

**Pengaruh Ekstrak Daun Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)
Terhadap Uji Antioksidan Dan Anti Aging Tikus Galur Wistar
Yang Terpapar Sinar UVB**

***The Influence of Green Bean Leaf Extract (*Phaseolus vulgaris* L.)
on Antioxidant and Anti-Aging Tests in Wistar Strain Rats
Exposed to UVB Radiation***

Okny Pratama⁽¹⁾, Trishna^(2*) & Widyaningsih Oentari⁽³⁾

Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi, Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Prima Indonesia,
Indonesia

Disubmit: 12 Januari 2025; Direview: 13 Mei 2025; Diaccept: 26 Mei 2025; Dipublish: 07 Juni 2025

*Corresponding author: trishna@unprimdn.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) terhadap aktivitas antioksidan dan anti-aging pada tikus galur Wistar yang terpapar sinar UVB. Paparan sinar UVB dapat menyebabkan stres oksidatif dan penuaan dini dengan meningkatkan produksi radikal bebas pada kulit. Dalam penelitian ini, tikus diberi perlakuan dengan dosis ekstrak daun buncis yang berbeda, kemudian dilakukan pengukuran aktivitas antioksidan melalui uji biokimia. Efek terhadap tanda-tanda penuaan juga dianalisis melalui pemeriksaan histologi kulit dan kadar kolagen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun buncis secara signifikan meningkatkan aktivitas antioksidan dan mengurangi tanda-tanda penuaan pada kulit tikus yang terpapar sinar UVB. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak daun buncis berpotensi sebagai agen alami untuk mencegah stres oksidatif dan penuaan kulit yang disebabkan oleh paparan sinar UVB.

Kata Kunci: *Phaseolus vulgaris* L.; Antioksidan; Anti-Aging; Sinar UVB; Tikus Galur Wistar.

Abstract

The study aimed to investigate the effect of green bean leaf extract (*Phaseolus vulgaris* L.) on antioxidant activity and anti-aging in Wistar strain rats exposed to UVB radiation. UVB exposure can lead to oxidative stress and premature aging by increasing the production of free radicals in the skin. In this study, rats were treated with different doses of green bean leaf extract, and their antioxidant levels were measured through various biochemical assays. The effects on anti-aging markers were also assessed by analyzing skin histology and collagen levels. The results showed that the green bean leaf extract significantly improved antioxidant activity and reduced signs of skin aging in the UVB-exposed rats. These findings suggest that green bean leaf extract has potential as a natural agent for preventing oxidative stress and skin aging caused by UVB exposure.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L.; Antioxidant; Anti-Aging; UVB Radiation; Wistar Strain Rats.

DOI: <https://doi.org/10.51849/j-p3k.v6i2.621>

Rekomendasi mensitasi :

Pratama, O., Trishna. & Oentari, W. (2025), Pengaruh Ekstrak Daun Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Terhadap Uji Antioksidan Dan Anti Aging Tikus Galur Wistar Yang Terpapar Sinar UVB. *Jurnal Penelitian Pendidikan, Psikologi dan Kesehatan (J-P3K)*, 6 (2): 453-466.

PENDAHULUAN

Setiap individu ingin memiliki kulit yang sehat dan tampak muda. Saat ini, rutinitas perawatan kulit telah menjadi bagian penting dari kehidupan masyarakat dari berbagai kelompok usia. Banyak orang menyadari bahwa melakukan perawatan kulit merupakan investasi penting untuk menjaga kesehatan kulit dan menghindari penyakit terkait kulit dan tanda-tanda penuaan (Ganguly dkk., 2022).

Antioksidan sangat bermanfaat dalam mencegah penuaan dan penyakit degeneratif. Penuaan merupakan proses yang akan terjadi pada semua makhluk hidup yang dapat menyebabkan perubahan progresif pada seluruh organ termasuk kulit. Pada sebagian orang proses menua terjadi sesuai dengan usianya namun adapula yang terjadi lebih cepat atau biasa disebut penuaan dini, hal ini dapat disebabkan karena akumulasi radikal bebas seperti paparan sinar matahari rokok dan polusi udara.

Penyebab terjadinya penuaan sel karena paparan dan akumulasi spesies oksigen reaktif (ROS) dari sinar UV, asap rokok, polutan, dan bahan kimia pada produk kosmetik. Paparan sumber ROS dapat mempercepat penuaan sel, misalnya pada sel kulit. Kerutan wajah, warna kulit yang kusam, penebalan kulit, penurunan elastisitas kulit, dan perlambatan pergantian epidermis merupakan tanda-tanda penuaan sel kulit. Hal ini dapat mengurangi penampilan dan estetika seseorang (Papaccio dkk, 2022).

Konstruksi radikal bebas terhadap penuaan terjadi sejak awal dan semakin meningkat dengan bertambahnya usia. Jika jumlah radikal bebas melampaui efek protektif antioksidan akan menyebabkan

proses penuaan serta penyakit degeneratif. Menurut WHO penyebab kematian terbesar saat ini adalah karena adanya penyakit degeneratif. Tubuh menghasilkan senyawa antioksidan, namun antioksidan yang secara alami dihasilkan oleh tubuh jumlahnya terbatas untuk berkompetisi dengan radikal bebas yang dihasilkan setiap harinya. Oleh karena itu, dibutuhkan asupan antioksidan dari luar tubuh (Toripah dkk, 2016).

Paparan sinar matahari sangat penting untuk sintesis vitamin D, namun paparan sinar UV yang berbahaya juga dapat menyebabkan penuaan dini, permulaan pembentukan reactive oxygen species (ROS). Reactive oxygen species (ROS) adalah molekul yang mampu hidup mandiri, mengandung setidaknya satu atom oksigen dan satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Kelompok ini termasuk radikal bebas oksigen. Dalam kondisi fisiologis, sejumlah kecil ROS terbentuk selama proses sel, seperti respirasi aerobik atau proses inflamasi, terutama di hepatosit dan makrofag. ROS pada dasarnya adalah molekul pemberi sinyal. Selain itu, mereka menginduksi diferensiasi sel dan apoptosis, sehingga berkontribusi terhadap proses penuaan alami (Jakubczyk dkk., 2020).

Kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh ROS pada elastin dan kolagen pada dermis dapat menyebabkan perubahan konformasi protein, sehingga mempengaruhi sifat mekanik kulit. Secara khusus, residu histidin dan lisin merupakan target utama modifikasi oksidatif dan masing-masing dapat diubah menjadi 2-okso histidin dan aminoadipate semialdehyde. Modifikasi oksidatif pada rantai samping protein atau enzim yang

relevan dapat mengakibatkan perubahan sifat dan fungsinya. Sejalan dengan itu, fungsi metabolisme kulit terpengaruh, dan photoaging meningkat (Kammeyer & Luiten, 2015).

Ada banyak mekanisme pertahanan untuk mencegah pembentukan reactive oxygen species (ROS) dan kerusakan yang ditimbulkannya. Mekanisme ini dikenal sebagai “sistem pertahanan antioksidan” atau disingkat “antioksidan” (Atasoy & Mercan, 2022). Antioksidan adalah senyawa kimia yang menyumbangkan elektron ke radikal bebas tidak berpasangan, sehingga mengurangi efek oksidasi radikal bebas (Amorati & Valgimigli, 2018). Antioksidan didefinisikan sebagai zat yang secara signifikan dapat menunda atau sepenuhnya mencegah oksidasi molekul substrat, bahkan pada konsentrasi rendah.

Antioksidan sebagai salah satu substansi nutrisi maupun non-nutrisi yang mampu mencegah atau memperlambat terjadinya kerusakan oksidatif akibat radikal bebas dalam tubuh. Beberapa penyakit seperti cardiovascular heart disease, diabetes melitus, kanker dan degenerasi makular di picu oleh kerusakan oksidatif. Antioksidan merupakan agen free radical scavengers artinya mampu bekerja mencegah dan memperbaiki kerusakan tubuh akibat radikal bebas (Winarsih, 2017).

Antioksidan dapat digolongkan menjadi dua, yaitu antioksidan alami dan antioksidan buatan atau sintetis. Antioksidan alami biasanya ditemukan pada biji, buah, batang, daun dan bunga tumbuhan tertentu. Antioksidan alami diantaranya yakni senyawa turunan fenol, tokoferol, kumarin, asam askorbat,

hidroksi sinamat dan dihidroflavon yang bermanfaat bagi kesehatan (Prakash, 2021). Menurut penelitian sebelumnya, tumbuhan-tumbuhan dengan kadar fenol tinggi memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi pula, hal ini dikarenakan sebagian besar senyawa-senyawa antioksidan merupakan senyawa turunan fenol (Kristiningrum, 2015). Antioksidan buatan atau sintetis merupakan antioksidan alami yang telah diproduksi secara sintetis untuk tujuan komersial. Contoh antioksidan buatan atau sintetis yaitu *Butil Hidroksi Anisol* (BHA), *Butil Hidroksi Toluen* (BHT), *Propil galat*, *Tert-Butil Hidoksi Quinon* (TBHQ). Namun penggunaan antioksidan sintetis memiliki beberapa efek samping yang tidak diinginkan dan dapat bersifat toksik, oleh karena itu penggunaan antioksidan alami untuk keperluan industri maupun menambah asupan antioksidan dalam tubuh lebih dianjurkan (Cahyadi, 2016). Antioksidan mencegah pembentukan radikal bebas dengan mengganggu proses oksidatif yang dimediasi radikal bebas pada salah satu dari tiga tahap utama: inisiasi, propagasi, dan terminasi (Gulcon dkk., 2023).

Terdapat banyak senyawa dari herbal yang dapat digunakan sebagai antioksidan eksogen alami dan terbukti secara klinis efektif sebagai antioksidan (Amorati & Valgimigli, 2018). Salah satu senyawa kimia tersebut adalah senyawa afenolik, suatu metabolit sekunder yang melindungi organ tanaman dari oksidasi. Oleh karena itu, senyawa fenolik disebut sebagai antioksidan alami. Selain aktivitasnya sebagai antioksidan, senyawa fenolik pada tanaman diketahui mempunyai sifat anti karsinogenik, anti mikroba, anti alergi, anti mutagenik, dan anti inflamasi (Cirmi dkk.,

2017). Fitokimia lain yang memiliki aktivitas antioksidan adalah flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang terdapat pada berbagai jenis tumbuhan dan bermanfaat dalam menjaga kesehatan manusia. Flavonoid pada buah dan sayur yang rutin dikonsumsi dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskular (Ivey et al. 2017).

Tumbuhan adalah sumber utama antioksidan alami yang dikonsumsi atau digunakan sebagai obat. Antioksidan diperoleh dari sayuran, jamur, buah-buahan, rempah-rempah, sereal, bunga dan rempah-rempah (Zhang dkk., 2016). Selain itu, antioksidan juga dapat diperoleh dari usaha yang berhubungan dengan produk samping pertanian. Flavonoid, lignan, stilben, antosianin dan beberapa senyawa polifenol lainnya, vitamin dan karotenoid seperti karoten dan xantofil diperoleh dan berasal dari tumbuhan. Antioksidan alami memiliki banyak sifat farmakologis seperti anti kanker, anti-virus, anti inflamasi dan anti bakteri (Alamzeb dkk., 2024). Salah satu tumbuhan yang memiliki kandungan antioksidan yaitu buncis.

Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) merupakan tanaman semusim berupa perdu yang terdapat di Indonesia. Salah satu sayuran dari kelompok kacang-kacangan yang dikenal sebagai "polong-polongan", buncis sangat disukai karena mengandung banyak vitamin A, B, dan C, serta zat lainnya. Selain itu, buncis dapat dikonsumsi dalam kondisi tertentu. Senyawa kimia yang terkandung dalam buncis yaitu *flavonoid*, *alkaloid*, *saponin*, *triterpenoid*, *steroid*, *sitosterol*, *stigmasterin*, *trigonelin*, *arginin*, asam amino, *asparagin*, *kolin*, *fasin* (*toalbumin*),

pati, vitamin, dan mineral (Rachmawani & Oktarlina, 2017). Penelitian sebelumnya menemukan bahwa buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dapat dibuat menjadi sediaan gel dengan basis aquapecc HV 505, yang memiliki aktivitas antioksidan yang stabil dan aman digunakan (Sihombing, 2007). Penelitian lainnya yang menggunakan ekstrak kasar pucuk dan daun buncis juga menunjukkan potensi sebagai agen antioksidan (Lesmana dkk., 2021). Berdasarkan latar belakang ini peneliti tertarik untuk menguji aktivitas antioksidan dan antiaging dari ekstrak daun buncis pada tikus putih galur wistar yang dipapar sinar UVB.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian True experimental, dengan pemilihan jenis desain penelitian yang digunakan adalah *Post Test Only Control Group Design*, yaitu jenis penelitian yang hanya melakukan pengamatan terhadap kelompok kontrol dan perlakuan setelah diberi suatu tindakan. Sampel penelitian dalam penelitian ini yaitu tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar dengan berat 160-200gr dan berumur 2-3 bulan. Peneliti memilih tikus (*Rattus norvegicus*) sebagai subjek uji penelitian karena hewan ini memiliki karakteristik dan fisiologi yang hampir sama dengan manusia dan juga menjadi salah satu hewan yang paling banyak digunakan dalam penelitian ilmu biomedis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah sebanyak 24 ekor tikus putih galur wistar dengan berat 160-200 gram. Perhitungan jumlah sampel

menggunakan rumus ferderer untuk 4 kelompok. Penelitian ini menggunakan sediaan krim krim ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) yang diharapkan dapat menjadi agen antioksidan dan antiaging pada punggung tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar yang di papar sinar UVB. Berikut karakteristik hewan uji:

Tabel 2 Karakteristik Hewan uji

Komponen	Kelompok			
	Kontrol	P1	P2	P3
Jenis Tikus	<i>Rattus norvegicus</i> putih galur wistar			
Jenis Kelamin	Jantan			
Kadaan Umum	Sehat dan aktif			
Rata-rata Berat Badan Awal	183gr	183gr	187gr	186gr
Rata-rata Berat Badan Akhir	181gr	181gr	185gr	185gr

Pengujian fitokimia dilakukan untuk memeriksa kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak cengkeh (*Syzygium aromaticum*). Uji fitokimia meliputi meliputi uji flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, dan steroid/triterpenoid. Pertama dilakukan uji flavonoid. Ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) sebanyak 1gram dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan HCl pekat lalu dipanaskan dengan waktu 15 menit di atas penangas air. Apabila terbentuk warna merah atau kuning berarti positif flavonoid (flavon, kalkon dan auron). Pada mengujian flavonoid terbentuk cairan berwarna kuning yang maknanya positif mengandung flavonoid.

Kedua, yaitu uji saponin, sebanyak 1gram ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan 10ml air panas, kemudian didinginkan dan dikocok dengan kuat selama 10 detik. Hasil positif mengandung saponin apabila terbentuk buih setinggi 1-10cm tidak kurang dari 10 menit dan apabila ditambahkan 1 tetes HCl

2 N, buih tersebut tidak hilang. Pada penelitian ini, peneliti menemukan terdapat tidak terdapat buih pada Ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) yang maknanya negatif mengandung saponin.

Ketiga uji tannin, sebanyak 1gram Ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 10mL air panas kemudian dididihkan selama 5 menit kemudian filtratnya ditambahkan FeCl₃ 3-4 tetes, jika berwarna hijau biru (hijau-hitam) berarti positif adanya tannin. Pada hasil pengujian tannin, muncul cairan berwarna hijau kehitaman yang maknanya mengandung tannin.

Keempat uji alkaloid, sebanyak 2gram Ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dimasukkan kedalam tabung reaksi ditetesi dengan 5mL HCl 2 N dipanaskan kemudian didinginkan lalu dibagi dalam 3 tabung reaksi, masing-masing 1 mL. Tiap tabung ditambahkan dengan masing-masing pereaksi. Pada penambahan pereaksi Mayer, positif mengandung alkaloid jika membentuk endapan putih atau kuning. Pada penelitian ini hasil uji alkaloid yaitu kuning yang maknanya positif mengandung alkaloid.

Kelima uji steroid, ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dimasukkan dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan 2mL etil asetat dan dikocok. Lapisan etil asetat diambil lalu ditetesi pada plat tetes dibiarkan sampai kering. Setelah kering, ditambahkan 2 tetes asam asetanhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat. Apabila terbentuk warna merah atau kuning berarti positif terpenoid. Apabila terbentuk warna hijau berarti positif steroid. Pada uji steroid/

triterpenoid warna yang keluar yaitu warna hijau, yang maknanya positif steroid.

Berdasarkan hasil uji fitokimia yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, tannin, alkaloid, dan steroid.

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Metode DPPH dipilih karena memerlukan sedikit sampel, sederhana, mudah, cepat, dan peka untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam.

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui absorbansi DPPH yang tersisa

setelah ditambahkan ekstrak. Jika suatu senyawa memiliki aktivitas sebagai antioksidan, maka akan terjadi penurunan nilai absorbansi DPPH pada panjang gelombang 515,4 nm. Penurunan absorbansi DPPH diukur terhadap absorbansi kontrol yaitu absorbansi DPPH dalam metanol p.a tanpa penambahan bahan uji. Penurunan absorbansi DPPH ditunjukkan dengan terjadinya degradasi warna DPPH dari warna ungu menjadi warna kuning (Amanda dkk., 2019). Proses degradasi warna DPPH berbanding lurus dengan konsentrasi ekstrak yang ditambahkan. Dari nilai absorbansi DPPH yang diperoleh dapat ditentukan nilai persentasi penghambatan radikal DPPH (% inhibisi). Dari nilai % inhibisi dapat ditentukan nilai IC_{50} (*inhibitory concentration*).

Tabel 5 Uji antioksidan ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*)


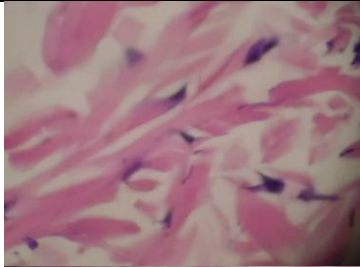
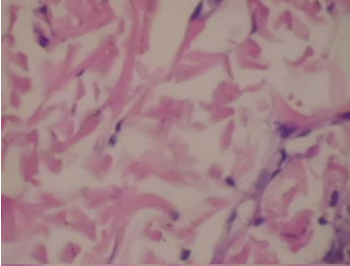

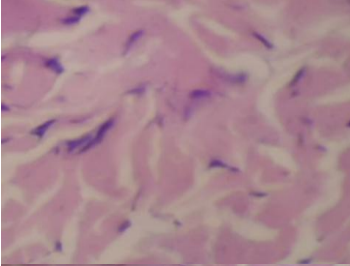
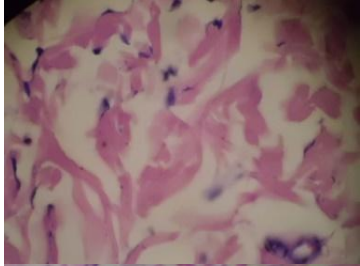
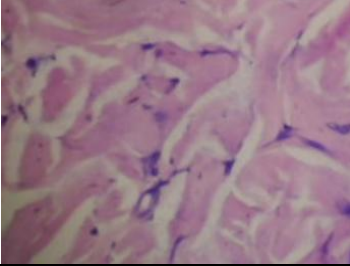
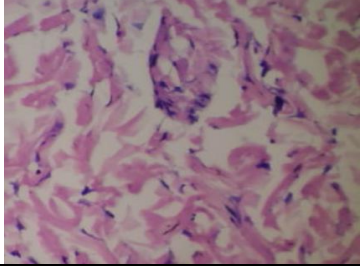
No.	Konsentrasi	Absorbansi			Rata-rata
		Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 3	
1.	0	1,305($A_{kontrol}$)			1,305($A_{kontrol}$)
2.	5	0,865	0,857	0,974	0,820
3.	10	0,782	0,677	0,641	0,674
4.	20	0,486	0,442	0,431	0,489
5.	40	0,276	0,237	0,248	0,252

Data hasil penelitian pengujian aktivitas antioksidan ekstrak cengkeh tersebut yaitu 18.04 ppm. Nilai IC_{50} ini berbanding terbalik dengan kekuatan atau potensi antioksidan dari suatu bahan, semakin rendah nilai IC_{50} maka potensi antioksidannya semakin kuat. Sehingga aktivitas antioksidan baik ekstrak cengkeh termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat.

Pengamatan histopatologi dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya

dengan pembesaran 400x. Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk melihat struktur dan morfologi dari sel-sel terutama sel kolagen yang ada pada masing masing spesimen kulit yang dipapar sinar UVB pada kelompok kontrol dan perlakuan. Hasil pemeriksaan histopatologi menggunakan mikroskop cahaya pembesaran pada spesimen jaringan kulit menunjukkan perbedaan kepadatan kolagen sebagai berikut:

Tabel 5 Gambaran Histopatologi Jaringan Kulit

No	Kelompok	Gambaran Histopatologi Jaringan Kulit	
1	Kontrol (Krim Basis)		
2	Perlakuan 1 (Krim ekstrak daun buncis 2.5%)		
3	Perlakuan 2 (Krim ekstrak daun buncis 5%)		
4	Perlakuan 3 (Krim ekstrak daun buncis 10%)		

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian krim ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dapat mempengaruhi kepadatan kolagen kulit tikus yang dipapar sinar UVB pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar. Hal ini terbukti dengan adanya perbedaan kepadatan kolagen antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Tampilan mikroskopis jaringan histopatologi kulit yang telah diberikan perlakuan disajikan pada Tabel.

Kepadatan kolagen berdasarkan perhitungan satu lapang pandang pada perbesaran mikroskop 400x disusun berdasarkan skoring; 1 = kepadatan serabut kolagen rendah (kurang dari 10% pada satu lapang pandang, 2 = sedang (10% - 50%), 3 = rapat (50% - 90%), 4 = sangat rapat (90% - 100%). Hasil uji kepadatan kolagen dengan menggunakan software *image J* pada masing-masing kelompok tikus percobaan tersaji dalam tabel berikut ini.

Tabel 3 Hasil Uji Kepadatan Kolagen (%)

Pengulangan	Kelompok			
	Kontrol	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3
1	9.18	33.46	67.21	68.20
2	9.24	44.23	66.76	68.45
3	8.34	39.67	70.34	79.56
4	8.16	38.58	73.38	74.22
5	9.23	45.45	68.24	70.12
6	8.78	31.78	67.13	73.48
Mean	8,82	33,46	68,91	72,34
Skor	1	2	3	3

Hasilnya menunjukkan bahwa kelompok kontrol yang hanya diolesi krim basis menghasilkan skor 1, yaitu kepadatan serabut kolagen kurang. Kelompok perlakuan 1 menghasilkan skor 2, yaitu kepadatan kolagen sedang. Kelompok perlakuan 2 dan 3 menghasilkan skor 3, yang maknanya kepadatan kolagen masuk dalam kategori rapat. Kepadatan kolagen yang terbentuk pada histopatologi kulit tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar yang dipapar sinar UVB tidak terlepas dari aktivitas antioksidan dan antiaging ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*).

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data sudah berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan *Kolmogorov-smirnov test*. Uji normalitas data merupakan hal yang penting karena dengan data yang terdistribusi normal, maka data tersebut dianggap dapat mewakili populasi. Apabila nilai $p > 0.05$ maka data dinyatakan terdistribusi normal dan sebaliknya apabila nilai $p < 0.05$ maka data dinyatakan tidak terdistribusi normal. Hasil uji normalitas data pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7 Hasil Uji Normalitas

Kelompok	df	Sig
Kontrol	6	.200
P-1	6	.200
P-2	6	.200
P-3	6	.200

Berdasarkan hasil uji normalitas yang telah dilakukan menggunakan *kolmogorov-*

smirnov Test. didapatkan hasil signifikansi sebesar 0.200 pada semua kelompok. Data dikatakan terdistribusi normal jika nilai $p > 0.05$. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal. Setelah data diketahui terdistribusi secara normal maka dilanjutkan uji homogenitas menggunakan uji *Levene test* untuk mengetahui apakah setiap varian kelompok populasi penelitian ini sama atau homogeny.

Uji homogenitas antar kelompok dilakukan dengan uji *Levene* dengan taraf signifikansi 5%. Untuk pengambilan keputusan pedomannya ialah apabila nilai signifikansi $< 0,05$ berarti data tidak homogen, sebaliknya nilai signifikansi $> 0,05$ berarti data tersebut homogen. Setelah dilakukan pengolahan data, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 8 Hasil Uji Homogenitas

<i>Levene static</i>	df1	df2	Sig
3.458	3	20	.054

Hasil uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene* dapat dilihat pada tabel diatas. Nilai probabilitas pada kolom signifikansi adalah 0.054. Nilai probabilitas signifikansi yang didapatkan lebih besar dari 0.05, maka dapat disimpulkan bahwa kelompok kontrol, kelompok perlakuan 1, kelompok perlakuan 2, dan kelompok perlakuan 3 berasal dari populasi yang mempunyai varian yang sama, atau kelompok-kelompok tersebut homogen.

Data hasil penelitian telah melewati uji normalitas dan homogenitas dan hasilnya berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen,

selanjutnya dilakukan uji *One-way Anova* untuk menguji efektivitas yang signifikan antara kelompok uji coba. Berikut data yang dihasilkan dari uji *One-way Anova*.

Tabel 9 Hasil Uji *One Way Anova*

	Jumlah	df	Mean square	F	Sig
Antar Kelompok	18804.447	3	5958.149	345.337	.000
Dalam Kelompok	343.112	20	15.656		
Total	17137.558	23			

Hasil uji *One-Way Anova* pada Tabel diatas menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang dihasilkan 0.000 atau < 0.05. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Uji lanjut *Post-hoc* LSD dilakukan untuk menganalisis perbedaan rata-rata antar kelompok,

Hasil uji lanjut *Post-hoc* LSD dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10, Hasil Uji *Post-Hoc* LSD

Kelompok		Mean difference	Sig
Kontrol	Perlakuan 1	-29.93167*	.000
	Perlakuan 2	-59.55167*	.000
	Perlakuan 3	-70.00833*	.000
P1	Kontrol	29.93167*	.000
	Perlakuan 2	-29.62000*	.000
	Perlakuan 3	-40.07667*	.000
P2	Kontrol	59.55167*	.000
	Perlakuan 1	29.62000*	.000
	Perlakuan 3	-10.45667*	.000
P3	Kontrol	70.00833*	.000
	Perlakuan 1	40.07667*	.000
	Perlakuan 2	10.45667*	.000

Uji Post Hoc LSD digunakan untuk mengetahui apakah kelompok memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kelompok lainnya. Hasil analisis uji *Post Hoc* LSD pada penelitian ini menunjukkan nilai signifikansi 0.000 atau lebih kecil dari 0.05 yang artinya kelompok memiliki perbedaan secara signifikan terhadap kelompok lain.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menguji dan menganalisis aktivitas antioksidan dan antiaging ekstrak daun

buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Parameter yang digunakan untuk melihat aktivitas antioksidan yaitu nilai IC₅₀ yang didapatkan melalui uji DPPH. Aktivitas antiaging dapat dilihat melalui pengamatan histopatologi berupa kepadatan kolagen pada kulit tikus yang dipapar sinar UVB.

Terdapat banyak senyawa dari herbal yang dapat digunakan sebagai antioksidan eksogen alami dan terbukti secara klinis efektif sebagai antioksidan (Amorati & Valgimigli, 2018). Senyawa fenolik disebut sebagai antioksidan alami. Selain aktivitasnya sebagai antioksidan, senyawa fenolik pada tanaman diketahui mempunyai sifat anti karsinogenik, anti mikroba, anti alergi, anti mutagenik, dan anti inflamasi (Cirmi dkk., 2017). Fitokimia lain yang memiliki aktivitas antioksidan adalah flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang terdapat pada berbagai jenis tumbuhan dan bermanfaat dalam menjaga kesehatan manusia. Flavonoid, lignan, stilben, antosianin dan beberapa senyawa polifenol lainnya, vitamin dan karotenoid seperti karoten dan xantofil diperoleh dan berasal dari tumbuhan. Antioksidan alami memiliki banyak sifat farmakologis seperti anti kanker, anti-virus, anti inflamasi dan anti bakteri (Alamzeb dkk., 2024). Salah satu tumbuhan yang memiliki kandungan antioksidan yaitu cengkeh. Peneliti

melakukan uji coba pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar untuk membuktikan dugaan tersebut.

Sampel pada penelitian ini yaitu tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar dengan berat badan 160-200gr dan berusia 2-3 bulan. Penentuan jumlah sampel menggunakan rumus ferderer untuk 4 kelompok. Jumlah sampel pada penelitian ini yaitu 24 ekor tikus yang dibagi kedalam 4 kelompok, secara acak kelompok kontrol yang hanya diolesi krim basis dan kelompok perlakuan yang diolesi oleh krim ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan konsentrasi 2.5%, 5%, dan 10%.

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan pengamatan prosedur perlakuan. Pertama melakukan uji fitokimia. Hasil pengujian fitokimia pada ekstrak cengkeh menunjukkan bahwa ekstrak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, dan steroid. Hasil pengujian ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Dahiru dkk., (2021). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak cengkeh mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, dan steroid.

Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak cengkeh yaitu 17.62ppm. Nilai IC₅₀ ini berbanding terbalik dengan kekuatan atau potensi antioksidan dari suatu bahan, semakin rendah nilai IC₅₀ maka potensi antioksidannya semakin kuat. Sehingga aktivitas antioksidan baik cengkeh termasuk dalam kategori antioskdan sangat kuat. Hasil pengujian ini sejalan dengan peneltitan yang dilakukan oleh

Alfikri dkk., (2020) yang mengemukakan bahwa ekstrak cengkeh memiliki aktivitas antioksidan yang termasuk dalam kategori sangat kuat.

Peneliti kemudian melanjutkan penelitian dengan uji aktivitas antiaging. Pemaparan sinar UVB dilakukan dengan frekuensi 3 kali seminggu (Senin, Rabu dan Jumat) dimulai dengan 50 mJ/cm² selama 50 detik pada minggu pertama, dilanjutkan dengan 70 mJ/cm² selama 70 detik pada minggu kedua dan 80 mJ /cm² selama 80 detik dalam minggu terakhir dengan total UVB yang diterima sebesar 840 mJ/cm². Penyinaran dilakukan setiap hari pada pukul 10.00 WIB dengan menggunakan lampu Phillips UVB PLS9W/01/2P (Haryanto dkk., 2020).

Paparan sinar matahari sangat penting untuk sintesis vitamin D, namun paparan sinar UVB yang berbahaya menyebabkan penuaan dini, permulaan pembentukan *reactive oxygen species* (ROS). *Reactive oxygen species* (ROS) adalah molekul yang mampu hidup mandiri, mengandung setidaknya satu atom oksigen dan satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Kelompok ini termasuk radikal bebas oksigen. ROS menginduksi diferensiasi sel dan apoptosis, sehingga berkontribusi terhadap proses penuaan alami (Jakubczyk dkk., 2020).

Prosedur penelitian ini dilakukan selama 14 hari dan menghasilkan data yang perlu diolah dan diuji terlebih dahulu, sehingga perlu dilakukan beberapa analisis data berupa uji normalitas, homogenitas, dan signifikansi. Data uji normalitas didapatkan dengan bantuan SPSS menggunakan *Kolmogorov-smirnov test*. Hasilnya data setiap kelompok terdistribusi normal dengan nilai signifikansi 0.200 pada semua

kelompok uji untuk pengujian kadar ureum dan kreatinin. Maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut terdistribusi secara normal, atau dapat mewakili populasi. Setelah itu dilakukan uji homogenitas untuk melihat varians subjek. Hasilnya menunjukkan bahwa kelompok kontrol dan perlakuan berasal dari populasi yang mempunyai varians yang sama, atau kedua kelompok tersebut homogen dengan nilai signifikansi 0.057.

Terakhir dilakukan uji *One-Way ANOVA* untuk melihat nilai signifikansi. Hasil uji *One-Way Anova* pada Tabel diatas menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang dihasilkan 0.000 atau <0.05 . Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Uji *Post Hoc* LSD digunakan untuk mengetahui apakah kelompok memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kelompok lainnya. Hasil analisis uji *Post Hoc* LSD pada penelitian ini menunjukkan nilai signifikansi 0.000 atau lebih kecil dari 0.05 yang artinya kelompok memiliki perbedaan secara signifikan terhadap kelompok lain.

Perbedaan antara kelompok kontrol dan perlakuan dapat terlihat dari nilai rata-rata kepadatan kolagen yang diperoleh melalui gambaran histopatologi jaringan kulit yang dipapar sinar UVB dan mendapat perlakuan berupa krim basis dan krim ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*). Hasilnya menunjukkan bahwa kelompok kontrol yang hanya diolesi krim basis menghasilkan skor 1, yaitu kepadatan serabut kolagen kurang. Kelompok perlakuan 1 menghasilkan skor 2, yaitu kepadatan kolagen sedang.

Kelompok perlakuan 2 dan 3 menghasilkan skor 3, yang maknanya kepaatan kolagen masuk dalam kategori rapat. Kepadatan kolagen yang terbentuk pada histopatologi kulit tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar yang dipapar sinar UVB tidak terlepas dari aktivitas antioksidan dan antiaging ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris L.*).

Perbedaan kepadatan kolagen pada kulit tikus yang dipapar sinar UVB tidak terlepas dari kandungan metabolit sekunder pada ekstrak cengkeh berupa flavonoid, saponin, alkaloid, steroid, dan tannin yang menjadi pengangkut radikal bebas yang timbul akibat paparan sinar UVB. Senyawa yang berperan dalam meningkatkan kepadatan kolagen pada tikus yang dipapar sinar UVB yaitu flavonoid.

Flavonoid dapat bertindak sebagai agen anti penuaan yang dapat menangkal radikal bebas yang menjadi penyebab timbulnya kerutan dan tanda penuaan lainnya. Penelitian menunjukkan bahwa flavonoid memiliki aktivitas anti penuaan yang baik. Senyawa flavonoid telah diamati dapat menghilangkan sel-sel tua secara in vitro, meningkatkan fungsi fisik, dan meningkatkan umur tikus secara in vivo (Xu dkk., 2018).

SIMPULAN

Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak eucalyptus mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, alkaloid, steroid, dan tannin. Senyawa-senyawa ini, khususnya flavonoid membantu meningkatkan kepadatan kolagen dan menjadi agen antipenuaan pada tikus yang dipapar sinar UVB. Hasil uji aktivitas antioksidan

menunjukkan bahwa ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) memiliki nilai IC₅₀, 17.62ppm. Nilai ini termasuk dalam kategori antioksidan yang sangat kuat. Berdasarkan uji signifikansi menggunakan One-Way ANOVA diketahui bahwa kelompok kontrol dan kelompok perlakuan memiliki perbedaan kepadatan kolagen yang signifikan. Kelompok perlakuan memiliki kepadatan kolagen yang lebih rapat dibandingkan kelompok kontrol. Hasil pengamatan histopatologi menunjukkan bahwa kelompok kontrol menghasilkan pertumbuhan kolagen yang termasuk dalam kategori tipis sedangkan pada kelompok perlakuan yang diolesi ekstrak daun buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) termasuk dalam kategori rapat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abe, Y., & Nishizawa, M. (2021). Electrical aspects of skin as a pathway to engineering skin devices. *APL Bioengineering*, 5(4).
- Alamzeb, M., Khan, B., Ullah, I., Omer, M., & Adnan. (2024). Natural antioxidants: An update. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.112462>
- Amorati, R., & Valgimigli, L. (2018). Methods to measure the antioxidant activity of phytochemicals and plant extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(13), 3324–3329.
- Andarwati, A. S. (2017). Penetapan kadar vitamin C pada kacang buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) segar dan rebus secara spektrofotometri UV [Doctoral dissertation, Universitas Setia Budi].
- Ansary, T. M., Hossain, M. R., Kamiya, K., Komine, M., & Ohtsuki, M. (2021). Inflammatory molecules associated with ultraviolet radiation-mediated skin aging. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(8), 3974.
- Cahyadi, W. (2016). *Analisis dan aspek kesehatan bahan tambahan pangan*. Jakarta, Indonesia: PT Bumi Aksara.
- Cahyono. (2003). *Teknik budidaya dan analisis usaha tani*. Yogyakarta, Indonesia: Kanisius.
- Cahyono. (2017). *Kacang buncis, teknik budidaya dan analisis usaha tani*. Yogyakarta, Indonesia: Kanisius.
- Cirmi, S., Maugeri, A., Ferlazzo, N., et al. (2017). Anticancer potential of citrus juices and their extracts: A systematic review of both preclinical and clinical studies. *Frontiers in Pharmacology*, 8, 420.
- Cortés-Rojas, D. F., de Souza, C. R. F., & Oliveira, W. P. (2014). Clove (*Syzygium aromaticum*): A precious spice. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(2), 90–96.
- Dalimartha, S. (2005). *Tanaman obat di lingkungan sekitar*. Jakarta, Indonesia: Puspa Swara.
- Deviani, F., Rochdiani, D., & Saefudin, B. R. (2019). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi usaha tani buncis di gabungan kelompok tani Lembang Agri Kabupaten Bandung Barat. *Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 3(2), 165–173.
- El Ghallab, Y., Al Jahid, A., Jamal Eddine, J., Ait Haj Said, A., Zarayby, L., & Derfoufi, S. (2020). *Syzygium aromaticum* L.: Phytochemical investigation and comparison of the scavenging activity of essential oil, extracts and eugenol. *Advances in Traditional Medicine*, 20, 153–158.
- Fauzya, A. F., Astuti, R. I., & Mubarik, N. R. (2019). Effect of ethanol-derived clove leaf extract on the oxidative stress response in yeast *Schizosaccharomyces pombe*. *International Journal of Microbiology*, 2019.
- Fuller, B. (2019). Role of PGE-2 and other inflammatory mediators in skin aging and their inhibition by topical natural anti-inflammatories. *Cosmetics*, 6(1), 6.
- Ganguly, B., Hota, M., & Pradhan, J. (2022). Skin aging: Implications of UV radiation, reactive oxygen species and natural antioxidants. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.100102>
- Gengatharan, A., & Abd Rahim, M. H. (2023). The application of clove extracts as a potential functional component in active food packaging materials and model food systems: A mini-review. *Applied Food Research*, 3(1), 100283.
- Gulcin, İ., & Alwasel, S. H. (2023). DPPH radical scavenging assay. *Processes*, 11(8), 2248. <https://doi.org/10.3390/pr11082248>
- Gusbakti, R., Ilyas, S., Lister, I. N. E., et al. (2022). Pengaruh konsumsi ekstrak buah naga merah terhadap kadar malondialdehid dan superoksida dismutase setelah latihan berat pada tikus (*Rattus norvegicus*). *F1000Research*, 10, 1061. <https://doi.org/10.12688/f1000research.54254.3>
- Hofmann, E., Schwarz, A., Fink, J., Kamolz, L.-P., & Kotzbeck, P. (2023). Modelling the

- complexity of human skin in vitro. *Biomedicines*, 11(3), 794. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11030794>
- Hu, Q., Zhou, M., & Wei, S. (2018). Progress on the antimicrobial activity research of clove oil and eugenol in the food antiseptics field. *Journal of Food Science*, 83(6), 1476–1483.
- Ighodaro, O. M., & Akinloye, O. A. (2018). First line defence antioxidants—superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPX): Their fundamental role in the entire antioxidant defence grid. *Alexandria Journal of Medicine*, 54(4), 287–293.
- Ivey, K. L., Jensen, M. K., Hodgson, J. M., et al. (2017). Association of flavonoid-rich foods and flavonoids with risk of all-cause mortality. *British Journal of Nutrition*, 117(10), 1470–1477.
- Kaupilla, T. E., Kaupilla, J. H., & Larsson, N. G. (2017). Mammalian mitochondria and aging: An update. *Cell Metabolism*, 25(1), 57–71.
- Kiki, M. J. (2023). In vitro antiviral potential, antioxidant, and chemical composition of clove (*Syzygium aromaticum*) essential oil. *Molecules*, 28(6), 2421. <https://doi.org/10.3390/molecules28062421>
- Kristiningrum, N., & Cahyani, Y. N. (2015). Perbandingan kadar fenol total dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kopi robusta dan arabika. *Jurnal e-Pustaka Kesehatan*.
- Krutmann, J., Schikowski, T., Morita, A., & Berneburg, M. (2021). Environmentally-induced (extrinsic) skin aging: Exposomal factors and underlying mechanisms. *Journal of Investigative Dermatology*, 141(4), 1096–1103.
- Lee, S. E., & Park, Y. S. (2021). The emerging roles of antioxidant enzymes by dietary phytochemicals in vascular diseases. *Life*, 11(3), 199.
- Lephart, E. D. (2018). Equol's anti-aging effects protect against environmental assaults by increasing skin antioxidant defense and ECM proteins while decreasing oxidative stress and inflammation. *Cosmetics*, 5(1), 16.
- Lesmana, D., Andrianto, D., & Astuti, R. I. (2021). Antiaging properties of the ethanol fractions of clove (*Syzygium aromaticum* L.) bud and leaf at the cellular levels: Study in yeast *Schizosaccharomyces pombe*. *Scientia Pharmaceutica*, 89(4), 45.
- Lesmana, D., Andrianto, D., & Astuti, R. I. (2021). Antiaging properties of the ethanol fractions of clove (*Syzygium aromaticum* L.) bud and leaf at the cellular levels: Study in yeast *Schizosaccharomyces pombe*. *Scientia Pharmaceutica*, 89(4), 45.
- Mesa-Arango, A. C., Flórez-Muñoz, S. V., & Sanclemente, G. (2017). Mechanisms of skin aging. *Iatreia*, 30(2), 160–170.
- Mohideen, K., Jeddy, N., Krithika, C., Faizee, S. H., Dhungel, S., & Ghosh, S. (2023). Assessment of glutathione peroxidase enzyme response and total antioxidant status in oral cancer—Systematic review and meta-analysis. *Cancer Reports*, 6(8), e1842.
- Moussa, Z., M. A. Judeh, Z., & A. Ahmed, S. (2019). Nonenzymatic exogenous and endogenous antioxidants. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.87778>
- Nikoui, V., Ostadhadi, S., Bakhtiarian, A., Abbasi-Goujani, E., Habibian-Dehkordi, S., Rezaei-Roshan, M. & Giorgi, M. (2017). The anti-inflammatory and antipyretic effects of clove oil in healthy dogs after surgery. *PharmaNutrition*, 5(2), 52–57.
- O'Connor, C., Courtney, C., & Murphy, M. (2021). Shedding light on the myths of ultraviolet radiation in the COVID-19 pandemic. *Clinical and Experimental Dermatology*, 46(1), 187–188.
- Papaccio, F., D' Arino, A., Caputo, S., & Bellei, B. (2022). Focus on the contribution of oxidative stress in skin aging. *Antioxidants*, 11(6), 1121.
- Pitojo, S. (2004). Benih buncis. Yogyakarta, Indonesia: Kanisius.
- Prakash, A. (2021). Antioxidant activity [Report]. Surakarta, Indonesia: Medallion Laboratories Analytical Progress.
- Razafimamonjison, G., Jahiel, M., Duclos, T., Ramanoelina, P., Fawbush, F., & Danthu, P. (2014). Bud, leaf and stem essential oil composition of *Syzygium aromaticum* from Madagascar, Indonesia and Zanzibar. *International Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(3), 224.
- Rusu, M. E., Fizeşan, I., Vlase, L., & Popa, D. S. (2022). Antioxidants in age-related diseases and anti-aging strategies. *Antioxidants*, 11(10), 1868.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung, Indonesia: Penerbit Alfabeta.
- Tang, M., Fang, R., Xue, J., Yang, K., & Lu, Y. (2022). Effects of catalase on growth performance, antioxidant capacity, intestinal morphology, and microbial composition in yellow broilers. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 802051. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.802051>

- Toripah, S., Abidjulu, J., & Wehantouw, F. (2016). Aktivitas antioksidan dan kandungan total fenolik ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(4), 2303–2493.
- Wang, A. S., & Dreesen, O. (2018). Biomarkers of cellular senescence and skin aging. *Frontiers in Genetics*, 9, 389916.
- Warraich, U. E., Hussain, F., & Kayani, H. U. R. (2020). Aging — oxidative stress, antioxidants and computational modeling. *Heliyon*, 6(5), e04107.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04107>
- WHO. (2017). WHO report on the global tobacco epidemic 2017: Monitoring tobacco use and prevention policies. Geneva, Switzerland: World Health Organization. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Winarsih, H. (2017). Antioksidan alami & radikal bebas. Yogyakarta, Indonesia: Kanisius.
- Wong, Q. Y. A., & Chew, F. T. (2021). Defining skin aging and its risk factors: A systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 11(1), 22075.
- Yousef, H., Alhadj, M., & Sharma, S. (2017). Anatomy, skin (integument), epidermis.
- Zhang, S., & Duan, E. (2018). Fighting against skin aging: The way from bench to bedside. *Cell Transplantation*, 27(5), 729–738.