

ASUPAN OMEGA 3 DAN OMEGA 6 KAITANNYA DENGAN TEKANAN INTRAOKULAR PADA PENDERITA GLAUKOMA

Yemi Frederika, Mertien Sa' pang, Laras Sitoayu

¹Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul, Jakarta

Jalan Arjuna Utara No 9 Kebon Jeruk, Jakarta 11510

yemifrederika@gmail.com

Abstract

Background: Increased intraocular pressure beyond the normal limit is a factor causing glaucoma until causing permanent blindness. Intraocular pressure is influenced by several factors such as nutrient intake. Until now in Indonesia there is still limited research on the association of nutritional factors with intraocular pressure in glaucoma patients so it is necessary to do research on this. *Objective:* To determine the association between omega 3 and omega 6 intake to intraocular pressure in glaucoma patients. *Methods:* This study used a cross sectional design and accidental sampling technique found 45 glaucoma patients at Gatot Soebroto Army Hospital. Omega 3 and omega 6 intake was obtained using the SQFFQ form, and intraocular pressure with non-contact tonometry. *Statistical tests using the Spearman rank correlation tests. Results:* This study found that there was no association between omega 3 intake ($p = 0.148$), omega 6 ($p = 0.151$) and right eye intraocular pressure. There was no association between omega 3 intake ($p = 0.661$), omega 6 ($p = 0.443$) and left eye intraocular pressure. *Conclusion:* Omega 3 and omega 6 intake has no association with intraocular pressure in both eyes.

Keywords: glaucoma, intraocular pressure, omega 3, omega 6

Abstrak

Latar Belakang: Peningkatan tekanan intraokular melewati batas normal merupakan faktor penyebab terjadinya glaukoma sehingga menyebabkan kebutaan permanen. Tekanan intraokular dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti asupan zat gizi. Sampai saat ini di Indonesia masih terbatas penelitian mengenai keterkaitan faktor gizi dengan tekanan intraokular pada pasien glaukoma sehingga perlu dilakukan penelitian akan hal ini. Tujuan: Untuk mengetahui hubungan asupan omega 3 dan omega 6 terhadap tekanan intraokular pada penderita glaukoma. Metode: Penelitian ini menggunakan desain Cross Sectional dan teknik accidental sampling didapatkan 45 pasien glaukoma di RSPAD Gatot Soebroto. Asupan omega 3 dan omega 6 didapat menggunakan form SQFFQ, dan tekanan intraokular dengan tonometri non kontak. Uji statistik menggunakan uji korelasi Spearman rank. Hasil: Penelitian ini menemukan bahwa tidak ada hubungan antara asupan omega 3 ($p=0,148$), omega 6 ($p=0,151$) dan tekanan intraokular mata kanan. Tidak ada hubungan antara asupan omega 3 ($p=0,661$), omega 6 ($p=0,443$) dan tekanan intraokular mata kiri. Kesimpulan: Asupan omega 3 dan omega 6 tidak memiliki hubungan dengan tekanan intraokular pada kedua mata.

Kata kunci : glaukoma, tekanan intraokular, omega 3, omega 6

Pendahuluan

Mata merupakan organ penglihatan dimana kita bisa mendapatkan informasi

visual dari lingkungan sekitar. Ada banyak gangguan terhadap penglihatan yang dapat merenggut penglihatan dan menyebabkan

kebutaan. Data WHO tahun 2012 (World Health Organization, 2012) menyatakan bahwa jumlah orang yang menderita kebutaan sebesar 39 juta orang (0,58%) dari populasi (Kementerian Kesehatan RI, 2013). Menurut Riskesdas tahun 2007 (Kementerian Kesehatan RI., 2007), prevalensi glaukoma di Indonesia mencapai 0,46%. Prevalensi tertinggi di pulau Jawa sekaligus menjadi yang tertinggi se-Indonesia ditemukan di provinsi DKI Jakarta sebesar 1,85%, sedangkan prevalensi terendah terdapat di Riau sebesar 0,04% (Kementerian Kesehatan RI., 2007). Prevalensi glaukoma menurut Jakarta Urban Eye Health Study tahun 2008 menunjukkan glaukoma primer sudut tertutup sebesar 1,89%, glaukoma primer sudut terbuka sebesar 0,48%, dan glaukoma sekunder sebesar 0,16% atau keseluruhannya 2,53% (Kementerian Kesehatan RI, 2015). Glaukoma ini merupakan penyebab kebutaan kedua setelah katarak di dunia sekaligus penyebab gangguan penglihatan ketiga setelah refraksi mata dan katarak (Kementerian Kesehatan RI, 2013).

Glaukoma merupakan suatu keadaan kerusakan saraf optik yang disebabkan oleh terhambatnya pengeluaran cairan aqueous humor sehingga tekanan bola mata menjadi tinggi dan selanjutnya mengakibatkan kebutaan (Ilyas, 2007). Peningkatan tekanan bola mata atau tekanan intraokular menjadi penyebab utama terjadinya glaukoma. Tekanan intraokular yang tinggi akan mempengaruhi seluruh struktur mata termasuk saraf optik yang membawa informasi visual dari mata menuju otak. Itu berarti, jika saraf optik mengalami kerusakan maka akan menyebabkan hilangnya penglihatan. Dampak berupa kebutaan yang disebabkan oleh glaukoma bersifat permanen karena kerusakan saraf optik tidak dapat diperbaiki kembali.

Berdasarkan penelitian, ditemukan adanya keterkaitan antara asam lemak dengan tekanan intraokular, yaitu asam lemak omega 3 dan omega 6 yang termasuk dalam asam lemak esensial. Sebuah penelitian di Australia menyatakan bahwa suplementasi omega 3 secara oral selama 3 bulan dapat mengurangi tekanan intraokular secara signifikan pada orang dewasa normotensif (Downie, L. E., & Vingrys, 2018). Penelitian lain menemukan bahwa peningkatan konsumsi makanan harian yang mengandung EPA dan DHA yang merupakan turunan dari omega 3 dikaitkan dengan kemungkinan lebih rendah terdiagnosis glaukoma (Wang, Y. E., Tseng, V. L., Yu, F., Caprioli, J., & Coleman, 2017).

Dalam hal omega 6, asam arakidonat yang merupakan turunan dari omega 6 mempunyai peran dalam tekanan intraokular. Prostaglandin yang merupakan turunan dari asam arakidonat mempunyai peran dalam penurunan tekanan intraokular berkaitan dengan aliran keluar aqueous humor (Doucette, L. P., & Walter, 2017). Selain itu pelepasan prostaglandin E dapat memberi efek perlindungan dengan mencegah hilangnya sel anyaman trabekulum yang mungkin timbul dari paparan stress mekanik siklik (Luna, C., Li, G., Qiu, J., Pratap Challa, D. L., & Gonzalez, 2009).

Data Riskesdas tahun 2007 (Kementerian Kesehatan RI., 2007) telah menyatakan bahwa DKI Jakarta sebagai kota dengan prevalensi glaukoma tertinggi di Indonesia dan masih terbatasnya penelitian mengenai keterkaitan antara faktor gizi dengan penyakit glaukoma. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai hubungan asupan omega 3 dan omega 6 terhadap tekanan intraokular pada penderita glaukoma.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai Juli 2019 di Poliklinik Mata RSPAD Gatot Soebroto. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian analitik dengan pendekatan cross sectional. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pasien glaukoma di Poliklinik RSPAD Gatot Soebroto. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik accidental sampling sehingga diperoleh sampel sebanyak 45 orang yang sesuai dengan kriteria inklusi. Kriteria inklusi dalam pemilihan sampel yaitu pasien glaukoma yang memeriksakan diri di Poliklinik RSPAD Gatot Soebroto, berusia 45-75 tahun, memiliki jenis glaukoma primer, bertempat tinggal di daerah Jakarta, dan dapat berkomunikasi dengan baik. Variabel independen dalam penelitian ini yaitu asupan omega 3 dan omega 6, sedangkan variabel dependen yaitu tekanan intraokular.

Data asupan omega 3 dan omega 6 diperoleh menggunakan Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire(SQ-FFQ) dengan metode wawancara langsung oleh peneliti. Responden diminta untuk mengingat frekuensi dan porsi bahan makanan omega 3 dan omega 6 yang ada dalam form SQ-FFQ, untuk membantu memudahkan penentuan porsi digunakan porsimetri. Tekanan intraokular diukur dengan tonometer oleh refraktoris. Tonometer yang digunakan adalah tonometer non kontak, responden diminta untuk duduk tegak dan meletakkan dagu ke alat tonometer dan membuka mata selebar mungkin lalu tonometer akan mengeluarkan tiupan angin kemudian akan mengukur tekanan intraokular. Hasil tekanan intraokular akan tertara pada layar tonometer lalu akan dicetak.

Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Spearmen rank dengan tujuan untuk menganalisis hubungan asupan omega 3, omega 6 dan tekanan

intraokular. Sebelum dilakukan analisis bivariat, dilakukan uji normalitas data menggunakan uji Shapiro-wilk yang bertujuan untuk mengidentifikasi apakah sebaran data terdistribusi normal atau tidak.

Hasil dan Pembahasan Karakteristik Responden

Penelitian ini menunjukkan hasil analisis univariat yang meliputi karakteristik responden (usia, jenis kelamin, faktor genetik), asupan omega 3 dan omega 6, tekanan intraokular, serta hasil analisis bivariat yaitu hubungan asupan omega 3, omega 6 dan tekanan intraokular. Hasil analisis univariat karakteristik responden menunjukkan bahwa responden dalam penelitian ini mayoritas berusia 65-75 tahun yaitu sebanyak 22 orang (48,9%) yang tergolong dalam kategori manula. Responden paling banyak berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 29 orang (64,4%), sedangkan laki-laki hanya 16 orang (35,6%). Responden dengan faktor genetik glaukoma hanya sebanyak 6 orang (13,3%) (Tabel 1)

Tabel 1
Karakteristik Responden

Variabel	n	%
Usia		
45-55 tahun	14	31,1
56-65 tahun	9	20
66-75 tahun	22	48,9
Jenis Kelamin		
Perempuan	29	64,4
Laki-laki	16	35,6
Faktor Genetik		
Ada	6	13,3
Tidak Ada	39	86,7

Pada penelitian ini usia responden berkisar antara 45 sampai 75 tahun. Usia didefinisikan sebagai lamanya seseorang hidup dari sejak dilahirkan hingga ulang tahun terakhir. Usia merupakan salah satu

faktor yang mempengaruhi tekanan intraokular. Umumnya usia muda mempunyai tekanan yang lebih rendah dari populasi umum dan semakin tua usia seseorang maka akan memiliki kecenderungan tekanan intraokular yang lebih tinggi sehubungan dengan peningkatan tekanan darah, frekuensi nadi, dan obesitas (Sukahar, A. A., Maharani, M., & Prihatningias, 2017). Menurut teori dari Backer-Shaffer (Stamper, R., Lieberman, M., & Drake, 2009), semakin bertambahnya usia aliran aqueous humor akan menurun, hal tersebut dipengaruhi oleh trauma, pengobatan, operasi, dan faktor hormonal.

Dalam penelitian ini responden dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak dibandingkan dengan laki-laki yaitu sebanyak 29 orang, sedangkan laki-laki sebanyak 16 orang. Sebuah penelitian menyatakan bahwa perempuan memiliki rata-rata tekanan intraokular yang lebih tinggi daripada laki-laki pada usia di atas 40 tahun (Jeelani, M., Taklikar, R., Taklikar, A., Itagi, V., & Bennal, 2014). Beberapa studi lain menunjukkan bahwa wanita berisiko lebih tinggi untuk terkena glaukoma sudut tertutup primer karena kecenderungan anatomi, namun sebaliknya tidak ada konsensus yang jelas tentang kecenderungan gender untuk glaukoma sudut terbuka primer. Hal ini kemungkinan dikarenakan sudut bilik mata depan perempuan lebih dangkal dimana volumenya 10% lebih kecil daripada laki-laki (Vajaranant, T. S., Nayak, S., Wilensky, J. T., & Joslin, 2010).

Faktor genetik didefinisikan sebagai faktor yang ada dalam diri manusia yang dibawa sejak lahir atau adanya riwayat keturunan dari keluarga. Dalam penelitian ini, responden yang memiliki riwayat genetik glaukoma dari keluarga hanya sedikit yaitu 6 orang, sedangkan yang tidak memiliki riwayat genetik glaukoma sebanyak 39 orang.

Studi genetika dan genomik menemukan gen penting yang berkontribusi terhadap glaukoma dimana total 16 daerah genomik pada DNA telah dikaitkan dengan glaukoma sudut terbuka primer dan 8 daerah genomik dikaitkan dengan glaukoma sudut tertutup primer (Wiggs, J. L., & Pasquale, 2017).

Menurut penelitian yang dilakukan Gramer et al. tahun 2014 terdapat kecenderungan genetik yang sama tingginya pada semua jenis glaukoma. Beberapa gen dilaporkan telah terkait dengan berbagai jenis glaukoma misalnya, untuk glaukoma primer sudut terbuka terdapat gen myocillin (MYOC), optineurin (OPTN), dan WDR36(4). Riwayat genetik dari keluarga meningkatkan risiko hingga 3 kali lipat untuk glaukoma primer sudut terbuka. Untuk glaukoma tekanan normal (NTG) hubungan yang kuat ditemukan pada varian CDKN2BAS (Wiggs, J. L., Yaspán, B. L., Hauser, M. A., Kang, J. H., Allingham, R. R., Olson, L. M., & al, 2012).

Riwayat keluarga yang menyeluruh sangat penting untuk skrining glaukoma karena membantu mengidentifikasi orang yang berisiko. Pasien yang memiliki riwayat genetik didiagnosis hampir 13 tahun lebih awal daripada pasien tanpa riwayat genetik. Anggota keluarga perempuan cenderung menunjukkan frekuensi glaukoma atau hipertensi okular yang lebih tinggi daripada laki-laki. Wanita memiliki harapan hidup yang lebih tinggi dan karenanya memiliki risiko lebih tinggi untuk terserang penyakit yang berkaitan dengan usia. Pada penelitian yang sama juga didapatkan bahwa pasien glaukoma primer sudut terbuka dengan kasus kehilangan bidang visual yang parah tidak menunjukkan frekuensi riwayat genetik yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan pasien tanpa kasus

kehilangan bidang visual (Gramer, G., Weber, B. H., & Gramer, 2014).

Asupan Omega 3, Omega 6 Dan Tekanan Intraokular

Analisis univariat asupan omega 3 dan omega 6 ditunjukkan pada Tabel 2. Nilai median asupan omega 3 responden per hari sebesar 0,398 g dengan standar error 0,404 g dan nilai minimum 0,188 g serta nilai maksimum sebesar 1,287 g. Sedangkan untuk nilai median asupan omega 6 per hari yaitu 2,911 g dengan standar error 0,268 g dan nilai minimum 1,230 g serta nilai maksimum sebesar 8,912 gram. Dari data di atas dapat dilihat bahwa asupan omega 3 dan omega 6 masih tergolong kurang dari AKG yang ditentukan yaitu 1,6 g (laki-laki) dan 1,1 g (perempuan) untuk asupan omega 3 serta 17 g (laki-laki) dan 11 g (perempuan) untuk asupan

Tabel 2
Distribusi Asupan Omega 3, Omega 6 dan Tekanan Intraokular

Variabel	Satuan	Median ± SE	Min - Max
Omega 3	g	0,398 ± 0,404	0,188 – 1,287
Omega 6	g	2,911 ± 0,268	1,230 – 8,912
Mata Kanan	mmHg	16,90 ± 0,70	8,6 – 30,3
Mata Kiri	mmHg	15,79 ± 3,77*	8,5 – 25,3

*Mean±SD

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai median tekanan intraokular mata kanan yaitu 16,90 mmHg dengan standar error 0,70 mmHg dan nilai minimum sebesar 8,6 mmHg serta nilai maksimum 30,3 mmHg. Rata-rata tekanan intraokular pada mata kiri yaitu sebesar 15,79 mmHg dengan standar deviasi 3,77 mmHg dan nilai minimum 8,5 mmHg serta nilai maksimum sebesar 25,3 mmHg.

Hubungan Asupan Omega 3 Dan Tekanan Intraokular

Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji Spearman rank. Sebelum dilakukan uji bivariat, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro-wilk dan didapatkan hasil bahwa asupan omega 3, omega 6, dan tekanan intraokular mata kanan tidak terdistribusi normal, sedangkan tekanan intraokular mata kiri terdistribusi normal.

Tabel 3
Hubungan Asupan Omega 3, Omega 6 dan Tekanan Intraokular

Variabel	Korelasi (r)		p - Value	
	Mata Kanan	Mata Kiri	Mata Kanan	Mata Kiri
Asupan Omega 3	0.219	0.067	0.148	0.661
Asupan Omega 6	0.218	0.120	0.151	0.443

Omega 3 merupakan asam lemak esensial tak jenuh yang diperlukan oleh tubuh namun tubuh tidak dapat mensintesisnya. Asam lemak memiliki banyak fungsi dalam tubuh, seperti berperan dalam struktur dan fungsi membran, penglihatan, susunan saraf, serta mediator sintesis lipid (Sumbono, 2016). Salah sumber omega 3 paling banyak terdapat pada ikan-ikanan. Asam lemak tak jenuh PUFA pada ikan lebih banyak daripada mamalia. Secara keseluruhan terdapat kurang lebih 25 macam asam lemak pada ikan (Nailufar, F., Purba, M. B., & Huriyati, 2016).

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan omega 3 dan tekanan intraokular baik pada mata kanan maupun mata kiri. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Downie et al. tahun 2018 yang menyatakan bahwa peningkatan asupan omega 3 dalam 3 bulan dapat menurunkan tekanan intraokular pada

subyek normotensif (Downie, L. E., & Vingrys, 2018). Pada penelitian tersebut, tekanan intraokular turun sekitar 8% dengan suplementasi oral kombinasi DHA dan EPA sekitar 1500 mg atau 1,5 gr per hari selama 3 bulan penuh. Tidak adanya hubungan dalam penelitian ini disebabkan karena dalam penelitian ini asupan omega 3 yang didapatkan kurang dari AKG sehingga kekuatan hubungan bersifat sangat lemah ditambah juga dengan sedikitnya kuantitas DHA dan EPA yang dikonsumsi responden. Dalam penelitian ini tidak difokuskan pada asam lemak omega 3 rantai panjang seperti DHA dan EPA secara spesifik namun hanya menghitung omega 3 secara keseluruhan.

DHA dan EPA memiliki efek anti-inflamasi yang menghasilkan produksi neuroprotektin dan resolvin seri-D yang berperan dalam perlindungan saraf, peradangan, dan perbaikan jaringan. Selain itu juga berperan dalam modulasi mikrosirkulasi okular yang lebih efektif yang secara fisiologi diperlukan untuk mencegah glaukoma (Downie, L. E., & Vingrys, 2018). Jalur aliran trabekular dan uveoskleral dapat dipengaruhi oleh metabolit rantai panjang omega 3 (DHA & EPA), terutama metabolit dokosanoid.

Hubungan Asupan Omega 3 dan Tekanan Intraokular

Omega 6 merupakan asam lemak tidak jenuh ganda. Nama lain dari omega 6 adalah asam linoleat yang merupakan asam lemak esensial yaitu asam lemak yang diperlukan oleh tubuh namun tubuh tidak bisa mensintesisnya. Omega 6 sama esensialnya dengan omega 3, namun dalam pengonsumsiannya omega 6 harus diperhatikan karena apabila jumlahnya tidak seimbang dengan omega 3 akan berakibat negatif bagi tubuh. Walaupun omega 6 memiliki arti penting bagi tubuh namun konsumsinya tidak boleh berlebihan. Rasio omega 3 : omega 6 harus

seimbang untuk mendapatkan efek yang baik bagi tubuh karena jika konsumsi tidak seimbang maka akan terjadi perubahan fungsi dari omega 3 dan omega 6. Rasio omega 3 : omega 6 yang dianjurkan adalah 1:2 sampai 1:4 (Diana, 2013).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramdas et al. tahun 2012 (Ramdas, W. D., Wolfs, R. C., Jong, J. C.-d., Hofman, A., jong, P. T., Vingerling, J. R., & Jansonius, 2012) yang menunjukkan bahwa rasio omega 3 dan omega 6 yang disesuaikan dengan asupan energi total lebih tinggi pada peserta dengan glaukoma sudut terbuka (rata-rata 0,19) dibandingkan dengan peserta tanpa glaukoma sudut terbuka (rata-rata 0,12), tetapi perbedaan ini tidak signifikan secara statistik ($p = 0,22$). Kurangnya signifikansi ini dapat dijelaskan oleh keterbatasan daya atau oleh fakta bahwa mayoritas dari kasus glaukoma memiliki tekanan intraokular ≤ 21 mmHg dan diobati pada awal pemakaian prostaglandin F 2α analog yang berupa obat tetes mata sebagai upaya pengobatan. Obat tetes mata yang umum digunakan oleh responden adalah latanoprost dan timolol. Ini merupakan analog prostaglandin F 2α yang direkayasa untuk bioavailabilitas dan efektifitasnya dalam menurunkan tekanan intraokular seraya meminimalkan efek samping okular dan sistematis. Hanya sedikit kasus yang sesuai dengan tekanan intraokular > 21 mmHg. Selain itu, dilihat dari hasil data asupan omega 3 dan omega 6 didapatkan bahwa mayoritas rasio omega 3 : omega 6 yang dikonsumsi oleh responden lebih dari 1:4. Hal ini kemungkinan dapat menimbulkan efek yang kurang baik dari omega 6 sehingga menyebabkan tekanan intraokular juga tinggi.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan omega 3 dan omega 6 terhadap tekanan

intraokular baik pada mata kanan maupun mata kiri pada penderita glaukoma. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa asupan omega 3 dan omega 6 masih tergolong kurang dibandingkan dengan AKG sehingga disarankan agar dilakukan peningkatan asupan omega 3 dan omega 6. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian terkait pengaruh faktor gizi lain terhadap tekanan intraokular serta mengubah desain penelitian.

Daftar Pustaka

- Diana, F. M. (2013). Omega 6. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1).
- Doucette, L. P., & Walter, M. A. (2017). Prostaglandins in the Eye: Function, Expression, and Roles in Glaucoma. *Journal of Ophthalmic Genetics*, 38.
- Downie, L. E., & Vingrys, A. J. (2018). Oral Omega-3 Supplementation Lowers Intraocular Pressure in Normotensive Adults. *Translational Vision Science & Technology*, 7(3), 1.
- Gramer, G., Weber, B. H., & Gramer, E. (2014). Result of a Patient-Directed Survey on Frequency of Family History of Glaucoma in 2170 Patients. *Investigated Ophthalmology & Visual Science*, 55, 259–264.
- Ilyas, S. (2007). *Glaukoma (Tekanan Bola Mata Tinggi) edisi 3*. Sagung Seto.
- Jeelani, M., Taklikar, R., Taklikar, A., Itagi, V., & Bennal, A. (2014). Variation of Intraocular Pressure with Age and Gender. *National Journal of Physiology, Pharmacy & Pharmacology*, 57–60.
- Kementrian Kesehatan RI. (2007). *Riset Kesehatan Dasar [RISKESDAS]*.
- Kementrian Kesehatan RI. (2013). *Situasi Gangguan Penglihatan dan Kebutaan*.
- Kementrian Kesehatan RI. (2015). *Situasi dan Analisis Glaukoma*.
- Luna, C., Li, G., Qiu, J., Pratap Challa, D. L., & Gonzalez, P. (2009). Extracellular Release of ATP Mediated by Cyclic Mechanical Stress Leads to Mobilization of AA in Trabecular Meshwork Cells. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 50(12), 5802–5810.
- Nailufar, F., Purba, M. B., & Huriyati, E. (2016). Jumlah Konsumsi dan Metode Memasak Ikan Terhadap Kejadian Dislipidemia. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 10(1), 36–47.
- Ramdas, W. D., Wolfs, R. C., Jong, J. C.-d., Hofman, A., jong, P. T., Vingerling, J. R., & Jansonius, N. M. (2012). Nutrition Intake and Risk of Open-angle Glaucoma: The Rotterdam Study. *Europe Journal of Epidemiology*, 27, 385–393.
- Stamper, R., Lieberman, M., & Drake,

- M. (2009). *Becker-Shaffer's Diagnosis and Therapy of The Glaucomas 8th Edition*. Mosby. *Impairment 2010*.
- Sukahar, A. A., Maharani, M., & Prihatningtias, R. (2017). *Pengaruh Olahraga Angkat Beban Terhadap Tekanan Intraokular*.
- Sumbono, A. (2016). *Biokimia Pangan Dasar*. Deepublish.
- Vajaranant, T. S., Nayak, S., Wilensky, J. T., & Joslin, C. E. (2010). Gender and Glaucoma: What We Know and What We Need to Know. *Current Opinion Ophthalmol*, 21(2), 91–99.
- Wang, Y. E., Tseng, V. L., Yu, F., Caprioli, J., & Coleman, A. L. (2017). Association of Dietary Fatty Acid Intake with Glaucoma in the United States. *JAMA Ophthalmol*, 132(2), 141–147.
- Wiggs, J. L., & Pasquale, L. R. (2017). *Genetic in Glaucoma*. Oxford University Press, Inc.
- Wiggs, J. L., Yaspan, B. L., Hauser, M. A., Kang, J. H., Allingham, R. R., Olson, L. M., & al, e. (2012). Common Variants at 9p21 and 8q22 Are Associated with Increased Susceptibility to Optic Nerve Degeneration in Glaucoma. *PLoS Genetics*, 8(4).
- World Health Organization. (2012). *Global Data on Visual*