

Original Research

Potensi Ekstrak Bawang Hitam sebagai Tabir Surya terhadap Paparan Sinar Ultraviolet

Putu Srinata Dampati^{1*}, Elvina Veronica¹

¹ Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar-Indonesia

* corresponding author: srinatad@gmail.com

Abstract—*Skin cancer is in the third rank in Indonesia. One of the causes of skin cancer is excessive exposure to ultraviolet rays from the sun. Ultraviolet radiation forms Reactive Oxygen Species that disrupts the regulation of the cell-matrix and causes photoaging and the burden of gene mutations that cause carcinogenesis. Black garlic is fermented garlic with a certain duration, temperature, and humidity. Black garlic has higher levels of antioxidants than garlic. Aimsresearch to determine the potential of black garlic extract as a sunscreen against ultraviolet rays. Literature study using literature review articles and research articles from international and national journals within the last ten years. Result research show black garlic extract protects the skin from ultraviolet radiation, acts as a photoprotector, prevents photoaging by stimulating fibroblast orders and prevents collagen I degradation, and prevents carcinogenesis. Black Garlic extract has a potency become sunscreen against ultraviolet exposure due to its antioxidant content. Further research is needed on the dosage and side effects.*

Keywords: *antioxidants, black garlic, reactive oxygen species, ultraviolet*

Abstrak— Kanker kulit menduduki peringkat tiga kanker terbanyak di Indonesia. Salah satu penyebab kanker kulit adalah paparan sinar *ultraviolet* matahari yang berlebih. Radiasi sinar *ultraviolet* membentuk *reactive oxygen species* yang mengganggu regulasi matriks sel dan menimbulkan *photoaging* serta memicu mutasi gen yang menyebabkan karsinogenesis. Bawang hitam merupakan bawang putih yang difermentasi dengan waktu, suhu, dan kelembapan tertentu. Bawang hitam mengandung antioksidan yang lebih tinggi dari bawang putih. Tujuan penelitian mengetahui potensi ekstrak bawang hitam sebagai tabir surya terhadap paparan sinar *ultraviolet*. Studi pustaka menggunakan artikel *literature review* dan artikel penelitian di jurnal internasional dan nasional dalam 10 tahun terakhir. Hasil: Ekstrak bawang hitam kaya akan antioksidan yang dapat melindungi kulit dari radiasi sinar ultraviolet, berperan sebagai fotoprotektor, mencegah *photoaging* dengan menstimulasi pembentukan *fibroblas* dan mencegah degradasi kolagen I, dan mencegah karsinogenesis. Ekstrak bawang putih berpotensi sebagai tabir surya terhadap paparan sinar ultraviolet karena kandungan antioksidannya. Perlu penelitian lebih lanjut tentang dosis dan efek samping yang ditimbulkan.

Kata kunci: *antioksidan, bawang hitam, reactive oxygen species, ultraviolet*

PENDAHULUAN

Kanker merupakan pertumbuhan dan pembelahan abnormal sel yang dapat menyebabkan kematian. Kanker kulit merupakan pertumbuhan abnormal sel-sel pada kulit. Terdapat lebih dari 10 juta kasus kanker kulit setiap tahunnya [1]. Di Indonesia, kanker kulit menempati posisi ketiga kanker terbanyak sesudah kanker serviks dan kanker payudara. Prevalensi kanker kulit di Indonesia sekitar 5,9%-7,8% setiap tahunnya [2].

Salah satu faktor risiko penyebab kanker kulit yaitu paparan sinar UV dari matahari yang berlebih [3]. Paparan sinar UV dapat memicu terbentuknya dan RNS (*Reactive Nitrogen Species*) dan ROS (*Reactive Oxygen Species*). Pada umumnya RNS yang dihasilkan yaitu nitrit dioksida dan nitrit oksida, sedangkan ROS yang terbentuk adalah anion superoksida, radikal hidroksil dan peroksil [4]. Radikal-radikal ini akan mengganggu regulasi sel sehingga menyebabkan kerusakan sel bahkan kematian sel. Selain itu, radikal bebas ini juga dapat menimbulkan mutasi yang berakibat pada munculnya proses karsinogenesis [3].

Selain dapat meningkatkan risiko kemunculan kanker kulit, paparan sinar UV juga dapat menyebabkan *sunburn* (kulit terbakar), hiperpigmentasi, eritema, kulit hitam, dan *photoaging*[5]. *Photoaging* merupakan penuaan dini pada kulit yang ditandai dengan munculnya keriput akibat paparan sinar UV berlebih terutama sinar UVB [6].

Pemakaian tabir surya merupakan salah satu cara untuk melindungi kulit kita dari paparan sinar UV berlebih. Tabir surya dapat menyerap dan memantulkan sinar matahari terutama sinar UV. Saat ini, penggunaan tabir surya masih didominasi bahan kimia sintesis.

Tabir surya berbahan kimia tersebut memiliki efek samping seperti alergi, iritasi, maupun dermatitis kontak. Walaupun begitu, masih sedikit penggunaan tabir surya berbahan alami yang bersumber dari tanaman [5]. Bahan-bahan alami yang dapat menjadi tabir surya pada umumnya mengandung senyawa antioksidan[3].

Bawang hitam merupakan bawang putih (*Allium sativum L.*) yang difermentasikan pada suhu dan kelembaban tertentu dalam waktu minimal 10 hari fermentasi. Bawang hitam mengalami perubahan warna, bau, dan antioksidan karena adanya reaksi Maillard pada proses fermentasi tersebut [7].

Bawang hitam sudah dikenal dan dikonsumsi oleh sebagian penduduk Asia sejak ratusan tahun lalu sebagai bumbu masakan dan baru dikenal oleh negara lain dalam 10 tahun terakhir[8]. Bawang hitam memiliki kandungan antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan bawang putih [9]. Belum ada penelitian yang membahas tentang potensi ekstrak bawang hitam sebagai tabir surya sehingga penulis tertarik untuk membahasnya dalam *article review* ini.

METODE

Article review dibuat dengan menggunakan metode telaah pustaka. Artikel yang digunakan didapat dari artikel *literature review* maupun artikel penelitian *in vitro* dan *in vivo* yang relevan dalam 10 tahun terakhir dari jurnal nasional maupun jurnal internasional yang diakses dari Google Scholar, Pubmed, Elsevier, dan NCBI. Pencarian literatur menggunakan kata kunci antioksidan, UV (*Ultraviolet*), *Reactive Oxygen Species* (ROS), dan bawang hitam. Dari 2.420 literatur yang ditemukan saat pengetikan kata kunci, digunakan 25 artikel yang relevan dalam studi pustaka ini.

HASIL dan BAHASAN

Sinar UV dan Dampaknya

Radiasi UV (*Ultraviolet*) sinar matahari memiliki panjang gelombang 200-400 nm [5]. Secara umum sinar UV dapat digolongkan menjadi UVA, UVB, dan UVC berdasarkan panjang gelombangnya. Sinar UVA memiliki panjang gelombang antara 320 nm sampai 400 nm, sinar UVB memiliki gelombang 290 nm sampai 320 nm, dan sinar UVC dengan panjang gelombang 200 nm -280 nm[10].

Pancaran sinar UV lebih berbahaya dibandingkan pancaran spektrum sinar matahari lainnya seperti infra merah maupun cahaya tampak karena paparan radiasi sinar UV secara terus menerus dalam kurun waktu tertentu dapat menyebabkan kulit terbakar, iritasi, *photoaging*, hiperpigmentasi, eritema, bahkan dapat menimbulkan kanker [5].

ROS (*Reactive Oxygen Species*) merupakan stress oksidatif akibat peningkatan produksi radikal bebas. Radikal bebas ini merupakan molekul yang bersifat reaktif dan tidak stabil sehingga cenderung menimbulkan kerusakan pada sel bahkan dapat menimbulkan apoptosis sel [11]. Sinar UVB memicu pembentukan ROS dan mengaktifasi reseptor sitokin dan reseptor TGF- β yang meningkatkan pembentukan *Protein Activator-1* (AP-1) dan faktor NF- κ B sehingga meningkatkan produksi MMPs (*matriks Metalloproteinase*). Peningkatan MMPs ini akan mengganggu regulasi matriks sel kulit sehingga menyebabkan degradasi kolagen tipe I sehingga menimbulkan keriput dan penuaan dini pada kulit (*photoaging*) akibat penurunan jumlah kolagen pada dermis kulit yang ditandai dengan hiperplasia epidermis kulit. Selain itu, pengaktifan NF- κ B akan menstimulasi sitokin dan meningkatkan respon inflamasi akibat ROS dan menimbulkan apoptosis sel [8, 12, 13].

Pembentukan ROS juga akan menimbulkan proses mutagenesis gen seperti transversi gen guanine menjadi gen timin sehingga akan merubah pasangan basa gen tersebut dan dapat mempengaruhi DNA. Perubahan tersebut dapat menimbulkan proliferasi sel tanpa batas, kemunculan pertumbuhan sel abnormal, dan proses karsinogenesis [14].

Tabir Surya

Aktivitas tabir surya digolongkan menjadi *sunblock*, suntan standar, *fast tanning*, dan proteksi ekstra. Penggolongan ini berdasarkan nilai %Tp (Nilai presentasi transisi pigmentasi) dan %Te (nilai persentase transmisi eritema). Semakin kecil nilai transmini mengartikan bahwa semakin banyak sinar UV yang diserap tabir surya [3].

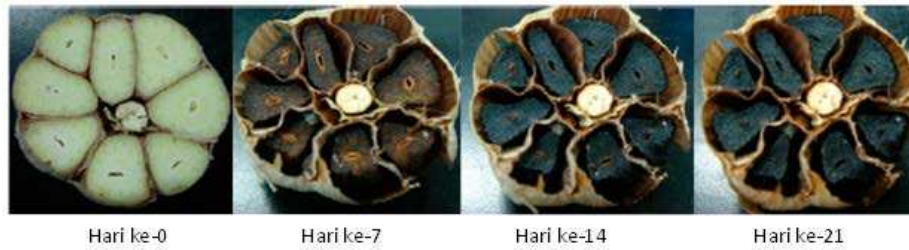
Sunblock merupakan kemampuan senyawa kimia melindungi kulit dari sinar UVA pada gelombang 322,5 nm sampai 372,5 nm dan sinar UVB pada gelombang 292,5 nm sampai 337,5 nm dengan nilai %Tp antara 3-40 dan %Te kurang dari 1. Suntan standar merupakan pengelompokan tabir surya yang dapat memproteksi kulit normal dengan menyerap sebagian sinar UVB dan sedikit sinar UVA dengan %Tp 45-86 dan %Te 6-12. *Fast tanning* berarti kemampuan suatu molekul menyerap sinar UVA dan UVB paling rendah dibandingkan kelompok lainnya dengan nilai %Te antara 10-18 dan nilai %Tp antara 45-86. *Fast tanning* meneruskan 15% sinar UVB penyebab eritema pada kulit dan memberikan efek maksimum pengelapan warna pada kulit dengan panjang transmisi gelombang 300-400 nm. Proteksi ekstra merupakan kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit sensitif dari risiko eritema dan lainnya dengan mengabsorpsi 95% atau lebih radiasi UV gelombang gelombang 290-320 nm [3].

Bawang Hitam

Bawang hitam sudah dikenal dan dikonsumsi oleh penduduk Korea Selatan, Thailand, dan Jepang sejak ratusan tahun lalu dan baru dikenal oleh negara lain 10 tahun terakhir. Bawang hitam sering digunakan sebagai bumbu masakan seperti sup ayam, risotto, sup ikan, dan lainnya [8]. Bawang hitam merupakan hasil fermentasi bawang putih (*Allium sativum* L.) [8,15-17]. Proses fermentasi ini terjadi karena ada reaksi Maillard yang menyebabkan perubahan bau, rasa, dan warna pada bawang [7]. Reaksi Maillard ini terdiri dari 3 tahap yaitu tahap kondensasi gugus amina dan gugus gula karena pemanasan, tahap kedua yang merubah warna bawang hitam menjadi coklat karena proses dehidrasi, degradasi asam amino, serta fragmentasi gula, dan tahap terakhir yang merubah warna bawang menjadi hitam karena reaksi pembentukan polifenol dan pembentukan *Hydroxymethyl 2-furfuraldehid* [18].

Proses fermentasi bawang hitam memerlukan waktu sekitar minimal 10 hari dengan suhu sekitar 60°C-90°C dan kelembaban berkisar antara 80-90% [7,8,15,16]. Durasi terbaik fermentasi bawang hitam yaitu sekitar 21 hari pada suhu 70°C dan kelembaban 90% [19]. Hal ini disebabkan karena pembentukan senyawa antioksidan meningkat pesat selama masa fermentasi bawang putih hingga mencapai puncaknya pada hari ke-21 fermentasi [20]. Pada masa fermentasi pula terjadi perubahan warna bawang dari warna putih kekuningan menjadi hitam kecoklatan [21]. Perubahan warna bawang selama masa fermentasi dapat dilihat pada Gambar 1.

Tekstur bawang hitam mirip seperti jeli sedangkan rasa bawang hitam manis agak asam [16]. Rasa manis dan asam bawang hitam muncul sebagai hasil akhir reaksi Maillard pada suhu 70°C. Kandungan gula pereduksi pada bawang hitam 60% lebih tinggi dibandingkan bawang putih. Kandungan gula pada bawang hitam antara lain 57,14% fruktosa, 6,78% glukosa, dan 7,62% sukrosa. Tingginya kandungan gula inilah yang membuat rasa bawang hitam terasa manis. Rasa asam muncul karena ada penurunan PH bawang dari PH 6,25 menjadi PH 4,25, dan pembentukan asam karbositilat selama proses tersebut [9,22].



Gambar 1. Perubahan warna bawang selama fermentasi [21].

Bawang hitam tidak memiliki bau yang menyengat seperti bawang putih [8]. Hal ini dikarenakan zat allicin penyebab bau tidak sedap pada bawang akan diubah menjadi antioksidan selama proses fermentasi bawang putih menjadi bawang hitam [15,16,20]. Aroma bawang putih mulai hilang saat memasuki fermentasi hari ke-15 [18]. Antioksidan yang dihasilkan pada proses konversi tersebut di antaranya adalah senyawa SAC (*S-allyl cystein*) dan *S-allylmercaptocysteine*. Jumlah antioksidan yang dihasilkan semakin banyak seiring dengan semakin lama durasi fermentasi bawang hitam [15,16,20]. Bawang hitam mengandung zat anti kanker, anti inflamasi, anti-diabetes, anti bakteri, anti-allergi, dan antioksidan. Bawang hitam juga dapat menurunkan kadar kolesterol dan lemak jahat dalam tubuh [8,15-17,19].

Bawang hitam mengandung beragam antioksidan seperti polifenol, fenolik, flavonoid, *tetrahydro- β -carboline*, SAC (*S-allyl cysteine*), tannin, *S-allylmercaptocysteine*, quercetin, DAT (diallyl trisulfide), saponin, *N-fruktosil glutamat*, alkaloid, *5-hydroxymethylfurfural* (5-HMF), flavonoid, *N-fruktosil arginine*, selenium, piruvat, saponin, dan *N-alpha-(1-deoxy-D-fructos-1-yl)-L-arginine* (Fru-Arg)[8,15,15,18]. Antioksidan yang dimiliki bawang hitam lebih banyak dibandingkan bawang putih. Kandungan SAC bawang hitam 6 kali lebih tinggi yaitu 194,3 $\mu\text{g/g}$ pada 40 hari pemanasan dibandingkan dengan bawang putih yang belum difermentasikan dengan kadar mencapai 23,7 $\mu\text{g/g}$ [18]. Kandungan polifenol bawang hitam tiga kali lebih tinggi dibandingkan polifenol pada bawang putih [8]. Kandungan senyawa polifenol bawang hitam senilai 382,09 lg/mL dan kandungan senyawa flavonoid sebesar 186,41 lg/mL . Kadar tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak bawang putih biasa yang memiliki senyawa polifenol 305,95 lg/mL dan kadar senyawa flavonoid sebesar 151,59 lg/mL [16,17].

Potensi Bawang Hitam Sebagai Tabir Surya

Kekuatan aktivitas antioksidan suatu senyawa diukur berdasarkan IC_{50} . Semakin rendah nilai IC_{50} , maka semakin tinggi kemampuan antioksidan yang dimilikinya. Penggolongan IC_{50} dibagi menjadi sangat kuat dengan $\text{IC}_{50} < 50 \text{ mg/L}$, kuat apabila IC_{50} berkisar 50-100 mg/L , sedang dengan IC_{50} sekitar 100-500 Mg/L , dan lemah dengan nilai $\text{IC}_{50} > 500 \text{ mg/L}$ [23].

Kemampuan ekstrak bawang hitam dalam menghambat radikal bebas juga lebih tinggi dibandingkan ekstrak bawang putih. Studi yang dilakukan dengan menggunakan metode *DPPH radical assay* menemukan jika untuk mencapai IC_{50} , diperlukan ekstrak bawang hitam sebesar 11,52 mg/mL sedangkan ekstrak bawang putih yang diperlukan untuk mencapai IC_{50} sebesar 53,12 mg/mL . Hal ini menunjukkan bahwa kandungan antioksidan yang dimiliki bawang hitam tergolong sangat kuat karena untuk mencapai daya hambat radikal bebas 50% hanya diperlukan konsentrasi ekstrak bawang hitam 11,52 mg/ml sedangkan kekuatan antioksidan bawang putih tergolong kuat karena memerlukan konsentrasi 53,12 mg/ml untuk mencapai IC_{50} [17].

Walaupun belum ada penelitian terkait ekstrak bawang hitam sebagai tabir surya, terdapat penelitian ekstrak bawang baik bawang putih maupun bawang merah yang berpotensi sebagai tabir surya. Studi *in vivo* terhadap 30 ekor wistar yang dipapar sinar UVB menemukan bahwa ekstrak bawang putih memiliki efek fotoprotektif yang dapat melindungi kulit dari *photoaging* (penuaan dini akibat paparan sinar UVB) menyerupai fungsi tabir surya pada umumnya. Hal ini disebabkan karena kandungan antioksidan pada bawang putih seperti

SAC (*S-Allylcysteine*) dan *diallyl sulfide* (DAS) dapat mengurangi hiperplasia kulit dan kerutan [6]. Ekstrak bawang putih juga dapat meningkatkan pembentukan jaringan kolagen dan elastin pada kulit tikus yang dicukur bulunya dan terpapar sinar UVB [24]. Penelitian lain menemukan ekstrak krim bawang putih 20% dapat menekan hiperplasia atau penebalan berlebih epidermis kulit tikus wistar yang dipapar sinar UVB. Hiperplasia merupakan salah satu tanda *photoaging* akibat akumulasi penumpukan radikal bebas pada kulit yang meningkat 2 kali lipat setelah paparan sinar UVB selama 30 menit. Radikal bebas ini menginduksi keratinosit dan menimbulkan proliferasi keratinosit berlebih sehingga terjadi hiperplasia yang menyebabkan penebalan epidermis 12,979 kali dari normal [13]. Antioksidan menjaga stabilitas regulasi matriks kolagen, elastin, menurunkan aktivitas MMP, menghambat pembentukan ROS dan aktivitas NF- κ B sehingga mengurangi kerusakan kolagen maupun apoptosis sel [6,8]. Antioksidan dalam bawang putih juga meningkatkan ekspresi gen sirtuin 6 yang merupakan protein dengan kemampuan melindungi DNA dari kerusakan akibat radikal bebas dan mencegah proses *photoaging* [13].

Studi lain menemukan apabila ekstrak kulit bawang merah (*Allium Cepa L*) yang masih satu genus dengan bawang hitam memiliki potensi sebagai tabir surya. Hal ini karena pada uji daya antioksidan dengan menggunakan metode ABTS ekstrak metanol kulit bawang merah memiliki daya antioksidan IC_{50} sebesar 39,22 mg/L yang merupakan daya antioksidan kuat. Kemampuan antioksidan yang kuat ini mampu menghambat pembentukan ROS sehingga dapat mencegah sekaligus melindungi kulit dari risiko *photoaging* maupun risiko kanker kulit. Ekstrak kulit bawang merah juga dapat menjadi tabir surya golongan suntan standar dengan %Te 9,85 pada konsentrasi 30 mg/L hingga %Te 7,08 pada konsentrasi 40 mg/L, *sunblock* pada konsentrasi ekstrak kulit bawang merah 30-500 mg/L dengan %Tp 7,64-3,84, dan proteksi ekstra dengan konsentrasi 10 mg/L-20 mg/L untuk %Tp standar dan %Te bervariasi antara 4,33 pada konsentrasi 500 mg/L hingga 50 mg/L dengan %Te 6,83[3].

Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) merupakan nilai untuk mengukur kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV. Semakin tinggi nilai SPF, maka semakin baik pula perlindungannya. Ekstrak etanol bawang merah memiliki nilai SPF (*Sun Protection Factor*) sebesar SPF 34,83 pada proteksi ultra dengan konsentrasi 16 ppm dan nilai SPF 11,44 pada konsentrasi minimal 4 mg/L[5].

Bawang hitam mengandung quersetin dan flavonoid yang dapat mengurangi melanogenesis dan hiperpigmentasi kulit karena gugus kromotor senyawa tersebut dapat menyerap sinar UV sehingga mengurangi intensitas pembentukan dan penumpukan melanin pada kulit [3]. Senyawa tannin maupun saponin mengandung gugus hidroksil pada struktur senyawa yang terkandung dalam bawang hitam dapat mendonorkan atom hidrogen pada radikal bebas dan menetralkan kembali radikal bebas [4]. Semakin banyak gugus hidroksil suatu senyawa, maka semakin besar perannya sebagai antioksidan dalam menetralkan radikal bebas [18].

Antioksidan yang terkandung dalam bawang hitam terutama senyawa *S-allyl cysteine* (SAC) dapat berperan meningkatkan sistem imun dengan meningkatkan kinerja sel makrofag dan Th1 (Sel limfosit T helper) yang melepaskan senyawa IL-12, TNF- α , dan sitokin IFN- γ sehingga memicu aktivitas *natural killer* (NK) untuk membunuh sel-sel abnormal maupun sel tumor [22]. Selain itu, antioksidan juga dapat menghambat proses karsinogenesis dengan menurunkan jumlah lipid peroksida radikal bebas dan zat COX-2 yang merupakan marker perkembangan kanker. Antioksidan dapat menghambat proliferasi sel berlebih pada fase G2 saat mitosis dan menimbulkan apoptosis sel pada sel-sel yang sudah mengalami kerusakan akibat ROS (*Reactive Oxygen Species*) pada jalur PI3K/Akt[1].

Terdapat beberapa studi mengenai ekstrak bawang hitam dan paparan sinar UVB yang dapat dilihat pada Tabel 1. Studi *in vivo* yang dilakukan oleh Kim dan kawan-kawan tahun 2012 terhadap tikus yang dicukur bulu rambutnya dan dipapar sinar UVB. Tikus lalu diberikan ekstrak krim bawang hitam tiga kali sehari selama 7 hari berturut-turut. Hasil studi ini menemukan 10% ekstrak bawang hitam dengan konsentrasi (119,63 μ M/g) dapat menurunkan

asam thiobarbiturite (TBA) yang merupakan senyawa radikal bebas dan meningkatkan kinerja enzim superoxide dismutase dan enzim katalase karena antioksidan yang dikandung bawang hitam [17]. Enzim superoxide dismutase berperan dalam memecah senyawa yang berpotensi sebagai radikal bebas sedangkan enzim katalase berperan melindungi sel dari radikal bebas [16].

Studi *in vivo* yang dilakukan oleh Wasliati dan kawan-kawan tahun 2019 terhadap tikus wistar jantan yang dipapar sinar UVB selama 4 minggu menemukan bahwa ekstrak krim bawang hitam (*Allium sativum* Linn) yang dibuat dengan konsentrasi 15% dengan pelarut etanol 70% dapat mencegah penurunan jumlah kolagen dermis kulit tikus, menurunkan nilai MMP-1 (*Matrix metalloproteinase-1*), serta mencegah peningkatan ekspresi MMP-1. Nilai MMP-1 kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak krim bawang hitam sebesar 8,60%. Angka ini 3 kali lebih rendah daripada nilai MMP-1 kelompok kontrol yang hanya dipapar sinar UV saja tanpa diberikan ekstrak krim bawang hitam yaitu 28,58%. Rerata jumlah kolagen pada kulit tikus yang diberikan ekstrak krim bawang hitam sebesar 83,8% sedangkan kelompok kontrol bernilai 57,53%. Kandungan fenolik bawang hitam dapat mereduksi radikal bebas, mengkelat logam, dan menstabilkan radikal bebas dengan mendonor elektron. Selain itu, kandungan quercetin pada bawang hitam dapat menyerap radiasi UV sehingga mencegah kerusakan DNA dan pembentukan ROS. Penghambatan pembentukan ROS akan menghambat pembentukan MMP-1 dan aktivitas MAP-kinase sehingga menghambat proses degradasi kolagen tipe I dan mencegah *photoaging* [12]. Studi lainnya menemukan ekstrak bawang hitam juga menghambat degradasi kolagen dan meningkatkan viabilitas pembentukan sel fibroblast pada kultur sel line kulit fibroblas manusia yang dipapar sinar UVB secara *in vitro* (Tabel 1) [25].

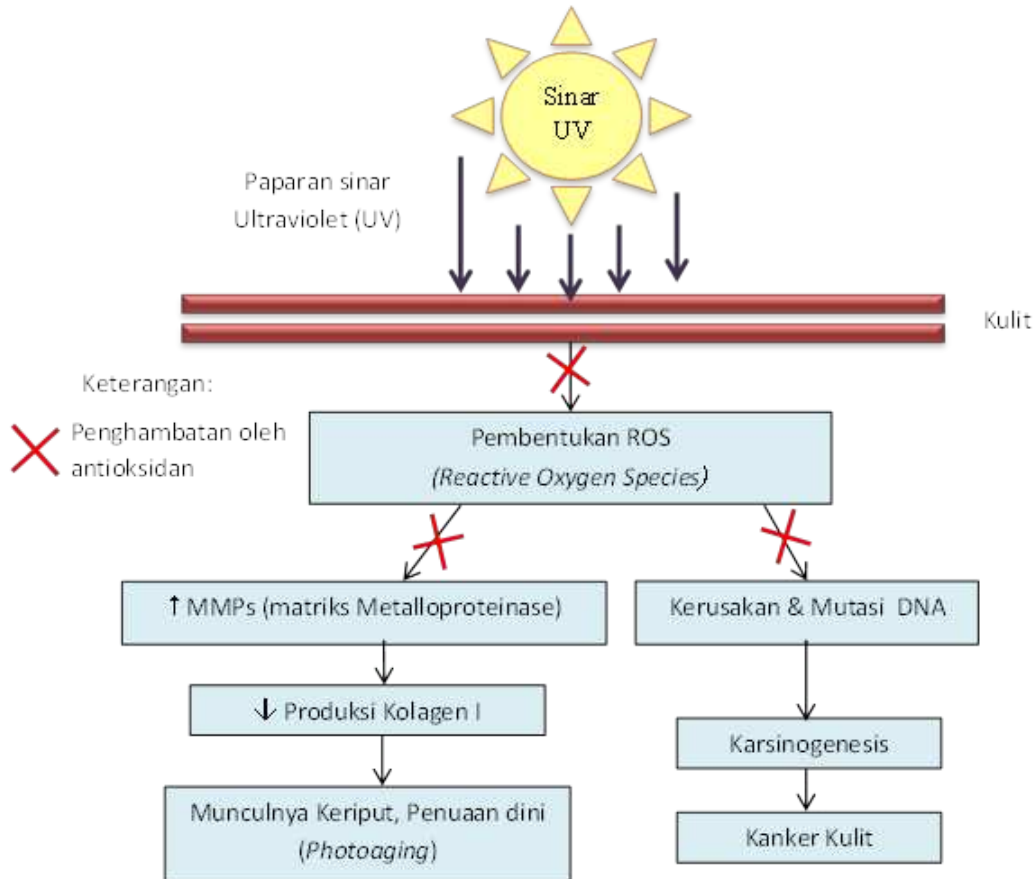
Tabel 1

Ekstrak Bawang Hitam Sebagai Tabir Surya Terhadap Paparan Sinar UV

Penelitian	Metode	Intervensi	Hasil
Kim et al., 2012[17]	<i>In Vivo</i>	Sinar UVB pada tikus yang dicukur bulunya	Ekstrak bawang hitam 10% ↓ TBA, fotoprotektif ↑ Enzim superoxide dismutase dan katalase
Wasliati et al., 2019[12]	<i>In Vivo</i>	Sinar UVB pada tikus	Ekstrak krim bawang hitam 10% mencegah ↓ kolagen dermis kulit tikus, ↓ MMP-1
Anggreni, 2019[25]	<i>In Vitro</i>	Sinar UVB pada sel line kulit fibroblas manusia	Menghambat degradasi kolagen, ↑ viabilitas pembentukan fibroblas

Keterangan: UVB= *Ultraviolet B*, TBA = asam thiobarbiturite, MMP-1= *Matrix metalloproteinase-1*

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, diketahui bahwa bawang hitam berpotensi sebagai tabir surya terhadap paparan sinar UV. Kandungan antioksidan bawang hitam dapat berperan sebagai fotoprotektif, mencegah terjadinya *photoaging* maupun mencegah terjadinya kanker. Antioksidan dalam bawang hitam menghambat ROS sehingga mencegah peningkatan MMPs yang menimbulkan terhambatnya penurunan produksi kolagen dan fibroblas penyebab *photoaging*. Penghambatan pembentukan ROS juga mencegah terjadinya mutasi DNA dan mencegah karsinogenesis pada kulit. Gambaran ringkas terkait potensi bawang hitam sebagai tabir surya terhadap paparan sinar UV dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peran antioksidan dalam ekstrak bawang hitam sebagai tabir surya.

SIMPULAN

Ekstrak bawang hitam berpotensi sebagai tabir surya terhadap sinar UV karena kandungan antioksidan, efek fotoprotektif, dan kemampuannya dalam mencegah *photoaging* dan kanker. Perlu penelitian lebih lanjut terkait dosis konsentrasi yang diperlukan serta efek samping yang ditimbulkan.

PUSTAKA ACUAN

1. Das I, Acharya A, Saha T. Protective effect of garlic in skin cancer. *Handbook of diet, nutrition and the skin*. 2012;300-317.
2. Wilvestra S, Lestari S, Asri E. Studi Retrospektif Kanker Kulit di Poliklinik Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin RS Dr. M. Djamil Padang Periode Tahun 2015-2017. *J Kesehat Andalas*. 2018;7:47.
3. Rahayu T, Ardana M, Rijai L. Potensi Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa L*) Sebagai Antoksidan Dan Tabir Surya. Pharmacy Faculty, Mulawarman University. Samarinda: Proceeding of the 6th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences; 2017. p. 84-89.
4. Santosa, W., & Baharuddin, B. Penyakit Jantung Koroner dan Antioksidan. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*. 2020;1(2): 98-103. doi:10.24123/kesdok.V1i2.2566

5. Wiraningtyas A, Ruslan R, Agustina S, Hasanah U. Penentuan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dari Kulit Bawang Merah. *J REDOKS (J Pendidik Kim DAN ILMU Kim)*. 2019;2(1):34-43
6. Dewi NPH, Ratnayanti IGAD, Arijana IGKN, Linawati NM. Effect of single clove garlic on clinical symptoms of photoaging in wistar rats exposed with UV-B. *Bali Anat J*. 2019;2(2):40-4.
7. Handayani SN, Bawono LC, Ayu DP, Pratiwi HN. Isolasi Senyawa Polifenol Black garlic Dan Uji Toksisitasnya Terhadap Larva Udang (*Artemia salina Leach*). *J ILMU KEFARMASIAN Indones*. 2018;16(2):145-9.
8. Lu X, Li N, Qiao X, Qiu Z, Liu P. Composition analysis and antioxidant properties of black garlic extract. *J Food Drug Anal*. 2017;25(2):340-9.
9. De Cássia Mirela Resende Nassur R, De Barros Vilas Boas EV, Resende FV. Black garlic: Transformation effects, characterization and consumer purchase intention. *Comun Sci*. 2017;8(3):444-51
10. Ismail I. Potensi Bahan Alam sebagai Bahan Aktif Kosmetik Tabir Surya. *JF UINAM*. 2013;1(1):45-55
11. Prawitasari DS. Diabetes Melitus dan Antioksidan. *KELUWIH J Kesehat dan Kedokt*. 2019;1(1):48-52.
12. Wasliati B, Pangkahila W, Wiraguna A. Krim Ekstrak Bawang Hitam (*Allium sativum* Linn) Mencegah Peningkatan Ekspresi MMP-1 dan Penurunan Jumlah Kolagen Dermis Kulit Tikus (*Rattus norvegicus*) Wistar Jantan yang Dipapar Sinar UV-B. *Cermin Dunia Kedokteran (CDK)*-278. 2019;46(8):487-490.
13. Wibisono EW. Krim Ekstrak Etanol Bawang Putih Tunggal (*Allium sativum*) Menghambat Penebalan Epidermis Tikus Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*) yang Dipapar Sinar Ultraviolet-B. *J Kesehat Andalas*. 2020;9(1):1-6.
14. D'Orazio J, Jarrett S, Amaro-Ortiz A, Scott T. UV Radiation and the Skin. *International Journal of Molecular Sciences*. 2013;14(6):12222-12248.
15. Kimura S, Tung YC, Pan MH, Su NW, Lai YJ, Cheng KC. Black garlic: A critical review of its production, bioactivity, and application. *Journal of Food and Drug Analysis*. 2017;25(1):62-70.
16. Ryu JH, Kang D. Physicochemical Properties, Biological Activity, Health Benefits, and General Limitations of Aged Black Garlic: A Review. *Molecules*. 2017;22(6):919.
17. Kim SH, Jung EY, Kang DH, Chang UJ, Hong YH, Suh HJ. Physical stability, antioxidative properties, and photoprotective effects of a functionalized formulation containing black garlic extract. *J Photochem Photobiol B*. 2012;117:104-110.
18. Agustina E, Andiarna F, Hidayati I. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Hitam (Black Garlic) Dengan Variasi Lama Pemanasan. *Al-Kaunyah J Biol*. 2020;13(1):39-50.
19. Botas J, Fernandes Â, Barros L, Alves MJ, Carvalho AM, Ferreira ICFR. A Comparative Study of Black and White *Allium sativum* L.: Nutritional composition and bioactive properties. *Molecules*. 2019;24(11):1-11.
20. Alihanoglu S, Karaaslan M, Vardin H. Novel Nutritive Garlic Product Black Garlic'': A Critical Review of Its Composition, Production and Bioactivity. *HU J. of Eng*. 2017;2(3):57-63
21. Choi IS, Cha HS, Lee YS. Physicochemical and antioxidant properties of black garlic. *Molecules*. 2014;19(10):16811-23.
22. Sembiring N, Iskandar Y. A Review of Component and Pharmacology Activities of Black Garlic. *Majalah Obat Tradisional*. 2019;24(3):178-183.
23. Asih I, Sudiarta I, Suci A. Aktivitas Antioksidan Senyawa Golongan Flavonoid Ekstrak Etanol Daging Buah Terong Belanda (*Solanum betaceum Cav.*). *Jurnal Kimia*. 2015;9(1):35-40.
24. Anggreni F. Pemberian ekstrak bawang hitam meningkatkan viabilitas sel fibroblas, menghambat peningkatan degradasi kolagen, dan tidak menghambat penurunan deposisi kolagen pada kultur fibroblas kulit manusia yang dipajan sinar UVB. Denpasar: Program

- Magister Program Studi Ilmu Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana; 2018. p. 1-86.
25. Kim HK. Garlic supplementation ameliorates UV-Induced photoaging in hairless mice by regulating antioxidative activity and MMPs expression. *Molecules*. 2016;21(70):1-13.