

Kombinasi Penggunaan *Dermaroller* dan *Chemical Peels Trichloroacetic Acid* (TCA) Untuk Pengobatan *Acne Scars*

Muhammad Rifath Akbar¹, Rasmi Zakiah Oktarlina², Eka Cania Bustomi³

¹Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

²Bagian Farmakologi dan Ilmu Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Istilah *Acne* pertama kali digunakan pada abad ke-6 oleh Aetius Amidenus. *Acne* atau yang disebut juga Jerawat adalah masalah yang sangat umum yang mempengaruhi lebih dari 90% populasi remaja, dan terus berlanjut. *Acne* terdiri atas 4 varietas: *punctata*, *simpleks*, *indurate*, dan *rosacea*. *Acne* dapat bertahan selama beberapa waktu yang cukup lama dan membutuhkan terapi jangka panjang. Menurut data rekam medis dari *The Global Alliance to Improve Out comes in Acne*, *the European Dermatology Forum* di Inggris lebih dari 3,5 juta kunjungan tahunan ke dokter dengan keluhan *acne* dan perlu untuk dilakukan pengobatan lebih lanjut. *Acne scars* merupakan inflamasi permanen dan berkorelasi dengan keparahan lesi, durasi *acne*, dan keterlambatan dalam perawatan. Perawatan untuk *acne scars* salah satunya dengan *dermaroller* yang menawarkan modalitas terapi sederhana dan hemat biaya dengan minimal efek samping dan profil keamanan yang menjanjikan serta hasil yang memuaskan. Selain itu perawatan untuk *acne scars* juga dapat dengan *chemical peels* yaitu *Trichloroacetic acid* (TCA) yang merupakan agen *peeling* dengan manfaat yang baik dan biaya perawatan yang juga murah untuk *acne scars*. Perawatan kombinasi dari penggunaan *dermaroller* dan *trichloroacetic acid* (TCA) dinilai efektif dalam perawatan *acne scars*.

Kunci: *Acne*, *Acne Scars*, Asam Trikloroasetat, *Dermaroller*

Combination Use of Dermaroller and Chemical Peels Trichloroacetic Acid (TCA) for The Treatment Of Acne Scars

Abstract

The term of acne was first used in the 6th century by Aetius Amidenus. Acne or also called *jerawat* is a very common problem that affects more than 90% of the adolescent population, and continues. Acne consists of four varieties: *punctata*, *simplex*, *indurate*, and *rosacea*. Acne can persist for some considerable time and require long-term therapy. According to data from the medical records of the Global Alliance to Improve Out Acne comes in, the European Dermatology Forum in the UK more than 3.5 million annual visits to the doctor with complaints of acne and need to do further treatment. Acne scars are permanent inflammation and correlate with the severity of lesions, duration of acne, and delays in treatment. Treatment for acne scars one with dermaroller that offer a therapeutic modality is simple and cost-effective with minimal side effects and a promising safety profile as well as a satisfactory result. Besides treatment for acne scars can also be chemical peels are trichloroacetic acid (TCA) which is a peeling agent with good benefits and maintenance costs are also cheap for acne scars. Treatment combination of the use of dermaroller and trichloroacetic acid (TCA) is considered effective in the treatment of acne scars. Besides treatment for acne scars can also be chemical peels are trichloroacetic acid (TCA) which is a peeling agent with good benefits and maintenance costs are also cheap for acne scars. Treatment combination of the use of dermaroller and trichloroacetic acid (TCA) is considered effective in the treatment of acne scars. Besides treatment for acne scars can also be chemical peels are trichloroacetic acid (TCA) which is a peeling agent with good benefits and maintenance costs are also cheap for acne scars. Treatment combination of the use of dermaroller and trichloroacetic acid (TCA) is considered effective in the treatment of acne scars.

Keywords: *Acne*, *Acne Scars*, *Trichloroacetic Acid*, *Dermaroller*

Korespondensi: Muhammad Rifath Akbar, Alamat: Jl. Sukardi Hamdani Palapa 8 No 6 Labuhan ratu raya, Bandarlampung, Hp: 081278745448, e-mail: Rifathakbar97@gmail.com

Pendahuluan

Kata '*Acne*' digunakan untuk pertama kalinya pada abad ke-6 oleh Aetius Amidenus, dokter di Konstantinopel yang menamakan '*ionthos*' (*ἰονθωξ*,) atau *acne* yaitu lesi yang terpadat pada wajah di masa pubertas.¹

Menurut Bateman (1778– 1821) *acne* atau yang disebut juga jerawat adalah lesi dasar yang merupakan tuberculum yang terdiri dari 4 varietas: *punctata*, *simpleks*, *indurate*, dan *rosacea*. Namun, ia menganggap bahwa dua spesies pertama yaitu *punctata* dan *simpleks*

terus muncul bersama-sama seperti dalam keadaan yang sama. *acne simplex* ditandai oleh tuberkel kecil yang menjadi sedikit meradang dan meninggalkan tanda merah keunguan sementara di belakang. *Acne punctata* terdiri dari sejumlah titik hitam yang dikelilingi oleh perbatasan yang sangat tipis.²

Acne merupakan kondisi inflamasi pada kulit yang umum terjadi. Meskipun penyakit ini merupakan *self limited disease* yang biasa diderita oleh kebanyakan remaja, tetapi prevalensinya tetap tinggi pada dewasa. Hampir 90% remaja memiliki jerawat, dan setengah dari mereka terus mengalaminya hingga dewasa. Pada usia 40 tahun, 1% pria dan 5% wanita masih memiliki lesi jerawat. Pada penelitian terbaru *Acne* di klasifikasikan ulang sebagai penyakit kronis mengingat *Acne* dapat bertahan selama beberapa waktu yang cukup lama dan membutuhkan terapi jangka panjang. *Acne* atau yang biasa disebut Jerawat memiliki efek psikososial yang merugikan dan juga dapat menyebabkan *acne scars* atau jaringan parut yang permanen pada penderitanya. Oleh karena itu tidak mengherankan bahwa banyak pasien termotivasi untuk melakukan perawatan medis untuk memperbaiki keadaan yang di derita. Menurut *The Global Alliance to Improve Outcomes in Acne*, the *European Dermatology Forum* pada data rekam medis di Inggris lebih dari 3,5 juta kunjungan tahunan ke dokter dengan keluhan *acne* dan perlu untuk dilakukan pengobatan lebih lanjut.² Tujuan utama dari pengobatan *acne* adalah untuk mengontrol dan mengobati lesi jerawat yang ada, mencegah jaringan parut permanen, membatasi durasi gangguan dan untuk meminimalkan morbiditas. Pasien harus diberitahu tentang tujuan yang terlibat dalam mencegah lesi jerawat baru sambil membiarkan yang sudah ada untuk sembuh. Pasien juga harus dibuat sadar bahwa mungkin diperlukan waktu 3-6 minggu sampai perbaikan dapat diamati.³ Jaringan parut atau *acne scars* merupakan inflamasi permanen akibat dari keparahan lesi, durasi jerawat, dan keterlambatan dalam perawatan. *Acne scars* tidak hanya merusak secara estetika tetapi juga

secara psikologis membuat rasa tertekan pada penderitanya. *Acne scars* dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai jenis seperti makula, atrofi, dan hipertrofik.⁴ Salah satu pengobatan *acne scars* adalah dengan *dermaroller*. *Dermaroller* atau yang biasa disebut juga *microneedling* telah digunakan selama 50 tahun terakhir sebagai modalitas pengobatan yang efektif untuk bekas jerawat. *Dermaroller* adalah perangkat *microneedling* dengan barisan *microneedles* kecil dengan panjang jarum yang berbeda. Ini menembus epidermis menciptakan microconduits (lubang) dan menghasilkan neocollagenesis dan neo-angiogenesis.⁵

Chemical peeling adalah prosedur yang sering digunakan dalam pengobatan *acne* dan *acne scars*. Perawatan *chemical peels* menyebabkan kerusakan yang terkontrol dari sebagian atau seluruh epidermis, dengan atau tanpa dermis, yang menyebabkan pengelupasan kulit dan pengangkatan lesi superfisial, diikuti oleh regenerasi jaringan epidermal dan kulit baru. Bahan *peeling* yang paling sering digunakan adalah *salicylic acid (SA)*, *glycolic acid (GA)*, *pyruvic acid (PA)*, *lactic acid (LA)*, *mandelic acid (MA)*, *Jessner's solution (JS)*, *trichloroacetic acid (TCA)*, and *phenol*. Memilih perawatan kulit yang tepat didasarkan pada jenis kulit pasien, aktivitas jerawat, dan jenis bekas jerawat. Kulit kombinasi untuk meminimalkan efek samping. Pada *acne scars*, *chemical peels* dapat dikombinasikan dengan prosedur lain untuk mencapai hasil klinis yang lebih baik. Serangkaian perawatan *chemical peels* dapat memberikan peningkatan yang signifikan dalam waktu singkat, yang mengarah pada kepuasan pasien dan pemeliharaan hasil klinis.⁶

Isi

Acne scars lebih sering terjadi pada antara kelompok usia remaja hingga 40 tahun keatas karena lesi akibat jerawat berkorelasi dengan durasi jerawat. *Acne scars* minor dapat terjadi hingga pada 95% pasien berjerawat, tetapi pada tingkat yang signifikan hanya pada 22% pasien *acne*.⁷

Jaringan parut atau *scars* akibat jerawat dapat dibagi menjadi 2 kategori utama yaitu:

atrofi dan hipertrofik. atrofi *scars* lebih sering terjadi dan ditandai oleh pengurangan produksi kolagen. Secara klinis, atrofi *scars* muncul sebagai tanda depresi pada kulit sekunder akibat kontraksi fibrosa inflamasi yang disebabkan oleh jerawat. Jenis jaringan parut ini dapat dibagi lagi menjadi berbagai sub tipe berdasarkan kriteria morfologis (misalnya; ukuran & kedalaman), Sebaliknya, hipertrofik *scars* ditandai dengan peningkatan keseluruhan dalam produksi kolagen dan pengangkatan lesi.

Hipertrofik *scars* harus dibedakan dari luka akibat keloid, karena hipertrofik *scars* tidak akan melebihi batas dari luka pencetus sedangkan luka akibat keloid akan melebihi bekas luka pencetus. Perawatan jaringan parut jerawat didasarkan pada jenis *scars* dan penyembuhan *acne scars* dapat dicapai melalui berbagai tindakan medis dan bedah.⁷ Atrofi *scars* selanjutnya dibagi lagi menjadi *icepick*, *boxcar*, dan *rolling scars*. Berbagai jenis bekas jaringan parut ini juga bisa berupa eritematosa, hiperpigmentasi, dan hipopigmentasi.⁷ Terdapat berbagai macam ukuran dan bentuk lesi dari *acne scars* atrofi seperti: (1) *boxcar* yang berbentuk bulat ke oval, dengan tepi vertikal berbatas tegas dengan dasar lebar (1,5–4 mm), dangkal (0,1-0,5 mm) atau dalam (> 0,5 mm), (2) *icepick scars* yang berukuran kecil dan dalam (2 mm), dapat meluas ke dermis atau jaringan subkutan, memiliki tepi yang dalam, sedangkan tipe (3) *rolling scars* berukuran (4-5 mm) berbentuk dangkal dan bergelombang. Sedangkan pada hipertrofik *scars* dengan bentuk lesi yang besar, terbatas pada area lesi jerawat asli.⁸

Modalitas pengobatan *acne scars* dapat dilakukan sesuai tipe *scars*. Untuk tipe *boxcar* dapat dilakukan dermabrasi, derma *filler*, laser (ablatif, nonablatif, fractional), *dermaroller*, pada tipe *icepick scars* dapat dilakukan perawatan *chemical peel*, dan *punch techniques*, sedangkan pada tipe *rolling scars* dapat dilakukan perawatan dengan *dermabrasion*, *dermal fillers*, *lasers (ablative, nonablative, fractional)*, *dermaroller*. Untuk tipe hipertrofik *scars* dapat dilakukan pengobatan dengan *cryotherapy*, *intralesional*

therapy (corticosteroids, 5-fluorouracil, bleomycin, verapamil), *dermaroller*, serta *silicone dressing*.⁵ Perawatan *acne scars* tetap merupakan tantangan terapeutik. Oleh karena itu, penting untuk menilai dan merancang perawatan sesuai dengan jenis *acne scars*, sementara juga mengingat harapan pasien.

Bekas jerawat pada umumnya diklasifikasikan berdasarkan morfologi mereka dan terdiri dari tiga jenis utama, yaitu bekas luka bergulir, gerbong atau melubangi bekas luka dan bekas luka bakar. *Chemical peels*, *laser resurfacing*, *dermabrasion*, dan *fractionated laser technology* adalah modalitas yang biasa digunakan untuk terapi *acne scars*. Dilihat dari pengelupasan kulit, pasien dengan *acne scars* yang ringan dapat diobati. *Chemical peels* dengan menggunakan trichloroacetic acid (TCA) adalah agen *peeling* yang diketahui manfaatnya dengan baik dan tidak memerlukan biaya yang mahal juga dapat digunakan baik pada kedalaman *acne scars* yang superfisial, kedalaman sedang atau kulit yang dalam tergantung pada konsentrasi yang digunakan.⁹

TCA bekerja pada *acne scars* superfisial, sedangkan kedalaman menengah dan kulit dalam dan prosedur kombinasi menunjukkan hasil yang lebih menjanjikan dalam mengobati *acne scars* yang lebih dalam. Hasil terbaik dapat dilihat pada *rolling scars* dan *boxcar*. Juga, terlihat bahwa TCA adalah yang paling fleksibel dari semua *chemical peels*. Ketika diterapkan pada kulit, TCA menyebabkan koagulasi epidermis dan protein dermis, dan nekrosis kolagen hingga dermis retikuler atas dengan kekuatan yang lebih tinggi. Efek klinis TCA adalah karena peningkatan volume kolagen, glikosaminoglikan dan elastin. TCA digunakan dalam berbagai konsentrasi, mulai dari 10% hingga 50%. Semakin tinggi konsentrasi, semakin besar risiko cedera ablatif, namun semakin besar prestasi peremajaan. TCA kupas dengan konsentrasi lebih dari 30% dapat memiliki efek pada dermis dan epidermis kulit dan oleh karena itu diklasifikasikan sebagai kedalaman menengah atau mendalam *chemical peels*. Dahulu, konsentrasi TCA yang digunakan 40-60% untuk

perawatan *acne scars*, tetapi ada terlalu banyak komplikasi yang timbul seperti hiperpigmentasi pasca-inflamasi. Akibatnya, TCA dengan konsentrasi ini tidak digunakan lagi. TCA dapat menetralkan kulit dengan sendirinya, oleh karena itu tidak diserap secara sistemik bahkan jika konsentrasi tinggi digunakan. Segera setelah TCA *peels*, akan terjadi pembengkakan ringan sampai sedang pada kulit hal ini merupakan kondisi sementara dan akan sembuh lebih dari 2 hingga 3 hari. Biasanya tidak ada ketidaknyamanan setelahnya, tetapi, jika ada ketidaknyamanan ringan, obat nyeri dapat diberikan. Perubahan warna merah muda atau merah pada kulit dapat bertahan selama 2-8 minggu dan jarang hingga 6 bulan setelah TCA *peels*. Kulit mungkin sensitif terhadap matahari selama sekitar 2-8 minggu. Area yang dirawat dapat sembuh dengan peningkatan atau penurunan pigmentasi. Pada TCA *peels*, *hot spot* dapat terjadi di mana TCA dapat menembus lebih dalam, dengan peningkatan risiko hiperpigmentasi.⁹ Menurut penelitian Agarwal *et al* (2015) penggunaan TCA *peels* pada atrophic *acne scars* mengalami peningkatan yang baik atau sangat baik (> 50%) terlihat pada 66% pasien pada penilaian dokter dan pasien. Para pasien sangat puas atau puas dalam 81,1% kasus. Pasien dengan *acne scars boxcar* dan keparahan *acne scars* sebelum perawatan yang lebih tinggi dikaitkan dengan hasil pengobatan yang lebih baik. Usia, jenis kelamin, durasi *acne scars*, atau jenis kulit tidak secara signifikan mempengaruhi hasil pengobatan dan efek samping.¹⁰

Selain itu untuk perawatan *acne scars* dapat juga dilakukan dengan *dermaroller* yang juga dikenal sebagai *percutaneous collagen induction (PCI)* adalah teknologi invasif minimal yang digunakan untuk mengobati berbagai kondisi dermatologi. Perangkat *dermaroller* dilengkapi dengan beberapa jarum halus, dengan panjang jarum 0,5 hingga 1,5 mm, terletak di atas tong dan diaplikasikan ke kulit untuk membuat banyak tusukan ke dalam stratum corneum dan dermis papillary.¹¹

Perawatan *dermaroller* dimulai dengan pemberian anestetik topikal (lignocaine dan

prilocaine) di bawah oklusi diaplikasikan di atas wajah dan dibiarkan selama 30 menit. *Dermaroller* yang digunakan adalah roller berbentuk drum yang ditaburi dengan 192 *microneedles* (panjang 1,5 mm dan diameter 0,1 mm) dalam delapan baris. Pemutaran alat *dermaroller* dengan cara (horizontal, vertikal, oblique) dan titik akhir adalah perdarahan *pinpoint* dari area wajah yang mengalami *scars*. Serum cairan dari kulit dibersihkan dan direndam dengan cairan salin dan kompres es yang diaplikasikan selama 5–10 menit. Antibiotik topikal tidak diberikan pasca prosedur dan tidak diresepkan antibiotik oral. Pasien disarankan untuk menggunakan pelindung sinar matahari yang memadai dan menggunakan tabir surya selama periode perawatan.¹¹

Sebagai terapi induksi kolagen *dermaroller* diaplikasikan secara vertikal diputar pada kulit wajah untuk melepaskan jaringan parut dan meningkatkan neocollagenesis. Jarum-jarum pada *barrel* gulung tersebut khusus dirancang untuk tujuan penusukan kulit, yang terdiri dari *roller* yang dilengkapi dengan beberapa baris jarum diatasnya. Alat *dermaroller* diputar di kulit dalam berbagai arah, menembus ke kedalaman 0,1 hingga 1,3 mm, tergantung pada tekanan yang diterapkan. Pembuatan lubang-lubang kecil oleh alat *dermaroller* juga dapat digunakan untuk menambah *transdermal drug delivery* (TDD) melalui pembentukan pori-pori di stratum corneum.¹² *transdermal drug delivery* (TDD) adalah jalur alternatif untuk mencapai efek farmakologi lokal atau bahkan sistemik. *transdermal drug delivery* (TDD) memiliki manfaat yang mengesankan termasuk menghindari penyerapan obat yang buruk pada stratum korneum, lapisan terluar kulit yang bertindak sebagai kedap air sebagai penghalang untuk obat bermolekul tinggi atau hidrofilik.¹³

Sejak pengembangan *dermaroller* 20 tahun yang lalu, aplikasi *dermaroller* dalam dermatologi telah berkembang menjadi berbagai indikasi selama beberapa tahun terakhir. potensi *dermaroller* dalam pengobatan beberapa kondisi dermatologi,

termasuk *acne scars*, gangguan pigmentasi, lesi praralsigna, memiliki keuntungan tidak terbatas pada tolerabilitas saja tetapi pengobatan dermatologi dengan *dermaroller* ini baik untuk pasien dengan berbagai macam gangguan kulit dan meningkatkan *transdermal drug delivery* (TDD). *Dermaroller* dinilai memiliki efek samping yang jarang terjadi dan tidak pernah terjadi pada sistemik. Selain itu, analisis histologis kulit setelah pengobatan *dermaroller* telah menunjukkan epidermis utuh tanpa perubahan jumlah melanosit, sehingga memiliki risiko minimal dispigmentasi relatif terhadap perawatan yang sedang dilakukan. Secara keseluruhan *dermaroller* menawarkan modalitas terapi sederhana dan hemat biaya dengan minimal efek samping dan profil keamanan yang menjanjikan.¹⁴

Menurut penelitian Fabbrocini *et al* pada the Department of Systemic Pathology, University of Naples Federico II and the UOC Dermatology Unit, University of Rome La Sapienza dengan jumlah 32 pasien *acne scars* (20 perempuan, 12 pasien laki-laki; rentang usia 17–45) dilakukan perawatan dengan *dermaroller* menunjukkan hasil bahwa, setelah hanya dua kali sesi perawatan, tingkat keparahan *acne scars* pada semua pasien sangat berkurang dan ada perbaikan estetika secara keseluruhan. Setiap pasien sebelum dilakukan perawatan dengan *dermaroller* di ambil gambar terlebih dahulu dengan kamera digital untuk mengevaluasi kedalaman *acne scars* sebelum dan sesudah perawatan. Keparahan lesi pada setiap pasien dinilai pada skala 10 poin (0 = tidak ada lesi; 10 = keparahan maksimum) oleh seorang dokter kulit berpengalaman yang terlibat dalam penelitian. Menggunakan klasifikasi Goldman dan Barron, 3 kelompok pasien diidentifikasi: kelompok A terdiri dari 9 pasien dengan skor keparahan > 7 (tingkat 3; *acne scars* yang parah); kelompok B terdiri dari 19 pasien dengan skor keparahan 5–7 (tingkat 2; *acne scars* moderat); dan kelompok C memiliki 4 pasien dengan skor keparahan <5 (tingkat 1; *acne scars* ringan) (Setiap kelompok pasien diobati dengan alat yang terdiri dari jarum dengan ukuran 10 mm, dilengkapi dengan 96 jarum (panjang 1,5 mm,

diameter 0,25 mm) dalam 4 baris. Tergantung pada tekanan yang diberikan, jarum menembus jaringan parut hingga kedalaman 0,1– 1,3 mm.¹⁵

Menurut penelitian Lehera *et al* *dermaroller* atau *percutaneous collagen induction* (PCI) digunakan dalam perawatan *acne scars* dan dikombinasikan dengan *Trichloroacetic acid* (TCA) 20% efektif dalam mengobati *acne scars* atrofi.¹⁶ Di Indonesia perawatan dengan *dermaroller* dapat dilakukan pada banyak klinik kecantikan salah satunya, Ovela Clinic perawatan *dermaroller* yang dikenal juga dengan istilah *micro-needling* merupakan perawatan yang sangat efektif untuk mengatasi masalah kulit misalnya luka bekas jerawat, penuaan kulit, stretch mark, dsb. Dengan bantuan *dermaroller* akan menstimulasi lapisan kulit untuk membantu mengaktifkan produksi kolagen dalam kulit. Melalui perawatan dengan *dermaroller* *acne scars*, stretch mark akan lebih cepat akan mengalami perbaikan.¹⁷

Ringkasan

Acne merupakan kondisi inflamasi pada kulit yang umum terjadi dan setelah timbulnya *acne* diikuti dengan Jaringan parut atau *acne scars* yang merupakan inflamasi permanen akibat dari keparahan lesi, durasi jerawat, dan keterlambatan dalam perawatan. *Acne scars* merupakan konsekuensi dari penyembuhan jerawat yang tidak normal akibat kerusakan yang terjadi pada folikel sebaceous selama peradangan jerawat. pengobatan *acne scars* dapat dilakukan sesuai tipe *scars*.

Trichloroacetic acid (TCA) adalah agen *peeling* dengan manfaat yang baik untuk *acne scars* dan biaya perawatan yang efektif. Efek penggunaan TCA *peels* adalah meningkatkan volume kolagen, glikosaminoglikan dan elastin. *Dermaroller* yang juga dikenal sebagai *percutaneous collagen induction* (PCI) adalah teknologi invasif minimal yang digunakan untuk mengobati *acne scars*. *Dermaroller* dengan ukuran jarum yang disesuaikan dengan *scars* pada pasien diputar di kulit dalam berbagai arah, menembus ke kedalaman 0,1 hingga 1,3 mm, tergantung pada tekanan yang

diterapkan. *Dermaroller* menawarkan modalitas terapi sederhana dan hemat biaya dengan minimal efek samping dan profil keamanan yang menjanjikan.

Simpulan

Perawatan untuk *acne scars* beragam salah satunya dengan penggunaan *dermaroller* yang merupakan perawatan *acne scars* dengan biaya yang murah dan efek samping sedikit dengan hasil yang memuaskan. Begitu juga dengan penggunaan *trichloroacetic acid* (TCA) untuk perbaikan *acne scars* yang memberi hasil baik. Jika dilakukan kombinasi dari penggunaan *dermaroller* dan *trichloroacetic acid* (TCA) maka akan memberi hasil efektif dalam perawatan *acne scars*.

Daftar Pustaka

1. Tilles G. Acne Pathogenesis: History of Concepts. *Dermatology*. 2014; 229(1); 1–46.
2. Dawson AL, & Dellavalle R P. Acne vulgaris. 2013; 34(6): 5-8.
3. Fox L, Csongradi C, Aucamp M, du Plessis J, & Gerber M. Treatment Modalities for Acne. *Molecules*. 2016; 21(8):1063.
4. Rana S, Mendiratta V, & Chander R. Efficacy of microneedling with 70% glycolic acid peel vs microneedling alone in treatment of atrophic acne scars-A randomized controlled trial. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2017; 16(4):454–9.
5. Zaleski-Larsen L A, Fabi S G, McGraw T, & Taylor M. Acne Scar Treatment. *Dermatologic Surgery*. 2016; 42: S139–S49.
6. Kontochristopoulos G, & Platsidaki E. Chemical peels in active acne and acne scars. *Clinics in Dermatology*. 2017; 35(2):179–82.
7. Lee JB, Chung WG, Kwahck H, & Lee KH. Focal Treatment of Acne Scars With Trichloroacetic Acid: Chemical Reconstruction of Skin Scars Method. *Dermatologic Surgery*. 2012; 28(11):1017–21.
8. Lanoue BA, Goldenberg MD. Acne Scarring: A Review of Cosmetic Therapies. 2015; 95:276-81
9. Puri N. Efficacy of modified Jessner's peel and 20% TCA versus 20% TCA peel alone for the treatment of acne scars. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*. 2015; 8(1):42.
10. Agarwal N, Gupta LK, Khare AK, Kuldeep CM, & Mittal A. Therapeutic Response of 70% Trichloroacetic Acid CROSS in Atrophic Acne Scars. *Dermatologic Surgery*. 2015; 41(5):597–604.
11. Hou A, Cohen B, Haimovic A, & Elbuluk N. Microneedling. *Dermatologic Surgery*. 2017; 43(3):321–39.
12. Dogra S, Yadav S, & Sarangal R. Microneedling for acne scars in Asian skin type: an effective low cost treatment modality. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2014; 13(3):180–7.
13. Badran MM, Kuntsche J, & Fahr A. Skin penetration enhancement by a microneedle device (*Dermaroller*) in vitro: Dependency on needle size and applied formulation. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2009; 36(4-5): 511–23.
14. Iriarte C, Awosika O, Rengifo-Pardo M, & Ehrlich A. Review of applications of microneedling in dermatology. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. 2017; Vol.10:289–298.
15. Fabbrocini G, Fardella N, Monfrecola A, Proietti I, & Innocenzi D. Acne scarring treatment using skin needling. *Clinical and Experimental Dermatology*. 2009; 34(8):874–9.
16. Leheta TM, Abdel Hay, & El Garem Y. Deep peeling using phenol versus percutaneous collagen induction combined with trichloroacetic acid 20% in atrophic post-acne scars; a randomized controlled trial. *Journal of Dermatological Treatment*. 2012; 25(2):130–36.
17. *Dermaroller*; 2012 [disitasi tanggal 14 Desember 2018]. Tersedia dari: <http://www.ovelaclinik.com/id/dermaroller/>