

**TINJAUAN PUSTAKA TENTANG BROMHIDROSIS**Febbi Anggy<sup>1\*</sup>, Adinda Ilsa Maulidai<sup>1</sup>, Ali Ramzi<sup>1</sup>, Zulfa Hasyimiyyah Ihtisyam<sup>1</sup><sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram**Corresponding Author:** Febbi Anggy, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram.

E-Mail: eebbianggy@gmail.com

**Received** 19 September 2023; **Accepted** 22 Desember 2023; **Online Published** 12 Januari 2024**Abstrak**

Pada bromhidrosis terjadi biotransformasi sekresi alami yang tidak berbau menjadi molekul berbau yang mudah menguap dan berkaitan erat dengan keringat berlebihan. Distribusi spesies *Corynebacterium* juga berbeda di antara kelompok umur yang berbeda. Bromhidrosis lebih sering terjadi pada pria karena jumlah *Corynebacterium* pada pria lebih tinggi daripada pada wanita. Namun, spesies *Corynebacterium* yang ditemukan berbeda antara kedua gender. Keringat adalah cairan sekretori yang secara rutin membasahi kulit manusia dan memberikan perlindungan kulit melalui setidaknya melalui komponen peptida dan garam antibakteri. *Staphylococcus* spp. memiliki distribusi yang bervariasi pada kelompok umur yang berbeda. Bromhidrosis apokrin adalah bentuk bromhidrosis yang paling umum. BTX A ini dapat mendenervasi kelenjar apokrin dengan menghambat pelepasan asetilkolin, yang merupakan neurotransmitter dari saraf simpatis yang menginervasi kelenjar apokrin. Terapi microwave atau terapi gelombang mikro diindikasikan pada pasien yang mengalami bromhidrosis disertai hiperhidrosis.

**Kata kunci:** *Bromhidrosis, patogenesis, terapi***Abstract**

*In bromhidrosis, biotransformation of odorless natural secretions into volatile odorous molecules occurs and is closely related to excessive sweating. The distribution of Corynebacterium species also differs among different age groups. Bromhidrosis is more common in men because the number of Corynebacterium in men is higher than in women. However, the Corynebacterium species found differ between the two genders. Sweat is a secretory fluid that routinely moistens human skin and provides skin protection through at least peptide components and antibacterial salts. Staphylococcus spp. have a variable distribution in different age groups. Apocrine bromhidrosis is the most common form of bromhidrosis. BTX A can denervate the apocrine glands by inhibiting the release of acetylcholine, which is a neurotransmitter from the sympathetic nerves that innervate the apocrine glands. Microwave therapy is indicated in patients who have bromhidrosis accompanied by hyperhidrosis.*

**Keywords:** *Bromhidrosis, pathogenesis, therapy*

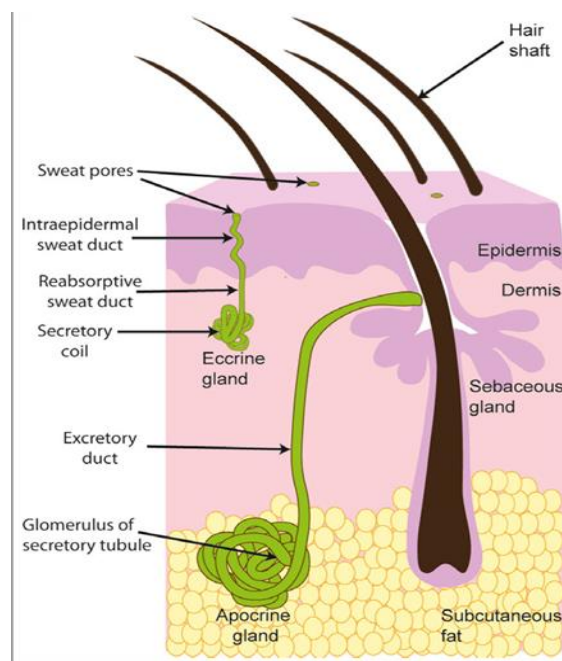
## PENDAHULUAN

Bau badan manusia dapat dikaitkan dengan metabolisme bakteri dari senyawa tidak berbau yang dikeluarkan dari kelenjar ekrin, apokrin, dan sebacea. Sekresi dari berbagai bagian tubuh seperti aksila, kaki, dan kulit kepala memiliki bau yang berbeda (Hara, Matsui and Shimizu, 2014). Tiga jenis kelenjar menghasilkan sekresi di kulit, beberapa di antaranya menyebabkan pembentukan bau yang khas, yang mungkin tidak menyenangkan atau menarik, dan dalam beberapa kasus menjadi indikasi penyakit sistemik (Wood, 2010).

Kelenjar ekrin menutupi seluruh kulit dan jumlahnya sekitar 3 juta pada rata-rata orang dewasa, dengan jumlah terbesar di telapak kaki dan telapak tangan. Fungsi utama kelenjar ini adalah termoregulasi, melalui sekresi keringat. Keringat mengandung 98% air dengan beberapa garam natrium dan kalium terlarut, dan mengandung gula, laktat, asam amino dan glikoprotein. Kelenjar ini memberikan kontribusi kecil terhadap bau badan. Bau yang dihasilkan oleh kelenjar ekrin

mencerminkan kimiawi plasma darah sehingga akan menjadi sumber bau yang dibawa dalam aliran darah (Wood, 2010).

Kelenjar apokrin memiliki distribusi terbatas. Pada orang dewasa jumlahnya sekitar 2.000, terkonsentrasi di ketiak, kulit genital dan payudara areolar, dan kulit di sekitar mata dan telinga. Pada bayi seluruh tubuh ditutupi dengan kelenjar apokrin. Sekresi kelenjar ini awalnya tidak berbau, namun senyawa yang terkandung dalam sekret kelenjar dapat diubah oleh bakteri menjadi senyawa yang disebut “*characteristic pheromonic odor*” atau “*axillary bouquet*”. Pada bayi, sekret kelenjarnya menghasilkan bau “*baby smell*” yang khas, yang mungkin berkontribusi pada ibu dan anak (Wood, 2010). Saat pertama kali disekresikan, sekret ini seperti susu, kental, dan tidak berbau saat mencapai permukaan kulit. Sekret kelenjar apokrin berupa cairan berminyak yang terdiri dari protein, lipid, steroid, mineral (natrium, kalium, kalsium, dan magnesium), dan metabolit (laktat, amonia, dan urea)(Chen, Kuan and Liu, 2020).



Gambar 1. Kelenjar Ekrin, Apokrin dan Sebacea (Hu *et al.*, 2018).

Jenis ketiga adalah kelenjar sebacea yang terdapat di tubuh bagian atas yakni dada, punggung, kulit kepala, wajah dan dahi. Kelenjar ini terletak pada folikel rambut, kecuali pada kelopak mata dan puting susu. Kelenjar ini menghasilkan sekret tidak berbau yang disebut sebum yang fungsi adalah untuk melindungi kulit dan rambut dengan lapisan berminyak. Komponen utamanya adalah trigliserida (41%), *wax monomers* (25%), asam lemak bebas (16%), dan squalene (12%). Trigliserida dari sebum yang dihasilkan oleh kelenjar sebacea dapat diuraikan oleh lipase yang diproduksi oleh banyak organisme kulit, termasuk *Staphylococcus capitis*, *Propionibacterium*, *Corynebacterium*, *Staphylococcus* dan jamur kulit kepala *Malassezia furfur* yang menghasilkan asam lemak rantai pendek, aldehyd, dan alkohol. Pembentukan g-lakton dari lemak rantai panjang asam dapat menimbulkan aroma bau rambut (Wood, 2010).

## ISI

### Definisi, etiologi dan epidemiologi

Bromhidrosis berasal dari bahasa Yunani yaitu *bromos* berarti bau busuk dan *hidros* yang berarti keringat (Semkova *et al.*, 2015). Bromhidrosis adalah kondisi kronis bau badan yang berlebihan dan secara signifikan mempengaruhi pasien baik secara profesional dan sosial (Markantoni *et al.*, 2021). Bromhidrosis terjadi secara sekunder akibat sekresi berlebihan dari kelenjar apokrin atau ekrin yang menjadi bau busuk karena adanya gangguan bakteri. Etiologi

dari bromhidrosis sangat kompleks tetapi kondisi ini semakin diperparah oleh kuantitas kelenjar apokrin, jenis kelamin, usia, emosi, tingkat hormonal, genotipe ABCC11, hiperhidrosis yang terjadi bersamaan, kebersihan yang buruk atau gangguan mendasar yang memicu pertumbuhan bakteri berlebih termasuk diabetes, intertrigo, eritrasma, dan obesitas (Wang *et al.*, 2019).

Pada bromhidrosis terjadi biotransformasi sekresi alami yang tidak berbau menjadi molekul berbau yang mudah menguap dan berkaitan erat dengan keringat berlebih. Sekresi alami yang tidak berbau tersebut adalah steroid berupa feromon yang akan mengalami biotransformasi karena adanya *Corynebacterium* terutama pada daerah aksila (Perera and Sinclair, 2013). Keragaman spesies *Corynebacterium* meningkat seiring bertambahnya usia. Distribusi spesies *Corynebacterium* juga berbeda di antara kelompok umur yang berbeda. Sepuluh spesies *Corynebacterium* terdeteksi pada kelompok di atas 55 tahun, sementara tujuh dan delapan spesies ditemukan masing-masing pada kelompok 18-50 tahun (Li *et al.*, 2019). Selain itu, beberapa bakteri lain seperti *Staphylococcus*, *Micrococcus* dan *Propionibacterium* juga dapat ditemukan pada penderita bromhidrosis. Semua jenis kelenjar keringat bisa terlibat dalam bromhidrosis. Namun sekresi berlebih ini umumnya mengenai kelenjar apokrin yaitu pada daerah kepala, aksila, anogenital, kelopak mata, meatus

acusticus externus (external auditory meatus), kelenjar mammae, telapak kaki, dan sela-sela jari (Setiawan and Suling, 2018).

Pada daerah aksila, bau busuk yang timbul bersifat genetik dan merupakan area yang spesifik untuk kolonisasi bakteri karena sifatnya yang hangat dan basah akibat adanya kelenjar keringat dan folikel rambut dengan kelenjar sebacea. Pada aksila ditemukan variasi bakteri yang lebih banyak daripada area kulit lainnya. *Corynebacterium* spp. berperan atas bau ketiak yang kuat, sementara *Staphylococcus* dan spesies lainnya berperan kecil dalam menimbulkan bau (Li *et al.*, 2019). Bromhidrosis aksila terjadi setelah masa pubertas dan mencerminkan waktu pematangan kelenjar apokrin (Semkova *et al.*, 2015).

Bromhidrosis lebih sering terjadi pada pria karena jumlah *Corynebacterium* pada pria lebih tinggi daripada pada wanita. Namun, spesies *Corynebacterium* yang ditemukan berbeda antara kedua gender. Pada pria, lebih banyak ditemukan *C. amycolatum* dan *C. kroppenstedtii*, sedangkan *C. urealyticum* dan *C. variabile* hanya terlihat pada wanita. Selain itu, jenis bakteri lain seperti *Staphylococcus* lebih umum ditemukan pada wanita (Li *et al.*, 2019). Menurut penelitian lain, gangguan kelenjar ini sering terjadi pada populasi Afrika-Amerika dan Eropa tetapi jarang pada Asia Timur, Tiongkok, dan Korea (Setiawan and Suling, 2018).

### **Patogenesis atau patofisiologi**

Keringat adalah cairan sekretori yang secara rutin membasahi kulit manusia dan memberikan perlindungan kulit melalui setidaknya melalui komponen peptida dan garam antibakteri. Keringat juga mengandung glikoprotein yang disekresikan yang cenderung memiliki peran dalam menciptakan umpan molekuler untuk adhesi mikroba, seperti yang ditemukan dalam cairan sekretori lainnya. Daerah ketiak yang lembab menjadi tempat bagi spesies *Staphylococcus* dan *Corynebacterium*, keduanya diketahui menyebabkan bau tidak sedap melalui metabolisme keringat manusia (Lin *et al.*, 2019).

Keringat manusia sebagian besar mengandung *Staphylococcus* spp., *Cutibacterium* spp., dan *Corynebacterium* spp. *Staphylococcus* spp. memiliki distribusi yang bervariasi pada kelompok umur yang berbeda. Jumlah *Staphylococcus hominis* (*S. hominis*) ditemukan jauh lebih tinggi pada ketiak anak-anak daripada remaja. Namun, *Staphylococcus epidermidis* (*S. epidermidis*) menunjukkan bau ketiak yang kuat pada kedua kelompok umur. Diacetyl atau 2,3-butanedione adalah salah satu produk dari laktat dan termasuk komponen utama keringat yang menyebabkan bau busuk yang kuat. Diacetyl sebagian besar diproduksi oleh *Staphylococcus* spp. dan tidak diproduksi oleh *Corynebacterium* spp. Selain *Staphylococcus* spp. dan *Corynebacterium* spp., *Cutibacterium* spp. seperti *Cutibacterium avidum* (*C. avidum*) juga

menyebabkan bau busuk di daerah ketiak (Semkova et al., 2015).

Bromhidrosis apokrin adalah bentuk bromhidrosis yang paling umum. Patogenesisnya multifaktorial. Sekresi apokrin diuraikan oleh bakteri permukaan kulit menjadi amonia dan asam lemak rantai pendek, dengan bau khas yang kuat. Produksi yang paling melimpah dari asam ini adalah (E)-3-metil-2-hexenoic acid (E3M2H). Di daerah aksila, flora bakteri telah terbukti mengubah prekursor yang tidak berbau dalam keringat menjadi asam volatil yang lebih berbau, sehingga menciptakan bau badan tertentu. N- $\gamma$ -acyl-glutamine aminoacylase (N-AGA) spesifik yang bergantung pada spesies *Corynebacterium* melepaskan asam ini (terutama E-3 M2 H dan (RS)-3-hydroxy-3-methylhexanoic acid [HMHA]) dan zat berbau lainnya dari konjugat glutamin dalam keringat sehingga menciptakan bau badan (Semkova et al., 2015).

### **Gambaran atau manifestasi klinis**

Gambaran klinis pada setiap individu yang mengalami bromhidrosis akan berbeda-beda. Bau badan yang menyengat merupakan gejala khas yang dapat ditemukan pada bromhidrosis. Bau menyengat ini dapat berasal dari berbagai area tubuh seperti axilla, genital, serta kaki. Bau yang menyengat ini dihasilkan dalam waktu yang lama meskipun pasien telah mencoba mengontrol bau ini dengan mandi serta menggunakan pewangi seperti parfum. Pada

penderita bromhidrosis juga akan mengalami perasaan tidak nyaman akibat dari rasa gatal, lembab, serta basah akibat dari interaksi antara keringat dengan bakteri. Interaksi tersebut pula dalam beberapa kasus bromhidrosis akan menyebabkan terjadinya iritasi serta pembengkakan pada kulit. Bromhidrosis pada akhirnya juga dapat mempengaruhi penderitanya secara mental. Pasien dengan bromhidrosis cenderung mengalami perasaan tidak nyaman akibat dari bau badan yang dimiliki. Kondisi ini akan menyebabkan penderita merasa tidak percaya diri, serta cenderung menarik diri dari lingkungan sosial (Semkova et al., 2015).

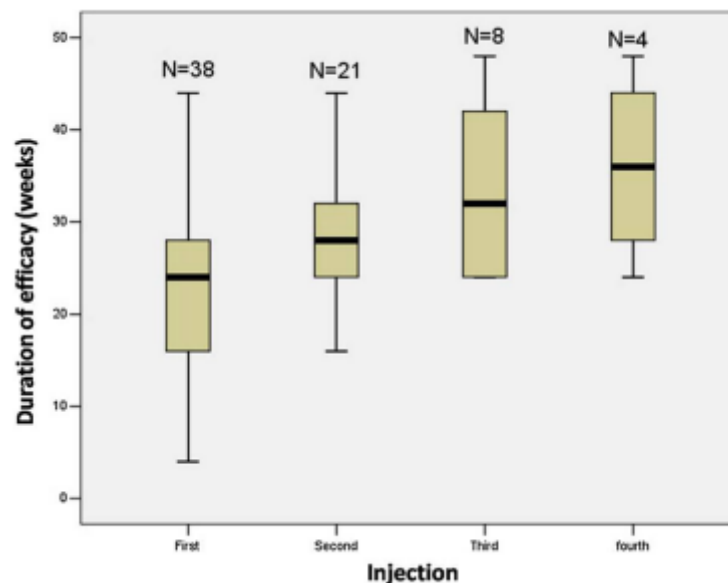
### **Penatalaksanaan**

Bromhidrosis dapat ditangani dengan beberapa metode yaitu dengan memperbaiki gaya hidup menjadi lebih memperhatikan kebersihan diri, pemberian terapi farmakologis, terapi gelombang mikro atau *microwave therapy*, kuretase sedot lemak, terapi laser tertentu dan pembedahan. Tujuan dari beberapa terapi ini adalah untuk mengurangi bahkan menghilangkan kelenjar apokrin aksila (Setiawan and Suling, 2017). Terapi non farmakologinya adalah rutin membersihkan ketiak dan mengurangi bulu ketiak, mengganti pakaian terutama saat berkeringat, sabun antibakterial/antibakterial topikal, menghindari beberapa jenis makanan penyebab bau badan (bawang putih dan daging merah), deodoran dan

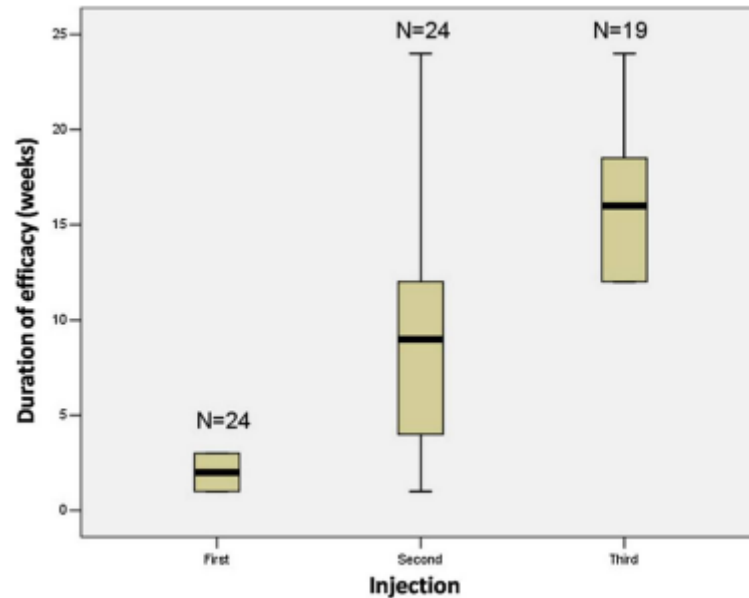
antiperspiran, antibiotik, antiseptik dan antikolinergik (Setiawan and Suling, 2018).

Terapi farmakologi yang kerap diberikan kepada pasien yang mengalami bromhidrosis aksila adalah antibiotik topikal meliputi klindamisin dan eritromisin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan mengurangi bau badan. Penggunaan kedua antibiotik ini sebaiknya dibatasi yaitu kurang dari dua minggu karena dapat berisiko resistensi. Selain itu, penggunaan parfum dan deodorant menjadi alternatif bagi pasien bromhidrosis aksila yang hanya memiliki keluhan bau badan dan tidak untuk keluhan keringat berlebih karena tidak bisa mengurangi kelenjar apokrin pada aksila, melainkan hanya menghalangi pertumbuhan bakteri (Triman and Yenny, 2018)

Dalam beberapa uji klinis, toksin botulinum tipe A (BTX A) telah terbukti efektif dalam mengurangi intensitas bau ketiak. BTX A ini dapat mendenervasi kelenjar apokrin dengan menghambat pelepasan asetilkolin, yang merupakan neurotransmitter dari saraf simpatis yang menginervasi kelenjar apokrin. Kemanjuran terapi BTX-A bersifat sementara, dan suntikan berulang diperlukan untuk mengurangi bau ketiak terutama dengan mendenervasi kelenjar ekkrin atau apokrin dan pasien dengan rasio kelenjar apokrin yang lebih tinggi pada kulit ketiak kurang sensitif terhadap terapi BTXA. Dosis awalnya diberikan di setiap aksila 50 U BTX-A (Wang, Dong and He, 2018).



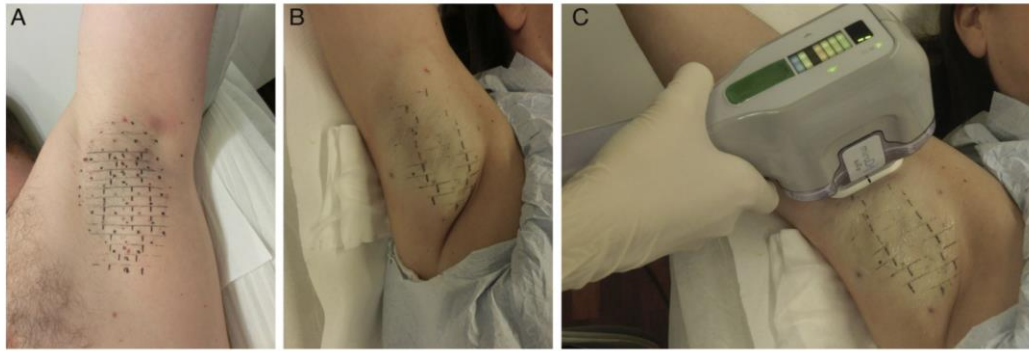
Gambar 2. Durasi dari efisiensi injeksi serial BTX A pada pasien yang sudah terbebas dari bau badan selama lebih dari 4 minggu dan tidak ditemukan perbedaan yang signifikan dari injeksi serialnya (Wang et al., 2019)



Gambar 3. Durasi dari efisiensi injeksi serial BTX A pada pasien yang sudah terbebas dari bau badan selama kurang dari 4 minggu, pada injeksi kedua diinjeksikan dengan dosis yang sama dengan injeksi yang pertama yaitu 50 U di setiap aksila ketika gejala kambuh kembali, dan pada injeksi ketiga dosis ditambahkan menjadi 100 U (Wang et al., 2019)

Terapi *microwave* atau terapi gelombang mikro diindikasikan pada pasien yang mengalami bromhidrosis disertai hiperhidrosis. Terapi ini dapat menghilangkan kelenjar apokrin sehingga hasilnya pasien tidak akan mengeluarkan bau badan dan berkeringat yang berlebih. Prosedur dari terapi ini yaitu dengan membuat tanda berupa titik-titik pada area aksila membentuk pola yang akan menjadi titik fokus pada pemberian energi gelombang mikro nantinya. Pemberian energi

gelombang mikro ini akan menimbulkan rasa sakit, sehingga diperlukan anestesi tumescent yang diinjeksikan pada aksila. Anestesi tumescent ini adalah cairan yang berisikan campuran antara epinefrin dan lidokain 1% dalam larutan salin dengan volume tinggi yang dapat melindungi jaringan dari paparan energi gelombang mikro sehingga pemberian anestesi tumescent sebelum prosedur terapi *microwave* ini dapat meminimalisir cedera pleksus brakialis (Sánchez-Carpintero, Martín-Gorgojo and Ruiz-Rodríguez, 2017).



Gambar 4. Terapi Microwave (Sánchez-Carpintero, Martín-Gorgojo and Ruiz-Rodríguez, 2017).

Operasi modifikasi bedah sedot lemak dan kuretase merupakan metode bedah tipe pertama, yaitu suatu teknik invasif minimal dengan trauma minimal. Prosedur yang dilakukan adalah suction untuk mengangkat jaringan subkutan melalui sayatan kecil di ketiak. Keuntungannya adalah bekas luka lebih kecil, komplikasi rendah, dan perawatan pasca operasi minimal. Kerugian metode ini adalah tingkat kekambuhan lebih tinggi. Aspirasi dengan suction dibantu ultrasonografi adalah alternatif pilihan dengan hasil jangka panjang yang lebih baik dan manfaat kosmetik yang sama. Mekanisme utamanya adalah mencairkan lemak dan kelenjar keringat didapatkan

hasil pemeriksaan Transepidermal Water Loss (TEWL) yang menurun secara bermakna pasca operasi modifikasi sedot lemak dan kuretase pada pasien bromhidrosis yang sudah dapat terlihat hanya dalam 2 minggu (Mira Trisna Murti, Wisuda Putra Negara, Suci widhiati, Nurrachmat Mulianto, Indah Julianto, 2018). Pembedahan memiliki peluang sukses yang besar, tetapi juga memiliki tingkat komplikasi yang tinggi, termasuk nekrosis kulit, pembentukan hematoma, dan jaringan parut permanen. Metode yang kurang invasif sering dikaitkan dengan tingkat kekambuhan yang tinggi (Piccolo *et al.*, 2023).



Gambar 5. Terapi bedah dengan kuretase (Wang et al., 2019).

## SIMPULAN

Bromhidrosis adalah kondisi kronis yang menyebabkan bau badan berlebih karena produksi kelenjar apokrin atau ekrin yang berlebihan dan gangguan bakteri. Bakteri pada kulit memecah sekresi kelenjar menjadi bau yang kuat. Penderita bromhidrosis cenderung akan merasa tidak percaya diri dan mengalami gejala seperti bau menyengat pada aksila, genitalia dan kaki, keluhan lain yang dapat dialami yaitu iritasi kulit, dan pembengkakan. Penanganannya meliputi perubahan gaya hidup, terapi farmakologis, terapi gelombang mikro, kuretase sedot lemak, terapi laser, dan pembedahan.

## DAFTAR PUSTAKA

Chen, W. *et al.* (2021) 'Treatment of axillary bromhidrosis in adolescents by combining electrocauterization with ultrasound-guided botulinum toxin type A injection', *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*, 74(11), pp. 3114–3119. doi:

10.1016/j.bjps.2021.03.089.

Chen, Y. L., Kuan, W. H. and Liu, C. L. (2020) 'Comparative study of the composition of sweat from eccrine and apocrine sweat glands during exercise and in heat', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10). doi: 10.3390/ijerph17103377.

Gregoriou, S. *et al.* (2021) 'Treatment of Axillary Bromhidrosis with Topical 2% Glycopyrronium Bromide Cream: A Prospective, Non-randomized, Open-label Study', *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 14(11), pp. E61–E63.

Hara, T., Matsui, H. and Shimizu, H. (2014) 'Suppression of microbial metabolic pathways inhibits the generation of the human body odor component diacetyl by staphylococcus spp', *PLoS ONE*, 9(11). doi: 10.1371/journal.pone.0111833.

- Hu, Y. *et al.* (2018) 'Neural control of sweat secretion: a review', *British Journal of Dermatology*, 178(6), pp. 1246–1256. doi: 10.1111/bjd.15808.
- Li, M. *et al.* (2019) 'The influence of age, gender and race/ethnicity on the composition of the human axillary microbiome', *International Journal of Cosmetic Science*, 41(4), pp. 371–377. doi: 10.1111/ics.12549.
- Lin, C. H. *et al.* (2019) 'Differential involvement of glycans in the binding of *Staphylococcus epidermidis* and *Corynebacterium* spp. to human sweat', *Microbiological Research*, 220(May 2018), pp. 53–60. doi: 10.1016/j.micres.2018.12.007.
- LIU, Y. *et al.* (2020) 'Programmed 6-Step Approach of Improved Liposuction-Curettage for Axillary Bromhidrosis', *Chinese Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*, 2(3), pp. 142–160. doi: 10.1016/s2096-6911(21)00026-1.
- Kumar, M. *et al.* (2019) '5-methyl furfural reduces the production of malodors by inhibiting sodium l-lactate fermentation of *staphylococcus epidermidis*: Implication for deodorants targeting the fermenting skin microbiome', *Microorganisms*, 7(8), pp. 1–12. doi: 10.3390/microorganisms7080239.
- Mira Trisna Murti,\* Wisuda Putra Negara,\* Suci widhiati,\* Nurrachmat Muliando,\* Indah Julianto, L. S. (2018) 'Perbandingan Jumlah Kuman Pada Pasien Bromhidrosis, Sebelum Dan Sesudah Operasi Modifikasi Sedot Lemak Dengan Kuretase', *Departemen Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin Universitas Sebelas Maret*, 45(132), pp. 2–7.
- Perera, E. and Sinclair, R. (2013) 'Hyperhidrosis and bromhidrosis', *Australian Family Physician*, 42(5), pp. 266–269.
- Sánchez-Carpintero, I., Martín-Gorgojo, A. and Ruiz-Rodríguez, R. (2017) 'Microwave Treatment for Axillary Hyperhidrosis and Bromhidrosis', *Actas Dermo-Sifiliograficas*, 108(5), pp. 418–422. doi: 10.1016/j.adengl.2017.03.029.
- Semkova, K. *et al.* (2015) 'Hyperhidrosis, bromhidrosis, and chromhidrosis: Fold (intertriginous) dermatoses', *Clinics in Dermatology*, 33(4), pp. 483–491. doi: 10.1016/j.clindermatol.2015.04.013.
- Setiawan, S. and Suling, P. L. (2018) 'Gangguan Kelenjar Keringat Apokrin: Bromhidrosis dan

- Kromhidrosis', *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 10(2). doi: 10.35790/jbm.10.2.2018.20084.
- Triman, N.H. and Yenny, S.W. (2018) 'Liposuction untuk Bromhidrosis Aksilaris', 45(10), pp. 26–27.
- Wang, Y. et al. (2019) 'A new type of surgery for the treatment of bromhidrosis', *Medicine (United States)*, 98(22), pp. 2018–2020. doi: 10.1097/MD.00000000000015865.
- Wood, A. P. (2010) 'Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology', *Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology*. doi: 10.1007/978-3-540-77587-4.