

ABSTRAK

Pendahuluan: *Onychocryptosis* merupakan penyakit kuku yang ditandai oleh rasa nyeri, kemerahan hingga bengkak ataupun timbulnya nanah yang disebabkan oleh kuku yang tumbuh memotong paronikium. Penyakit ini merupakan penyakit yang sering dijumpai dalam praktik dokter sehari-hari dan seorang dokter umum harus dapat melakukan tindakan avulsi kuku sebagai salah satu pilihan tatalaksana operatifnya. Avulsi kuku merupakan tatalaksana yang efektif, namun tidak mencegah rekurensi di kemudian hari. Untuk tujuan itu, setelah dilakukan prosedur avulsi kuku, dapat dilakukan tindakan matriektomi. Meskipun efektif, prosedur tindakan ini belum banyak dibahas.

Pembahasan: Matriektomi bertujuan untuk menghancurkan matriks kuku sehingga kuku tidak tumbuh memotong paronikium. Beberapa penelitian menunjukkan keunggulan avulsi kuku yang dilanjutkan dengan matriektomi kimia dalam mencegah rekurensi *onychocryptosis* dibanding dengan prosedur avulsi kuku saja. Tindakan matriektomi paling sering dilakukan dengan menggunakan agen kimia berupa fenol, *trichloroacetic acid* (TCA), atau natrium hidroksida. Ketiga agen ini akan menyebabkan nekrosis pada matriks kuku sehingga tidak terjadi pertumbuhan kuku pada daerah yang diaplikasikan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ketiga agen kimia ini memiliki angka kesuksesan yang tinggi dalam mencegah rekurensi *onychocryptosis*.

Kesimpulan: Matriektomi kimia merupakan tindakan yang dapat dilakukan setelah tindakan avulsi kuku untuk mencegah rekurensi *onychocryptosis*. Agen kimia yang dapat digunakan adalah fenol, TCA atau natrium hidroksida. Ketiganya memiliki efektivitas yang setara.

Kata kunci: Avulsi kuku, Matriektomi, *Onychocryptosis*

ABSTRACT

Introduction: *Onychocryptosis* is a nail disease characterized by pain, redness, swelling or pus formation due to growing nail digging into the paronychia. *Onychocryptosis* is often encountered in daily practice and a general practitioner must be able to perform nail avulsion as one of the treatment option. Nail avulsion is an effective treatment for *onychocryptosis* but this procedure does not prevent recurrence. For this purpose, a matrixectomy can be performed following a nail avulsion procedure. This procedure, although effective, is not widely discussed.

Discussion: Matrixectomy works by destroying the nail matrix so that the nail does not grow cutting the paronychia. Several studies showed the superiority of nail avulsion followed by chemical matrixectomy in preventing recurrence of *onychocryptosis* compared to nail avulsion procedures alone. Matrixectomy can be carried out using chemical agents such as phenol, TCA or sodium hydroxide. These three agents will cause necrosis of nail matrix in the area where they are applied. Several studies showed that the use of these

chemical agents in matrixectomy has a high success rate in preventing recurrence of onychocryptosis.

Conclusion: Matrixectomy can be done following nail avulsion to prevent recurrence of onychocryptosis. It can be carried out using phenol, TCA or sodium hydroxide. These three agents have comparable effectiveness.

Keywords: Matrixectomy, Nail avulsion, Onychocryptosis

1. PENDAHULUAN

Onychocryptosis, dikenal juga sebagai *unguis incarnatus* atau *ingrown nail*, merupakan penyakit kuku yang sering ditemui. *American Academy of Family Physicians* melaporkan bahwa 20% pasien yang datang ke dokter keluarga dengan masalah pada kakinya mengalami *onychocryptosis*. Penyakit ini dikarakteristikan oleh rasa nyeri yang timbul akibat kuku yang tumbuh memotong salah satu atau kedua sisi paronikium. Apabila tidak diobati, dapat terjadi infeksi, timbul nanah dan menyebabkan kesulitan berjalan yang dapat mengganggu kualitas hidup pasien.^[4,5] Salah satu pilihan tatalaksana pada *unguis incarnatus*, terutama untuk *onychocryptosis* yang berat, adalah dengan tindakan avulsi kuku parsial. Tindakan avulsi kuku sendiri tidak sepenuhnya mencegah berulangnya *onychocryptosis* karena kuku pada bagian lateral dapat tumbuh lagi dan dapat memotong kembali paronikium. Untuk mencegah terjadinya *onychocryptosis* berulang, maka dapat dilakukan tindakan matrikektomi baik secara bedah maupun kimia.^[2] Menurut Standar Kompetensi Dokter Indonesia tahun 2012, tindakan avulsi kuku merupakan tindakan dengan tingkat keterampilan 4A. Hal ini berarti seorang dokter umum harus mampu melakukannya secara mandiri.^[3] Tindakan ini tidak sulit untuk dikerjakan namun memerlukan tindakan bedah yang teliti.^[4] Oleh karenanya, tinjauan pustaka ini akan memaparkan prosedur avulsi kuku, prosedur matrikektomi kimia, serta manfaat dari tindakan matrikektomi kimia dalam tatalaksana *onychocryptosis*.

2. PEMBAHASAN

Onychocryptosis merupakan bentuk penyakit kuku yang sering ditemui. Studi epidemiologi di Korea

Selatan melaporkan bahwa insidensinya memuncak pada kelompok remaja dan kelompok usia 50-an.^[5] Beberapa faktor yang dapat mendukung terjadinya *onychocryptosis* adalah penggunaan sepatu yang ukurannya tidak pas, kebiasaan memotong kuku yang salah, keringat yang berlebihan, infeksi kuku, kelainan bagian kuku serta faktor lain seperti kelainan kongenital.^[6]

Gejala paling umum adalah rasa nyeri pada kuku yang terkena, lalu timbul kemerahan, diikuti oleh pembengkakan dan pembentukan nanah. Menurut Monzena, terdapat 4 tahap perjalanan penyakit *unguis incarnatus*. Tahap pertama adalah tahap inflamasi di mana penekanan oleh kuku menyebabkan eritema, edema ringan, dan nyeri. Tahap kedua ditandai dengan adanya abses. Tahap ketiga dikarakteristikan oleh timbulnya jaringan granulasi. Tahap keempat dikarakteristikan oleh timbulnya hipertrofi yang telah menutupi piring kuku lateral, distal hingga medial yang menyebabkan deformitas pada kuku.^[1]



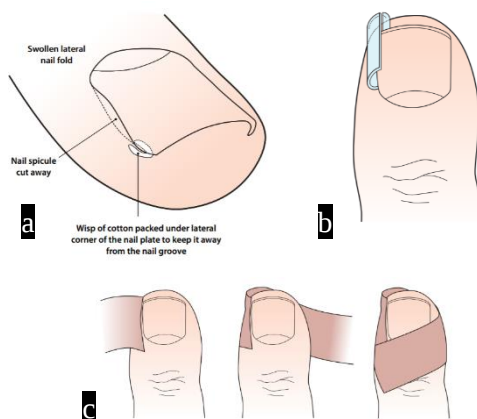
Gambar 1. Empat tahap perkembangan *ingrown toenail* menurut Monzena. (a) tahap pertama; (b) tahap kedua; (c) tahap ketiga; (d) tahap keempat.^[1]

Berbagai gejala ini dapat menyebabkan pasien kesulitan berjalan dan dapat mengganggu kualitas hidupnya.^[5,6]

Apabila tidak diobati, penyakit ini dapat berkembang menjadi paronikia yang dapat menyebabkan penyakit yang lebih serius seperti selulitis maupun osteomielitis. Selain itu, pada penderita diabetes, keadaan infeksi sekunder dapat berakhir dengan amputasi atau terjadinya infeksi yang mengancam nyawa.^[1]

Tatalaksana *onychocryptosis* dilakukan berdasarkan tingkat keparahan penyakit. Secara umum, seluruh pasien yang mengalami *onychocryptosis* harus diedukasi mengenai cara memotong kuku yang tepat. Lempeng kuku lateral harus dibiarkan tumbuh hingga keluar lipat kuku lateral sebelum memotong secara horizontal. Pasien juga harus diedukasi mengenai pentingnya menggunakan sepatu dengan ukuran yang sesuai.^[7]

Pada *onychocryptosis* ringan (tahap pertama menurut Monzena), dapat dilakukan perawatan konservatif seperti menempatkan potongan kapas atau benang gigi di bawah lempeng kuku lateral, merendam kaki dengan sabun hangat, menarik lipat kulit lateral menjauhi lempeng kuku dengan selotip elastis, serta menggunakan beberapa jenis penahan kuku.^[1,7]



Gambar 2. Beberapa pilihan tatalaksana konservatif *onychocryptosis*. (a) penempatan potongan kapas di bawah ujung kuku; (b) penempatan penahan; (c) penggunaan selotip elastis untuk menarik kulit dari kuku.^[8]

Berbagai pilihan terapi konservatif ini memberikan perbaikan penyakit pada 70% pasien. Untuk pasien yang tidak mengalami perbaikan setelah terapi konservatif atau *onychocryptosis* yang berat, terapi yang diberikan dapat lebih invasif berupa operasi.^[7] Hal ini didukung oleh sebuah penelitian retrospektif di Singapura yang melaporkan bahwa tatalaksana konservatif saja sudah cukup untuk menangani *onychocryptosis* ringan^[9]

Terdapat beberapa pilihan tatalaksana operatif untuk *onychocryptosis*: avulsi kuku parsial (prosedur Ross) dengan atau tanpa matriektomi parsial; reseksi baji; eksisi baji segmental; reseksi baji dengan destruksi matriks kuku (prosedur Winograd); avulsi kuku total dengan atau tanpa eksisi granuloma; avulsi kuku total dengan atau tanpa matriektomi kimia; avulsi kuku total dengan atau tanpa matriektomi bedah (prosedur Zadik); teknik flap lipatan kuku; dan eksisi radikal lipatan kuku (prosedur Vandenbos).^[10] Hingga saat ini belum ada pilihan tatalaksana operatif yang menjadi *technique of choice*. Pada laporan Cochrane 2012, sebuah penelitian melaporkan tidak ada perbedaan signifikan angka kekambuhan antara tindakan eksisi tepi kuku dengan avulsi kuku total. Angka kekambuhan dalam 12 bulan yang lebih sedikit dilaporkan pada reseksi baji dan eksisi radikal lipatan kuku dibanding teknik flap rotational.^[11] Prosedur pembedahan yang ideal harus menghasilkan tingkat kepuasan pasien yang tinggi, baik fungsional maupun estetika, cepat kembali ke aktivitas normal, dan tingkat kekambuhan yang rendah.^[1]

Pilihan operatif yang paling sering dilakukan adalah *onyhectomy*. Kuku di sepanjang tepi yang tumbuh ke dalam kulit dipotong dan potongan kuku tersebut dicabut. Apabila terdapat infeksi, dapat dilakukan drainase secara bedah. Proses ini disebut sebagai "reseksi baji" atau ablasi bedah sederhana dan tidak permanen di mana kuku akan tumbuh kembali dari matriks. Kekurangan dari pilihan terapi ini adalah kemungkinan kuku mengalami *unguis incarnatus* kembali sangat besar.^[6]

Untuk mencegah terjadinya *onychocryptosis* berulang, teknik operatif yang dapat dilakukan adalah avulsi kuku parsial pada sisi kuku yang sakit dan dilanjutkan dengan pengaplikasian bahan kimia seperti fenol, TCA, atau natrium hidroksida pada matriks kuku untuk mencegah pertumbuhan kuku kembali. Hal ini akan membuat sebagian besar kuku masih utuh namun memastikan *unguis incarnatus* tidak akan terulang kembali.^[6]

Prosedur avulsi kuku adalah prosedur di mana semua atau sebagian lempeng kuku dikeluarkan dari dasar kuku. Prosedur ini dilakukan baik untuk tujuan diagnostik maupun terapeutik. Tujuan terapeutik biasanya ditujukan untuk keadaan *onychocryptosis*.^[7,12]

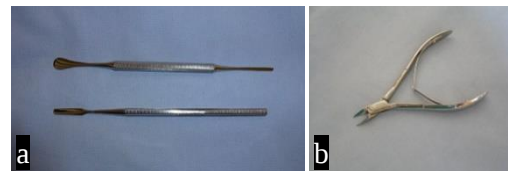
Sebelum dilakukan prosedur avulsi kuku, harus dipastikan terlebih dahulu bahwa anestesi yang diberikan memadai karena prosedur ini dapat membuat pasien tidak nyaman karena merupakan tindakan yang menyakitkan. Anestesi dilakukan dengan metode *digital block* ataupun *wing block* menggunakan lidocaine 1% dan dapat ditambahkan dengan injeksi lokal.^[12] Teknik *digital block* ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Teknik anestesi *digital block* tiga sisi yang dapat digunakan dalam tindakan avulsi kuku^[13]

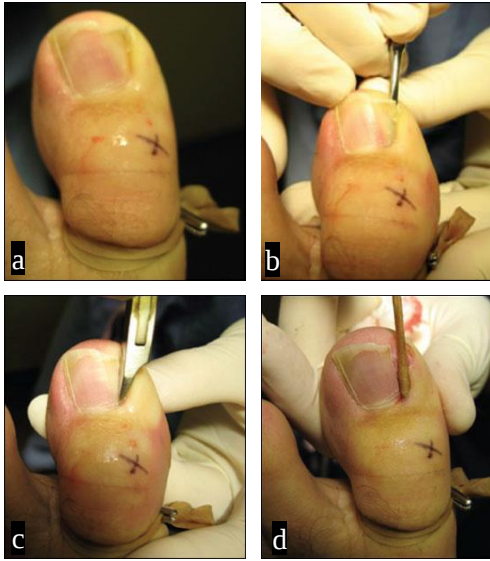
Setelah pasien teranestesi secara adekuat, operator memegang digit agar tetap stabil selama prosedur dilakukan. Instrumen tumpul berupa spatula gigi, elevator yang berukuran kecil dan tipis (elevator septum Freer), atau hemostat mosquito lurus, dimasukkan ke bawah tepi distal piringan kuku. Instrumen ini

dimajukan secara longitudinal menuju matriks dalam bidang pembelahan alami, dan dihentikan pada area alur kuku proksimal (jaringan yang membentuk dinding proksimal matriks kuku). Apabila dilakukan avulsi lengkap, manuver ini diulangi di bawah bagian lempeng kuku lain dan instrumen digerakkan dari satu sisi ke sisi yang lain hingga keseluruhan piringan kuku terlepas dari dasar kuku dibawahnya dan lipatan kuku disekitarnya. Instrumen yang sama kemudian ditempatkan diantara lempeng kuku dan lipatan kuku lateral serta proksimal untuk melepaskan penempelan antara keduanya. Ujung kuku yang bebas kemudian digenggam dengan hemostat dan ditarik keluar dengan gerakan sisi ke sisi atau memutar. Selanjutnya epitel yang tersisa dapat dipotong dengan gunting kecil.^[6,12]



Gambar 4. Instrumen yang digunakan dalam prosedur avulsi kuku. (a) elevator Septum Freer; (b) pemotong kuku.^[12]

Pada avulsi kuku parsial, instrumen dimajukan seperti sebelumnya di bawah lempeng kuku secara longitudinal hingga alur kuku tercapai; namun, pemisahan piringan kuku dari alas kuku terbatas pada piringan kuku yang ingin dilepas. Setelah langkah ini selesai, penempelan antara piringan kuku dan lipatan kuku pada bagian lateral dilepaskan seperti sebelumnya. Pemotong kuku ditempatkan di bawah piringan kuku lalu dimajukan sampai seluruh panjang piringan kuku, kemudian ditutup untuk memotong kuku tersebut. Tepi bagian kuku yang akan diavulsi kemudian digenggam dengan hemostat dan ditarik keluar.^[6,12] Tindakan tambahan yang dapat dilakukan setelah avulsi kuku untuk mencegah terjadinya *onychocryptosis* berulang adalah pemberian bahan kimia pada matriks kuku pada bagian kuku yang diangkat agar pertumbuhannya terhenti. Tindakan



Gambar 5. Prosedur avulsi kuku parsial dan matriektomi kimia. (a) pemasangan tourniquet untuk mengurangi pendarahan; (b) pemisahan bagian lateral kuku dari *nail bed* di bawahnya; (c) pemotongan bagian lateral kuku yang akan dibuang; (d) pengaplikasian fenol pada matriks kuku.^[2]

ini disebut sebagai matriektomi kimia.^[10,12] Setelah avulsi kuku dilakukan, setiap jaringan berlebihan (jaringan granulasi) harus dikuretase atau dieksisi dengan gunting dan forseps untuk mengurangi pendarahan. Area matriks yang akan dilakukan matriektomi kimia kemudian dikuretase secara tajam. Elektrokauter dapat digunakan apabila tersedia pada area matriks ini untuk mengontrol perdarahan. Tourniquet kemudian dipasang di bagian dasar digit untuk mencegah pendarahan yang dapat mengencerkan fenol dan membuat tindakan ini tidak efektif. Lipatan kuku proksimal, dasar kuku yang berdekatan, dan lipatan kuku bagian lateral kemudian dapat dilapisi dengan *petroleum jelly* untuk mencegah fenol merusak jaringan-jaringan ini.^[6,12]

Aplikator berujung kapas kemudian dapat dijenuhkan dalam larutan fenol. Aplikator ini kemudian ditempelkan pada matriks kuku dan digosokkan dengan kuat pada area yang diinginkan selama 30 detik sampai satu menit. Pengaplikasian fenol ini perlu dilakukan satu sampai dua kali agar efektif. Selanjutnya jaringan akan

mengalami denaturasi dengan cepat dan berubah menjadi putih atau abu-abu. Fenol akan terdenaturasi dengan sendirinya sehingga tidak perlu dilakukan irigasi. Namun dapat pula dilakukan irigasi dengan 30-50 mL *isopropyl alcohol* atau dengan air. Setelah itu, tourniquet dilepas dan dasar kuku diberi *petroleum jelly* ataupun salep antibiotik.^[6,12]

Selanjutnya, pasien dianjurkan untuk menghindari memakai sepatu selama 3 hari dan untuk menjaga kaki tetap terelevasi selama 24-48 jam. Pembalut dapat dilepas oleh pasien sehari setelah operasi dan dilanjutkan dengan membersihkan dengan betadine dua kali sehari selama seminggu. Area yang luka dapat diberikan salep antibiotik untuk mencegah infeksi. Rasa nyeri dapat dikurangi dengan pemberian analgesik dan pasien dapat kembali bekerja biasanya setelah 48 jam. Selanjutnya pasien di-followup setelah 1 minggu untuk mengevaluasi proses penyembuhan.^[6,12]

Seperti sudah dijelaskan sebelumnya, matriektomi merupakan penghancuran matriks kuku yang menyebabkan *onychocryptosis* untuk mencegah rekurensi. Tindakan ini dapat dilakukan secara bedah, dengan agen kimia, dengan bedah listrik, atau dengan ablasi *radiofrequency*. Semua metode ini efektif dalam tatalaksana *onychocryptosis* namun metode yang paling sering digunakan adalah dengan agen kimia.^[6]

Ablasi kimia memiliki beberapa keunggulan dibandingkan matriektomi bedah: tindakan ini relatif mudah dilakukan, menyebabkan perdarahan minimal, memungkinkan pasien untuk kembali beraktivitas normal hanya dalam beberapa hari, dan tidak secara signifikan menyebabkan kecacatan.^[6,12,14] Hal ini juga didukung penelitian prospektif oleh Herold *et al* yang melaporkan bahwa ablasi kimia memiliki tingkat efektivitas yang lebih tinggi, tingkat rekurensi yang lebih rendah, dan menghasilkan tingkat kepuasan pasien yang lebih tinggi disbanding dengan matriektomi bedah.^[15] Larutan kimia yang paling umum digunakan untuk matriektomi kimia adalah Fenol 88%.

Fenol (C_6H_5OH) merupakan kristal tak berwarna yang berasal dari ter batu bara. Fenol cair (asam karbolik) memiliki efek antibakterial dan anestetik, dan dalam konsentrasi tinggi memiliki kemampuan eskarotik. Fenol bekerja dengan mendenaturasi matriks dan protein jaringan ikat lainnya.^[10] Tatlican *et al* melaporkan bahwa larutan ini memiliki efektifitas yang tinggi dan tingkat keamanan yang tinggi untuk melakukan tindakan matriektomi apabila diaplikasikan selama 1 menit.^[16]

Angka kekambuhan *onycho-cryptosis* setelah matriektomi kimia yang berasal dari beberapa studi observasi bervariasi dari kurang dari 5 hingga 18 persen.^[12] Laporan Cochrane tahun 2012 menganalisis 24 penelitian acak (2826 pasien) yang mengevaluasi intervensi *onychocryptosis* menyimpulkan bahwa avulsi kuku yang dikombinasikan dengan matriektomi kimia dengan fenol menyebabkan penurunan kekambuhan sebesar 75 hingga 91 persen dibandingkan dengan teknik eksisi saja.^[11] Selain menggunakan larutan fenol, matriektomi kimia juga dapat dilakukan menggunakan larutan *trichloroacetic acid* (TCA) dan larutan natrium hidroksida.^[6]

Trichloroacetic acid merupakan salah satu agen yang sangat umum digunakan dalam tindakan *peeling* kimia maupun tatalaksana kondiloma *acuminata*. Agen kimia ini memiliki efek kaustik yang menyebabkan nekrosis koagulasi seperti fenol. TCA menyebabkan nekrosis epidermal dan dermal lalu terneutralisasi sendiri tanpa menyebabkan toksisitas sistemik.^[17] Studi prospektif oleh Barreiros *et al* mengenai avulsi kuku parsial dan matriektomi kimia menggunakan asam trikloroasetat 80% yang melibatkan 197 kuku jari kaki menunjukkan tingkat keberhasilan 94% dan tingkat kekambuhan sebesar 2%. Zat kimia ini dilaporkan menyebabkan rasa nyeri yang lebih rendah dibanding fenol.^[18] Selain itu, penelitian lain melaporkan bahwa matriektomi kimia dengan TCA menghasilkan angka infeksi pascaoperatif yang lebih kecil dan angka keberhasilan yang lebih besar dibanding

dengan matriektomi dengan larutan fenol.^[17,19]

Natrium hidroksida ($NaOH$) merupakan agen kimia lain yang dapat digunakan dalam prosedur matriektomi kimia. Agen ini menyebabkan nekrosis likuifaksi yang dapat sembuh lebih cepat dibanding nekrosis koagulasi yang disebabkan oleh penggunaan fenol. Penelitian oleh Bostanci *et al* pada tahun 2007 melaporkan efektifitas yang sama antara matriektomi kimia yang dilakukan menggunakan natrium hidroksida 10% dan fenol 88%. Namun, penelitian ini melaporkan matriektomi dengan natrium hidroksida menghasilkan lebih sedikit morbiditas pascaoperasi dan pemulihan lebih cepat.^[20] Ozdemir *et al* juga melaporkan efektifitas natrium hidroksida 10% sebagai agen kimia dalam tindakan matriektomi.^[21]

Ketiga agen kimia yang dapat digunakan dalam matriektomi kimia ini memiliki efektifitas yang setara. Perbandingan antara ketiganya, yang dirangkum dari berbagai penelitian, ditunjukkan pada tabel 1.^[16,19,21]

Tabel 1. Perbandingan agen yang digunakan dalam matriektomi kimia

Agen Kimia yang Digunakan	Konsentrasi	Durasi Pengaplikasian	Kelebihan	Kekurangan
Fenol ^[16]	80-88%	Tiga kali masing-masing 1 menit	Angka keberhasilan tinggi (90%) dan angka kekambuhan rendah (5%)	Nyeri, luka bakar kimia, nekrosis jaringan Toksisitas sistemik (jarang)
TCA ^[19]	80-100%	30 detik - 1 menit	Angka keberhasilan tinggi (95%) Agen dapat disimpan dalam waktu yang lama Waktu penyembuhan singkat Tidak memerlukan netralisasi Tidak ada toksisitas sistemik	Nyeri, kerusakan jaringan
NaOH ^[21]	10%	3 detik - 3 menit (tidak ada standarisasi)	Angka keberhasilan tinggi (95%) Waktu penyembuhan cepat Tidak ada toksisitas sistemik	Nyeri (relatif lebih rendah dibanding fenol)

3. SIMPULAN

Matriektomi kimia bermanfaat dalam tatalaksana *onychocryptosis* untuk mencegah rekurensi penyakit. Setelah dilakukan avulsi kuku, tiga jenis agen kimia yaitu fenol, TCA, dan natrium hidroksida dapat diaplikasikan untuk menghancurkan matriks kuku sehingga mencegah terjadinya rekurensi *onychocryptosis*. Penggunaan ketiga agen kimia ini dalam tindakan matriektomi memiliki angka keberhasilan yang tinggi dalam mencegah terjadinya rekurensi *onychocryptosis*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Khunger N, Kandhari R. *Ingrown toenails*. Symp Nail Part II. 2012;78(7):279–89.
2. Heidelbaugh JJ, Lee H. *Management of the Ingrown Toenail*. Am Fam Physician. 2009;79(4):303–8.
3. Konsil Kedokteran Indonesia. Standar Kompetensi Kedokteran Indonesia. Jakarta: Konsil Kedokteran Indonesia; 2012.
4. Saraswati NA, Sutedja EK, Agusni JH, Sakit R, Sadikin H. Tinjauan Dasar Berbagai Prosedur Bedah Kuku. Syifa' Med. 2017;8(1):15–25.
5. Cho SY, Kim YC, Choi JW. *Epidemiology and bone-related comorbidities of ingrown nail: A nationwide population-based study*. J Dermatol. 2018;45(12): 1418–24.
6. Mayaeaux EJ, Carter C, Murphy TE. *Ingrown Toenail Management*. Am Fam Physician. 2019;100(3):158–64.
7. Goldstein BG, Goldstein AO. *Management of Ingrown Toenails*. In: UpToDate, Post TW (Ed). Waltham MA: UpToDate; 2019.
8. Poratt D, Oakley A. *Ingrown toenails: digging out the facts*. Best Pract J. 2014;65.
9. Gera SK, Pg Zaini DH, Wang S, Abdul Rahaman SHB, Chia RF, Lim KBL. *Ingrowing toenails in children and adolescents: Is nail avulsion*



- superior to nonoperative treatment?. Singapore Med J. 2019;60(2): 94–6.
10. Karaca N, Dereli T. *Treatment of Ingrown Toenail With Proximolateral Matrix Partial Excision and Matrix Phenolization*. Ann Fam Med. 2012;10(6):556–9.
 11. Jah E, B VW, A KN, Jc VDW. *Interventions for Ingrowing Toenails (Review)*. Wiley. 2012;(4).
 12. Manthes BM. *Nail Avulsion and Chemical Matricectomy*. In: UpToDate, Post TW (Ed). Waltham MA: UpToDate; 2019.
 13. Volfson D. (2018, May 16). *Digital Nerve Block Technique*. Medscape. Retrieved 28/11/2019 from <https://emedicine.medscape.com/article/80887-overview>
 14. Richert B. *Surgical Management of Ingrown Toenails - an update overdue*. Dermatol Ther. 2012;25(6):498–509.
 15. Herold N, Houshian S, Riegels-Nielsen P. *A prospective comparison of wedge matrix resection with nail matrix phenolization for the treatment of ingrown toenail*. J Foot Ankle Surg. 2001;40(6): 390–5.
 16. Tatlican S, Yamangokturk B, Eren C, Eskioglu F, Adiyaman S. *Comparison of phenol applications of different durations for the cauterization of the germinal matrix: An efficacy and safety study*. Acta Orthop Traumatol Turc. 2009;43(4): 298–302.
 17. Terzi E, Güvenç U, Türsen B, Tayfun E, Çoşansu NC, Tursen U. *Comparison of Phenol and Trichloroacetic Acid Chemical Matricectomies in the Treatment of Unguis Inkarinatus*. SM Dermatology J 2018;4(1):1–4.
 18. Barreiros H, Matos D, Goulão J, Serrano P, João A, Menezes FB. *Using 80% Trichloroacetic acid in the treatment of ingrown toenails*. An Bras Dermatol 2013;88(6):889–93.
 19. Kim SH, Ko HC, Oh CK, Kwon KS, Kim MB. *Trichloroacetic acid matricectomy in the treatment of ingrowing toenails*. Dermatologic Surg. 2009;35(6): 973–9.
 20. Bostanci S, Kocyigit P, Gu E. *Comparison of Phenol and Sodium Hydroxide Chemical Matricectomies for the Treatment of Ingrowing Toenails*. 2007;680–5.
 21. Ozdemir E, Bostanci S, Ekmekci P, Gurgey E. *Chemical matricectomy with 10% sodium hydroxide for the treatment of ingrown toenails*. Dermatologic Surg 2004;30(2):26–31.