemukan bahwa finasteride efektif pada pasien AAG serta efeknya yang bersifat lokal, tidak mempengaruhi pertumbuhan rambut di area tubuh selain kepala (Inadomi, 2014). Efek finasteride pada kulit kepala hanya akan bertahan selama obat dikonsumsi. Ketika pengobatan dihentikan, rambut dapat rontok kembali. Oleh karenanya, finasteride

disarankan untuk dikonsumsi minimal 3 bulan (Zito et al., 2022).

Untuk penggunaan, dosis minoxidil topikal ditentukan berdasarkan jenis kelamin pasien. Pada pria sebesar 1 ml (25 tetes) minoxidil 2% atau 5% digunakan 2 kali/hari (Suchonwanit et al., 2019). Sedangkan pada wanita, yaitu 1 ml (25 tetes) minoxidil 2% digunakan 2 kali/hari (Suchonwanit et al., 2019). Finasteride oral hanya boleh diberikan pada pria dewasa, dosis yang digunakan adalah 1 mg sekali sehari setelah atau sebelum makan, selama minimal 3 bulan (Akoh & Sukhdeo, 2020).

Adapun efek samping penggunaan kedua obat ini perlu diwaspadai. Penggunaan minoxidil dapat menyebabkan dermatitis kontak iritan, pruritus, iritasi kulit kepala, hipertrikosis wajah, dan dermatitis kontak alergi. Efek samping ini lebih sering ditemukan pada pemakaian minoxidil 5% dibandingkan dengan minoxidil 2%. Sedangkan efek samping penggunaan finasteride terutama timbul 1 tahun setelah pengobatan. Gejala yang sering dilaporkan adalah permasalahan pada fungsi seksual. Sekitar 2-10% pasien mengalami penurunan libido, 5-19% mengalami disfungsi ereksi dan sekitar 1-7% persen mengalami gangguan ejakulasi (Nestor et al., 2021).

Finasteride oral dan minoxidil topical menjadi salah dua tatalaksana yang telah disetujui *Food and Drug Administration* (FDA) dalam mengobati AAG. Meskipun demikian, terdapat banyak pilihan pengobatan lainnya yang sering

digunakan di kalangan praktisi. Pilihan farmakoterapi lainnya untuk AAG termasuk ketokonazole sampo 2%, dutasteride oral, penggunaan suplemen dan herbal, antralin, spironolakton, serta kortikosteroid (Nestor et al., 2021; Stephanie, 2018).

b. Non Farmakoterapi

Pilihan tatalaksana AAG secara non farmakoterapi dapat berupa terapi sinar menggunakan *low level laser therapy* (LLLT). LLLT cukup efektif untuk menstimulasi pertumbuhan rambut dan telah disetujui FDA sebagai terapi yang aman untuk AAG pada pria maupun wanita. LLLT menggunakan 655-nm *red light* dan 780-nm *infrared light*. LLLT yang dilakukan 2 kali seminggu selama 3-6 bulan memiliki hasil signifikan dalam mengurangi jumlah rambut velus dan meningkatkan ketebalan rambut (Stephanie, 2018).

Alternatif lainnya untuk tatalaksana AAG adalah dengan transplantasi rambut. Transplantasi rambut merupakan metode pemindahan folikel rambut dari daerah donor ke daerah penerima yang mengalami kebotakan. Tempat donor yang paling sering dipilih adalah daerah oksipital karena rambut di daerah ini cenderung tidak terpengaruh oleh androgen. Namun ketika rambut di daerah oksipital sedikit atau tidak mencukupi maka rambut pada wajah atau area tubuh lain dapat digunakan (Shivakumar et al., 2021).

Transplantasi rambut dapat dilakukan dengan 2 metode, yaitu metode yang disebut transplantasi unit folikular (*follicular unit transplant* atau FUT)

dimana sepotong strip tipis jaringan diambil dari kulit area oksipital. Selanjutnya unit folikel individu rambut dikeluarkan dari strip menggunakan diseksi stereo mikroskopis. Sedangkan metode kedua disebut ekstraksi unit folikular (*follicular unit extraction* atau FUE) dimana unit folikel diambil langsung satu per satu dari kulit kepala oksipital menggunakan sayatan yang sangat kecil atau alat pelubang. Saat melakukan prosedur FUE, sudut pertumbuhan rambut penting diperhatikan untuk meminimalkan transeksi. Jumlah cangkuk tidak boleh melebihi 35% dari kepadatan rambut donor pada pertemuan pertama dan 10-20% pada pertemuan kedua (Shivakumar et al., 2021). Metode FUE sangat ideal dibandingkan FUT yang memerlukan lebih banyak asisten, membutuhkan pembedahan mikroskopis rambut, serta membutuhkan lebih banyak keterampilan. Selain itu, keuntungan FUE dibandingkan FUT adalah FUE cenderung tidak meninggalkan bekas luka di area donor sehingga pasien dapat menjaga rambut tetap pendek setelah operasi (Vasudevan et al., 2020).

Terdapat beberapa kontraindikasi absolut terhadap prosedur transplantasi rambut seperti riwayat autoimun, diabetes, hipertensi yang tidak terkontrol, dan pasien yang memiliki alergi terhadap anestesi lokal. Pemeriksaan laboratorium yang harus dilakukan pra-operasi meliputi pemeriksaan darah lengkap, hemoglobin, trombosit, PT dan aPTT, gula darah dan marker virus seperti HIV dan Hepatitis B (Shivakumar et

al., 2021). Komplikasi sangat jarang terjadi pada proses transplantasi rambut. Dalam suatu penelitian, komplikasi dilaporkan pada 4,7% pasien. Komplikasi yang terjadi biasanya ringan dan dapat sembuh sendiri. Komplikasi tersebut antara lain skar hipertrofik, folikulitis, nekrosis daerah donor, perdarahan, dan infeksi. Jika prosedur dilakukan dengan kondisi aseptik yang baik, kemungkinan infeksi minimal. Hal ini dapat dikelola dengan krim antibakteri topikal dan analgesik jika diperlukan. Komplikasi lain yang dapat terjadi adalah hipoestesia atau parestesia pada daerah donor dan biasanya bersifat sementara (Vasudevan et al., 2020).

KESIMPULAN

Alopesia androgenetik atau AAG merupakan kelainan yang ditandai dengan kehilangan rambut secara progresif yang diakibatkan oleh pengaruh faktor genetik dan hormon androgen. Awitan AAG bervariasi, namun paling sering dimulai pada pertengahan usia 20-an. Pada AAG terjadi pemendekan durasi fase anagen dan pemanjangan fase telogen sehingga terjadi miniaturisasi, rambut baru menjadi lebih pendek, mudah rontok, hingga menyebabkan kebotakan. Tatalaksana AAG difokuskan untuk mengatasi etiologi yang mendasari. Tatalaksana yang diberikan pada penderita AAG, yakni farmakoterapi, terapi sinar, dan transplantasi rambut. Farmakoterapi dengan minoxidil topikal atau finasteride oral serta terapi sinar telah

disetujui FDA sebagai terapi yang aman untuk AAG.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, O. A. A., & Rizq, W. Y. (2018). Finasteride nano-transferosomal gel formula for management of androgenetic alopecia: ex vivo investigational approach. *Drug Design, Development and Therapy*, 2259–2265.
- Akoh, C. C., & Sukhdeo, K. (2020). Finasteride Counseling for Male Androgenetic Alopecia Should Reflect Updated Findings on Prostate Cancer Risk. *Skin Appendage Disorders*, 6, 130–131. <https://doi.org/10.1159/000504893>
- Choi, N., Shin, S., Song, S. U., & Sung, J. H. (2018). Minoxidil promotes hair growth through stimulation of growth factor release from adipose-derived stem cells. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(691), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijms19030691>
- Cranwell, W., & Sinclair, R. (2016). Male Androgenetic Alopecia. In *Hair Disorders: Diagnosis and Management*. MDText.com, Inc. <https://doi.org/10.1201/9780429465154-2>
- Gupta, M., & Mysore, V. (2016). Classifications of patterned hair loss: a review. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*, 9, 3–12. <https://doi.org/10.4103/0974-2077.178536>
- He, F., Shen, M., Zhao, Z., Liu, Y., Zhang, S., Tang, Y., Xie, H., Chen, X., & Li, J. (2022). Epidemiology and disease burden of androgenetic alopecia in college freshmen in China: A population-based study. *PLoS ONE*, 17(2), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263912>
- Ho, C. H., Sood, T., & Zito, P. M. (2021). *Androgenetic Alopecia*. StatPearls Publishing.
- Inadomi, T. (2014). Efficacy of finasteride for treating patients with androgenetic alopecia who are pileous in other areas: A pilot study in Japan. *Indian Journal of Dermatology*, 59(2), 163–165. <https://doi.org/10.4103/0019-5154.127677>
- Kelly, Y., Blanco, A., & Tosti, A. (2016). Androgenetic Alopecia: An Update of Treatment Options. *Drugs*, 76(14), 1349–1364. <https://doi.org/10.1007/s40265-016-0629-5>
- Martinez-Jacobo, L., Villarreal-Villarreal, C. D., Ortiz-López, R., Ocampo-Candiani, J., & Rojas-Martínez, A. (2018). Genetic and molecular aspects of androgenetic alopecia. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*, 84(3), 263–268.
- National Center for Biotechnology Information. (2022). Finasteride. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Finasteride>
- Nestor, M. S., Ablon, G., Gade, A., Han, H., & Fischer, D. L. (2021). Treatment options for androgenetic alopecia: Efficacy, side effects, compliance, financial considerations, and ethics. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 20(12), 3759–3781. <https://doi.org/10.1111/jocd.14537>
- Perera, E., & Sinclair, R. (2015). Androgenetic Alopecia. In S. Sacchidanand & S. Somiah (Ed.), *Scalp and its disorders* (hal. 1–13). Jaypee Publ. <https://doi.org/10.3109/9781439808078-33>
- Shivakumar, S., Kassir, M., Rudnicka, L., Galadari, H., Grabbe, S., & Goldust,

- M. (2021). Hair transplantation surgery versus other modalities of treatment in androgenetic alopecia: A narrative review. *Cosmetics*, 8(25), 1–7. <https://doi.org/10.3390/cosmetics8010025>
- Starace, M., Orlando, G., Alessandrini, A., & Piraccini, B. M. (2019). Female Androgenetic Alopecia: An Update on Diagnosis and Management. *American Journal of Clinical Dermatology*, 21(1), 69–84. <https://doi.org/10.1007/s40257-019-00479-x>
- Stephanie, A. (2018). Tatalaksana Alopesia Androgenetik. *CDK-267*, 45(8), 582–587.
- Suchonwanit, P., Thammarucha, S., & Leerunyakul, K. (2019). Minoxidil and its use in hair disorders: A review. *Drug Design, Development and Therapy*, 13, 2777–2786. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S214907>
- Vasudevan, B., Neema, S., Ghosh, K., Singh, S., & Khera, A. (2020). Hair transplantation by follicular unit extraction for male androgenetic alopecia: A retrospective observational study from two centers. *Medical Journal Armed Forces India*, 76(4), 430–437. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2019.11.001>
- Zito, P., Bistas, K., & Syed, K. (2022). *Finasteride*. StatPearls Publishing.
- Zulaichah, N., Trisnowati, N., & Kusumawardani, A. (2017). Hubungan Antara Resistensi Insulin Dengan Alopesia Androgenetik pada Laki-Laki di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. *Media Dermato-Venerologika Indonesiana*, 44(2), 74–78.