

Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Antihiperpigmentasi Serum Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) sebagai Inhibitor Enzim Tirosinase

, Fatimah Zahra¹, Arini Khaerunnisa^{1*}, Dhyneu Dwi Jayantie¹, Eva Vauziah¹, Irfan Iryana²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Sains, Farmasi dan Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar, Banten, Indonesia

²Program Studi Biologi, Fakultas Sains, Farmasi dan Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar, Banten, Indonesia

Email: arinikhaerunnisa1@gmail.com

ABSTRAK

Melanin merupakan pigmen utama yang memiliki fungsi melindungi kulit dari kerusakan akibat paparan sinar ultraviolet. Sintesis melanin berlebih dapat menyebabkan terjadinya hiperpigmentasi. Kandungan utama dalam biji alpukat (*Persea americana* Mill) adalah katekin yang berpotensi sebagai inhibitor enzim tirosinase. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk membuat formulasi sediaan serum ekstrak biji *P.americana* Mill dan mengetahui bagaimana aktivitas penghambat enzim tirosinase. Sampel Biji *P.americana* di maserasi dengan etanol 70%. Diformulasi dengan tiga formula yaitu F0 sebagai basis, F1 formula dengan 50x nilai antioksidan, dan F2 formula dengan 100x nilai antioksidan. Uji stabilitas sediaan dilakukan selama 28 hari uji stabilitas sediaan meliputi uji organoleptis, viskositas, pH, daya sebar, dan homogenitas. Hasil penelitian menunjukkan %rendemen ekstrak sebesar 13,168%. Hasil skrining fitokimia ekstrak Biji *P. americana* mengandung flavonoid, tanin, saponin, steroid dan alkaloid. Ekstrak biji *P. americana* memiliki nilai IC₅₀ sebesar 22,26 ppm. Pengujian stabilitas sediaan serum ekstrak biji *P. americana* memiliki stabilitas yang baik. Aktivitas inhibisi enzim tirosinase F0, F1, F2 dan serum komersial memiliki nilai IC₅₀ masing-masing sebesar 3274, 3585, 2809 dan 2165 ppm. Aktivitas inhibisi enzim tirosinase sediaan serum ekstrak biji *P. americana* mempunyai nilai IC₅₀ yang paling baik berada pada sediaan serum dengan formula 100x nilai antioksidan.

Kata Kunci: Alpukat, Antioksidan, Hiperpigmentasi, Serum, Tirosinase

ABSTRACT

Melanin is the main pigment that has the main function of protecting the skin from damage due to ultraviolet exposure, excess melanin synthesis can lead to the occurrence of hyperpigmentation. The main ingredients in Avocado Seeds (Persea americana Mill) are

catechins which have potential as tyrosinase enzyme inhibitors. The aim in this study was to create a formulation of P. americana Mill seed extract serum preparation and to find out how tyrosinase enzyme inhibitor activity in P. americana seed extract serum preparations. A sample of P. americana seed was macerated with 70% ethanol. It is then formulated with three formulas namely F0 as the base, F1 formula with 50x the antioxidant value, and F2 formula with 100x the antioxidant value. A preparation stability test was performed over a 28-day preparation stability test covering organoleptic, viscosity, pH, dispersibility, and homogeneity assays. The tyrosinase enzyme inhibition assay was analyzed in vitro. Results of phytochemical screening of P. americana seed extract contain flavonoid group compounds, tannins, saponins, steroids and alkaloids. P. americana Seed Extract has an IC₅₀ value of 22.26 ppm. Stability testing of serum preparation P. americana Seed extract has good stability. The inhibitory activity of tyrosinase enzyme F0, F1, F2 and commercial serum had IC₅₀ values of 3274, 3585, 2809 and 2165 ppm respectively. The inhibitory activity of tyrosinase enzyme of serum preparation of P. americana seed extract had the best IC₅₀ value in serum preparation with formula 100x antioxidant value.

Keywords: *Avocado, Antioxidant, Hyperpigmentation, Serum, Tirosinase*

I. PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ tubuh terluar yang selalu berhubungan dengan eksternal lingkungan hidup. Fungsi dan estetika kulit akan menurun seiring bertambahnya usia dan pengaruh lingkungan (Mustarichie & Gozali, 2019). Warna kulit penting bagi nilai estetika seseorang. Sinar UV dapat meningkatkan pigmentasi dengan meningkatkan melanosit dan menstimulasi sintesis melanin (Suryani, 2020). Melanin memainkan peran penting dalam melindungi kulit dari pengaruh berbahaya seperti radiasi UV, stres oksidatif dan kerusakan DNA (Ahmad & Damayanti, 2018). Produksi melanin yang berlebihan dapat menyebabkan hiperpigmentasi.

Kelainan pigmentasi pada kulit yang berubah warna, lebih gelap dari kulit normal, bercak hitam disebut

hiperpigmentasi. Enzim tirosinase berperan dalam pembentukan melanin. Sinar UV mengaktifasi tirosinase sehingga mempercepat proses produksi melanin (Kang *et al.*, 2020). Enzim tirosinase mengubah tirosin menjadi dihydroxyphenylalanine (DOPA) dan kemudian menjadi *dopaquinone*. *Dopaquinone* selanjutnya diubah menjadi *dopachrome* melalui auto-oksidasi, dan akhirnya menjadi dihydroxyindole atau dihydroxyindole-2-carboxylic acid (DHICA) membentuk eumelanin (pigmen hitam kecoklatan) (Suryani, 2020).

Cara untuk mencegah hiperpigmentasi adalah dengan menghambat aktivitas tirosinase (Jayantie *et al.*, 2022). Tirosinase merupakan enzim yang berperan dalam proses melanogenesis. Dalam proses melanogenesis, tirosinase berperan sebagai

katalis pada dua reaksi dalam pembentukan melanin (Sagala & Ripaldo, 2020). Produksi melanin yang berlebihan menghasilkan warna kulit yang lebih gelap (Yenny & Lestari, 2022). Penghambat enzim tirosinase yang banyak digunakan dalam produk kecantikan adalah hidrokuinon. Hidrokuinon merupakan senyawa sintetik yang sering digunakan dalam produk kecantikan karena terbukti efektif untuk mencerahkan atau memutihkan kulit. Namun penggunaan dalam konsentrasi tinggi dan penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan iritasi kulit, kemerahan, rasa terbakar dan kanker kulit (Aprilliani, 2018). Berdasarkan hal tersebut maka perlu dicari alternatif lain yang dapat menghambat aktivitas tirosinase yang bersifat alami (Taufiqurrahman *et al.*, 2021).

Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai kosmetik adalah biji alpukat (*Persea americana* Mill). Berdasarkan penelitian Marsigit (2016) kandungan utama dalam biji *P. americana* adalah katekin, asam hidroksibenzoat, flavonol dan prosianidin (Marsigit, 2016). Pada penelitian lain oleh Rahman (2019) kandungan dalam biji *P. americana* adalah keratinoid, fenolik, fitosterol, asam lemak, mineral, protein, dan vitamin. Senyawa keratinoid memiliki fungsi sebagai antioksidan dan inhibitor tirosinase. Biji *P. americana* mempunyai khasiat sebagai

antioksidan, antidiabetik, dan efek hipolipidemik (Rahman, 2019).

Konsentrasi 0,75% ekstrak biji *P. americana* mampu menunda oksidasi minyak sebanyak 80% (Segovia *et al.*, 2018). Penghambatan proses oksidasi disebabkan karena biji *P. americana* memiliki kandungan polifenol yang berpotensi sebagai antioksidan. Berdasarkan penelitian Alim *et al.*, (2022), ekstrak etanol biji *P. americana* memiliki nilai IC_{50} sebesar $37,7474 \pm 0,0441$ ppm, yang dikategorikan memiliki aktivitas sebagai antioksidan dengan penghambatan sangat kuat. Penelitian lain oleh Sutriningsih & Astuti (2017) biji *P. americana* diidentifikasi memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 15,39 ppm yang dikategorikan aktivitas antioksidan sangat kuat. Senyawa antioksidan atau penghambat tirosinase dapat digunakan untuk mencegah produksi melanin yang berlebihan. Kombinasi antioksidan dan penghambat enzim tirosinase dapat ditemukan dalam bahan alami atau senyawa sintetik (Mansauda *et al.*, 2022).

Belum adanya informasi terkait aktivitas ekstrak biji *P. americana* sebagai penghambat enzim tirosinase dalam sediaan serum. Sehingga perlu dilakukan formulasi serum ekstrak biji *P. americana* dan uji aktivitas penghambatan enzim tirosinase. Kelebihan dari sediaan serum

adalah mempunyai konsentrasi bahan aktif tinggi sehingga efeknya lebih cepat diserap oleh kulit, lebih mudah menyebar di permukaan kulit karena viskositasnya yang tidak terlalu tinggi, memiliki sifat penyerapan dan kemampuan menembus lapisan kulit lebih dalam, serta lebih efektif dalam mengatasi masalah kulit (Febriani *et al.*, 2022).

II.METODE

A. Determinasi Tanaman

Biji *P.americana* berasal dari daerah Kabupaten Lebak di determinasi di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Bogor. untuk memastikan kebenaran tanaman dan menghindari kesalahan dalam pemilihan tanaman.

B. Pembuatan Simplisia Ekstraksi

Sebanyak 15 Kg biji *P. americana* dibuat simplisia dan dihaluskan dengan mesin grinder, selanjutnya diayak dengan ayakan mesh 60. Ekstraksi biji *P. americana* dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Sampel biji *P. americana* dimaserasi sampai filtrat bening, kemudian maserat diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 40°C.

C. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia meliputi uji flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, alkaloid, steroid dan fenolik (Nugrahani *et al.*, 2016).

D. Uji Antioksidan Ekstrak Biji *P.*

americana

Pengujian aktivitas dilakukan dengan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (Alim *et al.*, 2022). Nilai *inhibitory concentration* (IC₅₀) digunakan untuk formulasi sediaan serum.

E. Formulasi Sediaan Serum

Ekstrak kental kemudian dibuat menjadi sediaan serum dengan formula dapat dilihat pada (Tabel I). Formula serum dibuat berdasarkan hasil aktivitas antioksidan ekstrak *P. americana*. Jumlah zat aktif adalah 50 kali lipat untuk (F1) dan 100 kali lipat untuk (F2) dari nilai IC₅₀ antioksidan.

Pembuatan basis serum dengan cara gom xhantan dimasukkan ke dalam mortar lalu ditambahkan dengan akuades sebanyak 20 kali total gom xhantan dan diaduk hingga membentuk *corpus* emulsi. Kemudian ditambahkan gliserin sambil terus diaduk. Ditambahkan metil paraben, propil paraben dan sisa akuades, diaduk hingga campuran basis homogen. Pembuatan F1 dan F2 sama dengan pembuatan basis serum setelah propil paraben, kemudian dimasukan ekstrak biji *P. americana* diaduk hingga homogen. Ditambahkan akuadest add 100 mL hingga larut.

Tabel I. Formulasi Serum Ekstrak Biji *P. americana* (Aprillia *et al.*, 2021)

Bahan	Fungsi	Formula (%)			Standar Bahan
		F0	F1	F2	
Ekstrak biji <i>P americana</i>	Zat Aktif	-	0,111	0,222	
Gom xhantan	Pengental & Emulgator	0,5	0,5	0,5	≤ 1 %
Gliserin	Humektan	10	10	10	≤ 30%
Metil paraben	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02-0,3 %
Propil Paraben	Pengawet	0,01	0,01	0,01	0,02 – 0,018 %
Aquades	Pelarut	100	100	100	

Keterangan:

F0: Basis

F1: Formula ekstrak biji *P. americana* 50x nilai IC₅₀ antioksidan

F2: Formula ekstrak biji *P. americana* 100x nilai IC₅₀ antioksidan

F. Uji Penghambatan Enzim Tirosinase

Uji penghambatan enzim tirosinase dilakukan terhadap sampel F0 (kontrol negatif), serum biji *P. americana* F1 dan F2, serta serum antihiperpigmentasi komersial (kontrol positif). L-DOPA digunakan sebagai substrat. Uji penghambatan tirosinase dilakukan dengan cara sebanyak 70 µL dapar fosfat 50mM (pH 6,5), 110 µL Substrat L-Dopa 12 mM, 40 µL larutan sampel serta ditambahkan 30 µL larutan enzim tirosinase (333 U/mL). Campuran tersebut diinkubasi selama 30 menit pada suhu 30°C, kemudian diukur absorbansi menggunakan ELISA reader pada panjang gelombang 492 nm (Sagala & Ripaldo, 2020).

G. Uji Stabilitas Serum

Uji stabilitas dilakukan 28 hari pada suhu 35 ± 2 °C kelembaban 60%. Evaluasi

sediaan serum dilakukan pada hari ke 1, 7, 14, 21 dan 21. Parameter yang diamati pada uji stabilitas yaitu uji organoleptik (warna, bentuk dan bau), viskositas, homogenitas, daya sebar dan pH (Venter *et al.*, 2016).

H. Analisis Data

Persentase inhibisi antioksidan dan inhibitor tirosinase dihitung dengan rumus:

$$\text{Persen inhibisi} = ((A-B)/A) \times 100\%$$

A = Absorbansi blanko

B = Absorbansi sampel

Persen inhibisi kemudian dihitung nilai *Inhibitory Concentration* (IC₅₀). Kategori IC₅₀ aktivitas antioksidan sangat kuat jika nilai kurang dari 50 ppm, kuat jika memiliki nilai sebesar 50-100 ppm, kategori sedang jika 100-150 ppm, dan kategori lemah sebesar 151-200 ppm (Fitriari & Setyawan, 2022).

Hasil uji inhibitor enzim tirosinase sediaan serum ekstrak biji *P. americana* selanjutnya akan dilakukan analisis statistik menggunakan analisis One Way ANOVA yaitu untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan pada sediaan serum ekstrak Biji *P. americana* Basis Formula, 50x nilai antioksidan (F1), 100x nilai antioksidan (F2) dengan kontrol positif (serum komersial). Uji stabilitas sediaan serum dilakukan evaluasi terhadap parameter organoleptik, viskositas, homogenitas, daya sebar dan pH. Sediaan kosmetik dikatakan stabil jika sediaan masih berada pada batas yang dapat diterima selama periode penyimpanan 28 hari.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil determinasi tanaman alpukat dari BRIN Bogor dengan nomor surat B-837/II.62/IR.01.02/5/2024 menunjukkan bahwa spesimen tanaman adalah *Persea americana* Mill. dari Famili Lauraceae. Hasil pembuatan simplisa dan ekstrak biji *P. americana* didapat % rendemen sebesar 13,168%. Proses ekstraksi yang digunakan yaitu metode maserasi karena metode ini sangat cocok untuk senyawa yang tidak tahan pemanasan agar tidak rusak. Pelarut yang digunakan pada proses maserasi ini yaitu etanol 70%, karena dapat melarutkan

senyawa fitokimia lebih maksimal dan dapat menyari senyawa yang dominan bersifat polar, tidak mudah ditumbuhi mikroba, dan tidak toksik sehingga cukup aman untuk digunakan (Muthmainnah, 2017). Berdasarkan penelitian Sutriningsih & Astuti (2017) penggunaan etanol 70% pada ekstrak biji *P. americana* menghasilkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 15,39 ppm dengan kategori sangat kuat. Penelitian pendukung lainnya penggunaan etanol 70% pada ekstrak biji *P. americana* mempunyai aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 31,5 ppm dengan kategori sangat kuat.

Hasil skrining fitokimia ekstrak biji *P. americana* dapat dilihat pada (Tabel II). Hasil menunjukkan ekstrak *P. americana* mengandung metabolit sekunder golongan flavonoid, tanin, saponin, alkaloid dan steroid (Thalib & Nahar, 2018). Hasil skrining fitokimia ekstrak biji *P. americana* dapat dilihat pada (Tabel III). Hasil menunjukkan ekstrak *P. americana* mengandung metabolit sekunder golongan flavonoid, tanin, saponin, alkaloid dan steroid. Pada penelitian Sutriningsih & Astuti (2017) menunjukan bahwa ekstrak biji *P. americana* mengandung flavonoid, tanin, saponin, steroid dan alkaloid.

Tabel II. Hasil Skrining Fitokimia

Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil pengamatan	Keterangan
Flavonoid	Aquadest, pita Mg, HCl, amil alkohol	Timbul warna merah	Positif Flavonoid
Tanin	FeCl ₃ 1%	Timbul warna hijau kehitaman	Positif Tanin
Saponin	Aquadest, HCl	Terbentuknya buih yang stabil	Positif Saponin
Alkaloid Steroid/ Terpenoid	Preaksi Mayer	Endapan putih	Positif Alkaloid
	Preaksi Wagner	Endapan coklat	Positif Alkaloid
	Preaksi Dragendrach	Endapan jingga	Positif Alkaloid
	Lieberman-Buchard	Timbul warna hijau	Positif Steroid

Hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH yang dinyatakan dengan nilai IC₅₀ ditunjukkan pada (Tabel III). Biji *P. americana* mengandung senyawa katekin, asam hidroksisinamat dan flavonol yang berpotensi sebagai antioksidan (Marsigit, 2016). Kandungan dalam biji *P. americana* adalah keratinoid, fenolik, fitosterol, asam lemak, mineral, protein, dan vitamin. Senyawa keratinoid memiliki fungsi sebagai antioksidan dan inhibitor tirosinase. Katekin termasuk dalam golongan fenol, secara alami disintesis oleh tumbuhan. Satu gugus hidrospiran cincin C gugus fenol yang lebih dari satu menyebabkan senyawa katekin memiliki aktivitas antioksidan (Fadhilah *et al.*, 2021). Berdasarkan Tabel III. ekstrak biji *P. americana* memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 22,26 ppm termasuk dalam kategori sangat kuat (<50 ppm).

Tabel III. Hasil uji aktivitas antioksidan

Sampel	IC ₅₀ (ppm)	Kategori
Ekstrak biji <i>P. americana</i>	22,26	Sangat Kuat
Asam Askorbat (Kontrol Positif)	0,79	Sangat Kuat

Pembuatan formula serum didasarkan pada aktivitas antioksidan sebagai penangkap radikal bebas dapat menghambat reaksi oksidasi enzim tirosinase. Kemampuan inhibisi enzim tirosinase dapat dipengaruhi oleh tingginya aktivitas antioksidan. Antioksidan dapat menghambat reaksi oksidasi enzim sehingga enzim tidak dapat mengoksidasi reaksi L-tirosin menjadi L-DOPA menjadi *dopaquinone* sehingga proses melanogenesis terhambat dan tidak terbentuk melanin (Furi *et al.*, 2022). Penentuan aktivitas antioksidan *P. americana* yang telah dilakukan menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 22,26 ppm. Zat aktif ekstrak biji *P. americana*

pada formulasi serum konsentrasi 0,111% merupakan 50x nilai antioksidan (F1) dan 0,222% merupakan 100x nilai antioksidan (F2).

Formulasi sediaan serum mengacu pada penelitian Aprillia *et al.*, (2021) dan berdasarkan hasil optimasi basis serum, pada konsentrasi gom xhantan 0,5% menunjukkan formula paling optimum dengan serum yang dihasilkan homogen berwarna putih transparan dengan bau khas dan tekstur sedikit kental serta memiliki pH yang sesuai dengan kulit yaitu 5,45 dan viskositas sebesar 489 cPs. Gom xhantan sebagai eksipien memiliki keuntungan yaitu tidak toksik dan dapat bercampur dengan bahan-bahan farmasetik lain serta

stabil dan memiliki viskositas yang baik. Gom xhantan dapat digunakan sebagai pengental dengan rentang kurang dari 1%. Gliserin sebagai humektan dapat digunakan dalam rentang kurang dari 30%. Metil paraben dapat digunakan dalam rentang 0,02-0,3% dan propil paraben dapat digunakan dalam rentang 0,02-0,18% (Rowe *et al.*, 2009). Metil paraben dan propil paraben digunakan sebagai pengawet dan diketahui sebagai antibakteri antifungi yang efektif. Kombinasi metil dan propil paraben mampu memberikan efek sinergis untuk meningkatkan aktivitasnya sebagai pengawet (Dhurhanian, 2019).

Tabel IV. Hasil uji stabilitas sediaan serum ekstrak biji *P. amricana*

Hari	Sediaan	Uji Viskositas (mPa.s)	Uji pH	Uji Daya Sebar (cm)	Uji Homogenitas
1	F0	841	8	5,4	Homogen
	F1	825	7	5,1	
	F2	915	7	5,4	
7	F0	833	7	5,6	Homogen
	F1	899	6	5,4	
	F2	929	6	5,6	
14	F0	876	7	5,5	Homogen
	F1	845	6	5,6	
	F2	993	6	5,7	
21	F0	826	7	5,8	Homogen
	F1	894	6	5,6	
	F2	969	6	5,9	
28	F0	824	7	6,0	Homogen
	F1	804	6	5,8	
	F2	910	6	6,0	

Uji stabilitas sediaan serum dilakukan selama 28 hari pada suhu 35 ± 2 °C kelembaban 60%. dapat dilihat pada

(Tabel IV). Uji stabilitas ini diamati pada hari ke 1, 7, 14, 21 dan 28 parameter yang diamati pada uji stabilitas yaitu penampilan

fisik (warna, bau, dan bentuk) viskoistas, homogenitas, daya sebar dan pH (Venter *et al.*, 2016). Sediaan kosmetik dikatakan stabil jika sediaan masih memenuhi syarat pH, viskositas, hasil daya sebar dan homogenitas selama priode waktu penyimpanan (Septiyanti *et al.*, 2019).

Tirosinase merupakan enzim yang berperan dalam proses melanogenesis.

Dalam proses melanogenesis, tirosinase berperan sebagai katalis pada dua reaksi yang berbeda yaitu hidroksilasi L-tirosin menjadi L-Dopa dan oksidasi L-Dopa menjadi dopaquinone, kemudian dopaquinone akan berpolimerasi membentuk dopaqrom yang kemudian menjadi melanin (Sagala & Ripaldo, 2020).

Tabel V. Hasil uji enzim tirosinase

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Rata-rata % inhibisi	Nilai IC₅₀ (ppm)
F0 (Basis serum)	500	8,475	3274
	400	4,433	
	300	3,390	
	200	2,999	
	100	1,434	
F1 (Serum Biji <i>P. americana</i> 50x Nilai IC ₅₀)	500	6,910	3585
	400	5,954	
	300	4,563	
	200	2,651	
	100	1,608	
F2 (Serum Biji <i>P. americana</i> 100x Nilai IC ₅₀)	500	10,213	2809
	400	6,432	
	300	5,780	
	200	4,346	
	100	2,434	
Serum Komersial mengandung asam kojat (kontrol positif)	500	14,820	2165
	400	12,082	
	300	9,822	
	200	8,561	
	100	5,954	

Pengujian aktivitas inhibitor enzim tirosinase menggunakan dapar posfat dengan pH 6,5 karena pH ini adalah pH optimum pada reaksi katalis enzim tirosinase. Penyimpanan enzim yang optimal dilakukan pada suhu 20°C agar reaksi katalis enzim terhenti. Enzim

kembali aktif pada kisaran suhu 25-30°C. Inkubasi dilakukan pada suhu 25-30°C selama 30 menit. Suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan enzim menjadi inaktif, sementara pada suhu terlalu tinggi menyebabkan enzim mengalami denaturasi (Jayantie *et al.*, 2022). Uji aktivitas enzim

tirosinase dilakukan berdasarkan penurunan jumlah dopaqrom yang merupakan hasil oksidasi L-Dopa oleh enzim tirosinase. Warna jingga tua hingga merah dengan intensitas yang menurun menunjukkan adanya dopaqrom yang terbentuk (Tristiyanti *et al.*, 2020).

Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai inhibitor tirosinase adalah biji coklat (*Theobroma cacao* Linn). Aktivitas inhibitor tirosinase dapat dilihat dari nilai IC₅₀ untuk reaksi monofenolase dan difenolase masing-masing adalah 352,05 dan 836,20 ppm (Kurniasari *et al.*, 2018). Hasil uji aktivitas tirosinase F1 dan F2 memiliki nilai IC₅₀ masing-masing sebesar 3585 dan 2809 ppm (Tabel V). Sediaan serum ekstrak biji *P. americana* dengan serum komersial tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil uji F0 memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan F1 menunjukkan adanya pengaruh eksipien terhadap aktivitas penghambatan enzim tirosinase. Bahan tambahan atau eksipien sangat memengaruhi mutu fisik sediaan dan beberapa penelitian melaporkan berpengaruh juga terhadap khasiatnya (Bainunniza *et al.*, 2024). Pada penelitian Hasrawati *et al.*, (2020), aktivitas serum antibakteri yang paling baik yaitu pada basis gom xhantan dimana pada serum dengan basis gom xhantan luas zona hambat terhadap bakteri

Propionibacterium acnes adalah 11,39 mm lebih besar dari standar tetrasiklin dan serum basis karbopol 1% dan Na CMC 8%. Hal tersebut menunjukkan bahwa eksipien dapat mempengaruhi aktivitas serum (Hasrawati *et al.*, 2020).

IV. KESIMPULAN

Ekstrak biji *P. americana* memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 22,26 ppm. Stabilitas sediaan serum ekstrak Biji *P.americana* memiliki stabilitas yang baik selama 28 hari pengamatan tidak didapatkan adanya perubahan, pengamatan organoleptis meliputi warna putih kecoklatan dan coklat, berbau khas, bentuk cair sedikit kental, uji homogenitas tidak terdapat partikel kasar, uji daya sebar 5-6 cm, uji viskositas 800-900 mPa.s dan memiliki pH berada pada kisaran 5,5-8 Aktivitas inhibisi enzim tirosinase sediaan serum ekstrak biji *P. americana* yang paling baik berada pada sediaan serum dengan formula 100x nilai antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 2809 ppm.

KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi untuk pendanaan penelitian Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z., & Damayanti. (2018). Penuaan Kulit : Patofisiologi dan Manifestasi Klinis. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit Dan Kelamin – Periodical of Dermatology and Venereology*, 30(03), 208–215. [http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=850430&val=7405&title=Penuaan Kulit: Patofisiologi dan Manifestasi Klinis](http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=850430&val=7405&title=Penuaan%20Kulit:Patofisiologi%20dan%20Manifestasi%20Klinis)
- Alim, N., Hasan, T., Rusman, & Jasmiadi. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Asal Enrekang Sulawesi Selatan dengan Metode DPPH. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Terapan (SINTA) VI*, 6(April), 166–175.
- Aprillia, C., Faisal, M., & Prasetya, F. (2021). Formulasi dan Optimasi Basis Serum Xanthan Gum dengan Variasi Konsentrasi. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 30–34. <http://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/416/399>
- Aprilliani, A. (2018). Uji inhibisi aktivitas enzim tirosinase beberapa jenis tumbuhan anggota suku Zingiberaceae. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 14(1), 46–57. <https://doi.org/10.20885/jif.vol14.iss1.art05>
- Bainunniza, A., Harjanti, R., Nilawati, A., & Antioksidan, K. (2024). Formulasi Serum Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J . R Forst And G. Forst) dengan Variasi Gelling Agent Carbopol 940 Antioxidant Serum Formulation Of Matoa Leaf Ethanol Extract (*Pometia pinnata* J . R Forst And G. Forst) With Va. 12(2), 258–270. <https://doi.org/10.52236/ih.v12i2.608>
- Dhurhanian, C. E. (2019). Penetapan Kadar Metilparaben dan Propilparaben dalam Hand and Body Lotion secara High Performance Liquid Chromatography. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 1(1), 38. <https://doi.org/10.37013/jf.v1i1.12>
- Fadhilah, Z. H., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Review: Telaah Kandungan Senyawa Katekin dan Epigallocatekin Galat (EGCG) sebagai Antioksidan pada Berbagai Jenis Teh. *Jurnal Pharmascience*, 8(1), 31. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i1.9122>
- Febriani, Y., Salman, S., & Annisa, F. (2022). Formulation Of Red Betel Leaf Extract Serum (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) as Antioxidant. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 5(1), 120–127. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v5i1.107>
- Fitriari, D. M., & Setyawan, E. I. (2022). Potensi serum liposom ekstrak biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) sebagai antioksidan. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi*, 1(1), 450–460.
- Furi, M., Ainun Alfatma, Rahma Dona, Armon Fernando, Fina Aryani, Rahayu Utami, Septi Muharni, Husnawati, Wira Noviana Suhery, & Melzi Octaviani. (2022). Uji Inhibitor Enzim Tirosinase Ekstrak Dan Fraksi Daun Kedabu (*Sonneratia ovata* Backer) Secara In-Vitro. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(2), 201–214. <https://doi.org/10.51352/jim.v8i2.529>
- Hasrawati, A., Hardianti, H., Qama, A., &

- Wais, M. (2020). Pengembangan Ekstrak Etanol Limbah Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Serum Antijerawat. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.33096/jffi.v7i1.458>
- Jayantie, D. D., Farida, Y., & Taurhesia, S. (2022). Aktivitas Antioksidan dan Inhibisi Enzim Tirosinase Ekstrak Etanol Buah Gandaria (*Bouea macrophylla* Griff.) Secara In Vitro. *Pharmacoscrypt*, 5(1), 63–70. <https://doi.org/10.36423/pharmacoscrypt.v5i1.856>
- Kang, M. C., Lee, J. W., Lee, T. H., Subedi, L., Wahedi, H. M., Do, S. G., Shin, E., Moon, E. Y., & Kim, S. Y. (2020). Up256 inhibits hyperpigmentation by tyrosinase expression/dendrite formation via rho-dependent signaling and by primary cilium formation in melanocytes. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(15), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijms21155341>
- Kurniasari, A., Anwar, E., & Djajadisastra, J. (2018). Potensi Ekstrak Biji Coklat (*Theobroma cacao* Linn) sebagai Inhibitor Tirosinase untuk Produk Pencerah Kulit. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 8(1), 34–43. <https://doi.org/10.22435/jki.v8i1.7722.34-43>
- Mansauda, K. L. R., Abdullah, S. S., & Tunggal, R. I. (2022). Stabilitas Fisik Krim Ekstrak Kulit Buah Alpukat Dengan Variasi Perbandingan Asam Stearat dan Trietanolamin. *Jurnal MIPA*, 12(1), 16–21. <https://doi.org/10.35799/jm.v12i1.44221>
- Marsigit, W. (2016). Morphometric Characteristics, Proportion, Total Phenol Content and Profile Phenolics Of Avocado (*Persea americana*, Mill) Pulp, Seed And Peel Variety Of Ijo Panjang And Ijo Bundar. *Jurnal Agroindustri*, 18(1).
- Mustarichie, R., & Gozali, D. (2019). Formulation and evaluation of alpha arbutin skin lightening cream using polyacrylate base by cold process. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 11(1), 100–105. <https://doi.org/10.22159/ijap.2019v11i1.29393>
- Muthmainnah, B. (2017). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) dengan Metode Uji Warna. *Media Farmasi*, 13(2), 23–28.
- Nugrahani, R., Andayani, Y., & Hakim, A. (2016). Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(1). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v2i1.38>
- Rahman, S. (2019). Effect of Avocades to LDL Cholesterol as a Preventive Risk of Atherosclerosis. *International Journal Multidiscip Curr Res*, 7(1), 4–7. <https://doi.org/10.14741/ijmcr/v.7.1.2>
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Owen, S. C. (2009). Handbook of Pharmaceutical Excipients Fifth Edition. In *Pharmaceutical Press* (Issue 1).
- Sagala, Z., & Ripaldo, F. (2020). Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase dan Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Harendong (*Melastoma malabathricum* L.) Secara In Vitro. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 5(1), 1–16. <https://doi.org/10.52447/inspj.v5i1.1800>
- Segovia, F. J., Hidalgo, G. I., Villasante, J., Ramis, X., & Almajano, M. P. (2018). Avocado seed: A comparative study of antioxidant content and capacity in protecting oil models from oxidation. *Molecules*, 23(10). <https://doi.org/10.3390/molecules23>

- 102421
- Septiyanti, M., Liana, L., Sutriningsih, Kumayanjati, B., & Meliana, Y. (2019). Formulation and evaluation of serum from red, brown and green algae extract for anti-aging base material. *AIP Conference Proceedings*, 2175(November). <https://doi.org/10.1063/1.5134642>
- Suryani, A. (2020). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Pigmentasi Manusia. *Cermin Dunia Kedokteran*, 47(9), 682–685. <https://doi.org/10.55175/cdk.v47i11.1195>
- Taufiqurrahman, M., Faizatun, F., & Setyahadi, S. (2021). Pengembangan Krim Ekstrak Dedak Padi (Rice Bran) dan Susu Kuda Sumbawa sebagai Antihiperpigmentasi. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 20(3), 127–134. <https://doi.org/10.33221/jikes.v20i3.1462>
- Thalib, B., & Nahar, C. L. (2018). Efektivitas antibakteri ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap *Streptococcus mutans* (Antibacterial effectiveness of avocado seed (*Persea americana* Mill.) extract on *Streptococcus mutans*). *Makassar Dental Journal*, 7(1), 26. <https://doi.org/10.35856/mdj.v7i1.12>
- Tristiyanti, D., Ledianasari, & Oktaviani, S. (2020). *Inhibitory Activity of Tyrosinase Enzyme on Lotion Contains Pear (Pyrus pyrifolia (Burm.F) Nakai) Rind Extract*. 26, 88–91. <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.200523.022>
- Venter, T., Fox, L. T., Gerber, M., Du Preez, J. L., Van Zyl, S., Boneschans, B., & du Plessis, J. (2016). Physical stability and clinical efficacy of *Crocodylus niloticus* oil lotion. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 26(4), 521–529. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2016.03.011>
- Yenny, S. W., & Lestari, W. (2022). Sebuah Studi yang Membandingkan Penggunaan Asam Kojic 4% dengan Krim Mulberry untuk Pengobatan Melasma. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 22(2), 1412–1026. <https://jurnal.usk.ac.id/JKS/article/view/27595>