



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 4 Tahun 2023 Page 7816-7834

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Formulasi Dan Pengujian Nilai Spf Losion Ekstrak Etanol Batang Cendana (*Santalum Album L.*)

Devi Ratnasari^{1✉}, Dia Septiani², Dinda Shafira Rahmawati³

Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: dindashafirarahmawati@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Di Indonesia, cendana (*Santalum album L.*) adalah tumbuhan yang terkenal dengan banyak manfaat. Salah satu manfaatnya adalah sebagai antioksidan alami yang melindungi kulit dari paparan sinar ultraviolet dan radikal bebas yang merusak kulit. Fokus penelitian ini adalah untuk mengevaluasi potensi Cendana sebagai bahan dalam tabir surya, yang dapat diukur dengan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Penelitian melibatkan ekstraksi etanol dari batang Cendana menggunakan metode Soxhlet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan flavonoid, fenol, dan terpenoid dalam ekstrak batang cendana menunjukkan tingkat antioksidan yang kuat, dengan nilai IC50 sebesar 89,05 ppm. Berikutnya, empat formulasi losion tabir surya (F0, F1, F2, dan F3) disiapkan dan diuji menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk menentukan nilai SPF-nya. Hasil penelitian mengungkap bahwa losion tabir surya dengan ekstrak batang Cendana menunjukkan tingkat efektivitas yang tergolong rendah, walaupun rendemen ekstrak mencapai 2%. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa Cendana memiliki potensi sebagai bahan tabir surya, meskipun efektivitasnya relatif rendah.

Kata Kunci: *Antioksidan, Cendana, Losion, SPF, Sunscreen.*

Abstract

Cendana (*Santalum album L.*) is a well-known plant with several advantages in Indonesia. One of its advantages is that it has natural antioxidant capabilities that shield the skin from UV radiation and free radicals that may harm it. The purpose of this study is to assess cendana's potential as a sunscreen component using its Sun Protection Factor (SPF) value. The Soxhlet technique was used in the study to extract ethanol from cendana stems. The study's findings demonstrated that the Cendana stem extract's flavonoids, phenols, and terpenoids have potent antioxidant capabilities, with an IC₅₀ value of 89.05 ppm. The SPF values of four sunscreen lotion formulations (F0, F1, F2, and F3) were then calculated using a UV-Vis spectrophotometer. Despite the extract yield reaching 2%, the research results showed that the sunscreen lotion containing Cendana stem extract had a relatively low level of efficacy. Overall, although having a modest level of efficacy, Cendana has the potential to be a sunscreen component.

Keyword: *Antioxidant, Cendana, Lotion, SPF, Sunscreen.*

PENDAHULUAN

Cendana (*Santalum album L.*) adalah tanaman yang berasal dari famili *Santalaceae* dan tumbuh secara alami di Indonesia. Cendana juga diketahui memiliki berbagai efek terapeutik dan farmakologis. Cendana memiliki efek terapeutik dan farmakologis seperti anti-inflamasi, potensi antikanker, antibakteri, dan antioksidan, yang melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Antioksidan ini membantu menjaga kesehatan sel dan mencegah berbagai penyakit, seperti eritema, fotoaging, dan kanker kulit, serta melindungi kulit dari radikal bebas (Avianka et al., 2022; Choudhary & Chaudhary, 2021).

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam cendana, yang diketahui memiliki kandungan senyawa α -santalol dan α -santalol pada batang cendana, bertanggung jawab atas efek terapeutik dan farmakologis dari cendana. Selain golongan santalol, cendana juga mengandung metabolit kimia lainnya seperti santalin, santarubin, ester, aldehyd, phytosterols, lupeol, nerolidol, dan sitostenone pada bagian buah dan daun cendana (Solanki et al., 2015; Agusta & Jamal, 2001; Puspawati et al., 2018; Zhang et al., 2012).

Sunscreen atau tabir surya merupakan produk kosmetik yang dirancang untuk melindungi kulit dari radiasi ultraviolet (UV) yang merusak. Salah satu metode untuk menilai efektivitas pelindung matahari dalam menjaga kulit dari sinar UV yang dapat menyebabkan kulit terbakar adalah dengan mengukur nilai SPF (*Sun Protection Factor*). Semakin tinggi nilai SPF, semakin efektif produk tersebut dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV (Avianka et al., 2022). Bahan aktif pada *sunscreen* yang umum digunakan adalah zat UV filter kimia (oxybenzone, octyl methoxycinnamate) dan fisik (ZnO, TiO₂),

selain dari itu bahan aktif dapat juga berasal dari agen botani karena agen botani yang mengandung sejumlah besar senyawa antioksidan (Ngoc et al., 2019). Antioksidan yang berasal dari agen botani ini dapat diperoleh dari senyawa fenolik, flavonoid, terpenoid, vitamin C serta vitamin E yang terdapat pada tanaman (Haerani et al., 2018; Werdhasari, 2014).

Losion merupakan bentuk sediaan sunscreen yang banyak beredar dipasaran, pemilihan sunscreen dalam bentuk losion ini memiliki beberapa keunggulan seperti hemat biaya, memiliki kemampuan menyebar lebih mudah pada permukaan kulit, dapat mencapai nilai SPF yang tinggi (Ngoc et al., 2019).

METODE PENELITIAN

Karakterisasi Simplisia

A. Penetapan Kadar Air

Untuk mengetahui kadar air simplisia batang cendana menggunakan metode gravimetri, kurang lebih dua gram serbuk simplisia dimasukkan ke dalam krus porselen yang telah ditara dan dipanaskan selama tiga jam pada suhu 105 derajat Celcius. Setelah itu, didinginkan dan ditimbang. Penimbangan dilakukan setiap satu jam setelah pemanasan dan penimbangan sampai bobot konstan (selisih penimbangan tidak lebih dari 0,25%) (Wahyuni & Anggelina, 2021).

Adapun rumus penetapan kadar air adalah:

$$\text{Kadar air} = \left(\frac{w_1 - w_2}{w_1 - w_0} \right) \times 100\%$$

Keterangan :
w0 = berat krus kosong
w1 = berat krus + simplisia
w2 = berat krus + simplisia setelah pemanasan

B. Penetapan Kadar Abu Total

Dua gram serbuk tumbuhan yang telah diukur dengan cermat ditempatkan ke dalam krus porselen yang telah dipanaskan dan ditimbang terlebih dahulu, kemudian diratakan. Pemanasan dilakukan secara perlahan pada krus hingga semua materi organik terbakar habis. Setelah itu, pemanasan dilanjutkan pada suhu 600°C selama tiga jam sebelum didinginkan, dan bobotnya diukur kembali hingga mencapai bobot konstan. Persentase kadar abu dihitung dengan membandingkan berat abu dengan berat bahan awal yang telah dikeringkan (Depkes RI, 1985).

Rumus perhitungan kadar abu total yaitu:

$$\text{Kadar abu total} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat simplisia}} \times 100\%$$

Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam

Kandungan abu yang tidak dapat larut dalam asam dihitung sebagai persentase dari berat bahan yang telah mengering di udara. Abu yang tidak dapat larut dalam asam diambil dengan melakukan penyaringan melalui kertas saring yang beratnya telah diketahui. Sisa abu kemudian dipanaskan, didinginkan, dan ditimbang hingga mencapai bobot yang konstan. Abu tersebut sebelumnya direndam dalam 25 mililiter asam klorida encer selama lima menit sebelum proses penyaringan dan penimbangan dilakukan (Depkes RI, 1995).

Rumus perhitungan kadar abu tidak larut asam:

$$\text{Kadar abu tidak larut asam} = \frac{\text{Berat abu tidak larut asam}}{\text{berat simplisia awal}} \times 100\%$$

Skrining Fitokimia

A. Uji Flavonoid

Untuk menguji flavonoid, simplisia 0,5 gram ditimbang dan ditambahkan 10 mililiter aquades. Kemudian dipanaskan selama lima menit dan disaring. Untuk menghasilkan filtrat, 5 mililiter diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 0,1 gram serbuk magnesium dan 2 mililiter amil alkohol kemudian 1 mililiter HCl pekat. Larutan dikocok dan dibiarkan bereaksi. Hasil positif ditunjukkan dengan warna filtrat menjadi merah kuning atau lapisan amil alkohol menjadi jingga merah (Nurhasnawati et al., 2019; Warnida et al., 2019).

B. Uji Alkaloid

Simplisia seberat 0,5 gram diukur dan kemudian dicampur dengan 1 ml HCl pekat dan 9 ml aquades. Campuran ini dipanaskan selama 2 menit, lalu disaring untuk mengambil filtratnya. Filtrat tersebut dibagi menjadi tiga tabung reaksi yang berbeda, dan kemudian masing-masing tabung ditetesi dengan reagen mayer, dragendorf, dan wagner sebanyak 2-3 tetes. Jika terjadi endapan, hasil reaksi dianggap positif. Apabila ada dua hasil reaksi yang positif dari tiga reagen yang digunakan, maka sampel dianggap positif mengandung alkaloid (Nurhasnawati et al., 2019).

C. Uji Saponin

Diambil simplisia sebanyak 0,5 g kemudian di tambahkan air panas sebanyak 10 ml. Saring campuran ini dan transfer ke dalam sebuah tabung reaksi. Guncangkan tabung dengan kuat sampai timbul busa. Biarkan busa tersebut duduk selama 10 menit,

lalu tetesi dengan HCl 2N. Apabila busa yang terbentuk, tingginya lebih dari 1cm maka dinyatakan positif mengandung saponin (Ashok et al., 2014; Banu & Cathrine, 2015; Roselin Jenifer & Malathy, 2019).

D. Uji Fenol

Simplisia ditimbang sebanyak 0,5 g kemudian ditambahkan aquades sebanyak 10 ml, larutan dipanaskan lalu di saring. Hasil filtrat diambil sebanyak 2 ml kemudian ditetesi larutan FeCl 1%. Hasil positif ditandai dengan terjadinya perubahan warna menjadi hijau-biru-kehitaman (Habibi et al., 2018).

D. Uji Tanin

Persiapkan larutan gelatin 1% dalam NaCl terlebih dahulu. Kemudian, timbang 0,5 gram simplisia dan larutkannya dalam 10 ml aquades. Panaskan larutan simplisia dan saringlah. Setelah itu, tambahkan 2 ml larutan gelatin 1% ke dalam filtrat. Jika terjadi endapan putih, ini menunjukkan hasil positif (Ikalinus et al., 2015).

E. Uji Terpenoid

Simplisia serbuk batang cendana dicampur dengan n-heksan, kemudian direndam selama 2 jam dan disaring. Cairan yang terfiltrasi kemudian diuapkan, dan selanjutnya diuji dengan menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard. Hasil uji dinyatakan positif mengandung terpenoid apabila membentuk warna ungu atau merah (Jagessar & Allen, 2012; Zohra et al., 2012).

F. Ekstraksi Batang Cendana

Pada proses ekstraksi simplisia batang cendana, digunakan metode soxhletasi dengan pelarut berupa etanol 96%. Setiap proses soxhletasi memerlukan 100 g simplisia dan 700 ml etanol 96%, dengan durasi ekstraksi selama 12 jam. Hasil filtrasi dari proses soxhletasi kemudian dipisahkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C. Setelah itu, ekstrak diuapkan hingga mencapai kekentalan atau kekeringan yang diinginkan. Kuantitas ekstrak dihitung untuk menentukan nilai rendemen, yang merupakan perbandingan antara berat produk akhir dengan berat bahan baku yang awalnya digunakan. Perhitungan rendemen ini berdasarkan berat kering bahan baku dan memiliki kaitan dengan metode ekstraksi yang diterapkan dalam pemisahan senyawa bioaktif (Wijaya & Jubaidah, 2022).

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Jumlah ekstrak yang diperoleh (gram)}}{\text{Jumlah sampel awal (gram)}} \times 100\%$$

G. Uji Antioksidan Ekstrak Batang Cendana

Untuk menguji efektivitas antioksidan dalam ekstrak etanol batang cendana, digunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Larutan DPPH dibuat dengan konsentrasi 40 ppm, sementara larutan ekstrak etanol batang cendana disiapkan dalam berbagai konsentrasi, yaitu 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Sebagai pembanding, digunakan larutan vitamin C dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Panjang gelombang maksimum DPPH diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan perbandingan 2:1. Kemudian, nilai absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum DPPH dengan perbandingan yang sama. Efektivitas antioksidan dievaluasi melalui nilai IC50, yang menggambarkan jumlah senyawa antioksidan yang diperlukan untuk menghambat atau mengurangi radikal bebas sebesar 50%.

Nilai IC50 didapatkan dari perhitungan inhibisi:

$$\% = (A_0 - A_t) / A_0 \times 100$$

Keterangan: A₀ = Absorbansi kontrol
 A_t = Absorbansi ekstrak

Pembuatan Losion Sunscreen Ekstrak Etanol Batang Cendana

Losion sunscreen ekstrak batang cendana dibuat menjadi empat formulasi, dengan perbedaan jumlah ekstrak batang cendana yang ditambahkan, berikut adalah tabel formulasi losion sunscreen ekstrak etanol batang cendana (Yahni et al., 2022).

A. Bahan

Simplisia batang cendana (*Santalum album L.*) berasal dari PT. Palapa Muda Perkasa, etanol 96%, asam klorida (Merck®), n-heksan (Merck®), asam sulfat (Merck®), amil alkohol (Merck®), magnesium (Merck®), pereaksi Liebermann-Burchard, pereaksi Dragendorff, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, metanol pro analysis (Merck®), etanol pro analysis (Merck®), DPPH (UNPAD), vitamin C (BPOM), cetyl alkohol (Merck®), gliserin (Merck®), metilparaben (Merck®), propilparaben (Merck®), asam stearat (Merck®), paraffin cair (Merck®), aquades, metilen blue (Merck®).

Tabel 1. Formulasi Losion Sunscreen Ekstrak Etanol Batang Cendana

Bahan	Kegunaan	Formulasi (%)			
		F0	F1	F2	F3
Ekstrak batang cendana	Zat aktif	0	1,5	3	4,5
Cetyl alcohol	Pengemulsi	2	2	2	2
Gliserin	Pelembab	8	8	8	8
Metilparaben	Pengawet	0,1	0,1	0,1	0,1
Propilparaben	Pengawet	0,05	0,05	0,05	0,05
Asam stearate	Pengemulsi	2	2	2	2
Parafin cair	Stabilisator emulsi	8	8	8	8
Trietanolamin	Emulgator	1	1	1	1
Aquades	Pelarut	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Pengukuran Nilai SPF Losion Sunscreen Ekstrak Etanol Batang Cendana

Masing-masing formula losion yang mengandung ekstrak etanol dari batang cendana (*Santalum album L.*) ditimbang sebanyak 0,1 gram dan dilarutkan dalam 25 mililiter etanol p.a. Nilai SPF kemudian diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Hasil nilai absorbansi yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam persamaan:

$$SPF = CF \times \left(\sum_{290}^{320} (EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)) \right)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Simplisia

Simplisia batang cendana yang dihasilkan berupa serbuk halus berwarna kuning gading. Berdasarkan surat determinasi yang dikeluarkan oleh laboratorium PT. Palapa Muda Perkasa dengan nomor 996/IPH.1.01/lf.08/l/2023 menyatakan bahwa tanaman tersebut adalah cendana dengan jenis *Santalum album L.* dari suku *Santalaceae*.

Tabel 2. Hasil Karakterisasi Simplisia Batang Cendana

Pengujian	Hasil
Kadar air	5,33%
Kadar abu total	1,16%
Kadar abu tidak larut asam	0,05%

Karakterisasi Simplisia

Karakterisasi simplisia dilakukan dengan melakukan standardisasi non-spesifik pada simplisia. Standardisasi bertujuan untuk menentukan parameter-parameter yang harus ada dalam simplisia atau produk herbal guna memastikan kualitas dan konsistensi yang baik dari produk tersebut. Beberapa parameter yang biasanya diukur dalam proses standardisasi non-spesifik simplisia meliputi: kadar air, kadar abu, kadar abu tidak larut asam (Najib et al., 2017). Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa simplisia batang cendana yang digunakan memiliki kualitas yang bagus karena telah memenuhi syarat, pada uji kadar air yaitu dibawah 10% (Depkes RI, 2017), sementara nilai persentase kadar abu dan kadar abu tidak larut asam yang kecil menunjukkan bahwa simplisia batang cendana memiliki pengotor eksternal yang sedikit.

Skrining Fitokimia

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Simplisia Batang Cendana

Senyawa Metabolit	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	Dragendorff Wagner Mayer	Dragendorff: Terdapat endapan berwarna coklat Wagner: Terdapat endapan berwarna coklat Mayer: Tidak terbentuk endapan putih	+
Flavonoid	Mg + Amil alkohol + HCl	Terjadi perubahan warna pada lapisan amil alkohol dari bening menjadi warna kuning.	+
Fenol	FeCl ₃ 1%	Terjadi perubahan warna dari semu jingga menjadi hijau kehitaman	+
Tanin	Gelatin	Tidak terbentuk endapan	-
Terpenoid	Liebermann-Burchard	Terjadi perubahan warna menjadi merah	+
Saponin	Air + HCl	Busa yang terbentuk kurang dari 1 cm	-

Alkaloid dinyatakan positif karena terdapat dua hasil positif dari tiga pereaksi. Kehadiran alkaloid yang menghasilkan hasil tes positif terjadi karena proses penggantian ligan, di mana nitrogen dalam molekul alkaloid yang memiliki elektron bebas akan membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan ion K^+ dari kalium tetraiodobismutat, menghasilkan kompleks kalium-alkaloid yang kemudian mengendap (Habibi et al., 2018). Hasil positif dalam uji flavonoid terjadi karena terjadi perubahan warna pada lapisan amil alkohol yang berubah menjadi warna kuning. Perubahan warna ini disebabkan oleh reaksi reduksi yang terjadi setelah penambahan asam klorida dan serbuk magnesium pada senyawa aglikon flavonoid (Warnida et al., 2019).

Hasil positif dalam uji fenol terjadi karena terjadi perubahan warna menjadi hijau kehitaman atau hitam pekat. Perubahan warna ini terjadi karena adanya reaksi antara senyawa fenol dengan $FeCl_3$ terhadap gugus $-OH$ aromatis pada senyawa fenol (Habibi et al., 2018). Pengujian tanin menggunakan gelatin merupakan spesifik untuk tanin, karena tanin dapat membentuk endapan apabila ditambahkan larutan gelatin. Tanin menghasilkan endapan berwarna putih karena ia membentuk kopolimer yang memiliki berat molekul yang lebih besar, sehingga menjadi tidak larut dalam air (Fajriaty et al., 2018). Hasil pengujian tanin pada simplisia batang cendana memperoleh hasil negatife, karena tidak terbentuk endapan setelah penambahan larutan gelatin.

tidak bertahan lama, dan setelah ditetesi HCl 2N, busa menjadi tipis dan hilang. Busa yang terbentuk pada saponin muncul karena saponin memiliki gugus glikosil sebagai bagian yang bersifat polar dan gugus steroid atau triterpenoid sebagai bagian yang bersifat nonpolar. Kombinasi ini membuat saponin bersifat aktif di permukaan, membentuk misel saat dikocok dengan air. Dalam struktur misel, gugus polar menghadap ke luar sedangkan gugus nonpolar menghadap ke dalam, menciptakan tampilan busa (Habibi et al., 2018).

Pada pengujian terpenoid, hasil positif terjadi karena terjadi perubahan warna menjadi merah-coklat. Ini terjadi karena senyawa triterpenoid dan steroid memiliki kemampuan untuk membentuk warna ketika bersamaan dengan H_2SO_4 dalam pelarut asam asetat anhidrid. Perbedaan warna yang dihasilkan oleh triterpenoid dan steroid disebabkan oleh perbedaan gugus yang terletak pada atom C-4 (Habibi et al., 2018).

Ekstrak etanol dari batang cendana yang dihasilkan sebanyak 14 gram, menghasilkan rendemen sekitar 2%. Jumlah ekstrak yang diperoleh bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti ukuran sampel, jenis pelarut, metode ekstraksi, suhu, dan durasi ekstraksi. Semakin kecil ukuran sampel, semakin besar luas permukaan yang bersentuhan dengan pelarut, sehingga senyawa dalam sampel lebih mudah larut. Durasi ekstraksi juga

memainkan peran penting, karena semakin lama proses maserasi, semakin banyak senyawa yang dapat larut dalam pelarut karena kontak yang lebih lama antara sampel dan pelarut (Wijaya & Jubaidah, 2022).

Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Batang Cendana

Tabel 4. Hasil Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Batang Cendana

Sampel	λ max (nm)	IC50	Kategori
Vitamin C	516	7,09	Sangat Kuat
Ekstrak Batang Cendana	516	89,05	Kuat

Ekstrak batang cendana memiliki efektivitas antioksidan yang kuat dengan nilai IC50 89,05 ppm, kekuatan antioksidan ekstrak batang cendana dipengaruhi oleh senyawa metabolit yang terdapat dalam batang cendana. Simplisia batang cendana diketahui mengandung senyawa fenolik seperti flavonoid, fenol dan senyawa metabolit sekunder lainnya yang memiliki fungsi sebagai antioksidan alami yaitu terpenoid (Leslie & Gunawan, 2019; Nugrahani et al., 2016). Cara kerja senyawa fenolik sebagai antioksidan adalah dengan menangkap dan mengikat senyawa ROS (Reactive Oxygen Species) dan ion logam yang memiliki potensi merusak. Dengan demikian, senyawa fenolik dapat melindungi dari dampak negatif akibat paparan sinar UV-B dan mencegah kerusakan sel yang dapat terjadi karena dimerisasi DNA. Pada flavonoid, aktivitas antioksidan terjadi dengan cara mendonorkan atom hidrogen dan menghambat oksidasi lipid (Utomo et al., 2020).

Uji Homogenitas Dan Organoleptis

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptis dan Homogenitas
Pada Losion Sunscreen Ekstrak Etanol Batang Cendana

Formula	Hasil Pengamatan			
	Warna	Bau	Tekstur	Homogenitas
F0	Putih	Khas basis	Seperti losion	Homogen
F1	Coklat muda	Khas ekstrak	Seperti losion	Kurang homogen
F2	Coklat	Khas ekstrak	Seperti losion	Kurang homogen
F3	Coklat agak orange	Khas ekstrak	Seperti losion	Kurang homogen

Terjadinya perubahan warna pada losion ekstrak etanol batang cendana ini disebabkan karena ekstrak etanol batang cendana memiliki warna coklat kehitaman. Bau yang dihasilkan oleh losion ekstrak etanol batang cendana merupakan bau khas ekstrak bahan alam. Losion ini memiliki tekstur seperti losion pada umumnya yaitu ringan dan cepat menyerap. Hasil homogenitas dari losion ekstrak etanol batang cendana kurang homogen, karena terdapat serbuk ekstrak yang tidak terlarut di dalam losion. Penyebab losion menjadi kurang homogen dikarenakan ekstrak etanol batang cendana kurang larut dalam air sehingga ketika ditambahkan ke dalam losion menjadi kurang homogen. Faktor lainnya yang dapat menyebabkan losion mejadi kurang homogen adalah kecepatan pengadukan.

Uji pH

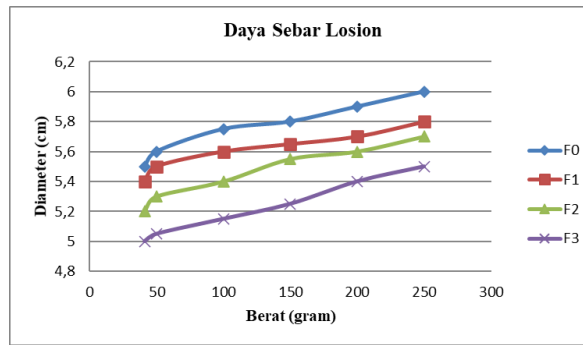
Tabel 6. Hasil Uji Ph Pada Losion Ekstrak Etanol Batang Cendana

Formula	Hasil
F0	7,966
F1	7,532
F2	7,389
F3	7,319

Hasil uji pH pada ke empat formula masih termasuk ke dalam rentang pH untuk sediaan topikal yaitu 4,5 – 8,0. pH dari ke empat formulasi ini termasuk ke dalam pH basa, hal ini disebabkan karena pada formulasi losion menggunakan variasi asam stearat dan trietanolamin yang dapat mempengaruhi pH sediaan losion. Dalam penelitian ini, trietanolamin dengan konsentrasi 1% digunakan, dan hal ini dapat mengakibatkan trietanolamin tidak sepenuhnya bereaksi dengan asam stearat. Sebagai akibatnya, trietanolamin mungkin masih ada dalam bentuknya yang bebas, yang kemudian dapat menyebabkan peningkatan pH lotion menuju kondisi basa (Riyanti et al., 2022).

Uji Daya Sebar

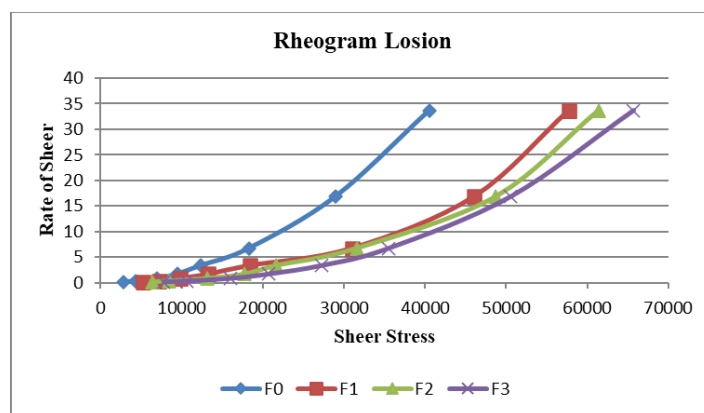
Daya sebar untuk sediaan topikal adalah 5-7 cm (Riyanti et al., 2022), keempat formula dapat memenuhi syarat dayar sebar yang baik pada sediaan semisolid. Penurunan daya sebar dari formulasi F0 sampai F3, disebabkan karena semakin banyak jumlah ekstrak yang ditambahkan sehingga sediaan menjadi kurang homogen dan menurunkan tingkat daya sebar.



Gambar 1. Daya Sebar Losion Sunscreen Ekstrak Etanol Batang Cendana Uji Viskositas

Tabel 7. Hasil Viskositas Losion Sunscreen Ekstrak Etanol Batang Cendana

RPM	Formula			
	F0 (0%)	F1 (1,5%)	F2 (3%)	F3 (4,5%)
0,3	16.666 Cps	30.666 Cps	38.000 Cps	46.000 Cps
0,6	12.666 Cps	21.333 Cps	25.000 Cps	31.666 Cps
1,5	8.266 Cps	11.600 Cps	15.600 Cps	19.066 Cps
3	5.600 Cps	7.866 Cps	10.533 Cps	12.266 Cps
6	3.666 Cps	5.466 Cps	6.433 Cps	8.100 Cps
15	2.716 Cps	4.600 Cps	4.683 Cps	5.266 Cps
30	1.720 Cps	2.733 Cps	2.893 Cps	3.000 Cps
60	1.203 Cps	1.713 Cps	1.823 Cps	1.950 Cps



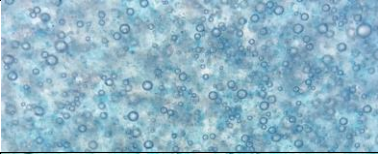
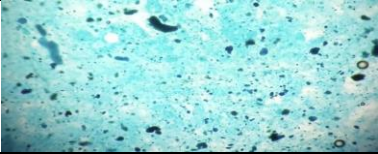
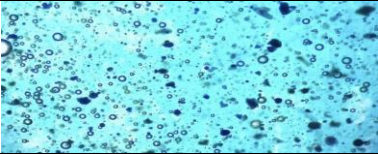
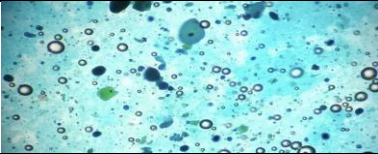
Gambar 2. Rheogram Losion Sunscreen Ekstrak Etanol Batang Cendana

Uji viskositas dilakukan menggunakan viskometer brookfield tipe LVT dengan spindel 3. Hasil viskositas pada F3 lebih besar dari F2 lebih besar dari F1 dan lebih besar dari F0. Viskositas yang semakin besar menunjukkan tingkat ke kentalan yang semakin meningkat. Gambar 2 menunjukkan bentuk sifat alir dari sediaan losion ekstrak etanol batang cendana,

tipe sifat alir yang dimiliki yaitu pseudoplastis. Tipe aliran ini ditandai dengan berkurangnya nilai viskositas seiring dengan naiknya kecepatan geser (Rosa et al., 2018).

Uji Tipe Emulsi

Tabel 8. Hasil Tipe Emulsi Losion Sunscreen Ekstrak Etanol Batang Cendana

Formula	Dokumentasi Pengamatan	Hasil
F0		Tipe emulsi m/a
F1		Tipe emulsi m/a
F2		Tipe emulsi m/a
F3		Tipe emulsi m/a

Berdasarkan data dari tabel 8 semua formulasi termasuk ke dalam tipe emulsi minyak dalam air. Penggunaan asam stearat beserta trietanolamin dalam formulasi membentuk TEA stearat yang memiliki kegunaan sebagai emulgator anionik, dimana TEA stearat akan menyelimuti droplet-droplet minyak yang kemudian terdispersi ke dalam fase air dan membentuk emulsi tipe minyak dalam air yang stabil (Sari et al., 2021).

Uji SPF

Tabel 9. Nilai SPF Pada Losion Sunscreen Ekstrak Etanol Batang Cendana

Formula	Nilai SPF	Kategori (Osterwalder & Herzog, 2009)
F0	0,08	-
F1	3,49	Rendah
F2	8,55	Rendah
F3	12,07	Rendah

SPF (*Sun Protection Factor*) merupakan nilai yang mengindikasikan sejauh mana sunscreen efektif dalam melindungi kulit dari paparan radiasi sinar ultraviolet, terutama sinar UV-B yang dapat menyebabkan eritema pada kulit. Terdapat dua mekanisme kerja

yang berperan dalam sunscreen, yaitu *physical sunscreen* dan *chemical sunscreen*. *Physical sunscreen* bekerja dengan cara memantulkan dan menyebar radiasi sinar UV, sehingga mencegah penyerapan radiasi ini oleh kulit (Latha et al., 2013). Salah satu komponen yang sering digunakan dalam formulasi *physical sunscreen* adalah titanium dioxide (TiO₂). Titanium dioxide adalah sejenis bahan semikonduktor yang memiliki indeks bias tinggi, yang memungkinkannya untuk memantulkan dan menyebar cahaya dari radiasi sinar UV dan sinar tampak (panjang gelombang 290-700 nm) (Cole et al., 2016). *Chemical sunscreen* memiliki mekanisme kerja dengan menyerap radiasi sinar UV, hal ini Berdasarkan susunan kimianya yang melibatkan senyawa aromatik yang tersambung dengan gugus karbonil, struktur ini memungkinkan untuk menyerap sinar UV yang memiliki energi tinggi (Gabros et al., 2022). Mekanisme senyawa metabolit dalam melindungi kulit adalah dengan menyerap radikal bebas seperti filter UV kimia, karena senyawa metabolit memiliki kapasitas penyerapan sinar UV dengan jangkauan yang luas (Ngoc et al., 2019).

Berdasarkan data dari tabel 9 dapat dilihat bahwa penambahan jumlah konsentrasi ekstrak etanol batang cendana mempengaruhi nilai SPF, karena pada setiap konsentrasi ekstrak dapat menyerap sinar ultra violet yang berbeda, hal ini ditunjukkan dengan terjadinya peningkatan absorbansi seiring dengan bertambahnya jumlah konsentrasi ekstrak (Rahmawati et al., 2018). Nilai SPF yang semakin besar maka menunjukkan efektivitas yang lebih kuat dalam melindungi kulit. Ekstrak tumbuhan mengandung banyak senyawa aktif yang dapat bekerja sebagai *radical scavengers* dengan demikian mampu melindungi kulit dari degradasi enzimatik (Baldisserotto et al., 2018).

Menurut Osterwalder & Herzog (2009), nilai SPF dikategorikan menjadi empat yaitu kategori rendah (SPF 2 – 15); sedang (SPF 15 – 30); tinggi (SPF 30 – 50); dan sangat tinggi (SPF > 50) (Osterwalder & Herzog, 2009). Berdasarkan kategori tersebut, maka formula 1, 2, dan 3 losion sunscreen ekstrak etanol batang cendana termasuk ke dalam kategori rendah (tabel 9). Sedangkan di Indonesia, menurut SNI 16-4399-1996 syarat sediaan tabir surya yaitu memiliki nilai SPF minimal 4. Formula ke- 2 dan 3 telah memenuhi syarat dari SNI 16-4399-1996.

Nilai SPF dalam sunscreen bisa dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk pelarut, jenis dan konsentrasi bahan pelindung matahari, serta berbagai aspek lainnya seperti jenis emulsi, interaksi dengan kulit, bahan tambahan, pH, dan reologi emulsi. Semua faktor ini berperan dalam menentukan sejauh mana sunscreen melindungi dari sinar UV (Khan, 2018). Nilai SPF diketahui juga memiliki korelasi dengan nilai kadar fenolik total selain dari nilai antioksidan (Ebrahimzadeh et al., 2014; Hashemi et al., 2019).

Kemampuan losion sunscreen ekstrak etanol batang cendana dalam melindungi kulit

terhadap sinar UV disebabkan oleh adanya senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, flavonoid, dan terpenoid. Ketiga senyawa ini memiliki gugus kromofor yang efektif dalam menyerap sinar UV pada berbagai panjang gelombang (Utami et al., 2021). Nilai SPF tertinggi ditemukan pada panjang gelombang 290 nm, sesuai dengan panjang gelombang pita serapan maksimum flavonoid, yaitu 275-295 nm pada Pita II dan 300-330 nm pada Pita I (Rusita & A.S, 2017).

SIMPULAN

Ekstrak etanol batang cendana (*Santalum album L.*), dengan tingkat antioksidan yang kuat sebesar 89,05 ppm, dihasilkan dalam penelitian ini. Sediaan losion sunscreen yang menggunakan ekstrak cendana memenuhi uji pH, daya sebar, dan viskositas, tetapi tidak homogen. Namun, SPF sediaan ini yang rendah, 3,49 (F1), 8,55 (F2), dan 12,07 (F3), menunjukkan perlindungan kulit yang kurang. Temuan ini menunjukkan potensi cendana sebagai bahan pelindung matahari, dan diperlukan upaya untuk meningkatkan efektivitas perlindungan untuk aplikasi yang lebih baik di masa depan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan tingkat SPF dan efektivitas perlindungan kulit, formula sunscreen dengan ekstrak cendana harus dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A., & Jamal, Y. (2001). Fitokimia Dan Farmakologi Cendana (*Santalum album L.*). Edisi Khusus Masalah Cendana NTT Berita Biologi, 5(5), 561–569.
- Ashok, V. G., Priya, S. B., & Pranita, A. G. (2014). Original Research Article Evaluation of Antibacterial and Phytochemical Analysis of *Mangifera indica* Bark Extracts. *Int. J. Curr. Microbiol.App.Sci*, 3(5), 567–580.
- Avianka, V., Mardhiani, Y. D., & Santoso, R. (2022). Studi Pustaka Peningkatan Nilai SPF (Sun Protection Factor) pada Tabir Surya dengan Penambahan Bahan Alam. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(1), 79–88. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i1.664>
- Baldisserotto, A., Buso, P., Radice, M., Dissette, V., Lampronti, I., Gambari, R., Manfredini, S., & Vertuani, S. (2018). *Moringa oleifera* leaf extracts as multifunctional ingredients for “natural and organic” sunscreens and photoprotective preparations. *Molecules*, 23(3). <https://doi.org/10.3390/molecules23030664>
- Banu, K. S., & Cathrine, L. (2015). General Techniques Involved in Phytochemical Analysis. *International Journal of Advanced Research in Chemical Science*, 2(4), 25–32. www.arcjournals.org
- Choudhary, S., & Chaudhary, G. (2021). Sandalwood (*Santalum album*): Ancient Tree Wuth

- Significant Medicinal Benefits. *Int. J. Ayu. Alt. Med.* 9(4), 90–99.
- Cole, C., Shyr, T., & Ou-Yang, H. (2016). Metal oxide sunscreens protect skin by absorption, not by reflection or scattering. *Photodermatology Photoimmunology and Photomedicine*, 32(1), 5–10. <https://doi.org/10.1111/phpp.12214>
- Ebrahimzadeh, M. A., Enayatifard, R., Khalili, M., Ghaffarloo, M., Saeedi, M., & Charati, J. Y. (2014). Correlation between Sun Protection Factor and Antioxidant Activity, Phenol and Flavonoid Contents of some Medicinal Plants. In Shaheed Beheshti University of Medical Sciences and Health Services Iranian Journal of Pharmaceutical Research (Vol. 13, Issue 3).
- Fajriaty, I., IH, H., Andres, & Setyaningrum, R. (2018). Skrining Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Dari Ekstrak Etanol Daun Bintangur (*Calophyllum soulattri* Burm. F.). *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 7(1), 54–67.
- Habibi, A. I., Firmansyah, R. A., & Setyawati, S. M. (2018). Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(1), 1–4.
- Haerani, A., Chaerunisa, A., Yohana, & Subarnas, A. (2018). Artikel Tinjauan: Antioksidan Untuk Kulit. *Farmaka, Universitas Padjadjaran, Bandung*, 16(2), 135–151.
- Hashemi, Z., Ebrahimzadeh, M. A., & Khalili, M. (2019). Sun protection factor, total phenol, flavonoid contents and antioxidant activity of medicinal plants from iran. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 18(7), 1443–1448. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v18i7.11>
- Ikalinus, R., Widyastuti, S. K., Luh, N., & Setiasih, E. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera*) Phytochemical Screening Ethanol Extract Skin Stem Moringa (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 71–79.
- Jagessar, & Allen. (2012). Phytochemical Screening and Atomic Absorption Spectroscopic Studies of Solvent Type Extract from Leaves of Terminalia Catappa, (Almond). *Natural & Applied Sciences*, 3(3), 17–25. [http://www.savap.org.pk/journals/ARInt./Vol.3\(3\)/2012\(3.3-02\).pdf](http://www.savap.org.pk/journals/ARInt./Vol.3(3)/2012(3.3-02).pdf)
- Khan, M. A. (2018). Sun Protection Factor Determination Studies Of Some Sunscreen Formulations Used In Cosmetics For Their Selection. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 8(5-s), 149–151. <https://doi.org/10.22270/jddt.v8i5-s.1924>
- Latha, M. S., Martis, J., Shobha, V., Shinde, R. S., Bangera, S., Krishnankutty, B., Bellary, S., Varughese, S., Rao, P., & Kumar, B. R. N. (2013). Sunscreening agents: A review. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 6(1), 16–26.
- Leslie, P. J., & Gunawan, S. (2019). Uji fitokimia dan perbandingan efek antioksidan pada

- daun teh hijau , teh hitam , dan teh putih (*Camellia sinensis*) dengan metode DPPH (2 , 2-difenil-1- pikrilhidrazil) komponen Teh didapatkan dengan diperoleh dengan lalu dikeringkan , sedangkan teh p. *Tarumanagara Medical Journal*, 1(2), 383–388.
- Najib, A., Malik, A., Ahmad, R., Handayani, V., Syarif, R. A., & Waris, R. (2017). Standarisasi Ekstrak Air Daun Jati Belanda Dan Teh Hijau. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 241–245.
- Ngoc, L. T. N., Tran, V. Van, Moon, J. Y., Chae, M., Park, D., & Lee, Y. C. (2019). Recent Trends of Sunscreen Cosmetic. *Cosmetics*, 6(64), 1–15.
- 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>
- Nurhasnawati, H., Sundu, R., Sapri, Supriningrum, R., Kuspradini, H., & Arung, E. T. (2019). Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of several indigenous species of ferns in East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(2), 576–580. <https://doi.org/10.13057/BIODIV/D200238>
- Osterwalder, U., & Herzog, B. (2009). Sun protection factors: Worldwide confusion. *British Journal of Dermatology*, 161(SUPPL. 3), 13–24. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2009.09506.x>
- Puspawati, N. M., Yasa, I. G. T. M., & Suirta, I. W. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Cendana (*Santalum album* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *Cakra Kimia*, 6(2), 118.
- Rahmawati, S., Wiraningtyas, A., Agustina Program Studi Pendidikan Kimia STKIP Bima Jl Tendean No, S., & Kota Bima, M. (2018). PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK TONGKOL JAGUNG TERHADAP NILAI SUN PROTECTION FACTOR (SPF) (Vol. 1, Issue 1).
- Riyanti, S., Sulastri, L., Rizikiyan, Y., & Prayoga, I. B. (2022). Formulasi Dan Uji Stabilitas Lotion Ekstrak Kulit Buah Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G. Forst) Konsentrasi 1,5% Dan 2%. *Medimuh : Jurnal Kesehatan Muhammadiyah*, 3(1), 11–20.
- Rosa, S. A., Andasari, N. P., Ratnasari, H., & Wijayanti, R. (2018). Formulasi Emulsi Tipe O/W Kombinasi Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) Dan Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Sebagai Anti-Hiperkolesterol Beserta Uji Sifat Fisik. *Media Farmasi Indonesia*, 13(2), 1413–1419.
- Roselin Jenifer, D., & Malathy, B. R. (2019). Phytochemical and antibacterial activity of diverse solvent extract of leaf (*Plumbagozeylanica*). *Rasayan Journal of Chemistry*, 12(2), 630–634. <https://doi.org/10.31788/RJC.2019.1225134>

- Rusita, Y. D., & A.S, I. (2017). Aktifitas Tabir Surya Dengan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Sediaan Losion Kombinasi Ekstrak Kayu Manis Dan Ekstrak Kulit Delima Pada Paparan Sinar Matahari Dan Ruang Tertutup. *Jurnal Kebidanan Dan Kesehatan Tradisional*, 2(1), 38–43. <https://doi.org/10.37341/jkkt.v2i1.26>
- Sari, N., Samsul, E., & Narsa, A. C. (2021). Pengaruh Trietanolamin pada Basis Krim Minyak dalam Air yang Berbahan Dasar Asam Stearat dan Setil Alkohol. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, 70–75. <https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.573>
- Solanki, N. S., Chauhan, C. S., Vyas, B., & Marothia, D. (2015). Santalum album Linn: A review. *International Journal of PharmTech Research*, 7(4), 629–640.
- Utami, A. N., Hajrin, W., & Mulasari, H. (2021). Formulasi Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) dan Penentuan Nilai SPF Secara in Vitro. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 6(2), 77–83. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2021.006.02.2>
- Utomo, D. S., Kristiani, E. B. E., & Mahardika, A. (2020). Pengaruh Lokasi Tumbuh Terhadap Kadar Flavonoid, Fenolik, Klorofil, Karotenoid Dan Aktivitas Antioksidan Pada Tumbuhan Pecut Kuda (*Stachytarpheta Jamaicensis*). *Bioma*, 22(2), 143–149.
- Wahyuni, Y. S., & Anggelina, S. (2021). Penetapan Kadar Senyawa Terlarut Dalam Pelarut Etanol Dan Kadar Air Ekstrak Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) Sebagai Parameter Spesifik Dan Non Spesifik. *Jurnal Kesehatan Yamsi Makassar*, 5(1), 105–111. <http://>
- Warnida, H., Moch Sahid, B., & Farmasi Samarinda Jl Brig Jend Wahab Syahrani, A. A. (2019). PERBANDINGAN METODE EKSTRAKSI EKSTRAK UMBI BAWANG RAMBUT (*Allium chinense* G.Don.) MENGGUNAKAN PELARUT ETANOL 70% TERHADAP RENDEMEMEN DAN SKRINING FITOKIMIA (Vol. 1, Issue 1).
- Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia*, 3(2), 59–68.
- Wijaya, H., & Jubaidah, S. (2022). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokhletasi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (*Sesbania Grandiflora* L.). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 05(01), 1–11. <http://jurnal.unw.ac.id/index.php/ijpnp>
- Yahni, N., Mahdi, N., & Agustina, A. (2022). FORMULASI SEDIAAN LOTION ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK ETANOL DAUN RAMBUTAN *Nephelium Lappaceum* Linn (Formulation of Antioxidant Lotion Form From Ethanol Extract of Rambutan Leaves *Nephelium Lappaceum* Linn). 6(1), 2598–2095.
- Zhang, X. H., Teixeira Da Silva, J. A., Xia Jia, Y., Zhao, J. T., & Hua Ma, G. (2012). Chemical

Composition of Volatile Oils from the Pericarps of Indian Sandalwood (*Santalum album*) by Different Extraction Methods. *Natural Product Communications*, 7(1), 93–96. <http://anpsa.org.au/APOL31/>

Zohra, S. F., Meriem, B., Samira, S., & S, A. M. M. (2012). Phytochemical Screening and identification of some compounds from Mallow. *Scholars Research Library*, 2(4), 512–516.