



Pengaruh Katekin dalam Teh Kombucha sebagai Agen Alami Antipenuaan Kulit: Reviu

Zilva Karimah Azahra^{1*}

^{*1}Departemen Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

^{*1}email: zilvakarimah@upi.edu

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article history: Received: July 04, 2023 Revised: August 16, 2023 Accepted: September 11, 2023 Available Online: September 30, 2023	Catechin is secondary metabolites known as antioxidants in tea leaves and their products. One of the most popular processed tea leaves is kombucha tea, which contains catechin as antioxidants. The purpose of writing this review article is to discuss the catechins contained in processed kombucha tea as antioxidants which are believed to be used as natural agents in preventing skin aging. The collected data were then analyzed qualitatively using deductive analysis techniques by searching for reference articles through 14 databases: Sciencedirect, Researchgate, Google Scholar, Elsevier, PubMed, Emeraldinsight, Sage Research Methods, IG Library, Springer Link, MBC, MDPI, NIH, CyTA and Oxford UniversityPress. The analysis shows that kombucha tea containing these catechin is proven to have good potential and activity as an antiaging functional food. The results of investigations pertain to the effect of catechin on apoptosis induced by oxidative stress in fibroblasts which trigger skin conditions. Catechin compounds protect the skin against cell damage induced by oxidative stress in fibroblasts. Oxidative stress is the mechanism underlying skin aging because it triggers apoptosis in various cell types, including fibroblasts, which play an important role in maintaining healthy and youthful skin. It is also known that the process of tea fermentation by microorganisms in kombucha tea results in an increase of tea bioactivity, namely high antioxidants. Catechin prevent aging by inhibiting the phosphorylation of p38 and c-Jun terminal kinases (JNK). The results show that the abundance of catechin has potential as an agent for the prevention of skin aging.
Keywords: Catechin, kombucha tea, oxidative stress, antiaging.	
Please cite this article: Azahra, Zilva Karimah. (2023). "Pengaruh Katekin dalam Teh Kombucha sebagai Agen Alami Antipenuaan Kulit: Reviu" Integrasi: Jurnal Studi Islam dan Humaniora , 1 (3), 167-180	
Page: 167-180	Copyright© 2023. Integrasi: Jurnal Studi Islam dan Humaniora . This is an open access article under the CC-BY-SA lisence (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



A. Pendahuluan

Salah satu famili *Theaceae* yaitu teh (*Camellia sinensis* L.) dikenal sebagai tanaman minuman nonalkohol tertua di dunia yang mengandung kafein. Teh ini awal mulanya dikenalkan bangsa China sebagai minuman obat yang kemudian umum dikonsumsi sebagai minuman. Tradisi meminum teh tersebut sudah dilakukan selama 5000 tahun terakhir (Eden, 1958).

Teh ini merupakan minuman yang populer di seluruh dunia yang sumbernya secara utama terbagi menjadi tiga jenis yaitu teh hijau, teh hitam, dan teh oolong yang diolah dari daunnya (Graham, 1992). Akan tetapi, menurut proses produksi yang kompleks, teh dapat diklasifikasikan menjadi enam kategori berdasarkan derajat fermentasi (Tang, Zhao, dkk., 2019), termasuk teh putih, hijau, kuning, oolong, hitam, dan teh pekat. Teh putih dan hijau umumnya tidak difermentasi, teh kuning hanya sedikit difermentasi, sedangkan teh oolong, hitam, dan gelap difermentasi dengan durasi yang lebih lama (Hilal & Engelhardt, 2007; Islam dkk., 2018; Kujawska dkk., 2016; Lv dkk., 2017; Sanlier dkk., 2018; Zheng dkk., 2015).

Sejauh ini, perkembangan dalam penelitian teh menunjukkan bahwa teh dan komponen bioaktifnya yaitu seperti pigmen, polisakarida, alkaloid, asam amino bebas, saponin, dan polifenol memiliki banyak fungsi kesehatan (Guo dkk., 2016; Pan dkk., 2017; Tang, Meng, dkk., 2019; Tang, Zhao, dkk., 2019; Wang dkk., 2017; C.-N. Zhao dkk., 2019), termasuk imunoregulasi, antikanker, pelindung kardiovaskular, antidiabetes, antiobesitas, dan efek perlindungan hepato, antioksidan, dan antiinflamasi (Di Lorenzo dkk., 2017; Gan dkk., 2018; Li dkk., 2016; Ramadan dkk., 2017; Santamarina dkk., 2015; Suzuki dkk., 2016). Oleh karena itu, teh juga disebut sebagai minuman obat yang juga sangat aman dikonsumsi oleh manusia karena menurut penelitian dan laporan tentang konsumsi teh sejauh ini sangat jarang bahkan tidak terdapat efek buruk yang parah dari hasil mengkonsumsi teh dan produk olahannya. Manfaat kesehatan dalam beberapa gangguan terkait inflamasi (sel) dan oksidasi juga telah menyebabkan meningkatnya



INTEGRASI

JURNAL STUDI ISLAM DAN HUMANIORA

E-ISSN: 2986-0474

Vol. 1, No. 3, September 2023

popularitas teh secara pesat. Efek menguntungkan teh sebagai antiinflamasi dan antioksidan ini dikaitkan dengan kandungan polifenol dalam teh. Jenis polifenol ini secara luas dibagi dalam empat kelas yaitu asam fenolik, stilbene, lignan, dan flavonoid (González dkk., 2011). Senyawa yang banyak terkandung dalam teh utamanya adalah flavonoid. Flavonoid sendiri merupakan keluarga senyawa polifenol yang tersebar luas dalam tanaman tertentu dan dikonsumsi sebagai bagian dari makanan manusia dalam jumlah yang relatif banyak. Secara lebih spesifik flavonoid yang ditemukan dalam teh yaitu berupa katekin.

Katekin adalah jenis senyawa fenolik yang sangat melimpah dalam teh yang juga dianggap memiliki aktivitas antioksidan kuat, terutama epigallocatechin-3-gallate (EGCG) (Dias dkk., 2018). Teh putih, hijau, dan kuning mengandung banyak polifenol, terutama katekin dan turunannya, termasuk katekin, epicatechin (EC), galocatechin (GC), epigallocatechin (EGC), catechin gallate (CG), epicatechin gallate (ECG), galocatechin gallate (GCG), serta epigallocatechin gallate (EGCG) (Bai dkk., 2017a; Luca dkk., 2016; Satoh dkk., 2016; Tang, Zhao, dkk., 2019; S. Zhao dkk., 2022). Selain itu, polifenol lain seperti asam galat, asam klorogenat, asam ellagic, asam galloylquinic, kaempferol-3-O-glukosida (kaempferol-3-G), dan berbagai flavonoid juga ditemukan dalam teh (Bai dkk., 2017b; Chen dkk., 2015a; Tang, Zhao, dkk., 2019; S. Zhao dkk., 2022; Zielinski dkk., 2015). Polifenol telah dilaporkan menunjukkan berbagai fungsi kesehatan *in vitro* dan *in vivo* (Bai dkk., 2017b; Chen dkk., 2015b; Luca dkk., 2016; Satoh dkk., 2016; Yang dkk., 2018). Secara khusus, polifenol pada teh adalah salah satu antioksidan alami yang paling penting (Luca dkk., 2016). Kapasitas antioksidan polifenol teh dapat dipengaruhi oleh konfigurasi spasial, dan umumnya berkorelasi positif dengan jumlah gugus hidroksil (Yang dkk., 2018; Zielinski dkk., 2015).

Akan tetapi tingkat bioavailabilitas fitokimia teh masih rendah. Dengan demikian, dikembangkan beberapa teknologi baru yang dapat diterapkan, salah satunya yaitu melalui fermentasi yang dibantu oleh mikroorganisme tertentu yang diharapkan dapat



INTEGRASI

JURNAL STUDI ISLAM DAN HUMANIORA

E-ISSN: 2986-0474
Vol. 1, No. 3, September 2023

meningkatkan bioavailabilitas komponen bioaktif teh dan akibatnya meningkatkan bioaktivitas. Salah satu langkah yang banyak digunakan melalui jalur fermentasi teh menggunakan mikroorganisme adalah dengan mengolah daun teh menjadi teh kombucha. Produksi dari teh ini yaitu dengan memanfaatkan fermentasi bersimbiosis antara teh bergula dengan kultur bakteri dan ragi atau disebut *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast (SCOBY)*. Mikroba yang tersedia dalam SCOBY ini sangatlah bervariasi. Secara umum ragi mengandung *Saccharomyces cerevisiae*, sedangkan bakteri hampir selalu mengandung *Gluconacetobacter xylinus* yang berguna untuk mengoksidasi senyawa alkohol yang dihasilkan oleh ragi menjadi asam asetat dan asam lainnya. Bakteri dalam teh kombucha tersebut dikatakan probiotik yang mana menjadi salah satu alasan teh kombucha ini populer (Gordon & Moore, 2011).

Proses fermentasi ini mempengaruhi senyawa fenolik dengan memodifikasi pembentukan monomer atau polimer senyawa tersebut (Adebo dkk., 2018). Beberapa penelitian juga melaporkan bahwa fermentasi ini membuat jumlah senyawa bioaktif lebih tinggi (katekin, asam galat, dan quercetin). Studi baru-baru ini juga melaporkan bahwa proses fermentasi dengan suasana yang sangat asam ini meningkatkan katekin sebagai hasil dari pelepasan senyawa bioaktif (Tu dkk., 2005). Efek fermentasi ini meningkatkan aktivitas antioksidan sebagaimana keterkaitannya dengan peningkatan fitokimia, polisakarida antioksidan, dan peptida antioksidan yang dihasilkan oleh hidrolisis atau biotransformasi mikroba. Meningkatnya antioksidan tersebut dapat mencegah kerusakan oksidatif yang menjadi kunci perkembangan banyak penyakit manusia (terutama kesehatan sel kulit) sehingga diketahui produksi senyawa antioksidan melalui fermentasi akan membantu mengurangi risiko penyakit ini (Adebo dkk., 2018). Maka dari itu, artikel reviu ini disusun untuk mengetahui lebih jauh mengenai hasil-hasil penelitian terkait kandungan katekin pada teh kombucha sebagai antioksidan senyawa antipenuaan pada kulit. Katekin ini menekan aktivitas stres oksidatif yang memicu penuaan kulit karena kerja apoptosis pada berbagai jenis sel, termasuk fibroblast yang memainkan peran



penting dalam menjaga kesehatan dan keremajaan kulit. Adapun pencegahan penuaan tersebut dilakukan katekin dengan menghambat fosforilasi p38 dan c-Jun terminal kinases (JNK).

B. Metode

2.1. Strategi Pencarian Data

Basis data bibliografi, termasuk 14 database yaitu Sciencedirect, Researchgate, Google Scholar, Elsevier, PubMed, emeraldinsight, Sage Research Methods, IG Library, Springer Link, MBC, MDPI, NIH, CyTA dan Oxford University Press, pengumpulan data dilakukan pada Mei 2023. Pencarian artikel terkait menggunakan beberapa kata kunci seperti teh kombucha, antipenuaan, dan katekin. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara kualitatif menggunakan teknik analisis deduktif.

2.2. Kriteria Inklusi dan Abstraksi Data

Kriteria inklusi dari tinjauan ini adalah sebagai berikut; (1) Penelitian mengenai kandungan katekin sebagai antioksidan dalam teh kombucha yang diterbitkan tanpa batas tahun penerbitan; (2) studi yang diterbitkan dalam Indonesia dan bahasa Inggris; (3) diterbitkan dalam jurnal *peer-review*; dan (4) studi berbasis deskriptif. Eksplorasi artikel yang dilakukan yaitu berhubungan dengan analisis teh kombucha yang mengandung katekin dan bukti teh kombucha memiliki potensi dan aktivitas yang baik sebagai pangan fungsional antipenuaan. Hasil penyelidikan berkaitan mengenai efek katekin pada apoptosis yang diinduksi oleh stres oksidatif pada fibroblas yang mana memicu kondisi kulit. Senyawa katekin melindungi kulit terhadap kerusakan sel yang diinduksi oleh stres oksidatif pada fibroblas. Stres oksidatif merupakan mekanisme yang mendasari terjadinya penuaan kulit karena memicu apoptosis pada berbagai jenis sel, termasuk fibroblas yang berperan penting dalam menjaga kesehatan dan keremajaan kulit. Diketahui pula proses fermentasi teh oleh mikroorganisme SCOBY pada teh kombucha memberikan hasil adanya peningkatan bioaktivitas teh yaitu tingginya antioksidan. Katekin merupakan



INTEGRASI

JURNAL STUDI ISLAM DAN HUMANIORA

E-ISSN: 2986-0474

Vol. 1, No. 3, September 2023

antioksidan yang terkandung dalam daun teh dan olahannya berperan spesifik sebagai antipenuaan (fungsi dari antiinflamasi), antibakteri, dan antikanker bagi kulit. Pencegahan penuaan tersebut dilakukan katekin dengan menghambat fosforilasi p38 dan c-Jun terminal kinases (JNK). Hasil eksplorasi menunjukkan bahwa artikel berisi pembahasan yang berkaitan dengan kelimpahan katekin dan potensinya sebagai agen untuk pencegahan penuaan kulit.

C. Hasil dan Pembahasan

Fermentasi teh kombucha ini memengaruhi bioaktivitas yang terkandung pada teh seperti berubahnya komposisi fenolik dan aktivitas antioksidan. Diketahui bahwa komposisi fenolik total yang terdapat pada ekstrak kombucha (terfermentasi) lebih besar konsentrasinya yaitu dalam kisaran 36,0–221,6 mg Sedangkan konsentrasi senyawa fenolik pada teh nonfermentasi yaitu lebih kecil kisaran 29,1-80,4 mg (Turkmen dkk., 2006). Terdapat pula perubahan struktur kimianya yaitu terjadinya dipolimerisasi menjadi molekul dengan berat molekul yang lebih tinggi (Chu & Chen, 2006). Adanya peningkatan bioaktivitas khususnya aktivitas pada antioksidan tersebut disebabkan oleh interaksi antara enzim mikroba dan fitokimia dalam media fermentasi.

Sedangkan pada aktivitas antiinflamasi menunjukkan peningkatan aktivitas setelah dilakukan fermentasi dengan konsorsium kombucha. Diketahui bahwa teh nonfermentasi memiliki daya menghambat inflamasi dengan persentase 66% atau bahkan 0% dibandingkan dengan teh kombucha yang sudah difermentasi sekitar 21 hari memiliki presentase sebesar 87-91%.

Meningkatnya bioaktivitas tersebut disebabkan karena meningkatnya katekin yang memiliki peran sebagai antioksidan dan antiinflamasi pada kulit. Meningkatnya katekin sebagai antioksidan tersebut dapat mencegah kerusakan oksidatif yang menjadi kunci perkembangan banyak penyakit manusia (terutama kesehatan sel kulit). Katekin meningkatkan kelangsungan hidup fibroblas yang merupakan jenis sel yang berkontribusi



INTEGRASI

JURNAL STUDI ISLAM DAN HUMANIORA

E-ISSN: 2986-0474

Vol. 1, No. 3, September 2023

dalam pembentukan jaringan ikat, bahan seluler berserat yang mendukung dan menghubungkan jaringan atau organ lain di tubuh termasuk kulit, sedangkan di sisi lain diketahui pula suatu mekanisme stres oksidatif yang aktivitasnya dapat memicu kematian sel fibroblast (Naderi dkk., 2003). Hasil temuan menunjukkan bahwa katekin melemahkan kematian sel, katekin juga menghambat apoptosis yang diinduksi stres oksidatif dalam fibroblas. Katekin menghambat apoptosis yang diinduksi oleh stres oksidatif pada fibroblas. Katekin juga menghambat fosforilasi p38 dan JNK diinduksi oleh stres oksidatif.

Efek penghambatan dari katekin pada kinerja apoptosis yang diinduksi stres oksidatif ini disertai pula dengan perbaikan fosforilasi p38 dan JNK yang diinduksi oleh stres oksidatif. Fokus utama yaitu pada fibroblas yang mana berpartisipasi dalam perlindungan, pemeliharaan, dan pembaharuan atau peremajaan kulit. Dalam kulit terdapat komponen matriks ekstraseluler yang memainkan peran kunci dalam produksi kolagen, elastin, dan asam hialuronat sehingga diketahui fibroblas ini memiliki peran yang krusial bagi kesehatan kulit kita.

Terdapat banyak metode untuk memelihara fibroblast seperti injeksi asam hialuronat epidermal atau intradermal (injeksi mikro asam hialuronat, vitamin, mineral, dan asam amino ke superfisial lapisan kulit) (Alster & West, 2000). Metode lain yang dapat diterapkan yaitu implantasi fibroblas aktif di kulit sehingga menghidupkan kulit yang kusam menjadi mengkilap dan sehat (Eça dkk., 2011; Jäger dkk., 2012; Solakoglu dkk., 2008). Namun, jenis metode tersebut dikenal dengan biayanya yang tinggi dan berpotensi memiliki efek samping seperti alergi, nodul, nekrosis, abses, dan penolakan kulit terhadap senyawa tertentu pada cairan injeksi. Sebaliknya, metode alternatif lain berupa minuman kesehatan seperti teh kombucha yang mengandung katekin tinggi sebagai antioksidan yang dapat menjadi solusi yang lebih aman dalam sebagai suplemen antipenuaan. Dari paparan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa katekin adalah kandidat potensial untuk menekan apoptosis fibroblas kulit yang diinduksi stres oksidatif.



INTEGRASI

JURNAL STUDI ISLAM DAN HUMANIORA

E-ISSN: 2986-0474

Vol. 1, No. 3, September 2023

Mekanisme stres oksidatif sendiri dapat menyebabkan gangguan seperti pengurangan produksi kolagen dan asam hialuronat oleh fibroblas.

Menurut penelitian lain, terdapat turunan katekin seperti epigallocatechin-3-gallate (EGCG) yang dapat menjadi kandidat potensial untuk menekan oksidatif apoptosis fibroblas kulit yang diinduksi stres oksidatif. Akan tetapi, disinyalir bahwa turunan katekin tersebut masih memerlukan penelitian lebih lanjut mengenai keefektifannya, sehingga dapat dikatakan bahwa katekin lebih aman dan efektif dibandingkan turunannya. Potensi sitotoksik katekin lebih kecil daripada EGCG, hal tersebut menunjukkan bahwa untuk tujuan pencegahan senyawa katekin mungkin lebih unggul daripada turunannya yaitu EGCG.

Katekin juga menghambat fosforilasi p38 dan JNK diinduksi oleh stres oksidatif. JNK dan p38 memiliki stres kinase yang diperlukan untuk respons stres biologis, seperti apoptosis yang diinduksi oleh pemicu seperti UV, radiasi, stres oksidatif, sengatan panas, dan faktor nekrosis tumor (TNF). Pengaktifan JNK dan p38 oleh katekin memainkan peran penting dalam mengendalikan kematian sel dan diketahui mempengaruhi fungsi (Liu & Lin, 2005; Wada & Penninger, 2004). Maka diketahui secara kolektif bahwa katekin memberikan efek antiapoptosis terhadap stres oksidatif dengan menghambat fosforilasi p38 dan JNK sehingga dapat dibuktikan dengan konsumsi teh kombucha yang tinggi katekin ini baik bagi pemeliharaan kecantikan kulit sebagaimana terjaganya fibroblas yang melindungi, memelihara, dan meremajakan kulit.

Secara keseluruhan, hasil menunjukkan bahwa fermentasi meningkatkan kandungan antioksidan dan kapasitas antioksidan (Y.S. Zhao dkk., 2021). Peran antioksidan yang terkandung dalam minuman dan makanan sangatlah penting dalam pencegahan penuaan (Maurya & Rizvi, 2010). Dilaporkan bahwa katekin teh berperan dalam penghambatan penuaan dan penyakit terkait usia lainnya (Maurya & Prakash, 2011). Kumpulan penelitian lain yang menunjukkan efek katekin teh yang bergantung pada konsentrasi, hal tersebut menunjukkan bahwa pada konsentrasi katekin yang lebih



INTEGRASI

JURNAL STUDI ISLAM DAN HUMANIORA

E-ISSN: 2986-0474

Vol. 1, No. 3, September 2023

rendah mereka mengurangi pembentukan malondialdehid (MDA) sehingga menunjukkan sifat antioksidan, sementara pada konsentrasi yang lebih tinggi mereka menginduksi aktivitas antioksidan (Raza dan John, 2007; Zhou, 2004).

Tabel 1.

Hasil Temuan Pengaruh Fermentasi Pada Teh Kombucha Terhadap Katekin Dan Perannya Sebagai Antioksidan Dalam Mencegah Penuaan Kulit

Keterangan	Teh fermentasi (teh kombucha)	Teh nonfermentasi
Konsentrasi katekin	Menunjukkan konsentrasi katekin yang lebih tinggi.	Menunjukkan konsentrasi katekin yang lebih rendah.
Komposisi fenolik	Menunjukkan konsentrasi komposisi fenolik total yang lebih besar dengan kisaran 36,0–221,6 mg. Terdapat perubahan struktur kimianya yaitu terjadinya dipolimerisasi menjadi molekul dengan berat molekul yang lebih tinggi.	Menunjukkan konsentrasi komposisi fenolik total yang lebih kecil dengan kisaran 29,1-80,4 mg. Tidak terdapat perubahan struktur kimianya dan berat molekul tetap.
Aktivitas antioksidan	Adanya peningkatan aktivitas pada antioksidan yang disebabkan oleh interaksi antara enzim mikroba dan fitokimia dalam media fermentasi.	Tidak adanya peningkatan aktivitas pada antioksidan.
Aktivitas antiinflamasi	Menunjukkan peningkatan aktivitas setelah dilakukan fermentasi dengan konsorsium kombucha. Diketahui bahwa teh fermentasi (kombucha) memiliki daya menghambat inflamasi dengan persentase yang lebih tinggi yaitu sebesar 87-91%.	Menunjukkan tidak adanya peningkatan aktivitas. Diketahui bahwa teh nonfermentasi memiliki daya menghambat inflamasi yang lebih rendah dengan persentase 66% atau bahkan 0%.
Perbaikan fosforilasi p38	Adanya penghambatan apoptosis terinduksi stres oksidatif yang disertai dengan perbaikan fosforilasi p38.	Tidak adanya peningkatan dalam penghambatan apoptosis terinduksi stres oksidatif yang disertai dengan perbaikan fosforilasi p38.
Perbaikan JNK	Adanya penghambatan apoptosis terinduksi stres oksidatif yang disertai dengan perbaikan JNK.	Tidak adanya peningkatan dalam penghambatan apoptosis terinduksi stres



		oksidatif yang disertai dengan perbaikan JNK.
--	--	---

Akan tetapi perlu diperhatikan bahwa kehadiran dan kuantitas komponen kimia sebagai variabel tersebut bergantung pada mikroorganisme dari kultur simbiotik yang digunakan untuk fermentasi kombucha, seperti waktu, suhu fermentasi, kandungan sukrosa, dan jenis teh yang digunakan.

D. Kesimpulan

Artikel revidi ini menyajikan sebuah pembahasan mengenai katekin yang terkandung dalam olahan teh kombucha sebagai antioksidan yang dipercaya dapat dimanfaatkan menjadi agen alami dalam mencegah penuaan kulit. Selain itu, temuan ini menunjukkan bahwa fermentasi teh hitam dengan konsorsium kombucha meningkatkan potensi bioaktifnya dan mendorong sinergi antara metabolit fermentasi dan mikroorganisme. Hasil ini merupakan temuan awal yang akan membantu dalam evaluasi potensi bioaktif dari teh kombucha. Adanya sebuah mekanisme stres oksidatif dalam tubuh manusia dapat memicu pembentukan radikal bebas oksigen dan juga perubahan kandungan jaringan atau plasma dan aktivitas sistem pertahanan antioksidan. Oleh karena itu konsumsi teh kombucha yang mengandung katekin tinggi dapat berguna sebagai agen antipenuaan pada kulit. Asupan makanan kaya katekin yang tinggi pada individu dengan usia yang lanjut dapat memberikan perlindungan terhadap perkembangan penyakit terkait usia dan memperlambat penuaan. Efek pencegahan terhadap apoptosis yang diinduksi oleh stres oksidatif pada fibroblast juga diberikan oleh katekin akibat tingginya antioksidan yang tersedia. Hal tersebut juga memicu penghambatan fosforilasi p38 dan JNK. Sebagai antioksidan yang aman di dalam teh, katekin ini cocok sebagai solusi pencegahan jangka panjang penuaan kulit akibat stres oksidatif, sebagaimana peran



INTEGRASI

JURNAL STUDI ISLAM DAN HUMANIORA

E-ISSN: 2986-0474

Vol. 1, No. 3, September 2023

antioksidan yang dimiliki katekin mendorong fibroblas kulit untuk konsisten dalam pemeliharaan kesehatan kulit sehingga selalu awet muda.

E. Referensi

- Adebo, O. A., Njobeh, P. B., Adebiyi, J. A., & Kayitesi, E. (2018). Co-influence of fermentation time and temperature on physicochemical properties, bioactive components and microstructure of ting (a Southern African food) from whole grain sorghum. *Food Bioscience*, 25, 118–127.
- Alster, T., & West, T. (2000). Human-Derived and New Synthetic Injectable Materials for Soft-Tissue Augmentation: Current Status and Role in Cosmetic Surgery. *Plastic and reconstructive surgery*, 105, 2515–2525; discussion 2526. <https://doi.org/10.1097/00006534-200006000-00034>
- Bai, W.-X., Wang, C., Wang, Y.-J., Zheng, W.-J., Wang, W., Wan, X.-C., & Bao, G.-H. (2017a). Novel acylated flavonol tetraglycoside with inhibitory effect on lipid accumulation in 3T3-L1 cells from Lu'an GuaPian tea and quantification of flavonoid glycosides in six major processing types of tea. *Journal of agricultural and food chemistry*, 65(14), 2999–3005.
- Bai, W.-X., Wang, C., Wang, Y.-J., Zheng, W.-J., Wang, W., Wan, X.-C., & Bao, G.-H. (2017b). Novel acylated flavonol tetraglycoside with inhibitory effect on lipid accumulation in 3T3-L1 cells from Lu'an GuaPian tea and quantification of flavonoid glycosides in six major processing types of tea. *Journal of agricultural and food chemistry*, 65(14), 2999–3005.
- Chen, G.-H., Lin, Y.-L., Hsu, W.-L., Hsieh, S.-K., & Tzen, J. T. C. (2015a). Significant elevation of antiviral activity of strictinin from Pu'er tea after thermal degradation to ellagic acid and gallic acid. *journal of food and drug analysis*, 23(1), 116–123.
- Chu, S.-C., & Chen, C. (2006). Effects of origins and fermentation time on the antioxidant activities of Kombucha. *Food Chemistry - FOOD CHEM*, 98, 502–507. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.05.080>
- Di Lorenzo, A., Curti, V., C Tenore, G., M Nabavi, S., & Daglia, M. (2017). Effects of tea and coffee consumption on cardiovascular diseases and relative risk factors: an update. *Current Pharmaceutical Design*, 23(17), 2474–2487.



INTEGRASI

JURNAL STUDI ISLAM DAN HUMANIORA

E-ISSN: 2986-0474

Vol. 1, No. 3, September 2023

- Dias, T. R., Alves, M. G., Silva, B. M., & Oliveira, P. F. (2018). Nutritional factors and male reproduction. *Encyclopedia of Reproduction*, 458–464. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801238-3.64616-0>
- Eça, L., Galdino, D., Murari, A., Mazzetti, M., & Odo, M. (2011). Autologous Fibroblast Culture in the Repair of Aging Skin. *Dermatologic surgery: official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al.]*, 38, 180–184. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2011.02192.x>
- Eden, T. (1958). The development of tea culture. *Tea*, 1–4.
- Gan, R.-Y., Li, H.-B., Sui, Z.-Q., & Corke, H. (2018). Absorption, metabolism, anti-cancer effect and molecular targets of epigallocatechin gallate (EGCG): An updated review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 58(6), 924–941.
- González, R., Ballester, I., López-Posadas, R., Suárez, M. D., Zarzuelo, A., Martínez-Augustin, O., & Sánchez de Medina, F. (2011). Effects of flavonoids and other polyphenols on inflammation. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 51(4), 331–362. <https://doi.org/10.1080/10408390903584094>
- Gordon, A. S., & Moore, B. (2011). *The Kombucha Biofilm: a Model System for Microbial Ecology*. <http://www.uptontea.com>
- Graham, H. N. (1992). Green tea composition, consumption, and polyphenol chemistry. *Prev. Med.*, 21(3), 334–350. [https://doi.org/10.1016/0091-7435\(92\)90041-f](https://doi.org/10.1016/0091-7435(92)90041-f)
- Guo, L., Guo, J., Zhu, W., & Jiang, X. (2016). Optimized synchronous extraction process of tea polyphenols and polysaccharides from Huaguoshan Yunwu tea and their antioxidant activities. *Food and Bioprocess Processing*, 100, 303–310.
- Hilal, Y., & Engelhardt, U. (2007). Characterisation of white tea—Comparison to green and black tea. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 2, 414–421.
- Islam, S. N., Farooq, S., & Sehgal, A. (2018). Effect of consecutive steeping on antioxidant potential of green, oolong and black tea. *International Journal of Food Science & Technology*, 53(1), 182–187.
- Jäger, C., Brenner, C., Habicht, J., & Wallich, R. (2012). Bioactive reagents used in mesotherapy for skin rejuvenation in vivo induce diverse physiological processes



INTEGRASI

JURNAL STUDI ISLAM DAN HUMANIORA

E-ISSN: 2986-0474

Vol. 1, No. 3, September 2023

in human skin fibroblasts in vitro – a pilot study. *Experimental dermatology*, 21, 72–75. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0625.2011.01400.x>

- Kujawska, M., Ewertowska, M., Ignatowicz, E., Adamska, T., Szafer, H., Gramza-Michałowska, A., Korczak, J., & Jodynis-Liebert, J. (2016). Evaluation of safety and antioxidant activity of yellow tea (*Camellia sinensis*) extract for application in food. *Journal of medicinal food*, 19(3), 330–336.
- Li, Y., Wang, C., Huai, Q., Guo, F., Liu, L., Feng, R., & Sun, C. (2016). Effects of tea or tea extract on metabolic profiles in patients with type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of ten randomized controlled trials. *Diabetes/metabolism research and reviews*, 32(1), 2–10.
- Liu, J., & Lin, A. (2005). Role of JNK activation in apoptosis: A double-edged sword. *Cell research*, 15, 36–42. <https://doi.org/10.1038/sj.cr.7290262>
- Luca, V. S., Ana-Maria, S., Trifan, A., Miron, A., & Aprotosoiaie, A. C. (2016). Catechins profile, caffeine content and antioxidant activity of camellia sinensis teas commercialized in romania. *The Medical-Surgical Journal*, 120(2), 457–463.
- Lv, H., Zhang, Y., Shi, J., & Lin, Z. (2017). Phytochemical profiles and antioxidant activities of Chinese dark teas obtained by different processing technologies. *Food Research International*, 100, 486–493.
- Maurya, P. K., & Prakash, S. (2011). Intracellular uptake of (-)epicatechin by human erythrocytes as a function of human age. *Phytother. Res.*, 25(6), 944–946. <https://doi.org/10.1002/ptr.3343>
- Maurya, P. K., & Rizvi, S. I. (2010). Age-dependent changes in glutathione-s-transferase: correlation with total plasma antioxidant potential and red cell intracellular glutathione. *Indian Journal of Clinical Biochemistry: IJCB*, 25(4), 398–400. <https://doi.org/10.1007/s12291-010-0047-5>
- Naderi, J., Hung, M., & Pandey, S. (2003). Oxidative stress-induced apoptosis in dividing fibroblasts involves activation of p38 MAP kinase and over-expression of Bax: Resistance of quiescent cells to oxidative stress. *Apoptosis*, 8(1), 91–100. <https://doi.org/10.1023/A:1021657220843>
- Pan, H., Wang, F., Rankin, G. O., Rojanasakul, Y., Tu, Y., & Chen, Y. C. (2017). Inhibitory effect of black tea pigments, theaflavin-3/3'-gallate against cisplatin-



INTEGRASI

JURNAL STUDI ISLAM DAN HUMANIORA

E-ISSN: 2986-0474

Vol. 1, No. 3, September 2023

resistant ovarian cancer cells by inducing apoptosis and G1 cell cycle arrest. *International journal of oncology*, 51(5), 1508–1520.

- Ramadan, G., El-Beih, N. M., Talaat, R. M., & Abd El-Ghffar, E. A. (2017). Anti-inflammatory activity of green versus black tea aqueous extract in a rat model of human rheumatoid arthritis. *International journal of rheumatic diseases*, 20(2), 203–213.
- Sanlier, N., Atik, İ., & Atik, A. (2018). A minireview of effects of white tea consumption on diseases. *Trends in Food Science & Technology*, 82, 82–88.
- Santamarina, A. B., Carvalho-Silva, M., Gomes, L. M., Okuda, M. H., Santana, A. A., Streck, E. L., Seelaender, M., do Nascimento, C. M. O., Ribeiro, E. B., & Lira, F. S. (2015). Decaffeinated green tea extract rich in epigallocatechin-3-gallate prevents fatty liver disease by increased activities of mitochondrial respiratory chain complexes in diet-induced obesity mice. *The Journal of nutritional biochemistry*, 26(11), 1348–1356.
- Satoh, T., Fujisawa, H., Nakamura, A., Takahashi, N., & Watanabe, K. (2016). Inhibitory effects of eight green tea catechins on cytochrome P450 1A2, 2C9, 2D6, and 3A4 activities. *Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences*, 19(2), 188–197.
- Solakoglu, S., Tiryaki, T., & Ciloglu, S. E. (2008). The Effect of Cultured Autologous Fibroblasts on Longevity of Cross-Linked Hyaluronic Acid Used as A Filler. *Aesthetic Surgery Journal*, 28(4), 412–416. <https://doi.org/10.1016/j.asj.2008.04.008>
- Suzuki, T., Pervin, M., Goto, S., Isemura, M., & Nakamura, Y. (2016). Beneficial effects of tea and the green tea catechin epigallocatechin-3-gallate on obesity. *Molecules*, 21(10), 1305.
- Tang, G.-Y., Meng, X., Gan, R.-Y., Zhao, C.-N., Liu, Q., Feng, Y.-B., Li, S., Wei, X.-L., Atanasov, A. G., Corke, H., & Li, H.-B. (2019). Health functions and related molecular mechanisms of tea components: An update review. *Int. J. Mol. Sci.*, 20(24), 6196. <https://doi.org/10.3390/ijms20246196>
- Tang, G.-Y., Zhao, C.-N., Xu, X.-Y., Gan, R.-Y., Cao, S.-Y., Liu, Q., Shang, A. O., Mao, Q.-Q., & Li, H.-B. (2019). Phytochemical composition and antioxidant capacity of 30 Chinese teas. *Antioxidants*, 8(6), 180.



INTEGRASI

JURNAL STUDI ISLAM DAN HUMANIORA

E-ISSN: 2986-0474

Vol. 1, No. 3, September 2023

- Tu, Y., Xia, H., & Watanabe, N. (2005). Changes in Catechins during the Fermentation of Green Tea. *Prikladnaia biokhimiia i mikrobiologiya*, 41, 652–655. <https://doi.org/10.1007/s10438-005-0104-7>
- Turkmen, N., Sari, F., & Velioglu, Y. S. (2006). Effects of extraction solvents on concentration and antioxidant activity of black and black mate tea polyphenols determined by ferrous tartrate and Folin–Ciocalteu methods. *Food Chemistry*, 99(4), 835–841. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.08.034>
- Wada, T., & Penninger, J. M. (2004). Mitogen-activated protein kinases in apoptosis regulation. *Oncogene*, 23(16), 2838–2849. <https://doi.org/10.1038/sj.onc.1207556>
- Wang, B., Tu, Y., Zhao, S. P., Hao, Y. H., Liu, J. X., Liu, F. H., Xiong, B. H., & Jiang, L. S. (2017). Effect of tea saponins on milk performance, milk fatty acids, and immune function in dairy cow. *Journal of dairy science*, 100(10), 8043–8052.
- Yang, H., Xue, X., Li, H., Apandi, S. N., Tay-Chan, S. C., Ong, S. P., & Tian, E. F. (2018). The relative antioxidant activity and steric structure of green tea catechins—A kinetic approach. *Food chemistry*, 257, 399–405.
- Zhao, C.-N., Tang, G.-Y., Cao, S.-Y., Xu, X.-Y., Gan, R.-Y., Liu, Q., Mao, Q.-Q., Shang, A., & Li, H.-B. (2019). Phenolic profiles and antioxidant activities of 30 tea infusions from green, black, oolong, white, yellow and dark teas. *Antioxidants*, 8(7), 215.
- Zhao, S., Jia, R., Yang, J., Dai, L., Ji, N., Xiong, L., & Sun, Q. (2022). Development of chitosan/tannic acid/corn starch multifunctional bilayer smart films as pH-responsive actuators and for fruit preservation. *International Journal of Biological Macromolecules*, 205, 419–429. <https://doi.org/10.1016/J.IJBIOMAC.2022.02.101>
- Zhao, Y.-S., Eweys, A. S., Zhang, J.-Y., Zhu, Y., Bai, J., Darwesh, O. M., Zhang, H.-B., & Xiao, X. (2021). Fermentation affects the antioxidant activity of plant-based food material through the release and production of bioactive components. *Antioxidants (Basel)*, 10(12), 2004. <https://doi.org/10.3390/antiox10122004>
- Zheng, W.-J., Wan, X.-C., & Bao, G.-H. (2015). Brick dark tea: a review of the manufacture, chemical constituents and bioconversion of the major chemical components during fermentation. *Phytochemistry Reviews*, 14, 499–523.



INTEGRASI

JURNAL STUDI ISLAM DAN HUMANIORA

E-ISSN: 2986-0474
Vol. 1, No. 3, September 2023

Zielinski, A. A. F., Granato, D., Alberti, A., Nogueira, A., Demiate, I. M., & Haminiuk, C. W. I. (2015). Modelling the extraction of phenolic compounds and in vitro antioxidant activity of mixtures of green, white and black teas (*Camellia sinensis* L. Kuntze). *Journal of Food Science and Technology*, 52, 6966–6977.