

Kepada Yth.

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ANTARA *CARBOXYMETHYLCELLULOSE*
DENGAN SODIUM HYALURONATE PADA PASIEN DIABETES
MELITUS TIPE 2 DENGAN SINDROMA MATA KERING**

TESIS

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS 1
ILMU KESEHATAN MATA**



Freshcilia Oktaviyani*

04032782125003

Pembimbing:

DR. Dr. Anang Tribowo, SpM (K), Subsp. IIM

DR. Dr. Yulianto Kusradi, SpPD, K-EMD, FINASIM

dr. Theodorus, M.Med, Sc

**BAGIAN KESEHATAN MATA/KELOMPOK STAF MEDIK
ILMU KESEHATAN MATA FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA/ RUMAH SAKIT UMUM
DR. MOHAMMAD HOESIN
PALEMBANG
2025**

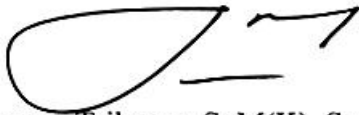
HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tesis : Perbandingan Efektivitas antara *Carboxymethylcellulose* dengan Sodium Hyaluronate pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Sindroma Mata Kering
Penyusun : Freshcilia Oktaviyani

Palembang, 9 Juli 2025

MENYETUJUI

Pembimbing I



DR. Dr. Anang Tribowo, SpM(K), Subsp. IIM
NIP. 196101011988121002

Pembimbing II



DR. Dr. Yulianto Kusnadi, SpPD, EMD, FINASIM
NIP. 196908252000061001

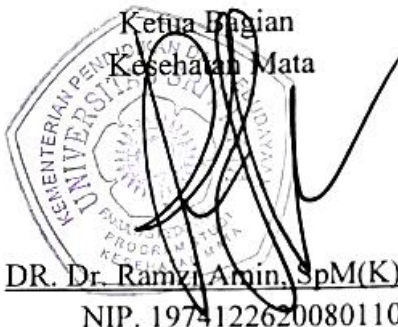
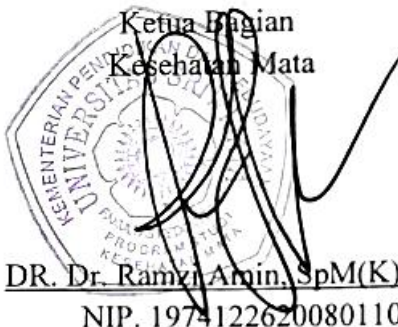
Pembimbing III



dr. Theodorus, M. Med, Sc
NIP. 196009151989031005

MENGETAHUI

Ketua Bagian
Kesehatan Mata



DR. Dr. Ramzi Amin, SpM(K), Subsp. VR
NIP. 197412262008011002

Koordinator Program Studi
Kesehatan Mata



dr. Petty Purwanita, SpM(K), Subsp. IIM
NIP. 198102262014122002

ABSTRAK

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ANTARA SODIUM HYALURONATE DENGAN CARBOXYMETHYLCELLULOSE PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DENGAN SINDROMA MATA KERING

Freshcilia Oktaviyani, Anang Tribowo, Yulianto Kusnadi, Theodorus
Bagian Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, RSUP Dr.
Moh. Hoesin Palembang

Latar Belakang: Sindroma mata kering merupakan komplikasi okular yang sering terjadi pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2, yang dapat mengganggu kualitas hidup dan penglihatan. Dua agen terapi topikal yang umum digunakan adalah sodium hyaluronate (SH) dan *carboxymethylcellulose* (CMC), namun data perbandingan efektivitas keduanya serta hubungannya dengan kontrol glikemik masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menilai dan membandingkan efektivitas SH dan CMC terhadap perbaikan gejala dan tanda klinis sindroma mata kering pada pasien diabetes melitus tipe 2, serta mengevaluasi hubungan kadar HbA1c terhadap respons terapi.

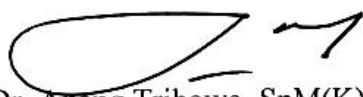
Metode: Penelitian uji klinik acak berpembanding ini melibatkan pasien diabetes melitus tipe 2 yang mengalami sindroma mata kering. Subjek dibagi menjadi dua kelompok terapi: SH dan CMC. Evaluasi dilakukan sebelum terapi, minggu ke-4, minggu ke-6 dan minggu ke-8 menggunakan Ocular Surface Disease Index (OSDI), Tear Film Break-Up Time (TBUT), dan Schirmer's test. Analisis korelasi dilakukan untuk mengkaji hubungan HbA1c dengan perbaikan klinis.

Hasil Penelitian: Kedua kelompok menunjukkan perbaikan signifikan dalam skor OSDI, TBUT, dan Schirmer sejak minggu ke-4 ($p < 0.001$). Terdapat korelasi antara kadar HbA1c dengan derajat perbaikan skor OSDI ($p < 0.001$), Schirmer ($p = 0.001$) dan TBUT ($p = 0.001$), menunjukkan bahwa kontrol glikemik mempengaruhi efektivitas terapi.

Simpulan: Sodium hyaluronate sama efektifnya dengan *carboxymethylcellulose* dalam memperbaiki gejala subjektif dan stabilitas film air mata. Kontrol HbA1c yang baik berperan penting dalam mendukung keberhasilan terapi sindroma mata kering pada pasien diabetes.

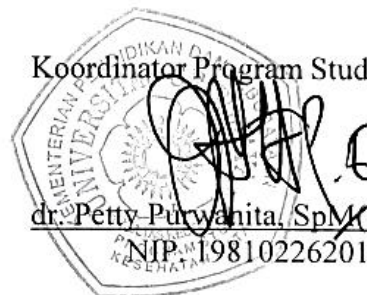
Kata kunci: *sindroma mata kering, sodium hyaluronate, carboxymethylcellulose, diabetes melitus tipe 2, HbA1c*

Pembimbing Penelitian



DR. Dr. Anang Tribowo, SpM(K), Subsp. IIM
NIP. 196101011988121002

Koordinator Program Studi Kesehatan Mata



dr. Petty Purwanita, SpM(K), Subsp. IIM
NIP. 198102262014122002

ABSTRACT

COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF SODIUM HYALURONATE AND CARBOXYMETHYLCELLULOSE IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS PATIENTS WITH DRY EYE SYNDROME

Freshcilia Oktaviyani, Anang Tribowo, Yulianto Kusnadi, Theodorus
Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Universitas Sriwijaya, Dr.
Moh. Hoesin General Hospital, Palembang, Indonesia

Background: Dry eye syndrome is a common ocular complication in patients with type 2 diabetes mellitus, potentially impairing vision and quality of life. Sodium hyaluronate (SH) and *carboxymethylcellulose* (CMC) are commonly used topical treatments, but comparative data on their effectiveness and the influence of glycemic control are limited. This study objectives is to evaluate and compare the effectiveness of SH and CMC in improving clinical symptoms and signs of dry eye syndrome in type 2 diabetes patients, and to assess the correlation between HbA1c levels and therapeutic response.

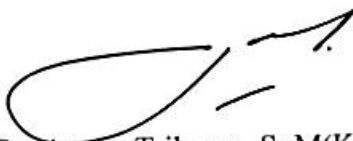
Methods: This *randomized controlled trial* (RCT) study involved patients type 2 diabetes with dry eye syndrome. Subjects were divided into two treatment groups: SH and CMC. Evaluations were performed at baseline, week 4, week 6 and week 8 using the Ocular Surface Disease Index (OSDI), Tear Film Break-Up Time (TBUT), and Schirmer's test. Correlation analysis was conducted to examine the relationship between HbA1c and clinical improvement.

Results: Both groups showed significant improvements in OSDI, TBUT, and Schirmer scores by week 4 ($p < 0.001$). There was a correlation between HbA1c levels and the degree of improvement in OSDI scores ($p < 0.001$), Schirmer test ($p = 0.001$), and TBUT ($p = 0.001$), indicating that better glycemic control enhances treatment efficacy.

Conclusion: Sodium hyaluronate as effective as *carboxymethylcellulose* in improving subjective symptoms and tear film stability. Optimal HbA1c control is essential to maximize dry eye treatment outcomes in diabetic patients.

Keywords: *dry eye syndrome, sodium hyaluronate, carboxymethylcellulose, type 2 diabetes mellitus, HbA1c*

Pembimbing Penelitian



DR. Dr. Anang Tribowo, SpM(K), Subsp. IIM
NIP. 196101011988121002

Koordinator Program Studi Kesehatan Mata



dr. Petty Purwarita, SpM(K), Subsp. IIM
NIP. 198102262014122002

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : dr. Freshcilia Oktaviyani

NIM : 04032782125003

Judul : Perbandingan Efektivitas antara *Carboxymethylcellulose* dengan Sodium Hyaluronate pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Sindroma Mata Kering.

Menyatakan bahwa tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 9 Juli 2025
Yang menyatakan,



dr. Freshcilia Oktaviyani
NIM. 04032782125003

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, karena hanya oleh karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Shalawat serta salam juga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabatnya. Semoga penulisan tesis ini mendapatkan ridho Allah SWT dan Rasul-Nya. Tesis ini dibuat untuk memenuhi salah satu tugas akhir dalam Program Pendidikan Dokter Spesialis Mata di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya/ Rumah Sakit Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Direktur Rumah Sakit Dr. Mohammad Hoesin Palembang, dan Ketua Program Pendidikan Dokter Spesialis 1 Fakultas Kedokteran Sriwijaya atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan selama penulis mengikuti pendidikan.

Terima kasih dan hormat penulis kepada Kepala Bagian Ilmu Kesehatan Mata FK UNSRI / RSMH Dr. dr. Ramzi Amin, SpM (K), Subsp.VR, Ketua Kelompok Staf Medik Kesehatan Mata dr. H. Alie Solahuddin, SpM (K), Subsp. KBR, Koordinator Program Studi dr. Petty Purwanita, SpM(K), Subsp. IIM yang telah membimbing, membantu, dan mengarahkan penulis selama menempuh proses pendidikan. Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pembimbing penelitian ini Dr. dr. Anang Tribowo, SpM(K), Subsp IIM dan Dr. dr. Yulianto Kusnadi, SpPD-K-EMD, FINASIM serta dr. Theodorus, M.Med, Sc, yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan memberi semangat dalam penulisan tesis ini hingga selesai. Kepada segenap guru di Bagian Ilmu Kesehatan Mata FK UNSRI Dr. dr. Hj. Fidalia, SpM (K), Subsp. GL, dr. H. E. Iskandar, SpM (K), Subsp. ROO, dr.Linda Trisna, SpM (K), Subsp. POS, dr. H.A.K Ansyori, SpM, Subsp.VR, MKes, MARS, PhD, dr. Ibrahim, Sp.M (K), Subsp.ROO, dr. Ani Ismail, SpM (K), Subsp. ROV, dr. Hj. Devi Azri Wahyuni, SpM (K), Subsp. NO, MARS, dr. Riani Erna, SpM (K), Subsp. ROO, dr. Prima Maya Sari, SpM (K), Subsp. GL, dr. Zahratul Riadho, SpM, dr. M. Usman Salim, SpM dan dr. Trissa Wulanda Putri, SpM, dr. Tiara Bunga Indiarasih, SpM, dr.

Nuzulul Aini, SpM, dr. M. Aulia Molid OPC, SpM serta seluruh Konsulen di rumah sakit jejaring, yang telah banyak membimbing, mendampingi, dan meluangkan waktu untuk memberikan ilmu pengetahuan serta keterampilan selama penulis menjalani proses pendidikan. Semoga semua ilmu yang diberikan menjadi amal jariyah dan mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga penulis haturkan kepada orangtua tercinta papa H. Yan Asri, S.H dan mama Hj. Rukmini, S.Pd serta mertua tercinta abu Drs. Armawi M Saman dan umi Raudhatinur, S.Ag untuk segala pengorbanan dalam membesarkan dan mendidik penulis sehingga penulis bisa meraih cita-cita. Tiada kata maupun perbuatan yang dapat membalas seluruh cinta, kesabaran, bantuan, doa dan motivasi yang selama ini diberikan kepada penulis. Terima kasih teruntuk suamiku tercinta dr. Alif Alfiansyah dan anak anak ku tersayang Cut Annaila Ulfa Syakayla dan Teuku Maula Auliansyah yang membuat kehangatan dan keindahan dalam keluarga, yang selalu menjadi sumber inspirasi dan motivasi, serta selalu memberikan semangat, doa, cinta, bantuan, pengorbanan dan kesabaran yang tiada henti-hentinya kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan dan penelitian ini. Terima Kasih juga diberikan kepada ayuk, kakak dan adek ku yang selalu memberikan motivasi dan doa dalam menempuh pendidikan. Kepada teman-teman residen seangkatan J121 terima kasih untuk semua dukungan disaat sulit dan semangat dalam menjalani hari-hari selama pendidikan. Untuk para senior yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas bimbingan dan pencerahannya selama proses pendidikan, juga untuk teman-teman residen PPDS Mata serta adik asuh, terima kasih atas persahabatan, kerjasama, bantuan dan keikhlasannya dalam membantu dan menemani penulis selama pendidikan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan sarannya. Penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk kita semua yang membacanya.

Palembang, Juli 2025

dr. Freshcilia Oktaviyani

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Hipotesis	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Akademis	4
1.5.2 Manfaat Klinis.....	5

1.5.3 Manfaat Secara Sosial.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Lapisan Air Mata.....	6
2.1.1 Lapisan Lipid	9
2.1.2 Lapisan Akuos.....	10
2.1.3 Lapisan Musin.....	11
2.2 Sindroma Mata Kering	12
2.2.1 Definisi.....	12
2.2.2 Etiopatogenesis Sindroma Mata Kering	12
2.2.3 Klasifikasi Sindroma Mata Kering	14
2.2.4 Gejala Klinis Sindroma Mata Kering.....	15
2.2.5 Derajat Keparahan Sindroma Mata Kering.....	16
2.2.6 Diagnosis dan Pemeriksaan Khusus Sindroma Mata Kering.....	18
2.2.7 Terapi Sindroma Mata Kering	26
2.3 Hubungan Mata Kering dengan Diabetes Melitus	32
2.4 Kerangka Teori.....	35
2.5 Kerangka Konsep	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Desain Penelitian	37
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	37

3.3	Populasi dan Sampel Penelitian.....	37
3.3.1	Populasi.....	37
3.3.2	Sampel.....	38
3.4	Kriteria Pemilihan Sampel	38
3.4.1	Kriteria Inklusi	38
3.4.2	Kriteria Eksklusi	38
3.4.3	Kriteria Drop Out.....	38
3.4.4	Kriteria Withdrawal	39
3.4.5	Teknik Sampling.....	39
3.5	Variabel Penelitian	40
3.6	Definisi Operasional.....	41
3.7	Bahan dan Alat	44
3.8	Pelaksanaan penelitian.....	44
3.9	Parameter Keberhasilan.....	46
3.10	Analisis Data	46
3.11	Alur Penelitian.....	49
3.12	Dummy Tabel.....	50
BAB IV	HASIL PENELITIAN	52
4.1	Karakteristik Subyek Penelitian	52

4.2	Perbandingan Skor OSDI Schirmer dan TBUT Antara Kelompok Carboxymethylcellulose dan Sodium Hyaluronate	55
4.3	Efektifitas Sodium Hyaluronate dan Carboxymethylcellulose terhadap perbaikan Skor OSDI, Schirmer, dan TBUT	58
4.4	Korelasi HBA1C terhadap perbaikan Skor OSDI, Schirmer, dan TBUT	61
BAB V	PEMBAHASAN	64
5.1	Karakteristik Subyek Penelitian	64
5.2	Perbandingan Skor OSDI, Schirmer, dan TBUT antara Kelompok Carboxymethylcellulose dan Sodium Hyaluronate	66
5.3	Efektivitas Sodium Hyaluronate dan Carboxymethylcellulose Terhadap Perbaikan Skor OSDI, Schirmer, dan TBUT	68
5.4	Korelasi HbA1c terhadap Perbaikan Skor OSDI, Schirmer, dan TBUT	69
5.5	Keterbatasan Penelitian	70
BAB VI	SIMPULAN DAN SARAN	72
6.1	Simpulan	72
6.2	Saran	73
	DAFTAR PUSTAKA	74
	LAMPIRAN	83

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Lapisan Film Air Mata	6
Gambar 2.2. Sekretor Air Mata.....	7
Gambar 2.3. Struktur Lapisan Lipid Film Air Mata.	9
Gambar 2.4. Mekanisme Dry Eye Disease	13
Gambar 2.5. Klasifikasi Mata Kering	15
Gambar 2.6. Pemeriksaan Tes Schirmer	20
Gambar 2.7. Area Break.....	22
Gambar 2.8. Spot Break.	23
Gambar 2.9. Line Break.	23
Gambar 2.10. Dimple Break.	24
Gambar 2.11. Random Break.....	24
Gambar 2.12. Sistem penilaian <i>van Bijsterveld</i>	25
Gambar 2.13. Skema penilaian <i>Oxford</i>	26
Gambar 2.14. Visualisasi Lokasi Aksi dan Efek Terapi pada Permukaan Okular	30
Gambar 2.15. Manfaat Kandungan dari Terapi Sindroma Mata Kering	31
Gambar 3.1. Alur penelitian.....	49
Gambar 4.1. Diagram Garis Perbandingan Skor OSDI	57
Gambar 4.2. Diagram Garis Perbandingan Skor Schirme	58
Gambar 4.3. Diagram Garis Perbandingan Skor TBUT	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Derajat Sindroma mata kering.	17
Tabel 2.2. Kuisioner OSDI	19
Tabel 2.3. Rekomendasi Terapi Berdasarkan Tingkat Keparahan.....	27
Tabel 3.1. Definisi Operasional	41
Tabel 3.2. Dummy Tabel Karakteristik Responden.....	50
Tabel 3.3. Dummy Tabel Perbandingan Skor OSDI Schirmer dan TBUT.....	50
Tabel 3.4. Dummy Tabel Efektivitas SH dan CMC	51
Tabel 4.1. Karakteristik Responden	52
Tabel 4.2. Perbandingan Skor OSDI Schirmer dan TBUT	57
Tabel 4.3. Efektifitas Sodium Hyaluronate dan Carboxymethylcellulose.....	60
Tabel 4.4. Korelasi HBA1C terhadap perbaikan parameter SMK.....	63

DAFTAR SINGKATAN

CMC	Carboxymethylcellulose
DEWS	Dry eye workshop
DM	Diabetes Melitus
IgG	Imunoglobulin G
IgM	Imunoglobulin M
MGD	Meibomian gland disfunction
OSDI	Ocular surface disease index
SH	Sodium hyaluronate
sIgA	Sekretori Imunoglobulin A
SMK	Sindroma Mata Kering
TBUT	Tear break up time
TFBUT	Tear film break up time
VAS	Visual analog scale

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Sertifikat Layak Etik Penelitian.....	83
Lampiran 2. Formulir persetujuan mengikuti penelitian.....	88
Lampiran 3. Formulir penelitian	88
Lampiran 4. Kuesioner Kepatuhan Penggunaan Obat dan Efek Samping.....	96
Lampiran 5. Data Penelitian.....	96
Lampiran 6. Data Hasil Pengolahan dengan SPSS	97

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sindroma mata kering (SMK) merupakan gangguan lapisan air mata yang disebabkan oleh berkurangnya produksi air mata atau ketidakstabilan lapisan air mata, terkait dengan ketidaknyamanan mata dan/atau gejala visual dan penyakit inflamasi pada permukaan bola mata. Faktor risiko sindroma mata kering antara lain usia lanjut, jenis kelamin perempuan, pascamenopause, penyakit autoimun, defisiensi vitamin, merokok, bedah refraktif kornea dan penggunaan lensa kontak. Prevalensi global sindroma mata kering mempengaruhi hingga 34% populasi dunia. Di Indonesia, angka prevalensi sindroma mata kering mencapai 27,5%. Sindroma mata kering lebih sering terjadi pada wanita dibandingkan pria dan memiliki prevalensi yang meningkat seiring bertambahnya usia. Sindroma mata kering yang berat dapat menyebabkan komplikasi kornea, termasuk keratitis, ulserasi, dan jaringan parut, hingga dapat menyebabkan hilangnya penglihatan.¹⁻⁵

Diabetes Melitus (DM) sering dikaitkan dengan peningkatan risiko perkembangan penyakit mata kronis, antara lain sindroma mata kering. Secara umum prevalensi sindroma mata kering pada pasien diabetes melitus lebih tinggi dari pada orang sehat. Penurunan sensitivitas kornea dan air mata yang diinduksi refleksi sekresi yang lebih rendah pada penderita DM meningkatkan perkembangan sindroma mata kering.⁶

Gejala klinis sindroma mata kering yang terjadi dikaitkan dengan penurunan *Schirmer* dan *Tear break-up time* (TBUT). Pemeriksaan *Schirmer* I untuk menilai kuantitas produksi air mata yang dihasilkan oleh kelenjar lakrimal sedangkan pemeriksaan *tear break-up time* untuk menilai stabilitas lapisan air mata. Peningkatan ketebalan lapisan lipid dan stabilitas air mata merupakan tujuan penting untuk pengobatan pasien sindroma mata kering. Banyak pilihan untuk mengobati sindroma mata kering, air mata buatan biasanya digunakan sebagai strategi manajemen lini pertama untuk sindroma mata kering dengan beberapa penelitian mengungkapkan keefektifannya dalam mengurangi tanda dan gejala sindroma mata kering.⁷

Obat tetes air mata buatan biasanya mengandung molekul kimia tidak aktif yang tinggi berat molekul terikat pada lapisan air mata dan menahan molekul air. Meskipun ada banyak air mata buatan yang efektif formulasi yang tersedia, sodium hyaluronate (SH) dan carboxymethylcellulose (CMC) paling sering diresepkan. Sodium hyaluronate atau asam hialuronat adalah glikosaminoglikan atau mucopolysaccharide dan memiliki berat molekul 50.000–8.000.000 Da. SH mempunyai kemampuan mengikat molekul air dan mencegah dehidrasi. Untuk terapi sindroma mata kering, konsentrasi SH dalam kisaran tetes mata dari 0,1% menjadi 0,4%. *Carboxymethylcellulose* (CMC) merupakan makromolekul lain yang sering digunakan untuk terapi sindroma mata kering. CMC adalah polimer selulosa anionik dengan substitusi gugus karboksil, dan memiliki bioadhesif yang baik. Sifat anionik CMC bermanfaat dalam meningkatkan waktu retensi air mata. Studi klinis sebelumnya menunjukkan bahwa SH dan CMC secara efektif

memperbaiki kondisi permukaan okular, menstabilkan film air mata precorneal, dan mengurangi intensitas gejala.⁸⁻¹¹

Belum adanya penelitian yang membandingkan efektivitas pemberian *Carboxymethylcellulose* dan sodium hyaluronate pada pasien diabetes melitus dengan sindroma mata kering sebelumnya, sehingga akan dilakukan penelitian yang membandingkan efektivitas pemberian *Carboxymethylcellulose* dan sodium hyaluronate pada pasien diabetes melitus dengan sindroma mata kering di RSUP DR. Moh Hoesin Palembang yang dinilai dengan skoring *Ocular Surface Disease Index* (OSDI), *Schirmer I* dan *Tear break-up time* (TBUT).

1.2 Rumusan Masalah

Apakah pemberian *Carboxymethylcellulose* sama efektif dengan sodium hyaluronate pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan sindroma mata kering di RSUP DR. Moh Hoesin Palembang?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbandingan efektivitas pemberian *Carboxymethylcellulose* dan sodium hyaluronate pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan sindroma mata kering di RSUP DR. Moh Hoesin Palembang.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh kedua obat dalam mengurangi gejala sindroma mata kering pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUP DR. Moh Hoesin Palembang.
2. Untuk mengetahui perbandingan efek samping pemberian *Carboxymethylcellulose* dan sodium hyaluronate pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan sindroma mata kering di RSUP DR. Moh Hoesin Palembang.

1.4 Hipotesis

1. H_0 : Tidak ada perbedaan efektivitas pemberian *Carboxymethylcellulose* dan sodium hyaluronate pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan sindroma mata kering di RSUP DR. Moh Hoesin Palembang.
2. H_1 : Ada perbedaan efektivitas pemberian *Carboxymethylcellulose* dan sodium hyaluronate pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan sindroma mata kering di RSUP DR. Moh Hoesin Palembang.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Akademis

Dapat menambah bukti ilmiah tentang efektivitas terapi sindroma mata kering berdasarkan pemeriksaan kualitas dan kuantitas air mata pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan sindroma mata kering di RSUP DR. Moh Hoesin Palembang.

1.5.2 Manfaat Klinis

1. Untuk menambah wawasan hubungan penyakit diabetes melitus tipe 2 dengan sindroma mata kering.
2. Memberikan masukan untuk dasar pengembangan penelitian berikutnya dalam pertimbangan terapi sindroma mata kering

1.5.3 Manfaat Secara Sosial

Sebagai landasan penatalaksanaan dan terapi yang sesuai untuk pasien diabetes tipe 2 yang memiliki risiko sindroma mata kering RSUP DR. Moh Hoesin Palembang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Garratt, Susan, et al. 2018. Dry Eye Syndrome Preferred Practice Pattern. American Academy of Ophthalmology. San Fransisco, CA. Elsevier Inc. p.1-49.
2. Craig JP, Nichols KK, Akpek EK, Caffery B, Dua HS, Joo CK, et al. TFOS DEWS II Definition and Classification Report. *Ocul Surf*. 2017;15(3):276–83.
3. Javadi M-A, Feizi S. Dry Eye Syndrome. *J Ophthalmic Vis Res*. 2011;6(3):1920198.
4. Lee, A. J., et al. "Prevalence and risk factors associated with dry eye symptoms: a population based study in Indonesia." *British Journal of Ophthalmology* 86.12 (2002): 1347-1351.
5. Golden MI, Meyer JJ, Patel BC. Dry Eye Syndrome. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470411/>
6. Yoo TK, Oh E. Diabetes mellitus is associated with dry eye syndrome: a meta-analysis. *Int Ophthalmol*. 2019 Nov;39(11):2611-2620.
7. Dougherty Wood S, Mian SI. Diagnostic Tools for Dry Eye Disease. *Eur Ophthalmic Rev*. 2016;10(02):101.
8. Song JK, Lee K, Park HY, Hyon JY, Oh SW, Bae WK, Han JS, Jung SY, Um YJ, Lee GH, Yang JH. Efficacy of Carboxymethylcellulose and Hyaluronate in Dry Eye Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Korean J Fam Med*. 2017 Jan;38(1):2-7.

9. Groß D, Childs M, Piaton JM. Comparative study of 0.1% hyaluronic acid versus 0.5% carboxymethylcellulose in patients with dry eye associated with moderate keratitis or keratoconjunctivitis. *Clin Ophthalmol*. 2018 Jun 11;12:1081-1088.
10. Yang YJ, Lee WY, Kim YJ, Hong YP. A Meta-Analysis of the Efficacy of Hyaluronic Acid Eye Drops for the Treatment of Dry Eye Syndrome. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Mar 1;18(5):2383.
11. You IC, Li Y, Jin R, Ahn M, Choi W, Yoon KC. Comparison of 0.1%, 0.18%, and 0.3% Hyaluronic Acid Eye Drops in the Treatment of Experimental Dry Eye. *J Ocul Pharmacol Ther*. 2018 Oct;34(8):557-564.
12. Foster BJ, Lee WB. The tear film: Anatomy, structure and function. Dalam: Holland EJ, Mannis MJ, editor. *Ocular surface disease. Cornea, conjunctiva and tear film*. London. Elsevier; 2013;17–21. 2.
13. Cantor LB, Rapuano CJ, Chioffi GA. Tear Film. Dalam: *Fundamentals and principles of ophtalmology*. San Fransisco. American Academy of Ophthalmology; 2018;161–68.
14. Cwiklik L. Tear film lipid layer: A molecular level view. *Biochim Biophys Acta - Biomembr* [Internet]. 2016;1858(10):2421–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbamem.2016.02.020>
15. M. Uchino, K. Tsubota. Tear Film Overview. Kelo University School of Medicine. Japan. Elsevier; 2010.
16. Stahl U, Willcox M, Stapleton F. Osmolality and tear film dynamics. *Clin Exp Optom*. 2012;95(1):3–11.

17. Willcox MD., Argueso P, Georgiev GA, Holopainen JM, Laurie GW, Millar TJ, et al. TFOS DEWS II Tear Film Report. *Ocul Surf.* 2017;15(3):366–403.
18. Yokoi N, Bron AJ, Georgiev GA. The precorneal tear film as a fluid shell: The effect of blinking and saccades on tear film distribution and dynamics. *Ocul Surf.* 2014;12(4):252–66.
19. Bron AJ, Tiffany JM, Gouveia SM, Yokoi N, Voon LW. Functional aspects of the tear film lipid layer. *Exp Eye Res.* 2004;78(3):347–60.
20. Begum N. Comparision of Accommodative Facility and Assessment of Tearfilm Before & After 6-7 Hrs of Usage of Digital Screen. 2020;5(4):152–62.
21. Conrady CD, Joos ZP, Patel BCK. Review: The lacrimal gland and its role in dry eye. *J Ophthalmol.* 2016;2016.
22. Davidson HJ, Kuonen VJ. The tear film and ocular mucins. *Vet Ophthalmol.* 2004;7(2):71–7.
23. de Souza GA, Godoy LMF, Mann M. Identification of 491 proteins in the tear fluid proteome reveals a large number of proteases and protease inhibitors. *Genome Biol.* 2006;7(8):1–11.
24. Gipson IK, Argüeso P. Role of Mucins in the Function of the Corneal and Conjunctival Epithelia. *Int Rev Cytol.* 2003;231:1–49.
25. Mantelli F, Argüeso P. Functions of ocular surface mucins in health and disease. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2008;8(5):477–83.

26. Sumiyoshi M, Ricciuto J, Tisdale A, Gipson IK, Mantelli F, Argueso P. Antiadhesive Character of Mucin O-glycans at the Apical Surface of Corneal Epithelial Cells. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49(1):197–203
27. Rapuano, CJ., Stout JT., McCannel CA. 2021. External Disease and Cornea. San Fransisco: American Academy of Ophthalmology. San Fransisco, CA. Elsevier Inc. p.45-77.
28. Asbell, PA., Lemp, MA. 2006. Dry eye disease: the clinician's guide to diagnosis and treatment. 33 Seventh Ave. New York, NY 10001. p.1-94
29. Lemp MA, Baudouin C, Baum J, Dogru M, Foulks GN, Kinoshita S, et al. The definition and classification of dry eye disease: Report of the definition and classification subcommittee of the international Dry Eye WorkShop (2007). *Ocul Surf*. 2007;5(2):75–92.
30. Tsubota K, Yokoi N, Watanabe H, Dogru M, Kojima T, Yamada M, Kinoshita S, Kim HM, Tchah HW, Hyon JY, Yoon KC, Seo KY, Sun X, Chen W, Liang L, Li M, Tong L, Hu FR, Puangsricharern V, Lim-Bon-Siong R, Yong TK, Liu Z, Shimazaki J; Members of The Asia Dry Eye Society. A New Perspective on Dry Eye Classification: Proposal by the Asia Dry Eye Society. *Eye Contact Lens*. 2020 Jan;46 Suppl 1(1):S2-S13.
31. Messmer EM. Pathophysiology, diagnosis and treatment of dry eye. *Dtsch Arztebl Int*. 2015;112(5):71–82.
32. Sullivan BD, Crews LA, Messmer EM, Foulks GN, Nichols KK, Baenninger P, et al. Correlations between commonly used objective signs

- and symptoms for the diagnosis of dry eye disease: Clinical implications. *Acta Ophthalmol.* 2014;92(2):161–6.
33. Schiffman, R. M., Christianson, M. D., Jacobsen, G., Hirsch, J. D., & Reis, B. L. (2000). Reliability and validity of the ocular surface disease index. *Archives of ophthalmology*, 118(5), 615-621.
 34. Ozcura F, Aydin S, Helvaci MR. Ocular surface disease index for the diagnosis of dry eye syndrome. *Ocul Immunol Inflamm.* 2007 Sep-Oct;15(5):389-93.
 35. Lemp MA. Tear Film Evaluation. Dalam: Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ, editor. *Cornea: fundamental, diagnosis and management*. Edisi ke-3. Vol 1. British: Mosby Elsevier; 2011; 119-123.
 36. Chan C. Practical Office-Based Screening and Diagnostics. In: Chan C, ed. *Dry Eye: A Practical Approach*. Springer; 2015:31–44
 37. Heng BH. Diagnostic techniques in ocular surface disease. Dalam: Holland EJ, Mannis MJ, Lee WB. *Ocular surface disease: cornea, conjunctiva, and tear Film*. Edisi 2013. British: Mosby Elsevier; 2013; 47-54.
 38. Plugfelder SC. Management and therapy of dry eye disease: Report of the Management and therapy subcommittee of the International dry eye workshop. 2007; 5(1): 174p)
 39. Johnson ME, Murphy PJ, Boulton M. Effectiveness of sodium hyaluronate eyedrops in the treatment of dry eye. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2006;244(1):109–12.

40. Gomes JAP, Amankwah R, Powell-Richards A, Dua HS. Sodium hyaluronate (hyaluronic acid) promotes migration of human corneal epithelial cells in vitro. *Br J Ophthalmol.* 2004;88(6):821–5.
41. Saeed N, Qazi Z, Butt NH, Siddiqi A, Maheshwary N, Athar Khan M. Effectiveness of sodium hyaluronate eye gel in patients with dry eye disease: A multi-centre, open label, uncontrolled study. *Pakistan J Med Sci.* 2013;29(4):1055–8.
42. Park Y, Song JS, Choi CY, Yoon KC, Lee HK, Kim HS. A Randomized Multicenter Study Comparing 0.1%, 0.15%, and 0.3% Sodium Hyaluronate with 0.05% Cyclosporine in the Treatment of Dry Eye. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2017;33(2):66–72.
43. Salim S, Kamath SJ, Jeganathan S, Pai SG, Mendonca TM, Kamath AR. Comparing the efficacy of sodium hyaluronate eye drops and carboxymethylcellulose eye drops in treating mild to moderate dry eye disease. *Indian J Ophthalmol.* 2023 Apr;71(4):1593-1597.
44. Hynnekleiv L, Magno M, Moschowits E, Tønseth KA, Vehof J, Utheim TP. A comparison between hyaluronic acid and other single ingredient eye drops for dry eye, a review. *Acta Ophthalmol.* 2023 Apr 12.
45. Qian Garrett, Peter A. Simmons, Shunjiang Xu, Joseph Vehige, Zhenjun Zhao, Klaus Ehrmann, Mark Willcox; Carboxymethylcellulose Binds to Human Corneal Epithelial Cells and Is a Modulator of Corneal Epithelial Wound Healing. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2007;48(4):1559-1567.

46. Lievens C, Berdy G, Douglass D, Montaquila S, Lin H, Simmons P, Carlisle-Wilcox C, Vehige J, Haque S. Evaluation of an enhanced viscosity artificial tear for moderate to severe dry eye disease: A multicenter, double-masked, randomized 30-day study. *Cont Lens Anterior Eye*. 2019 Aug;42(4):443-449.
47. Aragona P, Benítez-Del-Castillo JM, Coroneo MT, Mukherji S, Tan J, Vandewalle E, Vingrys A, Liu H, Carlisle-Wilcox C, Vehige J, Simmons PA. Safety and Efficacy of a Preservative-Free Artificial Tear Containing Carboxymethylcellulose and Hyaluronic Acid for Dry Eye Disease: A Randomized, Controlled, Multicenter 3-Month Study. *Clin Ophthalmol*. 2020 Oct 1;14:2951-2963.
48. Zou X, Lu L, Xu Y, Zhu J, He J, Zhang B, Zou H. Prevalence and clinical characteristics of dry eye disease in community-based type 2 diabetic patients: the Beixinjing eye study. *BMC Ophthalmol*. 2018 May 10;18(1):117.
49. Mansuri F, Bhole PK, Parmar D. Study of dry eye disease in type 2 diabetes mellitus and its association with diabetic retinopathy in Western India. *Indian J Ophthalmol*. 2023 Apr;71(4):1463-1467.
50. Wang S, Jia Y, Li T, Wang A, Gao L, Yang C, Zou H. Dry Eye Disease Is More Prevalent in Children with Diabetes than in Those without Diabetes. *Curr Eye Res*. 2019 Dec;44(12):1299-1305

51. Sandra Johanna GP, Antonio LA, Andrés GS. Correlation between type 2 diabetes, dry eye and Meibomian glands dysfunction. *J Optom.* 2019 Oct-Dec;12(4):256-262.
52. Huang X, Zhang P, Zou X, Xu Y, Zhu J, He J, Zhang B, Lu L, Zou H. Two-Year Incidence and Associated Factors of Dry Eye Among Residents in Shanghai Communities With Type 2 Diabetes Mellitus. *Eye Contact Lens.* 2020 Jan;46 Suppl 1:S42-S49.
53. De Freitas GR, Ferraz GAM, Gehlen M, Skare TL. Dry eyes in patients with diabetes mellitus. *Prim Care Diabetes.* 2021 Feb;15(1):184-186
54. Sarkar KC, Bhattacharyya S, Sarkar P, Maitra A, Mandal R. An Observational Study on the Prevalence of Dry Eyes in Type 2 Diabetes Mellitus Patients and its Relation to the Duration and Severity of Disease. *J Med Sci Heal.* 2021;7(1):68–72.
55. Khurana S, Arora PK. Dry Eye Syndrome in Patients of Diabetes with and without Diabetic Retinopathy. *Int J Med Biomed Stud.* 2022;6(3):38–40.
56. Dutra B de AL, Carneiro CLB, Gomes MSM, Nagashima RD, Machado AJ, Crispim J. Clinical Evaluation of Dry Eye Syndrome in Patients with Proliferative Diabetic Retinopathy and Laser Therapy Indication. *Open Ophthalmol J.* 2019;13(1):1–7.
57. Kamel S, Mohammed T, El Zankalony Y, Saad A. Prevalence of dry eye in diabetics. *J Egypt Ophthalmol Soc.* 2017;110(3):77.
58. Burda N, Mema V, Md EM, Selimi B, Zhugli S, Lenajni B, et al. Prevalence of dry eye syndrome at patients with diabetes melitus tip 2, one year

- retrospective study May 2011-June 2012. *J Acute Dis* [Internet]. 2012;1(2):110–4. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2221-6189\(13\)60026-8](http://dx.doi.org/10.1016/S2221-6189(13)60026-8)
59. Setyorini DP, Wildan A, Nugroho T, Julianti HP, HS HN. Dry Eyes Syndrome pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Medica Hosp J Clin Med*. 2021;8(3):326–34.
 60. Tat TT, Duc KN, Hong PP, Sa HN, Trung KN, Thu HNT, et al. Dry Eye and Some Related Factors in Patients with Type 2 Diabetic Nephropathy: A Cross-Sectional Study in Vietnam. *Clin Ophthalmol*. 2024;18(May):1217–24.
 61. Maheshwari M, Jain AK, Singh NK, Singh N, Nath T. Comparison between therapeutic effects of 0.18% sodium hyaluronate and 1% carboxymethyl cellulose on ocular surface damage induced by anti-glaucoma medications. *Delta J Ophthalmol*. 2022;23(2):69–74.
 62. Kan S, Acar U, Kizilgul M, Beyazyildiz E, Cankaya AB, Ozcelik O, et al. The effects of blood glucose regulation on tear function tests in diabetic patients. *J Fr Ophtalmol* [Internet]. 2017;40(6):499–504. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfo.2016.10.019>
 63. JyothiPamu N. the Prevalence of Dry Eye and Its Relationship With Hba1C Levels Among Patients Attending a Tertiary Care Hospital Attached To Andhra Medical College Visakhapatnam, Andhrapradesh, India. *Int J Adv Res*. 2019;7(7):463–7.