

EFEKTIVITAS SENYAWA KURKUMIN PADA KUNYIT (*Curcuma longa*) TERHADAP PENCEGAHAN RETINOPATI DIABETIK

Farah Shafiyah ¹, Prajogo Wibowo ², Mohammad Samsudin ³, Eric Mayo Dagradi ⁴

¹Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah, Surabaya, Provinsi Jawa Timur, Indonesia

²Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah, Surabaya, Provinsi Jawa Timur, Indonesia

³Departemen Mata Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah, Surabaya, Provinsi Jawa Timur, Indonesia

⁴Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah, Surabaya, Provinsi Jawa Timur, Indonesia

Korespondensi: Prajogo Wibowo Email: prajogo.wibowo@hangtuah.ac.id
Telp/ HP: (+62) 8977 7770 98

Naskah Masuk 01 Februari 2023, Revisi 25 Desember 2024, Layak Terbit 31 Mei 2025

Abstrak

Retinopati diabetik adalah salah satu penyebab kebutaan permanen yang terjadi pada dewasa usia pekerja. Penyakit yang merupakan komplikasi dari diabetes melitus ini berkembang pada vaskular retina, menghasilkan perubahan mikrovaskular secara progresif, neovaskularisasi, edema makular, dan perubahan pada permeabilitas retina. Penyebab utama retinopati diabetik yaitu inflamasi dan stres oksidatif yang pada hal ini banyak diinduksi oleh hiperglikemia pada kondisi diabetes melitus. Kurkumin sebagai senyawa bioaktif disinyalir memiliki kandungan antiinflamasi dan dapat menurunkan stres oksidatif dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mencari tahu efektivitas senyawa kurkumin pada kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pencegahan retinopati diabetik.

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan mengambil sampel dari artikel internasional yang terindeks pada Scopus, SCImago, Thomson Reuters, Web Science, dan artikel nasional yang terindeks pada SINTA dalam kurun waktu terbitan 5 tahun terakhir, dan terkumpul sepuluh artikel dari pencarian. Penelitian ini berlangsung pada bulan Maret hingga Desember 2022.

Hasil dari penelitian ini melaporkan bahwa senyawa kurkumin pada kunyit (*Curcuma longa*) terbukti efektif terhadap pencegahan retinopati diabetik. Pengaruh yang didapatkan antara lain kurkumin menurunkan kadar ROS, mengurangi indikator inflamasi seperti TNF- α , IL-1, IL-2, dan IL-6, mengurangi ketebalan pembuluh darah retina, meningkatkan viabilitas sel, menurunkan kadar VEGF, dan menjaga kadar glukosa tetap rendah.

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu kurkumin yang terkandung pada kunyit (*Curcuma longa*) secara efektif mampu mencegah retinopati diabetik.

Kata kunci: kurkumin, retinopati diabetik, kunyit, *Curcuma longa*

Abstract

Diabetic retinopathy is one of the causes of permanent blindness that occurs in working age adults. This disease, which is a complication of diabetes mellitus, develops in the retinal vessels, resulting in progressive microvascular changes, neovascularization, macular edema, and changes in retinal permeability. The main causes of diabetic retinopathy are inflammation and oxidative stress which in this case are induced by hyperglycemia in diabetes mellitus. Curcumin as a bioactive compound allegedly has anti-inflammatory properties and can reduce oxidative stress well. This study aims to find out the effectiveness of curcumin compounds in turmeric (*Curcuma longa*) in preventing diabetic retinopathy.

This study used the literature study method and took samples from international articles indexed on Scopus, SCImago, Thomson Reuters, Web Science, and national articles indexed on SINTA within the last 5 years of publication, and ten articles were collected from searches. This research took place from March to December 2022.

The results of this study reported that curcumin compounds in turmeric (*Curcuma longa*) proved effective in preventing diabetic retinopathy. The effects obtained include curcumin reducing ROS levels, reducing inflammatory indicators such as $TNF-\alpha$, $IL-1$, $IL-2$, and $IL-6$, reducing retinal blood vessel thickness, increasing cell viability, reducing VEGF levels, and maintaining constant glucose levels low.

The conclusion of this study is that curcumin contained in turmeric (*Curcuma longa*) can effectively prevent diabetic retinopathy.

Keyword: curcumin, diabetic retinopathy, turmeric, *Curcuma longa*

PENDAHULUAN

Retinopati diabetik merupakan penyakit mata yang paling sering menyebabkan kehilangan penglihatan permanen pada usia pekerja dan bisa didiagnosis melalui manifestasi klinis kelainan vaskular di retina ^[1]. Retinopati diabetik sendiri merupakan satu dari komplikasi spesifik yang paling umum terjadi pada penyakit diabetes melitus dengan ditandai adanya iskemia retina akibat perubahan mikrovaskular secara progresif, neovaskularisasi, edema makular, dan perubahan permeabilitas retina ^[2]. Pasien yang mengidap diabetes dalam jangka panjang, hipertensi, dan hiperglikemia tinggi akan lebih rentan terkena retinopati diabetik ^[3]. Berasal dari keluarga *Zingiberaceae*, *Curcuma longa* atau biasa dikenal dengan nama kunyit telah banyak

dimanfaatkan di Timur Tengah dan Asia sebagai perasa makanan hingga dimanfaatkan dalam sisi medis sebagai pengobatan tradisional ^[4]. Diduga pemanfaatan *Curcuma longa* oleh masyarakat lokal Indonesia telah berlangsung sejak ratusan tahun lalu namun detail catatan penggunaannya sampai saat ini masih sedikit dilaporkan ^[5]. Pada kunyit terdapat senyawa kurkumin, yaitu sebuah komponen paling aktif dan berwarna oranye-kekuningan. Kurkumin diyakini merupakan zat yang paling banyak dimanfaatkan dalam kunyit khususnya untuk pengobatan medis ^[6]. Kurkumin memiliki banyak manfaat, antara lain sebagai: antioksidan, antiinflamasi, neuroprotektif, antikanker, hepatoprotektif, dan kardioprotektif ^[7].

Kebutaan atau kehilangan penglihatan akibat retinopati diabetik memerlukan sebuah tindakan

pencegahan. Baru-baru ini, penemuan terbaru mengatakan bahwa zat kurkumin mampu mencegah retinopati diabetik. Proses peradangan yang memainkan peran penting pada retinopati diabetik mampu ditekan oleh kurkumin dengan banyak mekanisme [8,9]. Tanaman kunyit yang mengandung senyawa kurkumin sudah sangat familiar di kalangan masyarakat khususnya masyarakat negara kita dan mudah ditemui di mana-mana, sehingga tidak menutup kemungkinan penggunaan tanaman kunyit (*Curcuma longa*) sebagai pencegahan retinopati diabetik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian studi literatur untuk mengetahui efektivitas senyawa kurkumin pada kunyit (*Curcuma longa*) dalam mencegah penyakit retinopati diabetik.

METODE

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian deskriptif dan metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur. Sampel diambil dari minimal sepuluh jurnal atau artikel internasional yang terindeks pada Scopus, SCImago, Thomson Reuters, Web Science, dan/atau jurnal atau artikel nasional yang terindeks pada SINTA dengan tahun terbitan 2017—2022 yang terkait dengan diabetes melitus, retinopati diabetik, kunyit, kurkumin, dan pengaruh kurkumin terhadap retinopati diabetik. Waktu penelitian dilakukan mulai bulan Maret sampai dengan Desember 2022.



Gambar 1. Surat Keterangan Laik Etik

HASIL**Tabel 1.** Tabel Efektivitas Senyawa Kurkumin pada Kuningit (*Curcuma longa*) terhadap Pencegahan Retinopati Diabetik

No.	Judul Artikel dan Nama Penulis	Desain Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Jurnal Publikasi
1.	<i>Retinal Protection and Distribution of Curcumin in Vitro and in Vivo</i> ^[10] .	Studi eksperimental menggunakan kelinci Selandia Baru jantan putih.	○ Kelinci dibagi menjadi enam kelompok: kelompok kontrol, kelompok diabetes yang tidak diobati, kelompok diabetes yang diobati dengan kurkumin 1, 10, 20, dan 100 μM. ○ Studi ini dilakukan di mata kelinci dengan kadar glukosa yang tinggi.	○ Kurkumin 10 μM secara signifikan mengurangi konsentrasi ROS dan pelepasan TNF-α pada sel epitel dan endotel pigmen retina ($p < 0,01$). ○ Konsentrasi kurkumin yang sama secara signifikan melindungi perisit retina dari efek glukosa tinggi. ○ Konsentrasi kurkumin tertinggi (100 μM) secara signifikan mengurangi kadar ROS.	<i>Frontiers in Pharmacology</i>
2.	<i>Curcumin Inhibits High Glucose-induced Inflammatory Injury in Human Retinal Pigment Epithelial Cells through the ROS-PI3K/AKT/mTOR Signaling Pathway</i> ^[11] .	Studi eksperimental menggunakan sel epitel retina.	Studi dilakukan dengan memberi 30 mmol/L glukosa pada sel RPE dan digolongkan sebagai kelompok tinggi glukosa, kemudian kelompok lainnya diberi manitol 24,4 mmol/L dan digolongkan sebagai kelompok osmolaritas setara.	○ Pemberian kurkumin sebelum sel mencapai kondisi diabetes dapat meningkatkan viabilitas sel. ○ Pemberian kurkumin mengurangi indikator inflamasi seperti TNF-α, IL-6, dan IL-1 pada sel RPE. ○ Pemberian kurkumin mengurangi kadar ROS pada sel RPE.	<i>Molecular Medicine Reports</i>
3.	<i>Curcumin Prevents High Glucose Damage in Retinal Pigment Epithelial Cells through ERK1/2-mediated Activation of the Nrf2/HO-1 Pathway</i> ^[12] .	Studi eksperimental menggunakan sel epitel pigmen retina manusia.	○ Studi eksperimental dilakukan dengan memperlakukan sel RPE menggunakan glukosa 5 nM yang dikategorikan sebagai kondisi glukosa normal dan glukosa 25 nM sebagai kondisi glukosa	○ Kurkumin (15 dan 20 μM) dapat menaikkan angka viabilitas sel RPE. ○ Pemberian kurkumin mengurangi produksi ROS pada sel RPE. ○ Pemberian kurkumin meningkatkan migrasi (penutupan luka) dan	<i>Journal of Cellular Physiology</i>

			tinggi atau hiperglikemia. ○ Sel RPE kemudian diberi kurkumin dosis 5, 10, 15, dan 20 μM .	kemampuan apoptosis sel RPE.	
4.	<i>Curcumin Modulates DNA Methyltransferase Functions in a Cellular Model of Diabetic Retinopathy</i> [13].	Studi eksperimental menggunakan tikus.	○ Tikus dibagi menjadi empat kelompok: kelompok diabetes, kelompok diabetes yang diobati dengan kurkumin 25 μM , kelompok kontrol nondiabetik, dan kelompok kontrol nondiabetik yang diobati dengan kurkumin 25 μM . ○ Tikus-tikus tersebut kemudian diteliti dari segi: (1) pengobatan kurkumin, (2) determinasi ROS, (3) kuantifikasi aktivitas DNMT, dan (4) analisis statistik menggunakan ANOVA, <i>Student's t-test</i> , dan <i>Graphpad</i> versi 6.0	Pengobatan kurkumin 25 μM selama 6 jam membuat tikus-tikus dapat menjaga kestabilan kadar glukosa atau kondisi akut atau kronis dan memicu penurunan ROS baik dalam keadaan akut maupun kronis dengan kadar glukosa yang tinggi.	Hindawi
5.	<i>Curcumin is a Potential Adjuvant to Alleviates Diabetic Retinal Injury via Reducing Oxidative Stress and Maintaining Nrf2 Pathway Homeostatic</i> [14].	Studi eksperimental menggunakan tikus.	○ Tikus dibagi menjadi lima kelompok: kelompok kontrol, kelompok diabetes, kelompok diabetes yang diobati dengan kurkumin, kelompok diabetes yang diobati dengan insulin, dan kelompok diabetes yang diobati dengan kurkumin dan insulin. ○ Kelompok diabetes yang diobati dengan kurkumin diberikan kurkumin secara	○ Kurkumin memiliki sebagian efek pengurangan glukosa darah ($p < 0,01$) dan meringankan gejala polifagia, polidipsia, dan poliuria. ○ Kurkumin secara signifikan mampu menurunkan kadar malondialdehid (biomarker stres oksidatif) ($p < 0,01$) dan lebih efektif lagi dalam meningkatkan aktivitas enzim antioksidan (SOD, GSSH, GSH) jika dikombinasikan dengan insulin ($p < 0,01$).	<i>Frontiers in Pharmacology</i>

			oral 200 mg/kg sekali sehari selama 4 minggu. Pada waktu yang sama, kelompok diabetes yang diobati dengan insulin diberi injeksi insulin kerja panjang lewat subkutaneus sebanyak 4-6 IU/hari, dan kelompok diabetes yang diobati dengan kurkumin dan insulin diberi perlakuan gabungan dua-duanya.	○ Kurkumin dapat mengurangi penebalan retina tikus diabetes ($p < 0,01$). ○ Kombinasi terapi kurkumin dan insulin tidak meningkatkan ekspresi kadar protein p62 dan LC3B-II serta menurunkan aktivitas jalur Nrf2 pada retina tikus diabetes.	
6.	<i>Pharmacognostic Evaluation of Curcumin on Diabetic Retinopathy in Alloxan-induced Diabetes through NF-κB and Brn3a Related Mechanism</i> ^[15] .	Studi eksperimental menggunakan tikus Sprague Dawley jantan.	○ Studi eksperimental dilakukan dengan cara memberi kurkumin atau transportasi salin ke hewan coba setiap hari selama 12 minggu. ○ Tikus-tikus kemudian dibagi menjadi tiga kelompok secara acak. Kelompok pertama diberi aloksan 40 mg/kg, kemudian dibagi menjadi kelompok diabetes dan kelompok diabetes yang diobati kurkumin 100 mg/kg/hari. Pada waktu yang sama, ketiga kelompok tersebut diberi penyangga sitrat (0.1 mol/L, pH 4.5).	○ Pemberian kurkumin dapat menjaga <i>basement membrane</i> (BM) dalam kondisi normal. ○ Kurkumin dapat menjaga kenormalan pembuluh darah retina dari perdarahan dan menjaga ketebalannya. ○ Kurkumin dapat mengurangi kadar VEGF dan sitokin iNOS-1.	<i>Pharmacognosy Journal</i>
7.	<i>Anti-inflammatory Effects of Curcumin, Homotaurine, and Vitamin D3 on Human Vitreous in Patients with Diabetic Retinopathy</i> ^[16] .	Studi kohort prospektif menggunakan biopsi vitreous pasien retinopati diabetik proliferatif.	28 sampel vitreous dari 28 mata pasien yang telah menjalani vitrektomi dan diinkubasi dengan kurkumin dibagi menjadi dua kelompok: kelompok yang diobati dengan peningkatan dosis kurkumin 0,5 dan 1 μ M, dan kelompok	○ Gabungan pemberian kurkumin 0,5 μM, homotaurin 100 μM, dan vitamin D3 50 μM secara signifikan dapat menurunkan kadar TNF-α jika dibandingkan dengan pemberian kurkumin 1 μM	<i>Frontiers in Neurology</i>

			kontrol yang berasal dari fraksi sampel yang sama tanpa pengobatan sama sekali.	- sendiri ($p = 0,025$). - Gabungan pemberian kurkumin $0,5 \mu\text{M}$, homotaurin $100 \mu\text{M}$, dan vitamin D3 $50 \mu\text{M}$ secara signifikan dapat menurunkan kadar IL-2 jika dibandingkan dengan pemberian kurkumin $0,5 \mu\text{M}$ sendiri ($p = 0,0028$). - Gabungan pemberian kurkumin $0,5 \mu\text{M}$, homotaurin $100 \mu\text{M}$, dan vitamin D3 60 nM secara signifikan dapat menurunkan kadar PDGF-AB jika dibandingkan dengan tidak diberi kurkumin sama sekali ($p = 0,04$). - Kadar IL-6 tidak dipengaruhi oleh pengobatan apapun.	
8.	<i>Polymeric Nanomicelles Based on Inulin D α-Tocopherol Succinate for the Treatment of Diabetic Retinopathy</i> ^[17] .	Studi eksperimental menggunakan sel epitel pigmen retina manusia.	Kurkumin dimuat ke dalam misel <i>amphiphilic inulin-D-α-tocopherol succinate bioconjugates</i> (INVITE) menggunakan metode dialisis kemudian ditransportasikan ke sel RPE menggunakan sistem Millicell.	- Kurkumin yang dimuat ke dalam INVITE (INVITE C) memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi pada sel RPE. - INVITE C berpotensi menangkal retinopati diabetik.	<i>Journal of Drug Delivery Science and Technology</i>
9.	<i>Molecular Docking Interaction Between Carotenoids and Curcumin and RAGE Receptor Prevents Diabetic Retinopathy Progression</i> ^[18] .	Studi simulasi komputasi menggunakan program docking.	Menentukan afinitas ikatan dan nilai rata-rata deviasi akar kuadrat karotenoid dan kurkumin untuk mengetahui interaksi karotenoid dan polifenol dengan reseptor RAGE.	- Kurkumin, lutein, dan zeaxanthin mampu berikatan dengan reseptor RAGE dengan afinitas ikatan yang kuat. - Kurkumin dan reseptor RAGE dapat mencegah dan menangani komplikasi diabetes (retinopati diabetik).	<i>Current Developments in Nutrition</i>

10.	<i>Oral Administration of a Curcumin-Phospholipid Formulation (Meriva®) for Treatment of Chronic Diabetic Macular Edema: a Pilot Study</i> [19].	Studi kontrol kasus retrospektif yang dilakukan pada pasien T2DM di Italia.	Pasien dengan kriteria NPDR sedang hingga berat yang terdapat edema makular signifikan secara klinis pada pemeriksaan fundus, OCT, dan/atau angiografi menerima tablet oral Meriva® 500 mg yang mengandung 200 mg kurkumin.	Pemberian kurkumin dapat mengurangi edema makular, pencegahan penurunan, dan stabilisasi visual.	<i>European Review for Medical and Pharmacological Sciences</i>
-----	--	---	---	--	---

PEMBAHASAN

Retinopati diabetik adalah salah satu komplikasi penyakit diabetes melitus yang menyebabkan kondisi kebutaan permanen dan tidak dapat disembuhkan. Penyebab terjadinya penyakit ini adalah hiperglikemia berkelanjutan pada pasien diabetes melitus yang tidak ditangani secara serius dan akhirnya menimbulkan komplikasi mikrovaskular. Hiperglikemia menjadi pemeran utama penyebab retinopati diabetik karena memiliki kemampuan untuk memproduksi ROS dan stres oksidatif.

Kurkumin yang terkandung pada kunyit (*Curcuma longa*) telah terbukti efektif dalam mencegah retinopati diabetik karena memiliki efek antioksidan yang baik. Kurkumin juga diketahui mampu menurunkan produksi ROS yang menyebabkan kerusakan oksidatif yang berkaitan dengan proses inflamasi.

Penelitian oleh Platania dan kawan-kawan (2018) melaporkan bahwa kurkumin yang diberikan dalam dosis 10 μ M secara signifikan mampu mengurangi produksi ROS serta pelepasan TNF- α pada sel epitel dan endotel pigmen retina

kelinci ($p < 0,01$), sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ran dan kawan-kawan (2019) juga mengatakan kurkumin mampu mengurangi indikator inflamasi seperti TNF- α , IL-6, dan IL-1, serta dapat mengurangi kadar ROS pada sel epitel pigmen retina.

Studi eksperimental yang dilakukan pada sel epitel pigmen retina manusia yang dilakukan oleh Bucolo dan kawan-kawan (2019) melaporkan bahwa kurkumin mampu meningkatkan angka kemampuan bertahan hidup (viabilitas) sel, mengurangi produksi ROS, dan meningkatkan migrasi serta kemampuan apoptosis sel. Dalam hal ini kurkumin diberikan pada dosis 15 dan 20 μ M serta sel diberlakukan dalam kondisi glukosa tinggi. Penelitian oleh

Maugeri dan kawan-kawan (2018) mencatatkan hasil bahwa kurkumin dengan dosis 25 μ M yang diberikan selama 6 jam mampu membuat kadar glukosa terjaga kestabilannya serta mampu menurunkan kadar ROS. Hal ini didukung oleh penelitian Xie dan kawan-kawan (2021) yang melaporkan bahwa kurkumin

memiliki efek signifikan dalam mengurangi glukosa dalam darah ($p < 0,01$) serta dapat meringankan gejala polifagia, polidipsia, poliuria, dan menurunkan kadar malondialdehid sebagai biomarker stress oksidatif ($p < 0,01$).

Hasil penelitian Xie dan kawan-kawan (2021) juga melaporkan bahwa selain dapat diberikan secara tunggal atau sendirian tanpa campuran apapun, kurkumin juga dapat digabungkan pemberiannya dengan insulin untuk mencegah retinopati diabetik. Hal ini terbukti dari hasil pemberian gabungan antara kurkumin dan insulin dapat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan (SOD, GSSH, dan GSH) serta menurunkan aktivitas jalur Nrf2 pada retina tikus diabetes. Kemudian penelitian ini mengatakan bahwa pemberian kurkumin sendiri mampu mengurangi penebalan retina tikus diabetes ($p < 0,01$), didukung oleh penelitian Pradhan dan kawan-kawan (2018) yang melaporkan bahwa pemberian kurkumin mampu menjaga kestabilan dan ketebalan pembuluh darah retina serta dapat mengurangi kadar VEGF pada tikus Sparague Dawley jantan.

Selain digabungkan dengan insulin, kurkumin juga dapat digabungkan dengan homotaurin dan vitamin D3 untuk memberikan efek yang lebih signifikan, seperti yang dikatakan Filippelli dan kawan-kawan (2021) dalam penelitiannya. Pemberian kurkumin 0,5 μ M, homotaurin 100 μ M, dan vitamin D3 50 μ M dapat menurunkan kadar TNF- α jika dibandingkan dengan pemberian kurkumin 1 μ M sendiri ($p = 0,025$). Gabungan pemberian

kurkumin 0,5 μ M, homotaurin 100 μ M, dan vitamin D3 50 μ M secara signifikan lebih mampu menurunkan kadar IL-2 jika dibandingkan dengan pemberian 0,5 μ M kurkumin sendiri ($p = 0,0028$). Gabungan pemberian kurkumin 0,5 μ M, homotaurin 100 μ M, dan vitamin D3 60 nM secara signifikan mampu menurunkan kadar PDGF-AB dibandingkan tidak diberi kurkumin sama sekali.

Oleh karena sifat alamiah kurkumin sebagai senyawa hidrofilik, Rassu dan kawan-kawan (2021) melakukan penelitian dengan memuat kurkumin ke dalam misel INVITE sebagai transportasi. Penelitian ini membuahkan hasil bahwa kurkumin memiliki efek antioksidan yang tinggi dan berpotensi dalam menangkal retinopati diabetik pada sel epitel pigmen retina manusia.

Penelitian mengenai efektivitas kurkumin terhadap pencegahan retinopati diabetik juga dilakukan menggunakan program *docking* seperti yang dilakukan oleh Sriramoju dan Goetz (2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi kurkumin, karotenoid, dan polifenol dengan reseptor RAGE. Hasil penelitian ini yaitu kurkumin, lutein, dan zeaxanthin mampu berikatan dengan reseptor RAGE secara kuat dan ikatan antara kurkumin dengan reseptor RAGE ini dapat mencegah serta menangani retinopati diabetik.

Kurkumin juga mampu mencegah diabetik makular edema, yaitu penyakit akibat proses kelanjutan dari retinopati diabetik. Hal ini dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan Mazzolani dan

kawan-kawan (2018) dengan memberikan tablet oral Meriva® 500 mg yang mengandung kurkumin 200 mg ke pasien NPDR yang memiliki edema makular. Hasilnya pemberian kurkumin dapat mengurangi edema makular, menstabilkan, dan menjaga penurunan visual.

KESIMPULAN

Hasil studi literatur ini menyimpulkan bahwa senyawa kurkumin pada kunyit (*Curcuma longa*) memiliki efektivitas terhadap pencegahan retinopati diabetik. Dosis tertinggi senyawa kurkumin yang diteliti pada studi literatur ini yaitu sebesar 200 mg/kg dan terbukti paling efektif terhadap pencegahan retinopati diabetik.

Efek senyawa kurkumin ini bekerja antara lain dalam hal menurunkan kadar ROS, mengurangi indikator inflamasi seperti TNF- α , IL-1, IL-2, dan IL-6, mengurangi ketebalan pembuluh darah retina, meningkatkan viabilitas sel, menurunkan kadar VEGF, dan menjaga kadar glukosa tetap rendah. Efek bermanfaat ini disebabkan oleh mekanisme kerja kurkumin yang tidak hanya sebagai antiinflamasi saja, tetapi juga berperan sebagai antioksidan, antiangiogenik, antiapoptosis, dan antihiperglikemia.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut lagi baik secara eksperimental, kohort, maupun kontrol kasus mengenai efektivitas senyawa kurkumin pada kunyit (*Curcuma longa*) terhadap

pencegahan retinopati diabetik dan Perlu dilakukan analisis dengan ukuran sampel yang lebih besar untuk mengonfirmasi apakah ada efek buruk kurkumin terhadap retinopati diabetik dan diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mekanismenya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Prajogo Wibowo, dr., M.Kes, Moh. Samsudin, dr., SpM, dan Eric Mayo Dagradi, dr., M.Kes atas bantuan yang diberikan dalam penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wang W, Lo ACY. Diabetic retinopathy: Pathophysiology and treatments. Vol. 19, International Journal of Molecular Sciences. MDPI AG; 2018.
- [2] Sinclair SH, Schwartz SS. Diabetic Retinopathy—An Underdiagnosed and Undertreated Inflammatory, Neuro-Vascular Complication of Diabetes. Front Endocrinol (Lausanne). 2019 Dec 13;10.
- [3] Lin KY, Hsieh WH, Lin YB, Wen CY, Chang TJ. Update in the epidemiology, risk factors, screening, and treatment of diabetic retinopathy. Journal of Diabetes Investigation. Blackwell Publishing; 2020.
- [4] Singletary K. Turmeric: Potential Health Benefits. Nutr Today. 2020 Jan 1;55(1):45–56.
- [5] Silalahi M. PEMANFAATAN *Curcuma longa* (L.) OLEH MASYARAKAT LOKAL DI INDONESIA DAN KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDERNYA.
- [6] Kocaadam B, Şanlıer N. Curcumin, an active component of turmeric (*Curcuma longa*), and its effects on health. Crit Rev Food Sci Nutr. 2017 Sep 2;57(13):2889–95.
- [7] Sharifi-Rad J, Rayess Y el, Rizk AA, Sadaka C, Zgheib R, Zam W, et al. Turmeric and Its Major Compound Curcumin on Health: Bioactive Effects and Safety Profiles for Food, Pharmaceutical, Biotechnological and Medicinal Applications. Vol. 11, Frontiers in Pharmacology. Frontiers Media S.A.; 2020.
- [8] Panahi Y, Hosseini MS, Khalili N, Naimi E, Simental-Mendia LE, Majeed M, et al. Effects of curcumin on serum cytokine

- concentrations in subjects with metabolic syndrome: A post-hoc analysis of a randomized controlled trial. *Biomedicine and Pharmacotherapy*. 2016 Aug 1;82:578–82.
- [9] Rübsam A, Parikh S, Fort PE. Role of inflammation in diabetic retinopathy. Vol. 19, *International Journal of Molecular Sciences*. MDPI AG; 2018.
- [10] Platania CBM, Fidilio A, Lazzara F, Piazza C, Geraci F, Giurdanella G, et al. Retinal protection and distribution of curcumin in vitro and in vivo. *Front Pharmacol*. 2018 Jun 22;9(JUN).
- [11] Ran Z, Zhang Y, Wen X, Ma J. Curcumin inhibits high glucose-induced inflammatory injury in human retinal pigment epithelial cells through the ROS-PI3K/AKT/mTOR signaling pathway. *Mol Med Rep*. 2019 Feb 1;19(2):1024–31.
- [12] Bucolo C, Drago F, Maisto R, Romano GL, D'Agata V, Maugeri G, et al. Curcumin prevents high glucose damage in retinal pigment epithelial cells through ERK1/2-mediated activation of the Nrf2/HO-1 pathway. *J Cell Physiol*. 2019 Oct 1;234(10):17295–304.
- [13] Maugeri A, Mazzone MG, Giuliano F, Vinciguerra M, Basile G, Barchitta M, et al. Curcumin Modulates DNA Methyltransferase Functions in a Cellular Model of Diabetic Retinopathy. *Oxid Med Cell Longev*. 2018;2018.
- [14] Xie T, Chen X, Chen W, Huang S, Peng X, Tian L, et al. Curcumin is a Potential Adjuvant to Alleviates Diabetic Retinal Injury via Reducing Oxidative Stress and Maintaining Nrf2 Pathway Homeostasis. *Front Pharmacol*. 2021 Dec 10;12.
- [15] Pradhan D, Dasmohapatra T, Tripathy G. Pharmacognostic evaluation of curcumin on diabetic retinopathy in alloxan-induced diabetes through NF-KB and Brn3a related mechanism. *Pharmacognosy Journal*. 2018 Mar 1;10(2):324–32.
- [16] Filippelli M, Campagna G, Vito P, Zotti T, Ventre L, Rinaldi M, et al. Anti-inflammatory Effect of Curcumin, Homotaurine, and Vitamin D3 on Human Vitreous in Patients With Diabetic Retinopathy. *Front Neurol*. 2021 Feb 5;11.
- [17] Rassa G, Pavan B, Mandracchia D, Tripodo G, Botti G, Dalpiaz A, et al. Polymeric nanomicelles based on inulin D α -tocopherol succinate for the treatment of diabetic retinopathy. *J Drug Deliv Sci Technol*. 2021 Feb 1;61.
- [18] Sriramoju S, Goetz K. 554 Dietary Bioactive Components Molecular Docking Interaction Between Carotenoids and Curcumin and RAGE Receptor Prevents Diabetic Retinopathy Progression (P06-044-19) [Internet]. Available from: https://academic.oup.com/cdn/article/3/Supplement_1/nzz031.P06-044-19/5517035
- [19] Meriva in macular edema.