

**DEPARTEMEN ILMU KESEHATAN MATA  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS PADJADJARAN  
PUSAT MATA NASIONAL RUMAH SAKIT MATA CICENDO  
BANDUNG**

---

Laporan kasus : Tatalaksana Ulkus Kornea Jamur *Dematiaceae*  
Penyaji : Andivan Rahman  
Pembimbing : dr. Susi Heryati., SpM(K)

Telah diperiksa dan disetujui oleh  
Pembimbing

dr. Susi Heryati., SpM(K)

Jumat, 12 Oktober 2018

Pukul 07.30

## **MANAGEMENT OF DEMATIACEOUS FUNGAL CORNEAL ULCER**

### **ABSTRACT**

**Introduction :** *Fungal corneal ulcer is a common corneal infection which can lead to blindness in developing countries, agrarian, and tropical region. Corneal opacities, which are largely caused by infectious keratitis, are the fourth leading cause of blindness in Indonesia. A brownish plaque in cornea is a diagnostic clue for dematiaceous fungal corneal ulcer. The mainstay therapy are antifungal and debridement of the plaque.*

**Purpose :** *To report a case and management of patient with a dematiaceous fungal corneal ulcer.*

**Case report :** *A 59 years old male patient came to Cicendo National Eye Hospital with chief complaint of brownish plaque in the center part of the right eye since one month earlier. There is a history of ocular trauma because of asbestos five weeks earlier. He had been treated by an ophthalmologist with moxifloxacin eye drop hourly, 5% natamycin eye drop hourly, ketoconazole 300 mg tablet twice a day, and 1% cyclopentolate eye drop three times a day. Visual acuity of right eye was hand movement and left eye was 1.0. Slit lamp examination revealed a dry whiteish infiltration with feathery edge, a brownish pigmented plaque in the central cornea, and hypopion. This patient was diagnosed as dematiaceous fungal corneal ulcer. Treatment was started with corneal debridement, moxifloxacin eye drop eight times a day, 5% natamycin eye drop eight times a day, ketoconazole 300 mg tablet twice a day and 1% cyclopentolate eye drop three times a day. Two weeks after treatment with debridement and medicines, the dense infiltrate without brownish corneal plaque reduced significantly.*

**Conclusion :** *Corneal ulcer may be caused by rare organism such as dematiaceous fungal. Antifungal medication and debridement are the mainstay therapy for fungal corneal ulcer.*

**Keyword :** *Keratomycosis, corneal ulcer, dematiaceous fungus.*

### **I. Pendahuluan**

Insiden ulkus kornea pada negara berkembang diperkirakan 100 hingga 800 per 100.000 orang per tahun. Menurut data infodatin tahun 2014, kebutaan yang disebabkan oleh kekeruhan kornea merupakan penyebab keempat kebutaan di Indonesia. Ulkus kornea jamur terbanyak ditemukan di negara agraria, memiliki iklim tropis dan negara berkembang. Ulkus kornea adalah luka terbuka pada lapisan

kornea. Penyebab utama ulkus kornea adalah bakteri, jamur, *acanthamoeba* dan virus. Jamur merupakan penyebab ulkus kornea kedua terbanyak setelah bakteri. Sebagian besar penyebab ulkus kornea jamur adalah jamur jenis *filamentous*.<sup>1,2</sup>

Ulkus kornea jamur merupakan ulkus dengan onset yang lambat. Faktor resiko ulkus kornea jamur antara lain trauma akibat tanaman, tanah, penggunaan lensa kontak, kortikosteroid topikal dan sistemik, imunosupresan, serta pasca pembedahan kornea. Manifestasi klinis ulkus kornea jamur *dematiaceae* tampak sebagai plak berpigmen sebagai kolonisasi filamen jamur pada permukaan kornea ditambah dengan adanya destruksi jaringan di bawah stroma kornea.<sup>3-5</sup>

Ulkus kornea jamur memiliki gejala lebih ringan pada periode awal dibandingkan pasien dengan ulkus kornea bakteri. Nyeri yang diakibatkan ulkus kornea jamur lebih berat dibandingkan dengan kornea yang tampak tenang. Manifestasi klinis ulkus kornea jamur *dematiaceae* yaitu plak berpigmen sebagai kolonisasi filamen jamur pada permukaan kornea ditambah dengan adanya destruksi jaringan dilapisan stroma kornea.<sup>3-5</sup>

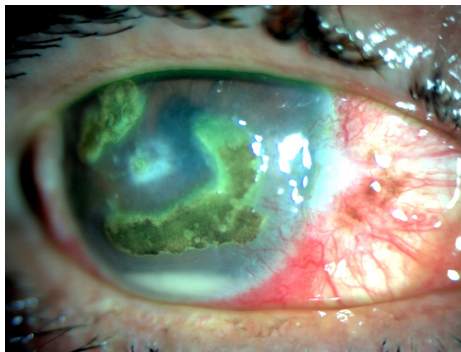
Lini pertama tatalaksana ulkus kornea jamur *dematiaceae* adalah antifungal dan *debridement*. Antifungal dapat diberikan kombinasi berupa topikal dan oral. Natamisin topikal adalah lini pertama terapi ulkus kornea yang disebabkan oleh jamur. Tindakan pembedahan seperti keratektomi dan keratoplasti dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuksesan terapi ulkus kornea jamur.<sup>3-6</sup>

Laporan kasus ini membahas tentang tatalaksana ulkus kornea jamur *dematiaceae*. Tujuan penulisan kasus ini adalah untuk melaporkan kasus dan memahami tatalaksana ulkus kornea jamur *dematiaceae*. Pemahaman tentang gejala klinis dan tatalaksana ulkus kornea jamur *dematiaceae* berguna dalam praktik klinis sehari-hari untuk ketepatan diagnosa, tatalaksana, mengurangi progresifitas, dan mencegah komplikasi.

## II. Laporan Kasus

Seorang laki-laki 59 tahun datang ke poliklinik infeksi dan imunologi Pusat Mata Nasional RS Mata Cicendo pada tanggal 10 September 2018 dengan keluhan utama terdapat plak berwarna kecoklatan pada bagian tengah mata kanan sejak 1

bulan yang lalu. Mata kanan dirasakan sangat nyeri, silau dan penglihatan menjadi buram. Pasien mengalami mata merah, nyeri dan penglihatan buram sejak 6 minggu yang lalu setelah kelilipan debu asbes saat memperbaiki plafon dengan menggunakan bor. Setelah kejadian pasien mencuci mata kanan dengan air mengalir dan menggunakan tetra hidrozolin HCL 0,05% tetes mata selama satu minggu. Pasien berobat ke RS Sariasih Ciputat lima minggu yang lalu diberi moksifloksasin tetes mata dan natamisin 5% tetes mata. Pasien menggunakan obat tetes mata teratur selama empat minggu tetapi tidak ada perbaikan. Pasien kemudian berobat ke RS Samsyudin Sukabumi dan diberi pengobatan moksifloxacin tetes mata, natamisin 5% tetes mata, siklopentolat 1% tetes mata, dan ketokonazol tablet 2x300 mg. Pasien memakai obat tersebut selama 5 hari dan dirujuk ke Pusat Mata Nasional RS Mata Cicendo. Pasien bekerja sebagai tukang bangunan. Riwayat mata merah berulang, kebiasaan minum jamu, pengobatan jangka panjang, riwayat operasi pada mata, riwayat diabetes melitus, dan penyakit menahun lain disangkal oleh pasien.

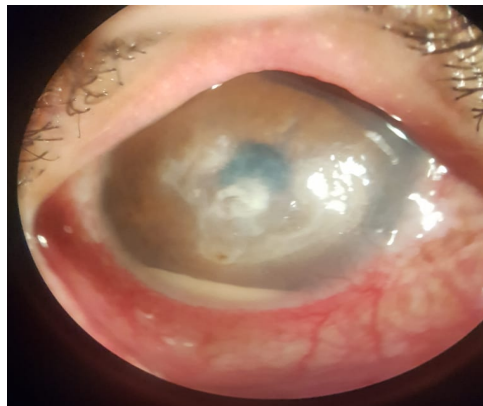


**Gambar 2.1** Pemeriksaan slit lamp tanggal 10 September 2018

Pemeriksaan fisik umum tidak didapatkan kelainan. Pemeriksaan oftalmologis didapatkan visus mata kanan 1/300, visus mata kiri 1.0. Tekanan intraokular palpasi pada kedua mata normal. Palpebra tampak blefarospasme. Konjungtiva tampak injeksi siliar. Kornea tampak *dry infiltrate* berwarna putih dengan *feathery edge*, dan dua plak berpigmen coklat di stroma bagian sentral kornea mata ukuran 3 mm x 2 mm dan 3 mm x 5 mm. *Camera oculi anterior* tampak hipopion ukuran 1 mm berwarna putih keabuan, dengan kedalaman *Van Herrick* grade III, *flare* dan sel

sulit dinilai. Pupil bulat, iris tidak terdapat sinekia dan lensa agak keruh (Gambar 2.1). Pemeriksaan segmen anterior dan segmen posterior mata kiri dalam batas normal.

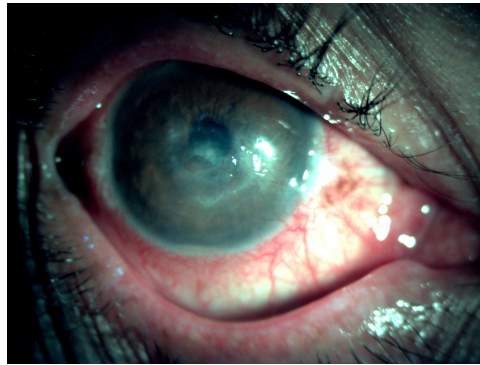
Kerokan kornea mata kanan dilakukan dengan hasil pewarnaan gram didapatkan hasil ditemukan bakteri gram positif *coccus* susunan satu-satu 0-1/LPB, leukosit 5-10/LPB. Hasil pemeriksaan KOH ditemukan hifa jamur bercabang, hifa gemuk, berseptum dan berspora, hifa penuh per lapang pandang. Hasil pewarnaan Giemsa tidak ditemukan *acanthamoeba*. Pasien didiagnosis dengan ulkus kornea OD *et causa* suspek jamur *dematiaceae* berdasarkan manifestasi klinis. Pasien diberikan terapi ketokonazol dua kali 300 mg per oral, natamisin 5% tetes mata delapan kali mata kanan, moksifloksasin tetes mata delapan kali mata kanan, siklopirolat 1% tetes mata tiga kali mata kanan, dan dilakukan *debridement* pada kornea mata kanan pasien. Pasien dianjurkan kontrol ke poliklinik infeksi dan imunologi satu minggu yang akan datang.



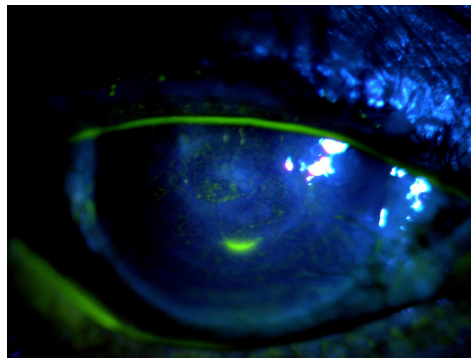
**Gambar 2.2** Pemeriksaan slit lamp tanggal 17 September 2018

Pasien Kontrol tanggal 17 September 2018 ke poliklinik infeksi dan imunologi. Pasien mengeluhkan penglihatan masih buram pada mata kanan. Pemeriksaan oftalmologis didapatkan visus mata kanan 1/300, visus mata kiri 1.0. Tekanan intra okular palpasi kedua mata normal. Palpebra tampak blefarospasme. Konjungtiva tampak injeksi siliar. Kornea tidak tampak plak berwarna kecoklatan, tampak dua *dry infiltrate* dengan *feathery edge* ukuran 3 mm x 1 mm dan 3 mm x 4 mm. *Camera okuli anterior* tampak hipopion ukuran 0,5 mm berwarna putih keabuan, dengan kedalaman Van Herrick grade III, flare dan sel sulit dinilai. Pupil bulat, iris tidak

terdapat sinekia, dan lensa agak keruh (Gambar 2.2). Pemeriksaan segmen anterior dan segmen posterior mata kiri dalam batas normal. Pasien didiagnosis dengan ulkus kornea OD *et causa* suspek jamur *dematiaceae*. Pasien diberikan terapi ketokonazol dua kali 300 mg per oral, natamisin 5% tetes mata delapan kali mata kanan, moksifloksasin tetes mata delapan kali mata kanan, siklopentolat 1% tetes mata tiga kali mata kanan. Pasien dianjurkan kontrol ke poliklinik infeksi dan imunologi satu minggu yang akan datang.



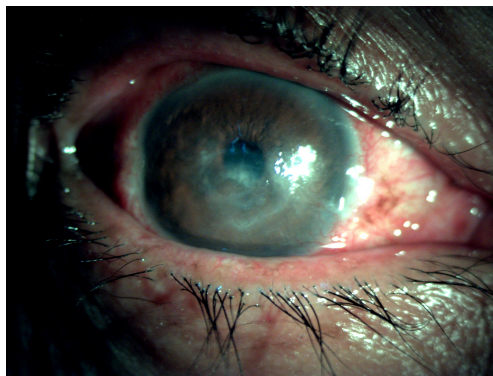
**Gambar 2.3** Pemeriksaan slit lamp tanggal 24 September 2018



**Gambar 2.4** Pemeriksaan slit lamp dengan *fluorescent test* tanggal 24 September 2018

Pasien Kontrol tanggal 24 September 2018 ke poliklinik infeksi dan imunologi. Pasien mengeluhkan nyeri mata kanan berkurang dan penglihatan sedikit membaik. Pemeriksaan oftalmologis didapatkan visus mata kanan 1/60, visus mata kiri 1.0. Tekanan intra okular palpasi kedua mata normal. Palpebra tampak blefarospasme. Konjungtiva tampak injeksi siliar. Kornea tampak *dry infiltrate* dengan *feathery edge* ukuran 0,5 mm x 1 mm dan tampak sikatrik kornea. *Camera okuli anterior*

tidak tampak hipopion, dengan kedalaman Van Herrick grade III, flare dan sel sulit dinilai. Pupil bulat, iris tidak terdapat sinekia, dan lensa agak keruh (Gambar 2.3 dan Gambar 2.4). Pemeriksaan segmen anterior dan segmen posterior mata kiri dalam batas normal. Pasien didiagnosis dengan ulkus kornea OD *et causa* suspek jamur *dematiaceae*. Pasien diberikan terapi ketokonazol dua kali 300 mg per oral, natamisin 5% tetes mata enam kali mata kanan, moksifloksasin tetes mata enam kali mata kanan, siklopentolat 1% tetes mata tiga kali mata kanan. Pasien dianjurkan kontrol ke poliklinik infeksi dan imunologi satu minggu yang akan datang.



**Gambar 2.5** Pemeriksaan slit lamp tanggal 1 Oktober 2018

Pasien Kontrol tanggal 1 Oktober 2018 ke poliklinik infeksi dan imunologi. Pasien mengeluhkan penglihatan masih buram. Pemeriksaan oftalmologis didapatkan visus mata kanan 1/60, visus mata kiri 1.0. Tekanan intra okular palpasi kedua mata normal. Palpebra tampak blefarospasme. Konjungtiva tampak injeksi siliar. Kornea tidak tampak *dry infiltrate* dan tampak sikatrik kornea. *Camera okuli anterior* tidak tampak hipopion, dengan kedalaman Van Herrick grade III, flare dan sel sulit dinilai. Pupil bulat, iris tidak terdapat sinekia, dan lensa agak keruh (Gambar 2.5). Pemeriksaan segmen anterior dan segmen posterior mata kiri dalam batas normal. Pasien didiagnosis dengan ulkus kornea OD *et causa* suspek jamur *dematiaceae*. Pasien diberikan terapi ketokonazol dua kali 300 mg per oral, natamisin 5% tetes mata enam kali mata kanan, moksifloksasin tetes mata enam kali mata kanan, siklopentolat 1% tetes mata tiga kali mata kanan. Pasien dianjurkan kontrol ke poliklinik infeksi dan imunologi dua minggu yang akan

datang. Prognosis pada pasien ini *quo ad vitam* adalah *bonam*, *quo ad functionam* adalah *dubia ad malam*.

### III. Diskusi

Ulkus kornea dapat disebabkan oleh bakteri, jamur, *acanthamoeba*, dan virus. Faktor predisposisi utama ulkus kornea jamur adalah trauma akibat tumbuh-tumbuhan, tanah, penggunaan lensa kontak, kortikosteroid topikal dan sistemik, imunosupresan, serta pasca pembedahan kornea. Klasifikasi jamur penyebab ulkus kornea jamur adalah jamur *filamentous* yang terdiri dari jamur tidak berpigmen seperti *fusarium spp* dan *aspergillus spp*. Jamur *filamentous* berpigmen atau disebut *dematiaceae* seperti *alternaria spp* dan *curvularia spp*. *Curvularia* adalah penyebab terbanyak ulkus kornea jamur *dematiaceae*, Jamur *dematiaceae* merupakan penyebab ulkus terbanyak ketiga setelah *fusarium spp* dan *aspergillus spp*. Pada kasus ini pasien terjadi trauma okular akibat bahan asbes yang terdapat pada plafon gipsum. Keluhan yang dirasakan dapat berupa penglihatan buram, nyeri, fotofobia dan mata berair. Pasien merasakan keluhan nyeri yang berat hingga kepala, penglihatan buram dan mata merah. Ulkus kornea jamur adalah infeksi yang memiliki progresifitas lambat, hal ini sesuai dengan perjalanan ulkus pada pasien ini yaitu dalam jangka waktu enam minggu.<sup>1,3,5</sup>

Manifestasi klinis ulkus kornea jamur secara umum adalah infiltrat kering berwarna putih, ulkus yang lebih tinggi dari permukaan kornea, dengan *feathery edge* atau *hyphate border*, lesi satelit, dan hipopion. Jamur *dematiaceae* memiliki manifestasi klinis infiltrat berpigmen coklat kehitaman. Pada kasus ini ditemukan ulkus yang kering dengan *feathery edge*, plak berwarna coklat dan hipopion. Menurut penelitian anuja et al pada tahun 2014 hingga 2017, manifestasi plak berpigmen pada ulkus kornea jamur *dematiaceae* dapat ditemukan pada 34% kasus.<sup>1,3,5</sup>

Pemeriksaan kerokan kornea dan kultur organisme harus dilakukan pada kasus ulkus kornea untuk menemukan organisme penyebabnya. Pemeriksaan mikroskopik langsung struktur jamur merupakan cara cepat dan efektif untuk menunjang diagnosis ulkus kornea jamur. Pemeriksaan kerokan kornea pada kasus



ini didapatkan hasil ditemukan bakteri gram positif *coccus* susunan satu-satu 0-1/LPB, leukosit 5-10/LPB. Hasil pemeriksaan KOH ditemukan hifa jamur bercabang, hifa gemuk, bersepta dan berspora, hifa penuh per lapang pandang. Pemeriksaan KOH menurut Ansari et al memiliki sensitifitas 91% hingga 97% pada ulkus kornea jamur.<sup>4,6,7</sup>

Tatalaksana utama ulkus kornea jamur adalah terapi antifungal dan *debridement*. Antifungal digolongkan menjadi *polyenes*, *azoles*, dan *fluorinated pyrimidines*. *Polyenes* bekerja dengan cara mengikat ergosterol yang terdapat pada membran sel jamur dan mengubah permeabilitas membran sel jamur. Natamisin 5% suspensi merupakan terapi pilihan untuk jamur *filamentous* seperti *fusarium spp* dan *aspergillus spp*. Amfoterisin B tersedia dalam preparat topikal, intrakameral, dan intravena. Amfoterisin B efektif terhadap jamur *yeast* seperti *candida spp*. Penggunaan jangka panjang amfoterisin B bersifat toksik terhadap sel epitel kornea. Ketokonazol, imidazol, mikonazol, flukonazol, dan itrakonazol termasuk antifungal derivat *azoles* yang pada konsentrasi rendah bekerja dengan menghambat sintesis ergosterol, pada konsentrasi tinggi derivat *azoles* dapat menyebabkan kerusakan langsung pada dinding sel jamur. Ketokonazol tersedia dalam bentuk oral dan topikal. Penyerapan ketokonazol di lambung lebih baik dibanding derivat azol lainnya. Pemberian antifungal oral dipertimbangkan pada infeksi stromal yang dalam. *Fluorinated pyrimidines* bekerja dengan cara menghambat sintesis *thymidine* pada jamur. Pemberian monoterapi *fluorinated pyrimidines* sebagai antifungal dapat meningkatkan resistensi. *Fluorinated pyrimidines* sebaiknya diberikan sebagai kombinasi dengan amfoterisin B dan derivat *azole*. Keberhasilan terapi fungal memerlukan frekuensi pemberian obat yang sering dan dalam jangka waktu lebih dari 12 minggu.<sup>6-10</sup>

Pada kasus ini diberikan telah diberikan natamisin tetes mata dan antibiotik moksifloksasin tetes mata oleh dokter spesialis mata sebelumnya selama lima minggu. Pasien mendapat terapi antifungal sistemik lima hari sebelum kunjungan pertama kali ke poliklinik infeksi imunologi Pusat Mata Nasional RS Cicendo. Pada kunjungan pertama pasien diberikan antifungal natamisin tetes mata, hal ini sesuai dengan penelitian Austin et al yang menyatakan bahwa natamisin sebagai lini

pertama terapi ulkus kornea jamur. Penetrasi natamisin lebih baik dibandingkan amfoterisin B dan derivat *azole*. Natamisin hanya tersedia dalam bentuk topikal, sehingga pada ulkus kornea yang melibatkan lapisan stroma yang dalam dibutuhkan kombinasi terapi dengan antifungal sistemik. Ketokonazol yang diberikan untuk ulkus kornea yang dalam pada kasus ini diberikan karena keterlibatan stromal kornea dan adanya hipopion setinggi 1 mm, adanya hipopion menunjukkan invasi jamur yang dalam.<sup>6,8,9,11</sup>

Ulkus kornea yang tidak memberikan respon dengan terapi medikamentosa dapat dipertimbangkan untuk dilakukan intervensi pembedahan. Pertimbangan intervensi pembedahan diperlukan apabila dalam empat minggu setelah terapi belum menunjukkan respon yang adekuat terhadap terapi antifungal untuk mengurangi progresifitas infeksi. Keratektomi pada awal kasus ulkus kornea jamur *filamentous* yang melibatkan stroma kornea diperlukan untuk meningkatkan penetrasi obat dan mengurangi *microbial load*. Resiko perforasi akibat keratektomi perlu dipertimbangkan sebelum melakukan keratektomi. Pada pasien ini respon terapi yang kurang baik selama 5 minggu pada pengobatan sebelumnya dapat disebabkan penetrasi natamisin kurang baik pada kornea pasien. Pada kunjungan pertama pasien dilakukan *debridement*. Wang et al menyatakan pada penelitiannya *debridement* dilakukan dengan cara mengangkat jaringan nekrotik superfisial untuk meningkatkan penetrasi obat topikal pada kornea pasien dan mengurangi *microbial load*. Obat topikal yang diberikan pada pasien ini sebelumnya tidak menunjukkan perbaikan klinis akibat penetrasi natamisin yang kurang baik karena belum dilakukan *debridement*. Setelah dilakukan *debridement*, dalam dua minggu terjadi pemulihan kornea yang signifikan.<sup>3,5,12</sup>

Pada kasus ini ditemukan hipopion yang merupakan tanda inflamasi yang melibatkan lapisan stroma kornea dan menunjukkan hifa yang menginvasi bilik mata depan. Pemberian ketokonazol selama dua minggu pada pasien ini menurunkan volume hipopion pada bilik mata depan.<sup>5,6</sup>

Ulkus kornea jamur adalah infeksi yang memiliki progresifitas lambat. Prognosis ulkus kornea jamur tergantung pada beberapa faktor antara lain luasnya keterlibatan kornea yang terlihat pada presentasi klinis, status kesehatan pasien, dan

waktu penegakan diagnosis klinis yang terkonfirmasi dengan pemeriksaan laboratorium. Pasien dengan ulkus kornea yang ringan dan terdiagnosis lebih awal memiliki prognosis yang baik. Pemantauan yang ketat diperlukan untuk mencegah komplikasi. Pada kasus ini pasien datang setelah enam minggu dan telah diberikan terapi natamisin 5% tetes mata, moksifloksasin tetes mata selama lima minggu, namun saat datang ke poliklinik infeksi imunologi masih didapatkan dua ulkus ukuran 3 mm x 2 mm dan 3 mm x 5 mm, terdapat plak berwarna coklat di sentral kornea, dan hipopion setinggi 1 mm yang menunjukkan progresifitas lambat. Prognosis pada pasien ini quo ad vitam bonam, quo ad functionam dubia ad malam.<sup>4,11,13</sup>

### **III. Simpulan**

Ulkus kornea yang disebabkan oleh jamur dematiacea merupakan kasus yang jarang ditemukan. Manifestasi klinis ulkus kornea jamur oleh *dematiaceae* adalah plak pada kornea berwarna coklat. Pemeriksaan KOH 10% penting dilakukan untuk menegakkan diagnosis dan pemilihan terapi obat pada kasus ulkus kornea jamur. Natamisin topikal dan *debridement* merupakan lini pertama terapi ulkus kornea jamur. Ketokonazol oral diberikan pada kasus ulkus kornea jamur yang melibatkan stroma. Siklopentolat topikal perlu diberikan untuk mengurangi nyeri pada mata akibat spasme otot siliaris dan mencegah terjadinya glaukoma sekunder.<sup>3,10</sup>

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anuja J, Dudeja L, Babu M, Dudeja I. Keratomycosis Caused by Pigmented Fungi. *International Journal of Scientific Research*; July 2018. Hlm: 11-12.
2. Infodatin Situasi Gangguan Penglihatan dan Kebutaan. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. 2014
3. Yanoff M, Duker JS. *Ophthalmology*. Edisi ke-4. London : Elsevier; 2014. Hlm. 225-227.
4. American Academy of Ophthalmology. External disease and cornea. Basic clinical science course: Fundamentals and principals of ophthalmology; 2016. Hlm. 115-117; 136-138.
5. Browling B, Kanski's *Clinical Ophthalmology*. A systematic approach. Sixth edition. Elsevier; 2016. Hlm. 180-183.
6. Austin A, Lietman T, Ross-nussbaumer J. Update on the Management of Infectious Keratitis. *American Academy of Ophthalmology*; 2017. Hlm. 1678-1689.
7. Ansari Z, Miller D, Gallor A. Current Thoughts in Fungal Keratitis: Diagnosis and Treatment. *National institute of health*; September 2014.
8. Gajjar D, Pal A, Ghodadra B, Vasavada A. Microscopic Evaluation, Molecular Identification, Antifungal Susceptibility, and Clinical Outcomes in Fusarium, Aspergillus, and Dematiaceous Keratitis. *Hindawi*; 2013.
9. Matoba A, Divatia M, Arguello R, Chevez-barrios P. Clinically Significant Enhancement of Voriconazole Efficacy by Moxifloxacin and Gentamicin in Fungal Keratitis. *Wolters Kluwer Health*; 2018.
10. Patil A, Lakhani P, Majumdar S. *Journal of Drug Delivery Science and Technology* Current perspectives on natamycin in ocular fungal infections. Elsevier; 2017.
11. Esterberg EJ, Lietman TM, Keenan JD. Acanthamoeba, Fungal, and Bacterial Keratitis : A Comparison of Risk Factors and Clinical Features. Elsevier; 2013.
12. Wang J, Wang DQ, Qi XL, Cheng J, Xie LX. Modified Ulcer Debridement in the Treatment of the Superficial Fungal Infection of the Cornea. *International J Ophthalmology*; February 2018.
13. Tsai S, Lin Y, Hsu H, Chen Y, Tsai S. Subconjunctival Injection of Fluconazole in the Treatment of Fungal Alternaria Keratitis Subconjunctival Injection of Fluconazole in the Treatment of Fungal Alternaria Keratitis. *Taylor and francis*; 2014.