

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sebagai Anti Penuaan Kulit

Erisa Senthya Br Surbakti¹, Khairun Nisa Berawi²

¹Mahasiswa Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Abstrak

Penuaan kulit merupakan proses biologis yang berlangsung secara alami dan sejalan dengan penambahan usia. Namun penuaan kulit sebenarnya terjadi tergantung dari susunan genetik manusia, lingkungan dan gaya hidup. Proses penuaan dibagi menjadi dua konsep yang berbeda, yaitu penuaan Intrinsik dan penuaan ekstrinsik (*photoaging*, radiasi, polusi). Penuaan ekstrinsik menjadi dasar pembahasan terjadinya penuaan kulit karena sinar matahari. Radiasi sinar UV matahari yang menghasilkan reaksi foto oksidasi yang terjadi akibat pelepasan *Reactive Oxygen Species* (ROS) kemudian menyebabkan kolagen kulit mengalami penurunan. Masyarakat biasanya menggunakan beberapa metode sebagai penanganan proses penuaan, yaitu metode bedah kosmetik dan teknologi laser untuk menghilangkan garis-garis keriput akibat penuaan kulit. Namun kedua metode tersebut mahal dan sulit untuk dilakukan, sehingga metode dengan mengandalkan antioksidan yang bersumber dari makanan dan minuman menjadi pilihan. Tomat (*Lycopersicon Esculentum Mill*) bertindak sebagai antioksidan yang dapat mencegah kerusakan sel kulit akibat radikal bebas. Tomat memiliki senyawa likopen, polifenol, dan vitamin C yang merupakan antioksidan yang dapat menurunkan pelepasan radikal bebas seperti ROS sehingga menghambat kerusakan kolagen yang menyebabkan keriput. Buah tomat yang dibuat dalam bentuk jus dan kandungannya dapat dijadikan metode alternatif anti penuaan kulit.

Kata kunci: penuaan kulit, radikal bebas, tomat

Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) As Anti Aging Skin

Abstract

Skin aging is a biological process that occurs naturally and coincides with increase of the age. But skin aging actually happens depends on the human genetic structure, environment and lifestyle. The aging process is divided into two different concepts, they are Intrinsic aging and extrinsic aging (*photoaging*, radiation, pollution). Extrinsic aging is the basis for the discussion of aging skin because the sunlight. Sun's UV radiation produce oxidation photo reaction that occurs due to release of *Reactive Oxygen Species* (ROS) then cause decrease of skin collagen. Public usually use some method as anti aging treatment, they are cosmetic surgery and laser technology method to eliminate the wrinkles because skin aging. However, both methods are expensive and difficult to do, so the method by relying antioxidants sourced from food and beverages become choice. The tomato (*Lycopersicon Esculentum Mill*) acts as an antioxidant that can prevent skin cell damage caused by free radicals. The tomato has compound of lycopene, polyphenols, and vitamin C as antioxidant that can decrease the release of free radicals such as ROS therefore inhibiting collagen damage that causes wrinkles. Tomatoes are made into juice and its contents can be used as an alternative method of anti-aging skin.

Keywords: free radical, skin aging, tomato

Korespondensi : Erisa Senthya Br Surbakti, alamat: Jl. Bumi Manti III, Kampus Hijau Residen Blok C No.1, No. HP: 085377057012, e-mail: surbaktierisa@gmail.com

Pendahuluan

Proses menua atau *aging* merupakan proses biologis yang terjadi secara alami dan mengenai semua makhluk hidup, meliputi seluruh organ tubuh seperti jantung, paru, otak, ginjal, termasuk kulit. Penuaan kulit biasanya ditandai dengan kondisi kulit kering, bersisik, kasar dan disertai munculnya keriput dan noda hitam atau flek.¹ Proses menua diibedakan atas 2 yaitu pertama, proses intrinsik yakni proses menua alamiah yang terjadi sejalan dengan waktu. Proses biologis yang berperan dalam menentukan jumlah multiplikasi pada setiap sel sampai sel berhenti membelah diri dan kemudian mati, diyakini

merupakan penyebab penuaan intrinsik. Kedua, proses menua ekstrinsik yakni proses menua yang dipengaruhi faktor eksternal yaitu pajanan sinar matahari berlebihan, polusi, kebiasaan merokok, dan nutrisi tidak seimbang.²

Menurut WHO, di kawasan Asia Tenggara populasi lansia sebesar 8% atau sekitar 142 juta jiwa. Pada tahun 2050 diperkirakan populasi lansia meningkat 3 kali lipat dari tahun 2013. Pada tahun 2000 jumlah Lansia sekitar 5,3 juta (7,4%) dari total populasi, sedangkan pada tahun 2010 jumlah Lansia 24 juta (9,77%) dari total populasi, dan tahun 2020 diperkirakan jumlah Lansia

mencapai 28,8 juta (11,34%) dari total populasi. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa penduduk lanjut usia di Indonesia pada tahun 2007 berjumlah 18,7 juta jiwa selanjutnya pada tahun 2010 meningkat menjadi 23,9 juta jiwa (9,77%). Pada tahun 2020 diprediksikan jumlah lanjut usia mencapai 28,8 juta jiwa (11,34%).³

Banyak teori menjelaskan mengapa seseorang menjadi tua. Salah satu teori penuaan yang sangat berkembang adalah Teori Radikal Bebas. Teori ini menjelaskan bahwa suatu organisme menjadi tua karena terjadi akumulasi kerusakan oleh radikal bebas dalam sel sepanjang waktu. Radikal bebas akan merusak molekul yang elektronnya ditarik oleh radikal bebas tersebut sehingga menyebabkan kerusakan sel, gangguan fungsi sel, bahkan kematian sel.²

Radikal bebas sebagai penyebab penuaan kulit bersumber dari radiasi sinar UV matahari. Pada sel hidup, radiasi sinar UV matahari menghasilkan radikal bebas yang dapat menyebabkan berbagai resiko foto kimiawi seperti, foto isomerisasi dan foto oksidasi. Reaksi foto oksidasi terjadi akibat pelepasan *Reactive Oxygen Species* (ROS) berupa : *anion superoksida* (O_2^-), *hidrogen peroksida* (H_2O_2) dan *radikal hidrosil* (OH^\cdot) oleh kromofor yang menyerap sinar ultraviolet.⁴

Berdasarkan perkembangan peradaban manusia di zaman modern, ditemukan beberapa metode instan yang digunakan kaum hawa sebagai penuaan kulit, misalnya dengan menggunakan bedah kosmetik untuk mengencangkan kulit yang keriput, dengan teknologi laser untuk menghilangkan garis-garis keriput, dan dengan cara yang paling diyakini ampuh untuk menangkal penuaan dini dengan mengandalkan antioksidan yang bersumber dari makanan dan minuman. Metode terakhir inilah yang dapat diyakini lebih memberikan manfaat secara alami terhadap kulit, lebih aman dan relatif murah. Salah satu sumber antioksidan alami adalah tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill).⁵

Tomat merupakan salah satu jenis buah yang mengandung senyawa karotenoid, polifenol, dan vitamin C yang dapat bertindak sebagai antioksidan.⁶ Karotenoid yang dominan adalah pigmen likopen, sedangkan polifenol pada tomat sebagian besar terdiri dari flavonoid. Senyawa-senyawa antioksidan

tersebut dapat menghambat proses oksidasi sehingga menghambat pembentukan maupun akumulasi radikal bebas. Sehingga, tomat memiliki potensi sebagai anti penuaan kulit herbal.⁷

Penulis mencoba mengkaji dari penelitian sebelumnya mengenai efektifitas tomat sebagai sumber antioksidan dalam menangani pembentukan radikal bebas yang diakibatkan photoaging, radiasi, polusi dan nutrisi.

Isi

Penuaan atau *aging* bukan hanya proses menjadi tua, namun penuaan adalah apa yang membuat “tua tidak sebaik baru” dan ketika laju kegagalan meningkat bersamaan dengan peningkatan usia, orang menjadi sakit, lemah, dan kadang sekarat. Penuaan atau *aging* secara praktis dapat dilihat sebagai suatu penurunan fungsi biologik dari usia kronologik. Penuaan tidak dapat dihindarkan dan berjalan dengan kecepatan berbeda, tergantung dari susunan genetik seseorang, lingkungan dan gaya hidup, sehingga penuaan dapat terjadi lebih dini atau lambat tergantung kesehatan masing-masing individu. Menurut *American Academy of Anti-Aging Medicine* (A4M), penuaan adalah kelemahan dan kegagalan fisik-mental yang berhubungan dengan penuaan normal disebabkan oleh disfungsi fisiologik, dalam banyak kasus dapat diubah dengan intervensi kedokteran yang tepat.²

Penuaan dapat dibagi menjadi dua konsep yang berbeda, yaitu yang pertama konsep penuaan Intrinsik yang dikenal dengan proses penuaan alamiah, yang merupakan proses yang terus berlangsung, dimulai pada usia pertengahan 20-an. Penuaan intrinsik terjadi oleh karena akumulasi kerusakan endogen akibat pembentukan senyawa oksigen reaktif selama metabolisme oksidasi seluler. Pemendekan telomer pada pembelahan sel juga dikatakan salah satu penyebab penuaan intrinsik kulit, selain oleh karena penurunan faktor pertumbuhan dan hormon. Manifestasi klinis penuaan kronologis kulit dapat berupa serosis, kelemahan, kerutan dan gambaran tumor jinak seperti keratosis seboroik dan angioma buah cherry.

Konsep kedua adalah penuaan ekstrinsik (*Photoaging*) terjadi sebagai akibat kerusakan kumulatif dari radiasi UV. Radiasi UV (dengan panjang gelombang 100-400 nm) merupakan

5% dari seluruh kisaran radiasi sinar matahari. Secara umum dibagi menjadi 3, yaitu UV A (320-400 nm), UV B (280-320 nm), dan UV C (100-280 nm). UV C terabsorpsi langsung oleh lapisan ozon di atmosfer. Radiasi UV mengaktifkan reseptor permukaan sel yang mengakibatkan propagasi sinyal intraseluler dan sintesis faktor transkripsi, protein inti yang berikatan dengan DNA untuk meningkatkan atau menekan gen transkripsi. Satu faktor transkripsi yang secara cepat dan dominan terinduksi oleh radiasi UV adalah *Activator Protein-1* (AP-1). AP-1 mempengaruhi gen transkripsi kolagen pada fibroblas, menurunkan level *prokolagen* I dan III, selain itu AP-1 merangsang gen transkripsi yang mengkode *matrix-degrading enzyme* seperti *metalloproteinase*. Pada kulit yang mengalami *photoaging* tersebut dapat memperlihatkan gambaran klinis permukaan kasar, bernodus, kerutan halus dan kasar, bercak kekuningan, kering dan telangiectasis.²

Selain konsep tentang penuaan, para ahli juga mengemukakan teori-teori yang berkaitan dengan penuaan kulit dibagi menjadi 4 teori yaitu: teori "*Wear and Tear*" yang menyatakan bahwa organ akan mengalami kerusakan bila dipakai secara berlebihan dan makin sering dipakai berlebihan akan makin banyak yang rusak sehingga tubuh tidak mampu memperbaiki.

Teori Neuroendokrin yaitu Ketidakmampuan produksi hormon untuk mengimbangi fungsinya yang berlebihan sehingga tubuh akan mengalami kekurangan hormon secara menyeluruh sehingga terjadilah proses penuaan. Walaupun mekanisme umpan balik mulai dari hipotalamus, hipofise dan organ sasaran masih bekerja tetapi berhubung kerjanya berlebih sehingga poros hipotalamus hipofise dan organ sasaran tetap tidak mampu mengimbangnya dan akhirnya proses penuaan akan terjadi. Teori Genetik berupa kontrol genetik mengatur manusia sesuai dengan apa yang telah diatur di dalam DNA seseorang, namun sekarang berbagai kemajuan ilmu kedokteran khususnya dalam bidang kedokteran anti penuaan telah mulai dijajaki untuk memutus rantai dari DNA untuk mencegah kerusakan dan memperbaiki DNA. Teori terakhir adalah teori radikal bebas yang diyakini sebagai salah satu unsur yang mempercepat proses penuaan sehingga berdasarkan teori ini maka terbentuknya

radikal bebas yang berlebihan harus segera dihindari.⁸

Berdasarkan literature, penuaan ekstrinsik (*photoaging*) menjadi dasar pembahasan terjadinya penuaan kulit. Paparan sinar matahari menghasilkan radikal bebas yang menyebabkan penuaan kulit. Teori radikal bebas yang dikemukakan oleh para ahli sebagai penyebab penuaan kulit dapat ditangani dengan pemberian antioksidan.²

Salah satu penyebab penuaan kulit adalah radiasi sinar UV matahari, di antaranya adalah: terbentuknya radikal bebas (O₂ dan OH), dan kematian sel secara langsung. Pengaruh patobiologi sinar ultraviolet (UV-A dan UV-B) menghasilkan radikal bebas dan menimbulkan kerusakan pada DNA, disinyalir radikal bebas inilah merupakan faktor utama yang mempercepat proses penuaan dini. Meningkatnya ROS sebagai akibat radikal bebas karena sinar UV-B ini dapat menyebabkan naiknya peroksidasi lipid. Tingginya kadar radikal bebas dalam tubuh dapat ditunjukkan oleh rendahnya aktivitas enzim antioksidan dan tingginya *malondialdehid* (MDA). Senyawa ROS ini juga berperan dalam metabolisme kolagen, sebab dapat menghancurkan kolagen dan menginduksi beberapa enzim yang berperan dalam degradasi kolagen yaitu *matrix metalloproteinase* (mmps), sehingga mengakibatkan kolagen kulit mengalami penurunan. Terakumulasinya penurunan kolagen ini merupakan indikator pada kulit yang mengalami kekeriputan akibat proses penuaan.⁹

Hal ini terjadi karena meningkatnya ROS dapat meningkatkan AP-1, radiasi terhadap kulit manusia menggunakan 2 MED (dua kali dosis UV-B yang menyebabkan kemerahan pada kulit), ternyata hal ini juga menyebabkan peningkatan pembentukan *hidrogen peroksida* dan ROS dalam waktu 15 menit. Waktu yang sama ternyata AP-1 juga mengalami peningkatan setidaknya sampai 24 jam setelah radiasi UV-B. Sedangkan AP-1 mendorong terjadinya pemecahan kolagen dengan cara mengatur peningkatan kembali enzim yang disebut mmps. MMP-1 akan memecah kolagen tipe-1. Rusaknya kolagen tipe I ini akan mengakibatkan terjadinya penurunan produk kolagen. Terakumulasinya penurunan kolagen ini merupakan indikator pada kulit yang

mengalami kekeriputan akibat proses penuaan.⁴

Hasil penelitian Poncojari Wahyono, Soetjipto, Harjanto, dan Suhariningsih (2011) menyimpulkan ada pengaruh bermakna dari pemberian jus tomat terhadap penuaan kulit.¹¹ Tomat termasuk ke genus *Lycopersicon*, tepatnya *L. esculentum*. Pada pertengahan abad ke 16, tomat dikenalkan ke eropa. Pada awalnya dalam taksonomi, tomat ditempatkan di genus *Solanum* bersama dengan kentang dan diidentifikasi sebagai *Solanum lycopersicon*. Kemudian namanya diubah menjadi *Lycopersicon esculentum*, *Lycopersicon* diambil dari istilah Yunani yang berarti "persik serigala" dan *esculentum* berarti bisa dimakan.¹⁰

Salah satu aktivitas anti penuaan kulit pada tanaman tomat terdapat pada kandungan likopen. Likopen merupakan salah satu pigmen pemberi warna pada tanaman yang lebih dikenal sebagai karotenoid. Karotenoid menghasilkan berbagai warna, mulai dari warna kuning pada buah lemon, warna orange pada buah labu, sampai warna merah pada tomat. Karotenoid juga memberikan aroma pada buah. Karotenoid juga berperan dalam aktivitas dari provitamin A dan memiliki potensi antioksidan yang sangat poten. Ada 2 macam karotenoid, yaitu karotenoid hidrokarbon dan xantofil. Karotenoid hidrokarbon seperti likopen, terdiri dari hidrogen dan karbon. Sedangkan xantofil, seperti lutein, terdiri dari hidrogen, karbon dan oksigen. Hanya beberapa isomer yang dapat ditemukan di alam, tetapi konfigurasi trans dari likopen adalah konfigurasi yang paling sering ditemukan di makanan.¹⁰

Likopen mampu mengendalikan radikal bebas 100 kali lebih efisien daripada vitamin E atau 12.500 kali dari pada glutathion dan digunakan sebagai anti penuaan kulit.⁹ Likopen merupakan antioksidan yang bersifat hifrofilik dan lipofilik yang bekerja dengan cara mengikat radikal bebas dan memperbaiki degradasi struktur utama matriks ekstrasvaskuler sehingga dapat memperlambat proses penuaan kulit dini. Likopen sebagai antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi lipid.⁹

Kandungan tomat lainnya merupakan polifenolik yang bekerja sebagai antioksidan yang biasanya digunakan untuk mencegah

kerusakan akibat reaksi oksidasi pada makanan, kosmetik, farmasi, dan plastik. Fungsi polifenol sebagai penangkapdan pengikat radikal bebas dari rusaknya ion-ion logam.¹¹ Selain likopen dan polifenolik, Vitamin C juga terdapat di dalam tomat yang mempunyai efek multifungsi, tergantung pada kondisinya. Vitamin C ini dapat berfungsi sebagai antioksidan, proantioksidan, pengikat logam, pereduksi dan penangkap oksigen. Dalam bentuk larutan yang mengandung logam vitamin C bersifat sebagai proantioksidan dengan mereduksi logam yang menjadi katalis aktif untuk oksidasi dalam tingkat keadaan rendah. Bila tidak ada logam, vitamin C sangat efektif sebagai antioksidan pada konsentrasi tinggi.¹²

Berdasarkan Hasil penelitian Poncojari Wahyono, Soetjipto, Harjanto, dan Suhariningsih (2011), pemberian jus buah tomat dengan 11 g/kg BB paling efektif dalam mencegah kenaikan ekspresi MMP-1, MMP-3 dan mencegah penurunan ekspresi kolagen tipe-1 pada kulit punggung tikus yang dibiarkan mengalami penuaan dari 4 hingga 18 bulan. Data tersebut merupakan fakta yang terungkap dari manfaat buah tomat dalam mencegah kerusakan sel tubuh akibat radikal bebas.⁴

Adanya ROS pada kulit akibat radiasi sinarnya UV-B meningkatkan ekspresi AP-1, meningkatnya AP-1 akan meningkatkan MMP-1, yang kemudian MMP-1 akan memecah kolagen tipe-1. Rusaknya kolagen tipe-1 akan menurunkan produksi kolagen sehingga menimbulkan keriput pada kulit, disamping itu tingginya ROS juga menyebabkan naiknya kadar MDA. Tomat tersebut mampu mengikat radikal bebas seperti Ion hidroksil maupun anion superoksida. Karena radikal (OH) dan (O) hasil pembentukan dari ROS sesudahnya sebelum merusak komponen sel seperti DNA yang Berakibat pada penurunan kadar MDA. Dengan demikian dan vitamin C maupun pemberian jus buah tomat dapat Mencegah kenaikan MDA akibat radiasi sinar UV-B dosis 150 mj/cm² ini. Sebagaimana penelitian. Bahwa pemberian vitamin C dapat menurunkan MDA yang diberikan kepada kelompok manula. Sedangkan Likopen Singlet oksigen dan ROS. Dari hasil studi menunjukkan Bahwa karotenoid secara signifikan dapat menurunkan MDA dan juga dengan mengkonsumsi karotenoid dapat mencegah peroksidasi lipid di dalam sel.⁴

Pada perlakuan pemberian jus buah tomat 11 g/kg BB ataupun pemberian kombinasi likopen, polifenolik dan vitamin C yang kandungannya setara dengan yang ada di dalam jus buah tomat dosis 11 g/kg BB sebelum di radiasi sinar UV-B 150 mJ/cm², didapatkan ekspresi kolagen tipe-1 yang tinggi dibandingkan perlakuan kontrol negatif, kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian jus buah tomat 11 g/kg BB ataupun pemberian kombinasi likopen, polifenolik dan vitamin C merupakan perlakuan efektif dalam meningkatkan ekspresi kolagen tipe-1 pada tikus yang diradiasi sinar UV-B 150 mJ/cm². Hal ini disebabkan di dalam tomat selain ada berbagai bahan antioksidan likopen, polifenolik dan vitamin C dalam jumlah optimal dalam mengikat radikal bebas yang keberadaannya akibat radiasi sinar UV-B tersebut.¹¹ Disamping itu juga karena mungkin masih adanya interaksi aktivitas antar antioksidan tersebut dalam meredam radikal bebas kalau masih dalam keadaan alami. jus buah tomat tersebut mampu mengikat radikal bebas seperti ion *hidroksil* maupun *anion superoksida*. Karena radikal (OH) dan (O) hasil pembentukan dari ROS, sebelum merusak komponen sel seperti DNA yang berakibat pada peningkatan AP-1. Dengan demikian, maka jus buah tomat dapat mencegah penurunan ekspresi kolagen tipe-1 akibat radiasi sinar UV-B dosis 150 mJ/cm² ini. Hal ini didukung juga dari hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa kenaikan ekspresi AP-1, pada perlakuan pemberian jus buah tomat dengan dosis 11 mg/kg BB ini juga dapat dicegah.⁴

Ringkasan

Penuaan adalah apa yang membuat “tua tidak sebaik baru” dan berjalan dengan kecepatan berbeda, tergantung dari susunan genetik seseorang, lingkungan dan gaya hidup. Kenyataannya penuaan dapat dibagi menjadi dua konsep yang berbeda, yaitu penuaan Intrinsik yang dikenal dengan proses penuaan alamiah dan penuaan ekstrinsik (*Photoaging*) akibat kerusakan kumulatif dari radiasi UV. Selain konsep tentang penuaan, para ahli juga mengemukakan teori-teori yang berkaitan dengan penuaan kulit dibagi menjadi 4 teori yaitu teori “*Wear and Tear*”, teori Neuroendokrin, teori Genetik dan teori Radikal Bebas. Pada jurnal ini, penuaan ekstrinsik

(*photoaging*) menjadi dasar pembahasan terjadinya penuaan kulit. Paparan sinar matahari menghasilkan radikal bebas yang menyebabkan penuaan kulit. Teori radikal bebas yang dikemukakan oleh para ahli sebagai penyebab penuaan kulit dapat diobati dengan pemberian antioksidan. Pada zaman sekarang, untuk mengatasi penuaan kulit digunakan bedah kosmetik untuk mengencangkan kulit dan dengan teknologi laser untuk menghilangkan garis-garis keriput. Namun metode tersebut cukup mahal, sehingga metode dengan mengandalkan antioksidan yang bersumber dari makanan dan minuman menjadi pilihan. Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill*) merupakan salah satu jenis buah yang memiliki senyawa likopen, polifenol, dan vitamin C yang dapat bertindak sebagai antioksidan.

Simpulan

Likopen, polifenol, dan vitamin C sebagai antioksidan yang terkandung dalam tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill*) merupakan zat yang berpotensi sebagai anti penuaan kulit. Tomat memiliki efektifitas sebagai anti penuaan.

Daftar Pustaka

1. Swastika A, Mufrod, Purwanto. Aktivitas antioksidan krim ekstrak sari tomat (*Solanum Lycopersicum L.*). J Traditional Medicine. 2013; 3(18): 132-133.
2. Wahyuningsih KA. Astaxanthin memberikan efek proteksi terhadap photoaging. Danianus Journal of Medicine. 2011; 3(10):149-160.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Populasi lansia di perkirakan terus meningkat hingga tahun 2020. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2013.
4. Wahyono P, Soetjipto, Harjanto, Suhariningsih. Efek jus buah tomat (*Lycopersicum pyriforme*) terhadap pencegahan fotoaging kulit akibat iradiasi sinar ultraviolet-b. J Bina Praja. 2011; 3(13): 169-177.
5. Dewi R, Effionora A, Yunita K. Uji stabilitas fisik formula krim yang mengandung ekstrak kacang kedelai (*Glycine max*). J Pharmaceutical Science and Research. 2014; 3(1):2.

6. Ma'sum J, Isnaeni, Riesta P, Febri A. Perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak aseton tomat segar dan pasta tomat terhadap *1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl* (Dpph). *J Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 2014; 2(1):59.
7. Febriansah R, Indriyani L, Palupi KD, Ikawati M. Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.) sebagai agen kemopreventif potensial. *J Farmasi*. 2005; 2(1):1.
8. Pangkahila J Alex. Pengaturan Pola Hidup dan Aktivitas Fisik meningkatkan Umur Harapan Hidup. *J Sport and Fitness*. 2013; 1(1):3-4.
9. Selamat RN, Sugito, Dasrul. The effect Of tomato extract (*Lycopersicon esculentum*) on the formation of athero-sclerosis in white rats (*Rattus norvegicus*) male. *J Natural*. 2013; 2(13):5.
10. Prayoga PR. The effect of tomato (*Lycopersicum Esculentum* Mill) to amount, motility, and morphology of spermatozoa in cigarettes-induced infertilty patients. *J Majority*. 2015; 5(4):62-63.
11. Eveline, Siregar TM, Sanny. Studi aktivitas antioksidan pada tomat (*Lycopersicon Esculentum*) konvensional dan organik selama penyimpanan. *J Ilmiah Momentum*. 2014; 5(1):22.
12. Barus P. Pemanfaatan bahan pengawet dan antioksidan alami pada industri bahan makanan. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara; 2009.