

PEMBERIAN KRIM EKSTRAK ETANOL BUAH UNDIS (*Cajanus cajan L*) MENCEGAH PENINGKATAN SUNBURN CELLS EPIDERMIS DAN PENURUNAN KADAR TUMOR NECROSIS FACTOR ALPHA (TNF- α) TIKUS WISTAR JANTAN (*Rattus norvegicus*) YANG DIPAPAR SINAR ULTRAVIOLET-B

Dikes Melati^{1*}, Kt Kwartantaya Winaya², Desak Made Wihandani³

¹Program Magister Ilmu Biomedik, Konsentrasi *Anti-Aging Medicine*, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, ²Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana,

³Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

*Email: dikesmelati74@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Kerusakan kulit dapat terjadi karena radiasi ultraviolet B (UV-B). Adapun salah satu tanda yaitu terjadi peningkatan stress oksidatif yaitu *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang menginduksi *photoaging* akibat kerusakan sel-sel pada jaringan epidermis kulit. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan bahwa pemberian krim ekstrak etanol buah undis (*Cajanus cajan L*) mencegah peningkatan *sunburn cells* epidermis dan penurunan kadar tumor necrosis factor alpha (TNF- α) dengan mencegah terbentuknya ROS sehingga tidak terjadi *photoaging* melalui kerusakan sel-sel keratinosit yang mengalami apoptosis (*sunburn cells*).

Metode: Studi eksperimen *randomized post-test only control group design* dengan menggunakan 30 ekor tikus jantan galur Wistar sehat, berusia 8-10 minggu dengan berat 190-200 gram. Sampel dibagi menjadi lima kelompok secara random, yaitu K0 kelompok kontrol tanpa penyinaran, sedangkan K1 kelompok kontrol dengan penyinaran sinar UV-B dan olesan plasebo. P1 hingga P3 merupakan kelompok perlakuan dengan penyinaran paparan sinar UV-B dan dioles krim ekstrak etanol buah undis (*Cajanus cajan L*) masing-masing dengan dosis 2,5%, 5%, dan 10%. *Sunburn cells* dievaluasi dari lapisan epidermis kulit tikus dengan pewarnaan *Hematoxylin-Eosin* (HE), diamati dengan mikroskop cahaya pada pembesaran 400x, sedangkan kadar TNF- α diukur dengan menggunakan metode ELISA. Perbedaan kadar TNF- α dan *sunburn cell* diuji dengan One Way ANOVA dan dilanjutkan dengan uji LSD Post Hoc.

Hasil: Terdapat perbedaan kadar TNF- α secara bermakna antar kelompok ($p < 0,001$) dan perbedaan signifikan jumlah *sunburn cells* antar kelompok ($p = 0,002$) pada uji One Way ANOVA. Adapun hasil uji LSD Post Hoc menunjukkan terdapat perbedaan kadar TNF- α yang signifikan antara kelompok K1 dengan P1 dan P2 ($p < 0,001$) namun P3 tidak berbeda ($p = 0,499$), sedangkan terdapat perbedaan yang signifikan dalam jumlah *sunburn cells* antara kelompok K1 dengan P1 ($p = 0,012$), P2 ($p < 0,001$) dan P3 ($p = 0,004$).

Kesimpulan: Pemberian krim ekstrak etanol buah undis (*Cajanus cajan L*) dosis 5% mencegah peningkatan *sunburn cells* epidermis dan menyebabkan penurunan TNF- α pada tikus yang dipapar UV-B.

Kata kunci: Buah undis, TNF- α , *Sunburn cells*, antioksidan, krim etano

ABSTRACT

Background: Skin damage can occur due to ultraviolet B (UV-B) radiation. One of the signs is an increase in oxidative stress, namely *Reactive Oxygen Species* (ROS) which induces *photoaging* due to damage to cells in the skin's epidermal tissue. The purpose of this study was to prove that administration of undis fruit (*Cajanus cajan L*) ethanol extract cream prevents an increase in epidermal *sunburn cells* and a decrease in tumor necrosis factor alpha (TNF- α) levels by preventing the formation of ROS so that *photoaging* does not occur through damage to keratinocyte cells that undergo apoptosis (*sunburn cells*).

Methods: Experimental study of *randomized post-test only control group design* using 30 healthy male Wistar rats, aged 8-10 weeks, weighing 190-200 grams. The sample was randomly divided into five groups, namely K0

the control group without irradiation, while K1 the control group with UV-B light irradiation and placebo smear. P1 to P3 were the treatment groups with irradiation of UV-B light and smeared with undis fruit ethanol extract cream (*Cajanus cajan* L) at doses of 2.5%, 5% and 10%, respectively. Sunburn cells were evaluated from the epidermal layer of rat skin with Hematoxylin-Eosin (HE) staining, observed with a light microscope at 400x magnification, while TNF- α levels were measured using the ELISA method. Differences in TNF- α and sunburn cell levels were tested with One Way ANOVA and continued with the LSD Post Hoc test.

Results: There was a significant difference in TNF- α levels between groups ($p < 0.001$) and a significant difference in the number of sunburn cells between groups ($p = 0.002$) in the One Way ANOVA test. The LSD Post Hoc test results showed that there was a significant difference in TNF- α levels between groups K1 and P1 and P2 ($p < 0.001$) but P3 was not different ($p = 0.499$), while there was a significant difference in the number of sunburn cells between groups K1 and P1 ($p = 0.012$), P2 ($p < 0.001$) and P3 ($p = 0.004$).

Conclusion: Administration of undis fruit (*Cajanus cajan* L) ethanol extract cream at a dose of 5% prevented an increase in epidermal sunburn cells and caused a decrease in TNF- α in mice exposed to UV-B.

Keywords : Undis fruit, TNF- α , Sunburn cells, antioxidants, ethanol cream

PENDAHULUAN

Salah satu faktor eksternal dari proses penuaan yaitu radiasi sinar UV, dimana radiasi sinar UV-B telah diketahui dapat menginduksi radikal bebas dan molekul oksidatif dikarenakan reaktivitas kimia yang tinggi sehingga dapat mengubah struktur molekul baik protein hingga asam nukleat. Kerusakan sel yang terjadi akibat pelepasan sitokin inflamasi sehingga meningkatkan *Reactive Oxygen Species* (ROS).¹ Penumpukan senyawa radikal mengakibatkan kondisi stres oksidatif yang memicu proses inflamasi. Stres oksidatif merangsang kerusakan keratinosit yang menyekresikan TNF- α . Pelepasan TNF- α mengaktivasi caspase apoptosis pada sel tersebut dan menyebabkan sel mengalami apoptosis dan akan membentuk struktur yang dikenal dengan *sunburn cells*.^{2,3}

Pengujian bahan alami untuk tujuan dermatologis terutama *photoaging* telah banyak dilakukan salah satunya yaitu bahan alami dari buah undis (*Cajanus cajan* L). Beberapa penelitian membuktikan kandungan antosianin pada buah undis (*Cajanus cajan* L) sebesar $4.75 \pm 0.174 \text{ mg/100g}$.⁴ Selain itu, ekstrak etanol 96% buah undis Sampel merupakan tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) jantan dewasa usia 8 -10 minggu dengan berat 190-200 gram. Tiga puluh ekor tikus dibagi menjadi 5 kelompok secara acak yang terdiri dari K0 (kelompok kontrol tanpa penyinaran), K1 (kelompok kontrol dengan penyinaran paparan sinar UV-B dan olesan plasebo), P1 (kelompok dengan penyinaran paparan sinar UV-B dan dioles krim ekstrak etanol buah undis 2,5%), P2 (kelompok dengan penyinaran paparan sinar UV-B dan dioles krim ekstrak etanol buah undis 5%), dan P3 (kelompok dengan penyinaran paparan sinar UV-B dan dioles krim ekstrak etanol buah undis 10%).

Krim Ekstrak Etanol Buah Undis (*Cajanus cajan* L)

Satu kilo buah undis dicuci dan dikeringkan 1-3 hari tanpa terkena sinar matahari langsung. Kemudian dihaluskan menjadi 400gr, diayak dengan kertas saring 40 mesh kemudian direndam (dimaserasi) 1 hari pada pelarut etanol 96% (buah undis (*Cajanus cajan* L) : etanol = 1 : 3). Hasil filtrat pertama yang diuapkan pelarut dengan memakai rotary vacuum evaporator pada suhu 50°C sehingga

(*Cajanus cajan* L) didapatkan kadar flavonoid total ditemukan cukup tinggi, sebesar $2,394 \pm 0,1626 \text{ mg QE/100 mg ekstrak}$.⁵ Adapun kandungan senyawa yang terkandung dalam buah undis (*Cajanus cajan* L) memiliki potensi kosmetik yang besar untuk pengembangan produk di masa depan, terutama pada aktivitas antioksidan dan anti-inflamasi. Namun, pengembangan bahan kosmetik dari buah undis (*Cajanus cajan* L) masih sangat terbatas dan masih belum terdapat penelitian terkait mencegah terjadinya *sunburn cells*. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pemberian krim ekstrak etanol buah undis (*Cajanus cajan* L) yang memiliki efek antioksidan dapat mencegah terjadinya *photoaging* pada Tikus Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipapar sinar UV-B.

BAHAN DAN METODE

Penelitian kuantitatif eksperimental dengan menggunakan desain kelompok kontrol *Posttest Only Control Group Design* di Unit Laboratorium Biomedik Terpadu Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dari bulan Juli - Desember 2022.

diperoleh ekstrak etanol yang berwarna coklat gelap sebanyak 30 gr.

Pembuatan basis sediaan krim: komponen yang termasuk dalam fase minyak, yaitu asam stearate, cera alba, dan paraffin cair masing-masing dileburkan dalam suhu 70°C. Bahan-bahan yang termasuk fase air juga dileburkan dalam suhu 70°C, yaitu gliserin, TEA, metil paraben, propil paraben, dan aquades, sambal diaduk hingga homogen. Fase minyak kemudian ditambahkan sedikit demi sedikit sambil tetap diaduk hingga tercampur rata atau homogen, menghasilkan basis sediaan krim.

Ekstrak buah undis (*Cajanus cajan* L) dilarutkan dalam aquadestilata suhu 35°C kemudian ditambahkan ke dalam krim fase minyak dalam air yang telah terbentuk dan ditambahkan aquadestilata hingga 100% bobot formula (100g). Pada pembuatan ekstrak dengan konsentrasi 2,5% digunakan sebanyak 2,5gram ekstrak dibuat sampai $\pm 100 \text{ gram}$ krim, pembuatan ekstrak dengan konsentrasi 5% digunakan sebanyak 5gram ekstrak dibuat sampai $\pm 100 \text{ gram}$ krim, sedangkan pembuatan ekstrak dengan konsentrasi

10% digunakan sebanyak 10gram ekstrak dibuat sampai ± 100 gram krim.

Perawatan dan Perlakuan Hewan Coba

Hewan coba dilakukan aklimatisasi selama 1 minggu dengan diberi pakan (pellet 40 gr/ekor/hari) dan minum (aquades 250 ml/ekor/hari) ad libitum di kandang tikus. Seluruh tikus dilakukan pencukuran bulu sebesar 3x3 cm pada punggung atas. Selanjutnya, area punggung atas tanpa bulu diolesi bahan krim = $0,2 \text{ mg/cm}^2$ (2,4mg) 1 kali/ hari, 20 menit sebelum penyinaran. Iradiasi Sinar UV-B, dilaksanakan dengan memakai simulator sinaran UV-B merek KN-4003 lampu UV-B PL-S 9W/01/2P merek Philips dengan jarak 5 cm. Dosis penyinaran berbeda di setiap minggu yaitu 50 mJ/cm² selama 50 detik pada minggu - 1, 70 mJ/cm² selama 70 detik minggu ke-2 dan 80 mJ/cm² selama 80 detik pada minggu ke - 3 dan ke - 4 yang dikur menggunakan alat UV meter. Proses ini dilakukan tiga kali seminggu (Senin, Rabu, dan Jumat) selama 4 minggu.

Pembuatan Sediaan Histologis

Pengambilan jaringan kulit dilakukan menggunakan punch biopsy diameter 1x1 cm pada 24 jam pasca penyinaran terakhir. Hewan coba sebelumnya akan dianestesi dengan ketamin (20 mg/kg BB) dan xylazin (5 mg/kg BB) i.m kemudian dilakukan cervical dislocation. Sampel jaringan kulit yang telah diambil kemudian direndam menggunakan Phosphate Saline Buffer (PBS). Selama 1 hari kemudian direndam dengan PBS-formalin 10% untuk proses fiksasi. Tahap dehidrasi, dilakukan setelah fiksasi dengan merendam jaringan ke dalam alkohol bertahap secara berturut-turut 30%, 40%, 50%, 70%, 80%, 96% dan 100%, yang masing-masing dilakukan 2x selama 2 jam. Tahap embeding dilakukan dengan perendaman jaringan dalam parafin cair (60°C) dan dibentuk blok. Setelah mengeras dalam 1 hari dipotong dengan mikrotom. Pengirisan memakai mikrotom rotari (Jung Histocut Leica 820) diketebalan $\pm 5 \mu\text{m}$ kemudian diletakkan pada gelas obyek, diinkubasi dengan suhu 60°C selama 2 jam. Jaringan yang dipotong diwarnai dengan pewarnaan Hematoxylin-

eosin.

Pengukuran Jumlah Sunburn Cell

Perubahan histopatologi setiap bagian diamati dengan pembesaran 400 $\times$ pada 5 lapang pandang, dan difoto dengan mikroskop cahaya Olympus Cx41 dan kamera OptilabPro disimpan dalam bentuk file JPEG. Hasil penghitungan jumlah *sunburn cell* dinyatakan dalam sel per lapang pandang besar (sel/lpb). dalam hal ini, dilakukan kuantifikasi jumlah *sunburn cell* untuk objektivitas penelitian

Pengukuran Kadar TNF- α

Sebanyak 0,5 g jaringan punggung tersebut dicampurkan dengan 2 ml PBS pH 7,4 yang sudah disiapkan dengan disimpan dalam kulkas dalam ice bath lalu homogenisasi selama 2 menit. Campuran yang sudah homogen kemudian disentrifugasi 3000 g dalam suhu 4°C selama 5 menit. Fraksi supernatant diambil untuk pengukuran kadar TNF- α . Pengukuran kadar TNF- α metode ELISA sesuai prosedur dari kit ELISA (BT Lab).⁶

Analisa Data

Uji Shapiro-Wilk digunakan untuk mengetahui distribusi data dan Levene's Test digunakan untuk uji homogenitas data. Komparasi nilai rerata kadar TNF- α dan *sunburn cells* antar kelompok diuji dengan uji One Way Anova yang dilanjutkan dengan uji Post Hoc Least Significant Difference (LSD). Nilai $p < 0.05$ bernilai signifikan.

HASIL

Kadar TNF- α pada perlakuan didapatkan rerata tertinggi pada kelompok P3 (455,21 $\pm$ 11,74), sedangkan rerata kadar terendah terdapat pada kelompok P2 (205,27 $\pm$ 21,97). Jumlah *sunburn cell* pada perlakuan didapatkan rerata tertinggi pada kelompok P1 (0,43 $\pm$ 0,29) dan yang terendah pada kelompok P2 (0,17 $\pm$ 0,23) (Gambar 1). Seluruh data kadar TNF- α dan *sunburn cell* didapatkan terdistribusi normal dan homogen (Tabel 1). Rerata kadar TNF- α dan jumlah *sunburn cell* antar kelompok didapatkan perbedaan yang signifikan (Tabel 2).

Tabel 1. Karakteristik kadar TNF- α dan jumlah *sunburn cell* pada setiap kelompok.

Variabel	Kelompok	n	Mean	SD	Nilai-p*	Nilai
TNF- α (pg/ml)	Kontrol 0	6	223,57	15,92	0,631	0,721
	Kontrol 1	6	449,27	10,20	0,597	
	Perlakuan 1	6	376,70	12,16	0,425	
	Perlakuan 2	6	205,27	21,97	0,628	
	Perlakuan 3	6	455,21	11,74	0,419	
<i>Sunburn cell</i> (sel/lpb)	Kontrol 0	6	0,10	0,17	0,121	0,053
	Kontrol 1	6	1,00	0,63	0,556	
	Perlakuan 1	6	0,43	0,29	0,408	
	Perlakuan 2	6	0,17	0,23	0,439	
	Perlakuan 3	6	0,33	0,30	0,131	

*Uji Shapiro Wilk; **Levene's test

Administrasi krim ekstrak etanol buah undis (*Cajanus cajan* L) secara signifikan menurunkan kadar TNF- α dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan

ekstrak (K1) terdapat penurunan kadar TNF- α pada pemberian ekstrak dengan konsentrasi 2,5% ($p < 0,001$), 5% ($p < 0,001$), dan 10% ($p=0,499$) (Gambar 2). Selain itu,

didapatkan perbedaan yang bermakna jumlah *sunburn cell* pada kelompok kontrol sehat K0 dengan K1 ($p < 0,001$). Sedangkan tidak ada perbedaan bermakna yang dihasilkan antara K0 dengan P1, P2, dan P3 ($p > 0,05$), sehingga pemberian krim ekstrak etanol buah undis (*Cajanus cajan* L) pada konsentrasi 5% (P2) dan 10% (P3) menghasilkan penurunan jumlah *sunburn cell* yang secara statistik tidak berbeda dengan kondisi sehat (K0) (Gambar 3). Pengamatan histologi mendukung didapatkan

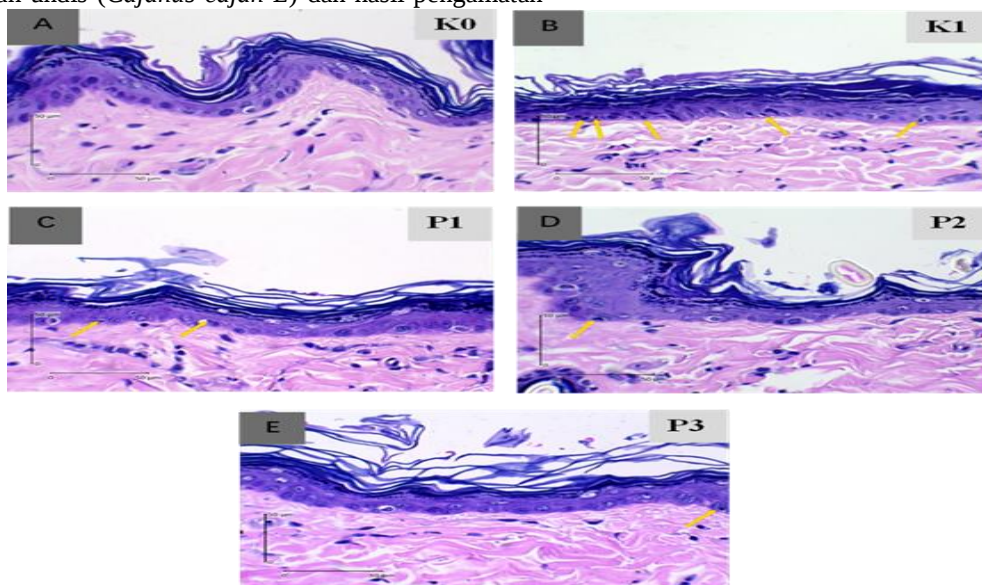
penurunan jumlah *sunburn cell* yang secara statistik tidak berbeda dengan kondisi sehat (K0) (Gambar 3). Pengamatan histologi mendukung didapatkan

Tabel 2. Perbedaan rerata TNF- α dan *sunburn cell* antar kelompok sesudah diberikan krim ekstrak etanol buah undis (*Cajanus cajan* L).

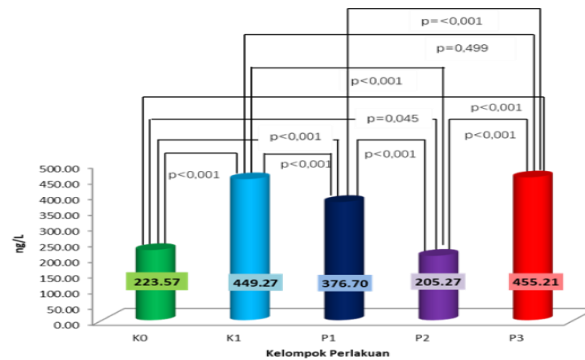
Variabel	Kelompok	n	Rerata	sb	p
TNF- α (pg/ml)	Kontrol 0	6	223,57	15,92	<0,001
	Kontrol 1	6	449,27	10,20	
	Perlakuan 1	6	376,70	12,16	
	Perlakuan 2	6	205,27	21,97	
	Perlakuan 3	6	455,21	11,74	
<i>Sunburn cell</i> (sel/lpb)	Kontrol 0	6	0,10	0,17	0,002
	Kontrol 1	6	1,00	0,63	
	Perlakuan 1	6	0,43	0,29	
	Perlakuan 2	6	0,17	0,23	
	Perlakuan 3	6	0,10	0,17	

Pada hasil diketahui bahwa pemberian krim ekstrak etanol buah undis (*Cajanus cajan* L) dosis 5% efektif mencegah peningkatan *sunburn cells* epidermis dan penurunan jumlah kadar TNF- α pada tikus yang dipapar sinar UV-B. Nilai antara kelompok tanpa perlakuan dengan kelompok perlakuan krim ekstrak etanol buah undis (*Cajanus cajan* L) dosis 5% bermakna signifikan dengan kelompok tikus tanpa paparan sinar UV-B. Terlihat dari hasil gambaran histologi epidermis jaringan punggung tikus wistar setelah pemberian perlakuan dengan krim ekstrak etanol buah undis (*Cajanus cajan* L) dan hasil pengamatan

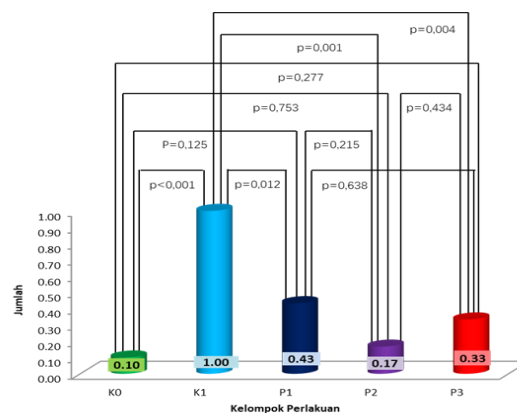
preparat histologi epidermis yang diambil secara biopsi jaringan setelah perlakuan 4 minggu (28 hari) dan dilakukan dengan pewarnaan HE serta diamati dibawah mikroskop cahaya pada pembesaran 400x pada lima lapangan pandang, terlihat bahwa *sunburn cells* lebih banyak dijumpai pada jaringan kulit tikus yang dipapar sinar UV-B pada kelompok krim plasebo (K1), sedangkan pada kulit tikus yang dipapar sinar UV-B dan diberi krim ekstrak etanol buah undis (*Cajanus cajan* L) dosis 5% (P3) memiliki jumlah *sunburn cells* yang lebih sedikit.



Gambar 1. Gambaran Histologi Epidermis Kulit Tikus Setelah Perlakuan, (Pewarnaan HE, Pembesaran 400x)



Gambar 2. Perbandingan TNF- α antar kelompok.



Gambar 3. Perbandingan jumlah *sunburn cell* antar kelompok.

PEMBAHASAN

Sunburn cell terbentuk akibat kaskade pensinyalan yang timbul dari kerusakan DNA, pengelompokan reseptor membran, dan generasi ROS serta melibatkan peranan caspase yang menginduksi terjadinya apoptosis. Peranan utama aktivasi jalur apoptosis *sunburn cell* didominasi oleh jalur intrinsik yang diaktivasi oleh ROS. Apoptosis intrinsik melibatkan permeabilisasi membran luar mitokondria dan pelepasan protein ruang antar membran, seperti sitokrom C sitosol memicu pembentukan apoptosome, platform molekuler yang terdiri dari Apoptosis protease-activating factor-1 (Apaf-1), dATP dan sitokrom C, yang merekrut dan mengaktifkan procaspase 9. Caspase 9 kemudian membelah dan mengaktifkan procaspases efektor. Apoptosis intrinsik secara krusial diatur oleh pro- (mis. Bax, Bak, Bad, Bid, Bim) dan anti-apoptosis (mis. Bcl-2, Bcl-XL) anggota keluarga Bcl-2. Selain itu, pembelahan Bid yang dimediasi caspase 8, menghasilkan tBid yang mentranslokasi ke mitokondria, melibatkan jalur kematian mitokondria.⁷

Buah undis (*Cajanus cajan* L) pada penelitian ini memiliki kandungan antosianin didapatkan sebesar 19,56 mg/100 gram yang tergolong tinggi dibanding dengan antosianin ubi jalar ungu sebesar 3,51 mg/100 gram.⁸ Antosianin telah diketahui memiliki struktur kimia yang

khas karena sangat reaktif terhadap ROS. Cyanidin-3-glucoside adalah antosianin yang paling umum ditemukan di alam. Fotoproteksi cyanidin-3-glucoside terhadap radiasi UV-A dan UV-B telah diteliti pada sel keratinosit manusia (HaCaT). Pemberian sel dengan cyanidin-3-glucoside dapat menghambat efek buruk dari paparan UV-B termasuk translokasi faktor transkripsi NF- κ B dan AP-1, overekspresi sitokin proinflamasi IL-8, pembelahan procaspase-3 (langkah kunci dalam jalur apoptosis), dan fragmentasi DNA.⁹ Pada penelitian ini, tampak adanya peningkatan kembali jumlah *sunburn cell* pada pemberian sediaan dengan konsentrasi 10% (P3) meskipun peningkatan yang dihasilkan tidak berbeda secara signifikan dengan jumlah *sunburn cell* pada pemberian sediaan dengan konsentrasi 5% (P2). Hal ini diperkirakan merupakan efek prooksidan dari senyawa antioksidan yang terkandung pada ekstrak etanol buah undis (*Cajanus cajan* L).^{10,11} Pada penelitian ini, paparan radiasi UV-B secara signifikan mampu menginduksi produksi TNF- α . Terdapat peningkatan kadar TNF- α pada kelompok hewan uji yang diberi paparan UV-B (K1) dibandingkan dengan kontrol sehat (K0) yang berbeda secara signifikan ($p < 0.001$). Paparan radiasi UV-B menyebabkan kerusakan pada DNA sehingga memicu peningkatan kadar TNF- α sebagai respon inflamasi.

Penelitian sebelumnya membuktikan kemampuan ekstrak buah undis (*Cajanus cajan L*) dalam penurunan TNF- α . Berbagai senyawa pada ekstrak buah undis (*Cajanus cajan L*) yang diprediksi berkontribusi dalam aktivitas tersebut adalah phytol, β -sitosterol, stigmasterol, campesterol, senyawa fenolik, asam palmitat dan asam linoleate.¹²

Beberapa penelitian juga menunjukkan kemampuan berbagai senyawa fitokimia tumbuhan yang mampu menghambat produksi TNF- α melalui berbagai mekanisme seperti penghambatan pensinyalan TNF- α , penurunan ekspresi mRNA serta penekanan produksi TNF- α .¹³⁻¹⁵ Krim dengan konsentrasi 10% pada penelitian ini meningkatkan kadar TNF- α yang secara statistik tidak berbeda dengan kelompok tanpa perlakuan ekstrak (K1). Efek ini diperkirakan muncul sebagai akibat dari efek prooksidan antioksidan.

Kelemahan Penelitian

Pemeriksaan *sunburn cell* pada penelitian ini masih terbatas pada evaluasi secara histologis. Adapun pemeriksaan *sunburn cell* yang lebih efektif dan akurasi tinggi yaitu dengan menggunakan metode TUNEL (*Terminal deoxynucleotidyl transferase dUTP nick end labeling*). Metode TUNEL dapat melihat fragmentasi DNA lebih jelas yang dapat melabel terminal bebas 3'-hidroksil. Selain itu, hasil fitokimia ekstrak buah undis pada penelitian ini tidak bisa diterapkan secara general dikarenakan adanya pengaruh lingkungan dari tanaman undis tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Pemberian ekstrak etanol buah undis (*Cajanus cajan L*) dosis 5% didapatkan efektif mencegah peningkatan *sunburn cells* epidermis dan mencegah peningkatan kadar TNF- α pada tikus yang dipapar UV-B.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Xu, H., Zheng, Y.W., Liu, Q., Liu, L.P., Luo, F.L., Zhou, H.C., Isoda, H., Ohkohchi, N., Li, Y.M. Reactive oxygen species in skin repair, regeneration, aging, and inflammation. Reactive oxygen species (ROS) in living cells, 2017;8:69-88.
- Wang, N., Lv, J., Zhang, W., Lu, H. Crucial Role of TNF- α in UV-B Induced Apoptosis in the Immortalized Keratinocytes. J Dermatol Clin Res, 2014;2(3): 1020.
- Hastiningsih, I. "Krim Ekstrak Etanol Kulit Batang Pohon Nangka (*Arthocarpus Heterophilus*) Sama Efektifnya Dengan Krim Hidrokuinon Dalam Mencegah Peningkatan Jumlah Melanin Pada Kulit Marmut (*Cavia Porcellus*) Yang Dipapar Sinar UV-B" (tesis). 2015. Denpasar: Universitas Udayana.
- Aja, P. M., Alum, E. U., Ezeani, N. N., Nwali, B. U., & Edwin, N. Comparative phytochemical composition of *Cajanus cajan* leaf and seed. International Journal of Microbiological Research (IJMR), 2015;6(1):42-46.
- Budiana, W., dan Suhardiman, A. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Kacang Kratok (*Phaseolus Lunatus*) dan Kulit Buah Kacang Gude (*Cajanus Cajan*) Dengan Metode DPPH Serta Penetapan Kadar Total Flavon. Journal of Pharmacopoliu, 2019;1(3):162-169.
- Lee, C.H., Wu, S.B., Hong, C.H., Yu, H.S., Wei, Y.H. Molecular mechanisms of UV-induced apoptosis and its effects on skin residential cells: the implication in UV-based phototherapy. International journal of molecular sciences, 2013;14(3):6414-6435.
- Van Laethem, A., Claerhout, S., Garmyn, M., & Agostinis, P. The sunburn cell: regulation of death and survival of the keratinocyte. The international journal of biochemistry & cell biology, 2005;37(8):1547-1553.
- El Husna, N., Novita, M., & Rohaya, S. Kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu segar dan produk olahannya. Agritech, 2013;33(3): 296-302.
- Saewan, N., dan Jimtaisong, A. Photoprotection of natural flavonoids. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 2013;3(9):129-141.
- Bast, A. and Haenen, G.R.M.M. The toxicity of antioxidants and their metabolites. Environmental Toxicology and Pharmacology, 2002;11(3-4):251-258.
- Halliwell, B. The antioxidant paradox: less paradoxical now?. British journal of clinical pharmacology, 2013;75(3):637-644.
- Hassan, E.M., Matloub, A.A., Aboutabl, M.E., Ibrahim, N.A., Mohamed, S.M. Assessment of anti-inflammatory, antinociceptive, immunomodulatory, and antioxidant activities of *Cajanus cajan L.* seeds cultivated in Egypt and its phytochemical composition. Pharmaceutical Biology, 2016;54(8):1380-1391.
- Cavinato, M., Waltenberger, B., Baraldo, G., Grade, C.V., Stuppner, H., Jansen-Dürr, P. Plant extracts and natural compounds used against UVB-induced photoaging. Biogerontology, 2017;18(4): 499-516.
- Lee, K.S., Cho, E., Weon, J.B., Park, D., Fréchet, M., Chajra, H., Jung, E. Inhibition of UVB-induced inflammation by *Laminaria japonica* extract via regulation of nc886-PKR pathway. Nutrients, 2020;12(7):1958.
- Park, J., Seok, J.K., Suh, H.J., Boo, Y.C. Gardenia jasminoides extract attenuates the UVB-induced expressions of cytokines in keratinocytes and indirectly inhibits matrix metalloproteinase-1 expression in human dermal fibroblasts. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2014



