

## Case Report

## Management for Perforated Mooren's Ulcer

Linda Wira Putri, Havriza Vitresia, Getry Sukmawati

Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Andalas University

M. Djamil Hospital, Padang, West Sumatera

### ABSTRACT

**Background:** To report the surgical management for perforated Mooren's ulcer by performing conjunctival resection with situational corneal suture and Amniotic Membrane Transplantation.

**Case Illustration:** There were six patients diagnosed with Mooren's ulcer between 2011-2013. Three of them were perforated Mooren's ulcer with iris prolaps, and the size of perforation was 2-4 mm. The sex distribution of the patient were 3 male and 3 female patients. The age of presentation of were varied from 11-48 yo. Three patients underwent surgery, one patient refused. The other 2 patients only got medical therapy. For perforated cases with iris prolaps, we performed conjunctival resection with situational corneal suture, overlying the perforation. The suture were made like a net or bridge, depend on cases, and then amniotic membrane were put over the suture. The corneal suture should not be tight because it can disrupt the corneal contour. Amniotic membrane were put on the net layer by layer, and then fixed by interrupted suture to the episclera and cornea, at least in 8 position. The eyes were patching about 4 days and give topical and systemic antibiotic, and corticosteroid systemic. All of patient have complete epithelization after surgery between day 7-10 and have visual acuity improvement. Some of the patient still followed up until now.

**Conclusion:** Conjunctival Resection with situational corneal suture and Amniotic Membrane Transplantation appeared to be an effective procedure for perforated Mooren's ulcer and iris prolaps, even more than 2 mm size of perforation.

**Keywords:** Conjunctival Resection, AMT, perforated Mooren's ulcer

Ulkus Mooren pertama kali ditemukan oleh Bowman pada tahun 1849 dan McKenzie pada tahun 1854 yang dikenal dengan *chronic serpinginous ulcer* atau ulkus roden pada kornea.<sup>1,2</sup> Ulkus Mooren merupakan suatu peradangan pada mata kronik, idiopatik yang ditandai dengan terdapatnya ulkus di sekeliling pinggir kornea, bersifat progresif menyebar dengan cepat ke arah sentral secara sirkumferensial.<sup>1</sup>

Ulkus dimulai dengan adanya infiltrat berwarna abu-abu di limbus, biasanya didaerah fissura inter palpebra. Dalam beberapa minggu

dapat terjadi kerusakan yang luas pada epitel dan antero stromal. Sedangkan ke posterior kerusakan bisa sampai ke membran descement. Destruksi stromal kornea perifer yang disebabkan ulkus mooren dapat mengakibatkan perforasi.

Pengobatan ulkus Mooren sampai saat ini masih merupakan tantangan. Terapi yang diberikan antara lain steroid atau imunomodulator. Jika ulkus tetap progresif, walaupun sudah diterapi dengan steroid, maka tindakan bedah dapat menjadi pertimbangan, seperti reseksi konjungtiva, dan tindakan ini dapat dilanjutkan

dengan transplantasi Membran Amnion untuk mempercepat penyembuhan dan meminimalkan timbulnya sikatrik.<sup>1,2</sup>

### Patofisiologi

Ulkus Mooren salah satu diagnosa differensial dari keratitis ulseratif perifer (PUK), keterlibatan limbus, dimulai dengan adanya infiltrasi di perlimbal kornea dan tidak terdapat lucid interval antara ulkus dan limbus. Pinggir sentral ulkus dapat seperti *overhanging*, tanpa adanya skleritis.

Patofisiologi yang pasti masih belum dimengerti dan studi terakhir menunjukkan adanya proses autoimun dengan komponen humoral dan seluler. Pada pemeriksaaan patologi, sel plasma, netrofil, mast cell, dan eosinofil ditemukan di konjungtiva di dekatnya; sedangkan pada area yang terkena, Brown memperlihatkan adanya enzim proteolitik dalam kadar yang tinggi dan mereka menemukan sejumlah netrofil aktif yang merupakan sumber protease dan kolagenase yang dapat menghancurkan stromal kornea.<sup>2,7</sup>

### Gejala Klinis

Pasien dengan Mooren biasanya mengeluhkan mata merah, berair, dan fotofobia, tapi nyeri merupakan klinis yang menonjol. Penurunan visus dapat terjadi dan itu berkaitan dengan iritis yang menyertai, keterlibatan kornea sentral, atau astigmat ireguler karena penipisan kornea perifer.<sup>1,3</sup>

Ulserasi biasanya dimulai pada daerah pinggir kornea. Pada kebanyakan pasien prosesnya terjadi di daerah fisura interpalpebra, yaitu berupa infiltrat keabu-abuan di sekitar limbus. Daerah medial dan lateral lebih sering terlibat jika dibanding daerah superior dan inferior.<sup>2</sup>

### Terapi

Terapi awal dari ulkus Mooren adalah steroid topikal yang agresif. Jika terjadi epitelisasi steroid topikal dapat di *tapering*. Kebanyakan ahli setuju dengan pendekatan manajemen ulkus Mooren bertahap sesuai dengan uraian berikut ini:

#### 1. Steroid topikal

Terapi awal ulkus Mooren berupa pemberian steroid topikal yang agresif seperti, prednisolon asetat atau pospat 1% setiap jam, siklopegik tetes mata dan antibiotik profilaksis. Jika penyembuhan epitel tidak terjadi dalam 2 sampai 3 hari, pemberian kortikosteroid topikal dapat dinaikkan setiap setengah jam. Apabila terjadi perbaikan, dosis steroid topikal dapat di tapering sampai beberapa bulan. Pemberian prednison oral dengan dosis 60 hingga 100 mg per hari dapat di pertimbangkan apabila steroid topikal tidak efektif setelah pemberian 7-10 hari atau pada kasus dimana terdapat kontra indikasi untuk pemberian kortikosteroid topikal.<sup>2</sup>

#### 2. Reseksi konjungtiva

Jika ulkus bertambah luas meskipun dengan regimen steroid, dapat dilakukan konjungtiva reseksi dengan anestesi topikal (atau subkonjungtiva). Eksisi konjungtiva dengan *bare sclera*, diperluas minimal 2 mm di antara ulkus perifer dan sekitar 4 mm posterior ke korneosklera limbus sejajar dengan ulkus. Reseksi yang multiple mungkin diperlukan karena diperkirakan konjungtiva yang berdekatan dengan ulkus mengandung sel-sel inflamasi yang dapat menghasilkan antibodi terhadap kornea dan sitokin, yang akan memperbesar peradangan dan sel-sel inflamasi.<sup>1,2</sup>

Brown melaporkan bahwa eksisi limbal konjungtiva di sekitar ulkus yang progresif menghasilkan perbaikan 8 dari 10 mata yang diterapi. Disamping itu Stilma meneliti 38 kasus ulkus Mooren dan menemukan eksisi konjungtiva dengan termokoagulasi menghasilkan perbaikan pada bagian ulkus, tetapi rekuren pada tempat lain pada 52% kasus.

#### 3. Terapi immunosupresif

Pada kasus ulkus Mooren bilateral atau progresif yang gagal dengan terapi steroid dan konjungtiva reseksi memerlukan terapi immunomodulator sistemik untuk mencegah kerusakan kornea yang progresif.

#### 4. Prosedur bedah tambahan

Jika pengobatan dengan steroid topikal, reseksi konjungtiva, dan imunosupresi sistemik gagal untuk menyembuhkan ulkus Mooren, prosedur bedah tambahan mungkin dipertimbangkan. Pada beberapa kasus, perforasi dapat juga terjadi walaupun pengobatan telah dijalankan dengan baik. Prosedur yang dapat dilakukan antara lain penggunaan *tissue adhesive*, lensa kontak *bandage*, keratoplasty penetrasi atau lamellar, dan *patch grafts* atau flap conjunctiva. Perforasi kecil dapat ditangani dengan tissue adhesiv, lensa kontak *bandage*, atau transpalnatsi Membran Amnion. Jika perforasi terlalu besar, maka partial *penetrating keratoplasny* dapat dilakukan.<sup>2</sup>

#### ILUSTRASI KASUS

Selama tahun 2011-2013 telah dirawat enam orang pasien dengan diagnosa ulkus Mooren. Dari data didapatkan umur bervariasi antara 11-48 tahun dan jenis kelamin pria dan wanita sama jumlahnya. Diagnosa ulkus Mooren didapatkan berdasarkan anamnesa dan gejala klinis yang ditemui. Adanya riwayat mata merah berulang, nyeri, dan tampak ulkus di kornea perifer yang berjalan melingkar dan meluas ke arah sentral kornea. Tampak juga adanya penipisan kornea di bagian perifer. Besarnya ulkus bervariasi,

mulai dari yang mengenai dua kuadran dari kornea perifer sampai yang mengenai hampir semua kuadran. Tiga diantaranya datang dengan ulkus kornea perforasi dan prolaps iris. Besarnya perforasi antara 2-6 mm. Dari riwayat didapatkan adanya trauma ringan pada mata pasien ini.

Penatalaksanaan pasien yang dilakukan adalah pengobatan saja pada dua orang pasien, tiga lainnya dilakukan tindakan bedah, dan satu orang pasien menolak untuk dilakukan tindakan.

Pasien dengan ulkus kornea perforasi yang besar dari 2 mm dan disertai prolaps iris dilakukan reseksi konjungtiva dan transplantasi membran amnion dengan jahitan kornea situasional. Satu orang pasien dengan perforasi besar ( $\pm 6$  mm) menolak dilakukan tindakan (tabel 1).

Adapun prosedur operasi yang dilakukan adalah sebagai berikut: setelah dilakukan peritomi konjungtiva disekitar ulkus, dan dilakukan reseksi konjungtiva yang diperluas minimal 2 jam di antara ulkus perifer dan sekitar 4 mm posterior korneo sklera limbus sejajar dengan ulkus. Selanjutnya dilakukan jahit kornea situasional pada ulkus kornea perforasi, yang dimaksudkan disini adalah jahitan kornea yang dibuat jelujur antara pinggir ulkus perforasi seperti jembatan atau dibuat seperti membentuk jaring-jaring pada perforasi yang lebih besar. Jahitan pada kornea tidak dirapatkan karena akan membuat kornea teregang dan akan mengganggu kontour kornea.

**Tabel 1.** Distribusi penderita ulkus Mooren

No	Umur (tahun)		Diagnosa	Tindakan
	Lk	Pr		
1	48		MU ODS	Medikamentosa
2	40		MU ODS	AMT dan Reseksi Konjungtiva
3		11	MU ODS MU perforasi OS dengan prolaps iris, uk $\pm 3$ mm MU OS	Reseksi konjungtiva dan AMT dengan jahit kornea situasional
4		44	MU ODS, ulkus perforasi OD dengan prolaps iris,	Medikamentosa
5		39	uk $\pm 4$ mm MU ODS, ulkus perforasi OD dengan prolaps iris,	Reseksi konjungtiva dan AMT dengan jahit kornea situasional
6	19		uk $\pm 6$ mm	Menolak dilakukan tindakan

Setelah itu diletakkan membran amnion di atas jaring jaring jahitan kornea tersebut, lapis demi lapis. Membran amnion difiksasi dengan jahitan pada kornea dan episklera minimal pada 8 posisi. Setelah operasi, mata pasien diperban tekan (patching) selama 4 hari dan diberi obat antibiotik dan kortikosteroid topikal. Pada hari kelima, dilakukan *follow up*, antara lain untuk melihat apakah sudah terjadi epitelisasi.

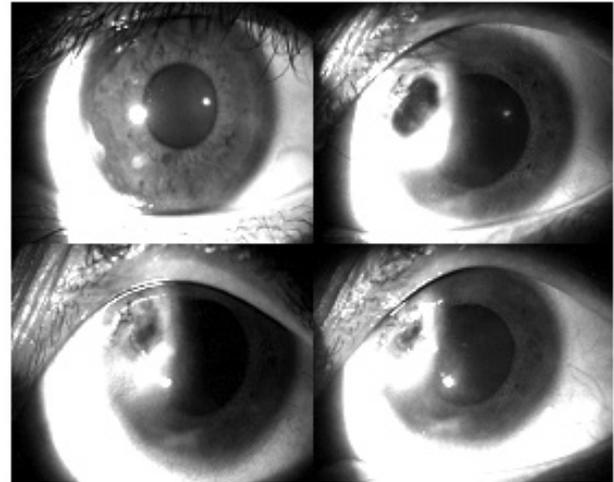
### Kasus 1

Pasien wanita umur 11 tahun dengan ulkus kornea perifer perforasi pada mata kiri. Dari anamnesa didapatkan mata merah dan nyeri sejak 2 minggu sebelum masuk rumah sakit dan adanya riwayat trauma dengan tumbuhan. Sebelumnya pasien sudah mengeluhkan mata kiri sering merah yang hilang timbul sejak 3 bulan terakhir.

Pada pemeriksaan didapatkan visus mata kanan 5/5 dan visus mata kiri 1/300. Mata kanan tampak injeksi siliar dan injeksi konjungtiva. Terdapat ulkus kornea perifer arah jam 9, kedalaman stromal anterior. Pada mata kiri didapatkan palpebra edem dan konjungtiva hiperemis, ulkus kornea dari jam 9 sampai jam 11, dengan dasar kotor dan pinggir bergaung, terdapat perforasi arah jam 10 dengan ukuran sekitar 3 mm dengan disertai prolaps iris. Karena juga terdapatnya kecurigaan ulkus disebabkan infeksi, maka dilakukan kultur dan didapatkan hasilnya adalah *Klebsiella* dan *Candida sp.*

Pasien diberikan terapi antibiotik dan anti jamur topikal dan oral dan tindakan bedah pada mata kiri. Dilakukan reseksi konjungtiva dan transplantasi membran amnion dengan jahitan kornea situasional. Setelah dilakukan reseksi konjungtiva, yang diperluas ke sekitar ulkus dan posterior dari korneosklera, kornea yang perforasi dijahit dengan nylon 10.0 dan membentuk jaring jaring. Jahitan kornea tidak dirapatkan dan dilakukan reposisi iris. Kemudian diatas jaring jaring jahitan kornea tersebut, diletakkan membran amnion lapis demi lapis untuk menutupi defek kornea dan iris. Membran amnion dijahitkan ke kornea dan episklera. Post operasi, mata dipatching selama 3 hari dan terapi oral tetap diberikan.

Epitelisasi mulai terjadi pada hari ke 6 dan sempurna pada hari ke 8. Terdapat perbaikan visus mata kiri post operasi. menjadi 3/60, dan 3 bulan post operasi menjadi 5/15. Selama 3 bulan kontrol, mata tetap tenang, defek kornea tertutup tidak tampak rekurensi dari ulkus.



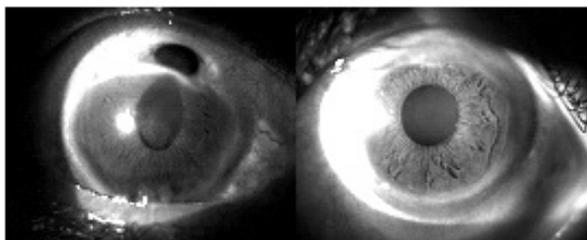
**Gambar 1.** Wanita 11 tahun dengan ulkus Mooren bilateral. Ulkus kornea perforasi dengan prolaps iris mata kiri. Baris atas: pre-operasi; baris bawah: post operasi mata kiri.

### Kasus 2

Pasien wanita umur 39 tahun, didiagnosa dengan Ulkus Mooren bilateral. Mata kanan didapatkan ulkus kornea perforasi dengan prolaps iris, sedangkan mata kiri tenang. Dari anamnesa didapatkan keluhan mata kanan merah berulang sejak lebih 3 bulan dan nyeri. Dua hari sebelum masuk rumah sakit, terkena benturan tangan anaknya di mata kanan, dan setelah itu terasa merah dan nyeri.

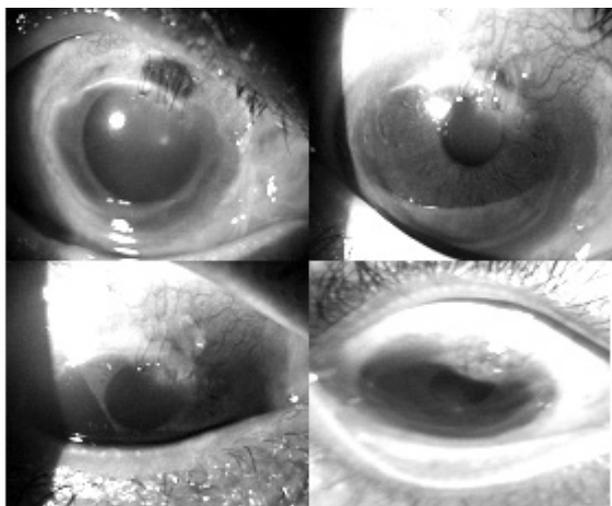
Visus mata kanan 2/60 dan mata kiri 5/10. Pada pemeriksaan mata kanan didapatkan ulkus kornea perifer dari jam 10 sampai jam 2, dengan perforasi arah jam 12-1, dengan ukuran sekitar 4 mm, disertai dengan prolaps iris. Sedangkan mata kiri didapatkan ulkus perifer 360 derajat dan mata tenang. Pada mata kanan, dilakukan reseksi konjungtiva dan transplantasi membran amnion dengan jahitan situasional kornea. Setelah dilakukan reseksi konjungtiva, dilakukan jahit kornea dengan nylon 10.0, jahitan dibuat jelujur, menutupi kornea perforasi. Kemudian diatas

benang tersebut diletakkan membran amnion lapis demi lapis. Setelah itu membran dijahitkan ke kornea dan episklera untuk memfiksasinya. Terapi sesudah operasi, diberikan antibiotik topikal dan oral, dan kortikosteroid oral.



**Gambar 2.** Wanita, 39 tahun, dengan ulkus Mooren bilateral (ulkus kornea perforasi dengan prolaps iris OD dan mata kiri tenang)

*Follow up* pada hari ke-4, terlihat kornea mulai terjadi epitelialisasi dan sempurna pada hari ke-7. Pada minggu kedua post operasi didapatkan visus 5/15. dan kondisi mata tenang. Pada kontrol minggu minggu berikut didapatkan kondisi ulkus tenang dan tidak tampak tanda tanda perforasi, sampai 4 bulan post operasi. dan visus mata kanan didapatkan 5/5.



**Gambar 3.** Kondisi mata pasien post-operasi. Baris atas: 1 minggu dan 5 minggu post-operasi; baris bawah: 6 minggu dan 4 bulan post-operasi.

## DISKUSI

Ulkus Mooren bersifat progresif dan sulit dikontrol meskipun berbagai upaya terapi dilakukan. Berbagai macam pengobatan telah dicobakan

dalam beberapa tahun terakhir, dan beberapa studi melaporkan hasil yang bervariasi.<sup>2,3</sup> Destruksi stroma kornea perifer akibat ulkus Mooren dapat menimbulkan perforasi kornea, descemetokel dan prolaps iris. Tujuan jangka pendek dalam terapi perforasi kornea dan descemetokel ini yaitu menutupi defek perforasi segera, mempertahankan bentuk kornea dan menghentikan penyebab perforasi serta mengurangi kerusakan lebih lanjut dari segmen anterior mata.<sup>4</sup>

Selain pemberian imunosupresan sistemik, terapi yang dilakukan antara lain adalah penggunaan *tissue adhesive*, lensa kontak *bandage*, keratoplasty penetrasi atau lamellar, dan *patch grafts* atau *flap conjunctiva*. Namun, terapi ini kadang tidak memberikan hasil yang memuaskan dan sering disertai dengan komplikasi. Salah satu alternatif untuk manajemen ulkus kornea *impending perforation* atau perforasi kecil adalah dengan transplantasi membran amnion, untuk rekonstruksi permukaan kornea, stroma atau keduanya.<sup>4</sup>

Membran amnion sudah dipakai cukup luas dalam oftalmologi, sebagai graft dan patch untuk rekonstruksi permukaan okuler, rekonstruksi fornix, PED, ulkus kornea yang dalam, bahkan juga dilaporkan efektif dalam penatalaksanaan ulkus kornea perforasi yang kecil.<sup>5</sup> Vitresia H dan Sukmawati G yang melakukan penelitian sebelumnya untuk menilai efektivitas membran amnion pada ulkus kornea, baik yang nonperforasi dan perforasi, mendapatkan hasil bahwa membran amnion yang digunakan beberapa lapis untuk menutupi defek kornea efektif pada ulkus kornea dalam bahkan dengan ulkus perforasi ukuran kecil dari 3 mm.<sup>6</sup>

Pada artikel ini, dilaporkan dua kasus Ulkus Mooren perforasi yang disertai prolaps iris, dengan ukuran perforasi lebih besar yaitu antara 2-5 mm. Prosedur operasi yang dilakukan sedikit berbeda, dimana membran amnion diletakkan lapis demi lapis pada jahitan kornea yang dibuat sesuai situasi perforasi, bisa berbentuk jelujur atau jaring jaring tergantung perforasi nya. Pada pasien ini juga dilakukan reseksi konjungtiva, untuk mencegah rekurensi ulkus nya.

Pada pasien ini, epitelisasi post operasi mulai terjadi pada hari ke 4 dan sempurna pada hari ke 7-10. Beberapa penelitian mengatakan bahwa epitelisasi sempurna setelah transplantasi

membran amnion sekitar 7-28 hari dengan rata-rata 17 hari. Dari literatur dikatakan bahwa waktu epitelisasi setelah transplantasi membran amnion, lebih pendek. Penjelasan untuk hal ini adalah bahwa membran amnion dapat menjadi membrana basal untuk memfasilitasi migrasi epitel dan membantu adhesi dari sel epitel basal, yang dapat mempercepat epitelisasi. Selain itu juga membantu differensiasi epitel dan mencegah apoptosis epitel.<sup>5</sup>

Penatalaksanaan ulkus Mooren, sampai saat ini masih merupakan tantangan bagi dokter mata. Pendekatan terapi yang tepat dapat menghambat progresivitas pembentukan pembuluh darah baru dan opasifikasi kornea sentral, dengan demikian akan dapat mempertahankan visus, menghambat destruksi kornea dan mempertahankan integritas bola mata.

Pada kasus ini, selama *follow up* sampai enam bulan, didapatkan perbaikan visus, tidak ditemukan rekurensi dari ulkus Mooren dan defek perforasi dapat tertutup. Tidak diperlukan operasi ulang pada kedua kasus sampai saat ini. Chen KH pernah melaporkan kasus ulkus Mooren yang relaps dalam dua bulan setelah transplantasi Membran Amnion berkaitan dengan invasi pembuluh darah pada konjungtiva, sehingga diperlukan operasi ulang untuk mengatasinya.<sup>4</sup> Sukmawati G juga pernah melaporkan satu kasus ulkus Mooren yang rekuren setelah dilakukan transplantasi membran amnion dan reseksi konjungtiva, sehingga juga memerlukan operasi lebih dari satu kali untuk menahan progresivitas ulkus.<sup>7</sup>

Namun pada kasus ini, dua pasien dengan ulkus Mooren perforasi yang disertai dengan prolaps iris, dan ukuran perforasi 2-5 mm, ternyata transplantasi membran amnion dengan jahitan kornea situasional dan reseksi konjungtiva cukup efektif dalam menghambat destruksi kornea, mempertahankan integritas bola mata dan memperbaiki visus pada pasien ini.

Kalogeropoulos D dkk, yang melakukan reseksi konjungtiva (peritomi regional atau 360°) pada pasien ulkus Mooren bilateral, melaporkan tidak terdapat rekurensi selama *follow up* 1-2 tahun dan dikatakan merupakan prosedur yang efektif dalam menghambat progresivitas penyakit.<sup>2</sup>

Reseksi konjungtiva merupakan prosedur operasi yang dilakukan secara luas pada Ulkus Mooren, dan banyak penelitian yang melaporkan

keberhasilannya. Rasional dari prosedur ini adalah bahwa konjungtiva yang dekat dengan ulkus mengandung sel radang yang dapat menghasilkan antibodi melawan kornea dan sitokin yang meningkatkan inflamasi dan rekrutment dari sel radang lainnya.<sup>3</sup> Dengan melakukan eksisi konjungtiva yang dekat dengan ulkus akan menghambat progresivitas ulkus, perlunakan kornea dan dengan demikian memberikan waktu untuk penyembuhan luka kornea, dan perbaikan visus.<sup>2,3</sup>

Prosedur operasi lainnya yang bisa dilakukan pada ulkus Mooren dengan perforasi yang besar adalah *partial penetrating keratoplasty*. Namun, harus diperhatikan bahwa prognosis graft kornea pada inflamasi yang akut pada kasus ulkus Mooren jelek. Solomon A dkk<sup>8</sup>, yang melakukan transplantasi membran amnion pada kornea perforasi dan ulkus yang dalam, menyimpulkan bahwa prosedur ini berguna sebagai terapi permanen atau sementara sampai inflamasi berkurang sehingga prosedur definitif dapat dilakukan.

Dengan demikian pada kondisi dimana keratoplasty tidak dapat dilakukan, maka reseksi konjungtiva dan transplantasi membran amnion pada ulkus kornea perforasi dapat dilakukan dan memberikan hasil yang efektif.

## KESIMPULAN

1. Penatalaksanaan ulkus kornea Mooren terutama yang disertai dengan perforasi masih merupakan tantangan bagi dokter mata saat ini. Selain untuk mengatasi perforasi, rekurensi ulkus masih tetap dikhawatirkan.
2. Reseksi konjungtiva dan transplantasi membran amnion dengan jahitan kornea situasional dapat merupakan tindakan bedah alternatif yang dapat dilakukan pada ulkus kornea perforasi yang lebih besar dari 2 mm dan disertai prolaps iris.
3. Terdapat dua pasien yang dilakukan tindakan reseksi konjungtiva dan transplantasi membran amnion dengan hasil yang bagus, dimana selain terjadi perbaikan visus, epitelisasi sempurna, dan ulkus kornea tidak menunjukkan rekurensi dan perforasi teratasi sampai *follow up* 6 bulan.

4. Transplantasi membran amnion dengan jahit situasi dan reseksi konjungtiva cukup efektif untuk terapi sementara atau terapi permanen pada ulkus Mooren perforasi.

#### REFERENCES

1. Foster S. Mooren ulcer. In: Smolin and Thoft's. The Cornea. Scientific Foundation and Clinical Practice. Fourth edition. Lippicott Williams & Wilkins.2005.p.55-556
2. Kalogeropoulos CD, Vassiliki D, Malamou-mitsi, Miltiadis B, Aapiotis & konstantinos GP. Bilateral Mooren ulcer in six patients: diagnosis, surgery and histopathology. International Ophthalmology.2004;25.p.1-8
3. Sangwan VS, Zafirakis P, Foster CS. Mooren Ulcers; Current Concepts in Mmanagement. Indian Journal of Ophthalmology.1997.p. 7-17
4. Chen J, Xie H, Wang Z, Yang B, Liu Z et al. Mooren ulcer in China: a study of clinical characteristics and treatment. British Journal of Opthatalogy. Nov 2000.p.1244-1249
5. Prabhasawat P, Tesavibul N, Komolsuradej W. Single and Multilayer Amniotic Membrane Transplantation for Persistent Corneal Epithelial Defect With and Without Stromal Thinning and Perforation. Br. J.Ophthalmol.2001: 85.p.1655-1660
6. Vitresia H, Sukmawati G. Multi Layer Amniotic Transplantation (MLAMT) for Corneal Ulcer. Presented in World Congress on Tissue Banking, Asia Pacific Association of Surgical Tissue Bank (APASTB), Bukittinggi, Oktober, 26<sup>th</sup> 2010
7. Sukmawati G, Vitresia H. The Efficacy of Bare Sclera and Multilayer Amniotic Membrane Transplantation (MLAMT) FOR Recurrent Moorens Ulcer. Majalah Kedokteran Andalas No.1.Vol.33.Januari-Juni 2009.p.75-89
8. Solomon A, Meller D, Prabhasawat P, John T, Espana EM,et al. Amniontic Membrane Grafts for Nontraumatic Corneal Perforation, Descementoceles, and Deep Ulcer. Ophthalmology 2002;l 109.p.694-70.