

## UJI ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAN FORMULASI SEDIAAN KRIM TABIR SURYA KULIT DELIMA PUTIH (*Punica granatum L.*) DENGAN METODE DPPH DAN PENENTUAN NILAI SPF

Vanni Hilda Kusumawati<sup>1</sup>, Desy Ayu Irma Permatasari<sup>2</sup>, Bangkit Riska Permata<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Farmasi Universitas Duta Bangsa Surakarta

✉ [vannahilda123@gmail.com](mailto:vannahilda123@gmail.com)

### Informasi

#### artikel:

Dikirim : 08-2023  
Diperbaiki : 08-2023  
Diterima : 09-2023



Karya ini dilisensikan di bawah aLisensi Internasional Creative Commons Atribusi-NonKomersial 4.0

#### Penerbit:

PC IAI Sragen

### ABSTRAK

White Pomegranate (*Punica granatum L.*) is a plant that is efficacious as an antioxidant which functions as a natural antioxidant to prevent free radicals from harming the body because it contains flavonoid compounds including flavones and flavonols which are known as natural antioxidants. This study aims to determine the IC50 value of extracts and formulations of white pomegranate skin sunscreen cream (*Punica granatum L.*) along with its SPF value. The extract was prepared by maceration using 96% ethanol. Testing the antioxidant activity of white pomegranate peel extract (*Punica granatum L.*) using UV-Vis spectrophotometry with the DPPH method (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl), the test results showed that white pomegranate peel extract (*Punica granatum L.*) had an IC50 value of 92,76 ppm in the strong category. Sunscreen cream was made into four formulas, namely F0, FI, FII and FIII with extract concentrations of 5%, 10% and 15% respectively. The physical evaluation was tested, including organoleptic test, homogeneity test, cream type test, spreadability test, adhesion test, pH test, viscosity test and organoleptic stability test which showed that the four formulas met the requirements of the physical evaluation test for sunscreen cream preparations. The four sunscreen cream formulas, an antioxidant activity test was carried out using the DPPH method (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) at F0, FI, FII and FIII and obtained IC50 values of 146,9 ppm (weak), 98,22 ppm (strong), 81,37 ppm (strong) and 76,88 ppm (strong). Determination of the SPF (Sun Protection Factor) value was carried out using the mansyur equation method using UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 290-320 nm. The results obtained for the SPF values in the four formulas F0, FI, FII and FIII were 6,02 (extra), 14,39 (maximum), 22,98 (ultra) and 27,60 (ultra).

**Kata kunci:** White Pomegranate (*Punica granatum L.*), Antioxidant, DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl), IC50, Sunscreen Cream, SPF (Sun Protection Factor) Value.

## 1. PENDAHULUAN

Penuaan dini merupakan suatu proses penuaan kulit yang lebih cepat dari waktunya. Dimana penuaan dini ini bisa terjadi pada siapa saja, terutama di Indonesia yang merupakan negara beriklim tropis dengan sinar matahari berlimpah. Proses degeneratif terjadi lebih cepat pada kulit yang terlalu sering terpapar sinar ultraviolet (Tama & Guruh Putra, 2015). Sinar matahari pada dasarnya menghasilkan suatu radiasi yang tersusun dari sinar inframerah dan cahaya tampak serta sinar ultraviolet (UV) dan UV(B), sinar UV tidak selalu berbahaya, paparan sinar UV yang berlebihan dapat menyebabkan kanker kulit. Paparan sinar matahari UV A (320-400 nm) masuk ke dalam kulit dan merusak DNA sel dan UV B (290-320 nm), bekerja pada permukaan kulit, menyebabkan kulit terbakar dan kemerahan (Agoes, 2015).

Kesehatan adalah suatu kondisi fisik, mental dan sosial yang sejahtera secara utuh, dan tidak hanya bebas dari penyakit atau kelemahan atau disabilitas. Kesehatan kulit merupakan salah satu aspek penting bagi manusia namun pada umumnya manusia sering mengabaikan kesehatan kulitnya. Hal tersebut memicu munculnya berbagai macam masalah pada kulit, salah satunya adalah penuaan kulit (*skin aging*) atau secara umum dikenal sebagai penuaan dini (Fretman & Allenswoth, 2010).

Antioksidan merupakan suatu zat yang dapat melawan pengaruh bahaya dari radikal bebas yang terbentuk sebagai hasil dari metabolisme oksidatif, yaitu hasil dari reaksi-reaksi kimia dan proses metabolik yang terjadi didalam tubuh (Kosasih *et al.*, 2006).

Salah satu bentuk kosmetik yang paling sering digunakan untuk mencegah terjadinya penuaan dini akibat paparan sinar UV yang berlebihan adalah dengan menggunakan krim tabir surya. Tabir surya adalah suatu zat atau material yang dapat melindungi kulit terhadap radiasi sinar ultra violet. Efektivitas sediaan tabir surya didasarkan pada penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yang menunjukkan kemampuan produk tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV. Besar kecilnya nilai SPF dipengaruhi oleh kandungan antioksidan dari bahan aktif yang digunakan untuk membuat sediaan tabir surya (Stanfield, 2003). SPF atau (*Sun Protecting Factor*) adalah pengukuran yang menentukan seberapa baik sunscreen atau Krim tabir surya melindungi kulit dari sinar UV-B (Dutra *et al.*, 2004).

Seiring dengan berkembangnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), saat ini banyak peneliti yang melakukan penelitian mengenai bahan alam yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan alami. Salah satu bahan alam yang memiliki aktivitas antioksidan adalah buah delima. Delima (*Punica granatum L.*) adalah tanaman yang termasuk dalam keluarga *Lythraceae*. Tanaman ini mengandung berbagai macam metabolit sekunder antara lain berpotensi sebagai antibakteri, anti kanker dan antidiabetes. Terdapat berbagai macam varian delima yakni delima putih, delima merah, dan delima hitam yang ketiganya memiliki kadar kandungan senyawa bioaktif yang berbeda. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa kulit buah delima hitam memiliki kandungan total fenolik yang paling tinggi daripada kulit buah delima yang lain (Reza *et al.*, 2011).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Delima adalah salah satu tanaman yang banyak ditemukan di Asia Tengah, Asia Selatan, Eropa, Amerika Utara dan Selatan. Delima sangat banyak digunakan oleh masyarakat untuk pengobatan alternatif berbeda penyakit-penyakit kronik yang diderita di penjuru dunia. Tanaman Delima yang tersebar di Indonesia dikelompokkan berdasarkan warna buahnya. Terdapat 3 jenis buah delima yaitu, delima putih, delima merah, delima hitam. Dan yang paling sering digunakan dan paling populer adalah delima merah. Delima merah memiliki rasa lebih manis dan segar, sedangkan delima putih agak sukar ditemukan di pasaran (Sugianto, 2011).

Delima Putih (*Punica granatum* L.) mempunyai senyawa bioaktif dengan aktivitas biologis yang cukup baik. Spesies ini memiliki senyawa fenolik, tannin terhidrolisa, ellagitannin dan asam ellagic. Buah delima putih mengandung flavonoid termasuk flavon, flavonol, antosianin, epicatechin, epillocatechin dan turunannya. Pada dasarnya jus buah dan kulit buah terbukti memiliki suatu aktivitas antioksidan yang kuat, (Dirk Budka, 2013). Kulit buah delima dapat digunakan sebagai zat aktif dalam pembuatan kosmetik dari bahan alam karena kandungan zat aktif pada tumbuhan delima seperti ellagitannin (12%), triterpenoid dan 0,5-1% kandungan alkaloid yang terdiri dari senyawa pelletierine, methylpelletierine, dan psudopelletierine yang terkandung pada kulit batang serta akar (Sandika & Raharjo, 2012). Sedangkan pada bagian kulitnya mengandung senyawa gallotannin dan ellagitannin terutama punicalin dan punicalagin dengan kadar yang sangat tinggi atau mencapai 28% (Cahyani, 2019).

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron atau reduktan yang memiliki berat molekul kecil tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi (Winarsi, 2007). Antioksidan juga didefinisikan sebagai senyawa-senyawa yang melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas. Keberadaan radikal bebas di dalam tubuh manusia dapat menyebabkan reaksi oksidasi. Apabila keberadaan radikal bebas di dalam tubuh melebihi batasan maka dapat menyebabkan stres oksidatif (Agarwal *et al.*, 2005).

DPPH adalah suatu pengujian antiradikal bebas suatu senyawa senyawa bahan alam atau hasil dari sintesis secara UV-Vis dapat dilakukan secara kimia yaitu dengan menggunakan DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*). Pengujian dengan cara DPPH ini dilakukan dengan cara mengukur penangkapan radikal sintetik dalam pelarut organik polar seperti etanol pada suhu kamar (Sanches, 2002).

Tabir surya adalah suatu zat atau material yang dapat melindungi kulit terhadap radiasi sinar ultra violet. Efektivitas sediaan tabir surya didasarkan pada penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yang menunjukkan kemampuan produk tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV (Stanfield, 2003).

### 3. METODE

#### 3.1 Ekstraksi :

Pembuatan ekstrak kulit buah delima putih dilakukan dengan cara maserasi. Yaitu serbuk simplisia ditimbang sebanyak 300 gram, kemudian dimasukkan kedalam bejana maserasi, ditambahkan dengan pelarut etanol 96% sebanyak 3000 ml sampai serbuk simplisia terendam. Dengan perbandingan 1:10 antara serbuk simplisia dengan pelarut etanol 96%. Proses maserasi ini dilakukan selama 3 hari sambil diaduk, dan dilakukan remaserasi selama 2 hari dengan perbandingan pelarut yang sama dengan perlakuan yang sebelumnya serta dilakukan pengadukan setiap 24 jam. Lalu disaring menggunakan kertas saring untuk menyaring ampas. Proses maserasi ini dilakukan berulang-ulang hingga tidak ada lagi senyawa yang terekstrak yang ditandai dengan warna pelarut yang jernih atau bening hampir tidak berwarna. Kemudian filtrat yang diperoleh dikumpulkan, lalu disaring dengan menggunakan kertas saring dan diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40-60°C hingga diperoleh ekstrak kental.

#### 3.2 Standarisasi Simplisia :

- Uji Organoleptik : Yaitu pengujian yang dilakukan secara organoleptik yang meliputi sifat zat secara umum seperti uraian bentuk, warna dan bau dan rasa simplisia yang diuji (Depkes RI, 2000).
- Uji Susut Pengerinan : Penetapan susut pengerinan serbuk dilakukan dengan menggunakan oven. Serbuk ditimbang sebanyak 2 gram lalu dimasukkan kedalam oven pada suhu 105 °C selama 30 menit hingga diperoleh berat yang konstan, kemudian dilakukan perhitungan susut pengerinan (Syafriada *et al.*, 2018).
- Uji Kadar Air : Penetapan kadar air serbuk simplisia dilakukan dengan menggunakan alat moisture balance. Ditimbang 2 gram serbuk kulit delima putih (*Punica granatum L.*) dimasukkan ke dalam cawan alumunium yang berada didalam moisture balance selama kurang lebih 30 menit dengan suhu 105°C kemudian ditutup dan ditunggu hingga menunjukkan nilai satuan persen kadar air (Rustam, 2018).

#### 3.3 Standarisasi Ekstrak :

- Uji Bebas Etanol : Uji bebas etanol dilakukan untuk mengetahui masih ada atau tidaknya etanol yang terkandung dalam ekstrak. Dilakukan uji bebas etanol dengan cara memasukkan 1 ml ekstrak kedalam tabung reaksi, ditambahkan 2 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 2 tetes asam asetat kemudian dipanaskan. Ekstrak dikatakan bebas etanol bila tidak ada bau ester (Tivani *et al.*, 2021).
- Uji Susut Pengerinan : Penetapan susut pengerinan ekstrak dilakukan dengan menggunakan oven. Ekstrak ditimbang sebanyak 2 gram lalu dimasukkan kedalam oven pada suhu 105 °C selama 30 menit hingga diperoleh berat yang konstan, kemudian dilakukan perhitungan susut pengerinan (Syafriada *et al.*, 2018).
- Uji Kadar Air : Penetapan kadar air ekstrak simplisia dilakukan dengan menggunakan alat moisture balance. Ditimbang 2 gram ekstrak kulit delima putih (*Punica granatum L.*) dimasukkan ke dalam cawan alumunium yang berada didalam moisture balance selama kurang lebih 30 menit dengan suhu 105°C kemudian ditutup dan ditunggu hingga menunjukkan nilai satuan persen kadar air (Rustam, 2018).

### 3.4 Skrinning Fitokima :

- Alkaloid : Ekstrak di ambil 1 ml masukkan ke tabung reaksi kemudian tambahkan dengan 0,5 ml HCl 2% kemudian tabung di bagi dua. Tabung satu ditambahkan dengan 2-3 tetes reagen dragendrooff dan tabung dua di tambahkan dengan reagen mayer. Hasil positif adanya alkaloidan jika tabung satu berwarna merah bata, merah jingga dan tabung dua terdapat endapan putih atau kekuningan (Huda *et al.*, 2019).
- Flavanoid : Ekstrak diambil 1 ml tambahkan dengan 3 ml etanol kemudian dikocok, panaskan dan kocok kembali dan disaring. Fitrat yang diperoleh di tambahkan dengan Mg 0,1 g dan tambahkan 2 tetes HCl pekat. Hasil positif mengandung flavonoid jika terbentuk warna merah, orange atau hijau (Huda *et al.*, 2019).
- Saponin : Ekstrak diambil 1 ml tambahkan dengan 10 ml aquadest kemudian dididihkan di penangas air. Lalu kocok dan diamkan selama 15 menit. Hasil positif mengandung tannin jika terbentuk busa yang stabil (Huda *et al.*, 2019).
- Steroid/Triterpenoid : Ekstrak diambil 1 ml masukkan kedalam tabung reaksi kemudian larutkan dengan 0,5 ml kloroform dan 0,5 ml asam asetat hidrat lalu tambahkan 1-2 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat melalui dinding tabung reaksi. Hasil positif mengandung triterpenoid jika terbentuk cincin kecoklatan atau violet pada lapisan batan dua pelarut, dan jika hasil positif mengandung steroid jika terbentuk warna hijau kebiruan (Huda *et al.*, 2019).
- Tanin : Ekstrak di ambil 2 gram tambahkan dengan etanol sampai semua terendam, kemudian ambil 1 ml larutan masukkan ke tabung reaksi kemudian tambahkan dengan 2-3 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> Hasil positif mengandung tannin jika terbentuk hitam kebiruan atau hijau (Huda *et al.*, 2019).

### 3.5 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak :

- Pembuatan Larutan Induk DPPH 200 ppm: Ditimbang sebanyak 20 mg DPPH, lalu dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml, kemudian dilarutkan dengan metanol p.a sampai tanda batas pada labu ukur hingga homogen, sehingga didapat konsentrasi DPPH 200 ppm (Permata *et al.*, 2023).
- Pembuatan Larutan Induk Vitamin C 100 ppm: Ditimbang sebanyak 1 mg vitamin C serbuk kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml lalu ditambahkan dengan methanol p.a sampai tanda batas sehingga didapatkan konsentrasinya 100 ppm (Permata *et al.*, 2023).
- Penentuan Larutan Induk ekstrak etanol kulit delima putih: Ditimbang sebanyak 25 mg ekstrak etanol kulit delima putih masukkan kedalam labu takar 25 ml kemudian tambahkan dengan methanol p.a sampai tanda batas sehingga didapatkan konsentrasinya 1000 ppm (Permata *et al.*, 2023).
- Penentuan Panjang Gelombang dan *Operating Time*: Larutan DPPH dengan konsentrasi 200 ppm dipipet sebanyak 4 ml dimasukkan kedalam kuvet dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometri UV-Vis menggunakan panjang gelombang 500-600 nm. Pengukuran *operating time* larutan DPPH dengan konsentrasi tersebut kemudian diukur absorbansinya pada Panjang Gelombang maksimal setiap 5 menit selama 60 menit. Amati waktu larutan tersebut hingga menghasilkan absorbansi yang stabil digunakan sebagai *operating time* (Permata *et al.*, 2023).
- Pengukuran Aktivitas Pembanding DPPH dengan Vitamin C: Larutan induk vitamin C dengan konsentrasi 100 ppm dipipet sebanyak 0,2 ml, 0,4 ml, 0,6 ml, 0,8 ml, 1,0 ml kemudian dimasukkan ke labu takar 25 ml ditambahkan metanol sampai tanda

batas 10 ml sehingga di dapat larutan vitamin C dengan konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm. Kemudian masing masing diambil 4 ml ditambahkan larutan induk DPPH 200 ppm sebanyak 1 ml, diamkan ditempat yang gelap selama 25 menit kemudian diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada Panjang Gelombang maksimum (Permata *et al.*, 2023).

- Pengukuran Aktivitas DPPH dengan Ekstrak Kulit Delima Putih: Larutan induk ekstrak kulit delima 1000 ppm dipipet sebanyak 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, 2,5 ml kemudian dimasukkan ke labu ukur 25 ml ditambahkan metanol sampai tanda batas
- 25 ml sehingga didapat larutan uji ekstrak kulit delima dengan konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm. Kemudian masing masing diambil 4 ml ditambahkan dengan larutan induk DPPH 200 ppm sebanyak 1 ml, diamkan ditempat yang gelap selama 30 menit. kemudian diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada Panjang gelombang maksimum (Permata *et al.*, 2023).
- Pengukuran Nilai  $IC_{50}$  Ekstrak Kulit Delima: Nilai  $IC_{50}$  yang mampu menghambat 50% radikal bebas, Nilai  $IC_{50}$  diperoleh dari perpotongan garis antara 50% daya hambatan dengan sumbu konsentrasi, kemudian dimasukkan kedalam persamaan substitusi  $y = a + bx$  dimana  $y = 50$  dan nilai  $x$  menunjukkan  $IC_{50}$ . Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan (Anugrah *et al.*, 2021).

### 3.6 Sediaan Krim Tabir Surya :

- Pembuatan sediaan krim tabir surya : Krim ekstrak kulit buah delima putih dibuat dengan dasar M/A menggunakan eksipien yang meliputi fase air (aquadest, nipagin, TEA, *prophylenglycol*) dan fase minyak (cera alba, asam stearat, vaselin album, *prophyl paraben*). Kemudian eksipien dimasukkan ke dalam mortir secara terpisah yaitu fase air dan fase minyak. Krim dibuat dengan cara, dipanaskan pada suhu 60 – 70°C secara terpisah antara fase air dan fase minyak. Fase air dan fase minyak dipanaskan diatas penangas air. Pemanasan dilakukan hingga fase minyak melebur dan fase air melarut seluruh komponennya. Pindahkan fase minyak dan fase air yang telah melebur dan larut dari waterbath untuk dilakukan pencampuran. Pencampuran dilakukan dengan cara fase air secara perlahan dituangkan pada fase minyak sambil dilakukan pengadukan secara konstan hingga terbentuk massa krim (Himaniarwati *et al.*, 2019). Masa krim yang sudah tercampur tersebut kemudian ditambahkan dengan ekstrak kulit delima sedikit demi sedikit dan diaduk hingga homogen pada suhu kamar dan disesuaikan berdasarkan konsentrasi masing-masing yaitu 5%, 10% dan 15%.

#### Formula Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Delima Putih

Bahan	FI	FII	FIII	Fungsi
Ekstrak	5 %	10 %	15 %	
Asam Stearat	7,5	7,5	7,5	Surfaktan
Vaselin Album	4	4	4	Emolien
Cera Alba	1	1	1	Pengikat minyak
TEA	0,75	0,75	0,75	Keasaman
Propilen Glikol	4	4	4	Humektan
Nipasol	0,01	0,01	0,01	Pengawet

Aquadest	Ad 50	Ad 50	Ad 50	Pelarut
----------	-------	-------	-------	---------

- Uji evaluasi sediaan krim tabir surya :
  1. Uji organoleptik : Uji organoleptik dilakukan menggunakan panca indra, mulai dari bentuk, bau, dan warna. Parameter kualitas fisik krim yaitu terjadi perubahan bentuk, warna dan bau tengik serta adanya pemisahan fase (Elya *et al.*, 2013).
  2. Uji Homogenitas : Uji homogenitas yaitu dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan krim pada objek gelas, kemudian dilihat basis krim tersebut apakah homogen dan merata serta tidak adanya butiran-butiran kasar pada basis krim tersebut (Lumentutet *et al.*, 2020).
  3. Uji pH : Uji pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter, yaitu ditimbang sebanyak 0,5 gram sediaan krim kemudian diencerkan dengan menggunakan aquadest 5 ml, kemudian dicek pH dari larutan tersebut, pH krim harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 – 6,5 (Lumentutet *et al.*, 2020).
  4. Uji Daya Sebar : Uji daya sebar krim yaitu dilakukan dengan sediaan krim ditimbang sebanyak 1 g lalu diletakkan di kaca arloji, kemudian ditambahkan beban 100 gram kemudian beban dидiamkan selama 1 menit, lalu diukur diameter sebenarnya (Rahmawati *et al.*, 2010).
  5. Uji Daya Lekat : Pengujian daya lekat sediaan krim dilakukan dengan cara krim dioleskan pada plat kaca, kedua plat ditempelkan sampai plat menyatu. Krim diantara plat kaca ditekan dengan beban 50 g selama 5 menit. Plat kaca yang saling menempel dilepas, kemudian dicatat waktu saat kedua plat tersebut lepas (Rahmawati *et al.*, 2010).
  6. Uji Tipe krim : Yaitu uji ini sediaan krim diambil sebanyak 0,5 gr diletakkan pada kaca arloji kemudian diteteskan beberapa tetes metilen blue. Kemudian di amati perubahannya (Saryanti *et al.*, 2019).
  7. Uji Viskositas : Uji viskositas pada sediaan krim diukur menggunakan Viskometer Brook Field seri (DV- 1). Pengukuran dilakukan dengan kecepatan 100 rpm dan menggunakan spindle nomor 07. Sediaan sebanyak 100 gram dimasukkan kedalam beaker gelas, lalu spindle dipasang dan rotor dijalankan dengan berlawanan arah jarum jam. Masing masing formula direplikasi sebanyak tiga kali dan dicatat nilai viskositasnya (Rahmawati *et al.*, 2010).
  8. Uji Stabilitas : Salah satu dari uji stabilitas yaitu uji stabilitas fisika, dimana suatu produk atau sediaan yang tergantung pada waktu atau periode penyimpanan. Contoh dari perubahan fisika ini anatara lain perubahan warna, rasa, bau dan perubahan tekstur atau penampilan (Vadas, 2010). Untuk uji Stabilitas ini dilakukan apakah sediaan terjadi perubahan fisiknya yaitu dengan penyimpanan pada suhu ruang (30°C) dan suhu dingin (4 °C) selama penyimpanan 30 hari.
- 3.7 Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Tabir Surya :
  - Pembuatan Larutan Induk DPPH 200 ppm : Ditimbang sebanyak 20 mg DPPH, lalu dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml, kemudian dilarutkan dengan metanol p.a sampai tanda batas pada labu ukur ad.homogen, sehingga didapat konsentrasi DPPH 200 ppm (Permata *et al.*, 2023).
  - Pembuatan Larutan Induk Pembanding Merek CS 100 ppm : Ditimbang sebanyak 1 mg sampel kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml lalu ditambahkan dengan metanol p.a sampai tanda batas sehingga didapatkan konsentrasinya 100 ppm (Permata *et al.*, 2023).

- Pembuatan Larutan Induk Sediaan Krim Tabir Surya : Ditimbang sebanyak 10 mg sampel masukkan kedalam labu takar 10 ml kemudian tambahkan dengan methanol p.a sampai tanda batas sehingga didapatkan konsentrasinya 1000 ppm (Permata *et al.*, 2023).
- Penentuan Panjang Gelombang dan *Operating Time* : Larutan DPPH dengan konsentrasi 200 ppm dipipet sebanyak 4 ml dimasukkan kedalam kuvet dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometri UV-Vis menggunakan panjang gelombang 725-735 nm. Pengukuran *operating time* larutan DPPH dengan konsentrasi tersebut kemudian diukur absorbansinya pada Panjang Gelombang maksimal setiap 5 menit selama 60 menit. Amati waktu larutan tersebut hingga menghasilkan absorbansi yang stabil digunakan sebagai *operating time* (Permata *et al.*, 2023).
- Pengukuran Aktivitas Pembanding DPPH dengan Krim Merek CS : Larutan induk pembanding sampel krim merek CS dengan konsentrasi 100 ppm dipipet sebanyak 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, 2,5 ml kemudian dimasukkan ke labu takar 25 ml ditambahkan metanol sampai tanda batas 10 ml sehingga di dapat larutan pembanding merek CS dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm. Kemudian masing masing diambil 4 ml ditambahkan larutan induk DPPH 200 ppm sebanyak 1 ml, diamkan ditempat yang gelap selama 30 menit kemudian diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Permata *et al.*, 2023).
- Pengukuran Aktivitas DPPH Sediaan Krim Tabir Surya: Larutan induk sediaan krim tabir surya ekstrak kulit delima putih 1000 ppm dipipet sebanyak 0,2 ml, 0,4 ml, 0,6 ml, 0,8 ml, 1 ml kemudian dimasukkan ke labu ukur 10 ml ditambahkan metanol sampai tanda batas 10 ml sehingga didapat larutan uji ekstrak kulit delima dengan konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm. Kemudian masing-masing diambil 4 ml ditambahkan dengan larutan induk DPPH 200 ppm sebanyak 1 ml, diamkan ditempat yang gelap selama 30 menit. kemudian diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Permata *et al.*, 2023).
- Pengukuran Nilai  $IC_{50}$  Ekstrak Kulit Delima: Nilai  $IC_{50}$  yang mampu menghambat 50% radikal bebas, Nilai  $IC_{50}$  diperoleh dari perpotongan garis antara 50% daya hambatan dengan sumbu konsentrasi, kemudian dimasukkan kedalam persamaan substitusi  $y = a + bx$  dimana  $y = 50$  dan nilai  $x$  menunjukkan  $IC_{50}$ . Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan (Anugrah *et al.*, 2021).

### 3.8 Uji SPF Sediaan Krim Tabir Surya

Penentuan efektivitas perlindungan terhadap sinar UV dilakukan menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis. Sampel ditimbang sebanyak 10 gram lalu dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml dan diencerkan dengan etanol 96%. Kemudian larutan tersebut diambil sebanyak 5 ml dimasukkan dalam labu ukur 50 ml kemudian diencerkan menggunakan etanol. Larutan yang telah diperoleh diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan menggunakan etanol sebagai blanko, nilai serapan dicatat setiap interval 5 nm. Hasil absorbansi dicatat kemudian dihitung nilai SPF nya (Yulianti *et al.*, 2015).

## 4. HASIL DAN DISKUSI

### 4.1 Ekstraksi :

Dalam penelitian ini maserasi dilakukan dengan menimbang serbuk simplisia kulit delima putih sebanyak 300 gram serbuk kemudian dimasukkan kedalam bejana maserasi dan direndam dengan cairan penyari selama 3 hari dengan di aduk setiap 12

jam, kemudian ampas yang diperoleh dilakukan remaserasi selama 2 hari hingga diperoleh hasil maserat yang jernih dan bening. Pelarut yang digunakan untuk menyari adalah etanol 96% sebanyak 3000 ml. Perlakuan maserasi ini dengan perbandingan 1 : 10 antara serbuk simplisia dengan pelarut etanol 96%. Digunakan pelarut etanol 96% karena merupakan pelarut yang dapat menyari senyawa senyawa yang bersifat semi polar dan polar, seperti, flavonoid, alkaloid, tanin dan alkaloid. Kemudian filtrat yang diperoleh dari hasil maserasi tersebut dikumpulkan lalu disaring dengan menggunakan kertas saring dan diuapkan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 50°C lalu hasil filtrat tersebut dipekatkan menggunakan alat *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental (Chasanah, 2021).

#### Hasil Randemen Ekstrak Etanol Kulit Delima Putih

Bobot Serbuk Simplisia (gram)	Bobot Ekstrak (gram)	Nilai Randemen (%)
300 gram	116,76 gram	38,92 %

Nilai Randemen yang diperoleh berdasarkan tabel tersebut merupakan hasil dari serbuk kulit delima putih yang telah dimaserasi dan dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* dan dilanjutkan dengan *waterbath*. Hasil nilai randemen ekstrak yang diperoleh yaitu 38,92 %.

#### 4.2 Standarisasi Simplisia :

- Uji Organoleptik : Sampel serbuk simplisia kulit delima putih (*Punica granatum L.*) dilakukan uji secara makroskopik. Pengujian organoleptik serbuk simplisia meliputi bentuk, warna dan bau dari serbuk simplisia tersebut. Serbuk dideskripsikan menggunakan panca indera untuk mengetahui bentuk, warna dan bau dari serbuk simplisia (Depkes RI, 2000).

#### Hasil Pengujian Organoleptik Serbuk Kulit Delima Putih (*Punica granatum L.*)

Parameter	Serbuk
Bentuk	Serbuk halus
Warna	Kuning Kecoklatan
Bau	Delima menyengat dan harum seperti jamu

- Susut Pengerinan : Penetapan susut pengerinan serbuk simplisia dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 30 menit hingga diperoleh bobot yang konstan. Penetapan susut pengerinan bertujuan untuk memberikan gambaran batas maksimal mengenai besarnya senyawa yang menguap atau hilang selama proses pengerinan simplisia (Depkes RI, 2000).

#### Hasil Penetapan Susut Pengerinan

Replikasi	Berat Sampel (gr)	Bobot Krus Kosong (gr)	Bobot Sesudah Pengerinan (gr)	Nilai Susut Pengerinan(%)
1	2 gram	31,726 gram	33,568 gram	7,9 %
2	2 gram	31,726 gram	33,560 gram	8,3 %
3	2 gram	31,726 gram	33,560 gram	8,3 %
Rata-Rata				8,1 %

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil dari kadar nilai susut pengerinan yaitu 8,1 %. Hal ini menunjukkan bahwa serbuk simplisia tersebut memenuhi syarat parameter standar susut pengerinan yaitu kurang dari 10% (Depkes RI, 2008).

- Uji kadar air : Uji kadar air pada simplisia dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air dari simplisia agar terhindar dari pertumbuhan jamur. Penetapan nilai kadar air ini sangat penting untuk memberi batasan maksimal kandungan air pada suatu bahan, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuhnya bakteri dan jamur (Depkes RI, 2008).

**Hasil Penetapan Kadar Air**

Bobot Awal (gr)	Nilai Kadar Air (%)
2,008 gram	1,64 %

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil dari nilai kadar air simplisia yaitu 1,64 % yang artinya simplisia tersebut telah memenuhi syarat parameter standar. Menurut Farmakope Herbal Indonesia (2008) bahwa nilai kadar air tidak lebih dari 10 %.

4.3 Uji Standarisasi Ekstrak :

- Uji Susut Pengerinan : Penetapan susut pengerinan bertujuan untuk memberikan gambaran batas maksimal mengenai besarnya senyawa yang menguap atau hilang selama proses pengerinan simplisia (Depkes RI, 2000).

**Hasil Penetapan Susut Pengerinan**

Replikasi	Berat Sampel (gr)	Bobot Kru Kosong (gr)	Bobot Sesudah Pengerinan (gr)	Nilai Susut Pengerinan (%)
1	2 gram	31,726 gram	33,602 gram	6,2 %
2	2 gram	31,726 gram	33,610 gram	5,8 %
3	2 gram	31,726 gram	33,610 gram	5,8 %
Rata-Rata				5,9 %

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil dari kadar nilai susut pengerinan yaitu 5,9 %. Persyaratan susut pengerinan yang baik yaitu kurang dari 10%, karena susut pengerinan juga mewakili kandungan air yang menguap (Fadillah *et al.*, 2020).

- Uji Kadar Air : Uji kadar air pada simplisia dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air dari simplisia agar terhindar dari pertumbuhan jamur. Penetapan nilai kadar air ini sangat penting untuk memberi batasan maksimal kandungan air pada suatu bahan, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuhnya bakteri dan jamur (Depkes RI, 2008).

**Hasil Penetapan Kadar Air**

Bobot Awal (gr)	Nilai Kadar Air (%)
2,008 gram	3,69 %

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil dari nilai kadar air simplisia yaitu 3,69 % yang artinya simplisia tersebut telah memenuhi syarat parameter standar. Kadar air menentukan stabilitas standar suatu ekstrak, bahwa kadar air yang beresiko adalah lebih dari 10% (Saifudin *et al.*, 2011).

- Uji Bebas Etanol :

**Hasil Uji Bebas Etanol**

Keterangan	Hasil
2 ml ekstrak + 2 tetes H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + 2 tetes Asam Asetat	Tidak tercium Bau Ester

Tujuan dilakukan uji bebas etanol yaitu untuk memastikan jika ekstrak kental tersebut merupakan ekstrak murni dan tidak ada kandungan etanol didalamnya. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa ekstrak kulit delima putih (*Punica granatum* L.) yang diperoleh tidak tercium bau ester dan ekstrak sudah dikatakan bebas etanol. Ekstrak tidak mengandung etanol ditandai dengan tidak berbau ester pada saat dipanaskan setelah penambahan asam asetat dan asam sulfat (Tivani *et al.*, 2021).

#### 4.4 Uji Skrinning Fitokimia

##### Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Delima Putih(*Punica Granatum* L.)

Senyawa	Pereaksi	Keterangan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Flavanoid	Mg + HCl pekat + Amil alkohol	Terbentuk warna merah, orange atau hijau (Huda <i>et al.</i> , 2019).	Terjadi perubahan warna menjadi warna orange / kekuningan.	(+)
Tanin	FeCl <sub>3</sub> 1 %	Terbentuk warna hitam kebiruan atau hijau (Huda <i>et al.</i> , 2019).	Terjadi perubahan warna menjadi hitam kebiruan.	(+)
Steroid / Triterpenoid	Kloroform + Asam asetat + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Terbentuk cincin kecoklatan (Huda <i>et al.</i> , 2019 ).	Terbentuk cincin kecoklatan pada lapisan dua batan pelarut	(+)
Alkaloid	HCl 2% + Reagen : Mayer, Boucard, Dragendorf	Mayer: Endapan putih atau kekuningan.	Tidak terdapat endapan putih.	(-)
		Boucard : Terbentuk Coklat kehitaman.	Terjadi perubahan menjadi warna coklat kehitaman.	(+)
		Dragendorf : bewarna merah bata atau merah jingga (Huda <i>et al.</i> , 2019 ).	Berubah warna menjadi merah bata.	(+)
Saponin	Aquadest + HCl pekat	Terbentuk busa yang stabil (Huda <i>et al.</i> , 2019).	Terbentuk busa yang stabil	(+)

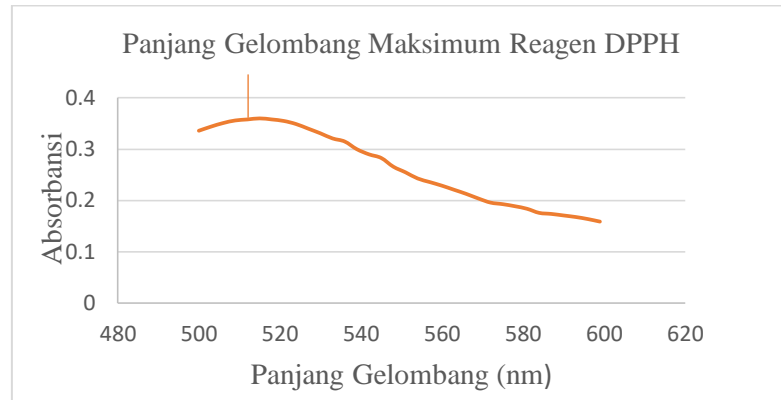
Berdasarkan hasil uji tabung dalam uji fitokimia ekstrak etanol kulit buah delima putih (*Punica granatum* L.) dapat diketahui bahwa senyawa fitokimia yang terkandung didalamnya yaitu terdiri dari flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan triterpenoid.

#### 4.5 Uji Antioksidan Ekstrak Dengan Metode DPPH :

- Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH : Metode yang digunakan pada pengujian ini yaitu metode DPPH. Metode DPPH dipilih karena dapat mengukur aktivitas antioksidan secara cepat, dan sederhana. DPPH (*1,1- Diphenyl-2- Picrylhydrazyl*) merupakan uji untuk menentukan aktivitas antioksidan dengan kemampuannya menangkal radikal bebas. Larutan DPPH ini di inkubasikan pada suhu 37°C selama 30 menit, lalu dibaca pada Panjang gelombang maksimum (Sanchez, 2002). Aktivitas antioksidan ditandai dengan penangkap elektron oleh radikal bebas yang akan menyebabkan elektron pada radikal bebas menjadi elektron berpasangan, sehingga terjadi perubahan warna dari ungu menjadi kuning (Sunarni, 2008). Pada pengukuran panjang gelombang ini blanko yang digunakan adalah metanol. Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang 500-600 nm. Hasil pengukuran

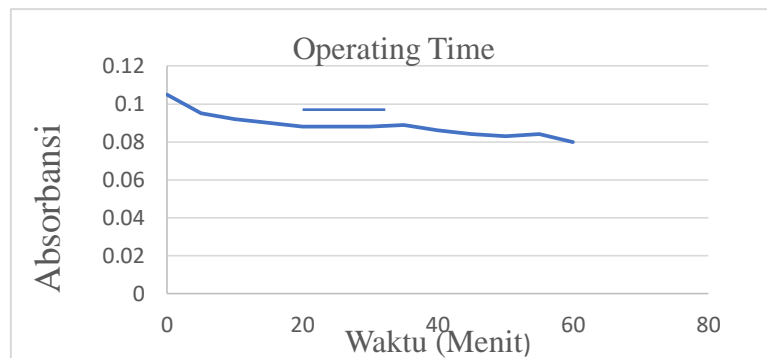
panjang gelombang maksimum didapatkan hasil nilai absorbansi yaitu 0,360 pada panjang gelombang 515 nm.

### Kurva Panjang Gelombang Maksimum DPPH



- Hasil Penentuan Waktu Kerja (*Operating Time*) : Penentuan *operating time* dilakukan dengan 5 menit selama 60 menit pada Panjang gelombang maksimum 515 nm. *Operating time* yang diperoleh dengan nilai absorbansi yang stabil yaitu 0,088 pada menit ke 20-30.

### Kurva Hasil Pengukuran *Operating Time*



- Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Delima Putih (*Punicagranatum L.*) dan Vitamin C (Pembanding) Dengan Metode DPPH : Pengukuran aktivitas antioksidan sampel uji dengan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dari ekstrak kulit delima putih (*Punica granatum L.*) dengan variasi konsentrasi masing masing yaitu, 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm serta Vitamin C sebagai pembanding dengan variasi konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm dibuat larutan uji, lalu dari masing-masing konsentrasi sampel ekstrak kulit delima putih dan masing masing konsentrasi sampel vitamin C, dari masing-masing konsentrasi di ambil 3 ml dan ditambahkan dengan 1 ml larutan DPPH, kemudian diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm dengan *operating time* yang telah didapat. Nilai persen peredaman DPPH pada ekstrak kulit delima putih (*Punica granatum L.*) dan Vitamin C dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Delima Putih  
(*Punica granatum L.*) dan Vitamin C (Pembanding) dengan Metode DPPH**

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	IC <sub>50</sub>	Kesimpulan
Ekstrak Kulit Delima Putih	20 ppm	0,075	1,31 %		
	40 ppm	0,063	17,10 %		
	60 ppm	0,060	21,05 %	92,76	Kuat
	80 ppm	0,053	30,26 %		
	100 ppm	0,044	42,10 %		
Vitamin C	2 ppm	0,064	15,78 %		
	4 ppm	0,060	21,05 %		
	6 ppm	0,053	30,26 %	14,09	Sangat Kuat
	8 ppm	0,050	34,21 %		
	10 ppm	0,048	36,84 %		

- Dapat dilihat bahwa terjadi penurunan absorbansi DPPH yaitu dengan semakin meningkatnya konsentrasi larutan ekstrak kulit delima putih, maka semakin besar pula aktivitas peredaman radikal bebas DPPH. Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit delima putih memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 92,76 ppm dengan kategori kuat. Hal ini sejalan dengan penelitian uji antioksidan pada sampel sari buah delima putih yang dilakukan oleh (Eky Bagus Wahyudi *et al.*, 2022) yang menunjukkan bahwa nilai IC<sub>50</sub> sebesar 223,46 ppm dari kandungan tanaman sari buah delima putih (*Punica granatum L.*) dengan menggunakan metode DPPH.
- Dapat dilihat bahwa terjadi penurunan absorbansi DPPH yaitu dengan semakin meningkatnya konsentrasi larutan Asam Askorbat (Vitamin C) maka semakin besar pula aktivitas peredaman radikal bebas DPPH. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Vitamin C (Asam Askorbat) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 14,09 ppm dengan kategori sangat kuat. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka absorbansinya semakin kecil karena semakin tinggi aktivitas antioksidan ditandai dengan semakin pudarnya warna DPPH (Eky *et al.*, 2022).
- Hasil analisis nilai IC<sub>50</sub> tersebut menunjukkan bahwa ekstrak kulit delima putih (*Punica granatum L.*) dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 92,76 ppm pada metode DPPH yang memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori kuat. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Eky *et al.*, 2022 pada uji antioksidan sari buah delima putih (*Punica granatum L.*) dengan metode DPPH yang menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dari bagian sari buah delima putih memiliki kandungan antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 223,46 ppm dengan kategori sedang. Vitamin C sebagai pembanding yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan hasil nilai IC<sub>50</sub> sebesar 14,09 ppm dengan metode DPPH yang memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori sangat kuat. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Aliyu *et al.*, 2017 pada uji antioksidan dengan vitamin C sebagai pembanding didapatkan hasil nilai IC<sub>50</sub> sebesar 13,89 ppm. Hasil dari penelitian ini aktivitas antioksidan vitamin C lebih tinggi, hal ini dikarenakan vitamin C merupakan senyawa murni sedangkan ekstrak sampel kulit delima putih yang digunakan sebagai sampel uji masih berupa campuran beberapa

senyawa. Penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan vitamin C sebagai pembanding lebih besar daripada aktivitas antioksidan ekstrak sampel kulit delima putih.

#### 4.6 Pembuatan Sediaan Krim Tabir Surya

- Pembuatan Sediaan Krim : Krim ekstrak kulit buah delima putih dibuat dengan dasar M/A menggunakan eksipien yang meliputi fase air (aquadest, nipagin, TEA, *prophylenglycol*) dan fase minyak (cera alba, asam stearat, vaselin album, *prophyl paraben*). Kemudian eksipien dimasukkan ke dalam mortir secara terpisah yaitu fase air dan fase minyak. Krim dibuat dengan cara, dipanaskan pada suhu 60 – 70°C secara terpisah antara fase air dan fase minyak. Fase air dan fase minyak dipanaskan diatas penangas air. Pemanasan dilakukan hingga fase minyak melebur dan fase air melarut seluruh komponennya. Kemudian, setelah masing-masing fase telah melebur dan larut. Fase minyak dan fase air dipindahkan dari alat pemanas kemudian dicampur. Pencampuran dilakukan dengan cara fase air secara perlahan dituangkan pada fase minyak sambil dilakukan pengadukan secara konstan hingga terbentuk massa krim (Himaniarwati *et al.*, 2019).

#### Formula Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Delima Putih

Bahan	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Fungsi Bahan
Ekstrak	2,5 g	5 g	7,5 g	
Asam Stearat	7,5	7,5	7,5	Surfaktan
Vaselin Album	4	4	4	Emolien
Cera Alba	1	1	1	Pengikat minyak
TEA	0,75	0,75	0,75	Keasaman
Propilen Glikol	4	4	4	Humektan
Nipasol	0,01	0,01	0,01	Pengawet
Aquadest	Ad 50	Ad 50	Ad 50	Pelarut

- Uji Evaluasi Sediaan Krim :
  - a. Uji Organoleptik : Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik mutu fisik dari sediaan krim ekstrak kulit delima putih. Uji organoleptik ini dilakukan menggunakan panca indera, meliputi bentuk sediaan, bau sediaan dan warna dari sediaan.

#### Hasil Uji Organoleptik Krim Ekstrak Kulit Delima Putih

Pengamatan	Formula Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
Bentuk	Setengah Padat	Setengah Padat	Setengah Padat	Setengah Padat
Warna	Putih	Coklat Muda	Coklat	Coklat Tua

Bau	Bau Murni Bahan Krim	Bau Khas Ekstrak Delima	Bau Khas Ekstrak Delima	Bau Khas Ekstrak Delima
Tekstur	Lembut	Lembut	Lembut	Lembut

Hasil dari uji organoleptik pada tabel tersebut menunjukkan bentuk/konsistensi sediaan krim yang hampir sama dari ketiga formula tersebut, hanya warna dan bau yang memiliki sedikit perbedaan.

- b. Uji homogenitas :Tujuan dilakukannya uji homogenitas pada sediaan krim yaitu untuk mengetahui apakah bahan bahan formula tersebut tercampur atau tidaknya. Krim dikatakan homogen bila susunan susunan partikel krim tidak ada yang menggumpal dan tercampur rata (Lumentut *et al.*, 2020).

#### Hasil Uji Homogenitas Krim Ekstrak Kulit Delima

Replikasi	Formula Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
I	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
II	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
III	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil uji homogenitas formula sediaan krim pada tabel tersebut menunjukkan hasil yang homogen dari keempat formula tersebut, dengan ditandai tidak adanya butiran kasar atau partikel yang menggumpal pada objek gelas.

- c. Uji Tipe Krim :

#### Hasil Uji Tipe Krim Ekstrak Kulit Delima Putih

Replikasi	Formula Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
I	M/A	M/A	M/A	M/A
II	M/A	M/A	M/A	M/A
III	M/A	M/A	M/A	M/A

Uji tipe krim dilakukan untuk mengetahui tipe krim dalam suatu sediaan. Pengujian tipe krim ini dilakukan dengan mengoleskan sediaan krim pada kaca arloji, kemudian ditetesi dengan metilen blue. Hasil dari uji tipe krim pada tabel diatas terlihat bahwa adanya warna biru yang tersebar merata pada kaca arloji. Dari hasil tabel diatas menandakan jika krim yang dibuat memiliki jenis tipe krim minyak dalam air (M/A) (Andi *et al.*, 2022).

- d. Uji pH : Persyaratan pH krim yang sesuai dengan pH kulit yaitu antara 4,5 – 6,5. Jika pH krim dibawah 4,5 maka krim bersifat asam yang dapat mengiritasi kulit dan jika krim diatas 6,5 maka krim bersifat basa yang dapat menimbulkan kulit kering dan bersisik (Genatrika *et al.*, 2016).

#### Hasil Uji pH Krim Ekstrak Kulit Delima Putih

Replikasi	Formula Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
I	4,50	4,74	5,14	5,49
II	4,74	4,78	5,18	5,58
III	4,60	4,80	5,18	5,57
Rata Rata	4,61	4,77	5,16	5,54

Dari tabel uji pH diatas didapatkan hasil rata rata uji pH sediaan krim pada formula 0 (tanpa ekstrak) didapatkan hasil rata rata uji pH yaitu 4,61, didapatkan hasil rata rata uji pH pada formula I yaitu 4,77, didapatkan hasil rata rata uji pH pada formula II yaitu 5,16 dan didapatkan hasil rata rata uji pH pada

formula III yaitu 5,54. Berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa ke empat formula sediaan krim yang dilakukan uji pH sesuai dengan persyaratan sediaan topikal yaitu 4,5-6,5.

- e. Uji Daya Lekat : dilakukan yaitu untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan suatu sediaan krim untuk melekat pada kulit. Persyaratan Uji Daya Lekat yang baik untuk suatu sediaan topikal yaitu lebih dari 4 detik (Pratasik *et al.*, 2019).

#### Hasil Uji Daya Lekat Krim Ekstrak Kulit Delima Putih

Replikasi	Formula Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
I	4,5	4,6	4,9	4,8
II	4,4	4,9	4,7	5,0
III	4,3	4,6	4,4	5,2
Rata Rata	4,4 detik	4,7 detik	4,6 detik	5,0 detik

Setelah dilakukan pengujian daya lekat pada ke empat formula tersebut didapatkan hasil yang dinyatakan sesuai dengan persyaratan nilai uji daya lekat yaitu dengan hasil lebih dari 4 detik. Untuk rata rata daya lekat pada formula 0 yaitu 4,4 detik, pada formula I yaitu 4,7 detik, pada formula II yaitu 4,6 detik, dan pada formula III yaitu 5,0 detik.

- f. Uji Daya sebar : Dilakukan yaitu untuk mengetahui kemampuan suatu sediaan krim menyebar pada saat di aplikasikan pada kulit. Semakin tinggi daya sebar suatu sediaan krim , maka absorpsi obat kedalam kulit semakin cepat (Genatrika *et al.*, 2016). Persyaratan uji daya sebar yang baik untuk sediaan semisolid adalah 5 – 7 cm.

#### Hasil Uji Daya Sebar Krim Ekstrak Kulit Delima Putih

Beban : 50 gram

Replikasi	Formula Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
I	5,6 cm	5,4 cm	5,7 cm	5,4 cm
II	5,7 cm	5,7 cm	5,3 cm	5,2 cm
III	5,4 cm	5,3 cm	5,4 cm	5,3 cm
Rata Rata	5,5 cm	5,4 cm	5,4 cm	5,3 cm

#### Hasil Uji Daya Sebar Krim Ekstrak Kulit Delima Putih

Beban : 100 gram

Replikasi	Formula Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
I	5,9 cm	5,5 cm	5,8 cm	5,7 cm
II	5,7 cm	5,6 cm	5,6 cm	5,6 cm
III	5,5 cm	5,7 cm	5,5 cm	5,2 cm
Rata Rata	5,7 cm	5,6 cm	5,6 cm	5,5 cm

#### Hasil Uji Daya Sebar Krim Ekstrak Kulit Delima Putih

Beban : 200 gram

Replikasi	Formula Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
I	6,4 cm	6,7 cm	6,3 cm	6,1 cm
II	6,2 cm	6,5 cm	6,5 cm	6,0 cm
III	6,6 cm	6,8 cm	6,2 cm	6,4 cm

Rata Rata	6,4 cm	6,6 cm	6,3 cm	6,1 cm
-----------	--------	--------	--------	--------

Setelah dilakukan pengujian daya sebar pada ke empat formula tersebut dengan beban yaitu 50 gram, 100 gram dan 200 gram, menunjukkan dari keempat formula tersebut masih memenuhi persyaratan. Dari ketiga variasi beban tersebut pada formula II dan formula III mengalami penurunan tetapi masih memenuhi standar persyaratan. Penurunan daya sebar ini disebabkan karena adanya penambahan ekstrak menyebabkan konsistensi krim semakin naik (kental) sehingga daya sebar krim semakin kecil atau dapat dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin sempit atau kecil diameter sebarannya. Didapatkan hasil uji daya sebar pada beban 50 gram terhadap ke empat formula tersebut berturut – turut yaitu 5,5 cm, 5,4 cm, 5,4 cm, dan 5,3 cm. Didapatkan hasil pada beban 100 gram berturut – turut yaitu 5,7 cm, 5,6 cm, 5,6 cm dan 5,5 cm. Didapatkan hasil pada beban 200 gram berturut – turut yaitu 6,4 cm, 6,6 cm, 6,3 cm dan 6,1 cm.

- g. Uji Viskositas : pengujian viskositas pada suatu sediaan bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan dari suatu sediaan. Pengujian viskositas ini dilakukan dengan menggunakan kecepatan 100 rpm. Standar persyaratan viskositas yang baik pada sediaan semisolid adalah 40 – 40.000 cPs (Genatrika *et al.*, 2016).

**Hasil Uji Viskositas Krim Ekstrak Kulit Delima Putih**

Replikasi	Formula Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
I	7.240 cPs	16.400 cPs	20.600 cPs	21.640 cPs
II	9.520 cPs	17.260 cPs	19.720 cPs	21.440 cPs
III	8.600 cPs	17.160 cPs	20.280 cPs	22.200 cPs
Rata Rata	8.453 cPs	16.940 cPs	20.200 cPs	21.760 cPs

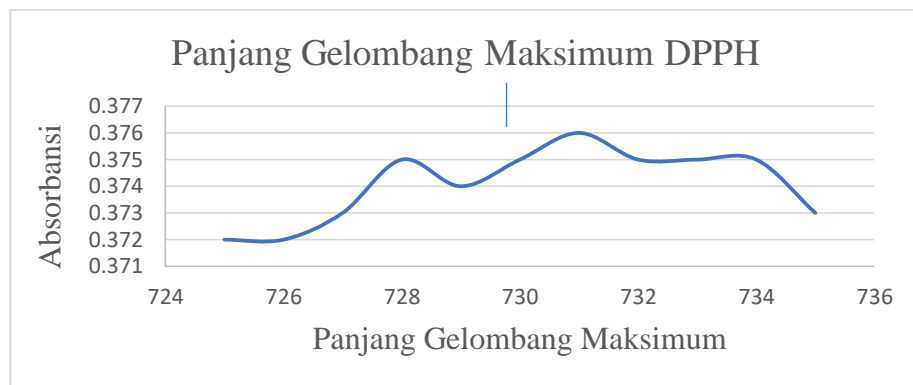
Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tabel diatas menunjukkan bahwa nilai viskositas pada masing masing formula berbeda-beda. Nilai Viskositas cenderung naik. Hal ini disebabkan karena dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak dalam suatu sediaan maka semakin tinggi pula nilai viskositasnya (Feri, 2019). Dari hasil uji viskositas di atas didapatkan hasil yang memenuhi persyaratan nilai viskositas sediaan semisolid yaitu 4.000 – 40.000 cPs. Dengan hasil rata rata pada formula 0 yaitu 8.453 cPs, Formula I yaitu 16.940 cPs, Formula II yaitu 20.200 cPs, dan Formula III yaitu 21.760 cPs.

- h. Uji Stabilitas Organoleptik : Tujuan dari dilakukannya uji stabilitas organoleptik pada suatu sediaan yaitu untuk mengetahui apakah sediaan selama penyimpanan dalam jangka waktu yang telah ditentukan apakah mengalami perubahan fisiknya seperti warna, bau, dan bentuk dari sediaan. Uji stabilitas organoleptik ini dilakukan pada dua suhu , yaitu suhu ruang (30°C) dan suhu dingin (4°C) selama 1 bulan. Hasil uji stabilitas organoleptik dari ke empat sediaan krim tersebut menunjukkan hasil yang stabil selama penyimpanan 1 bulan.

#### 4.7 Uji Antioksidan Sediaan Krim Tabir Surya Dengan Metode DPPH :

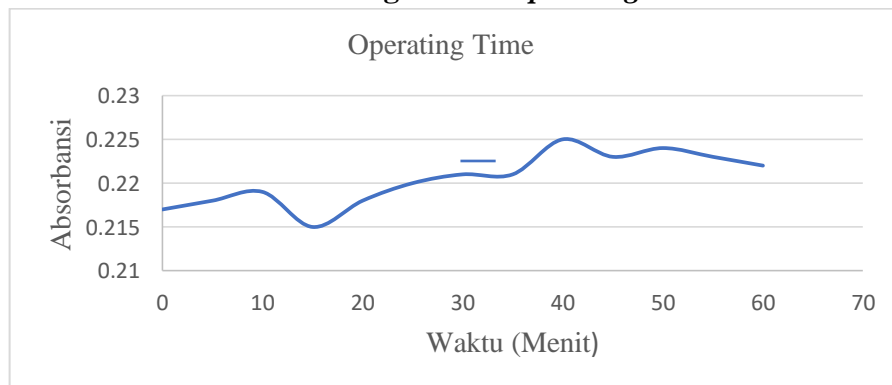
- Hasil Pengukuran Panjang gelombang maksimum DPPH : Metode yang digunakan pada pengujian ini yaitu metode DPPH. Metode DPPH dipilih karena dapat mengukur aktivitas antioksidan secara cepat, dan sederhana. DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) merupakan uji untuk menentukan aktivitas antioksidan dengan kemampuannya menangkal radikal bebas. Metode DPPH berfungsi untuk mengukur elektron tunggal seperti aktivitas transfer elektron atau radikal hidrogen sekaligus dan juga untuk mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas. Larutan DPPH ini di inkubasikan pada suhu 37°C selama 30 menit, lalu dibaca pada panjang gelombang maksimum (Sanchez, 2002). Aktivitas antioksidan ditandai dengan penangkap elektron oleh radikal bebas yang akan menyebabkan elektron pada radikal bebas menjadi elektron berpasangan, sehingga terjadi perubahan warna dari ungu menjadi kuning (Sunarni, 2008). Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang gelombang 600-750 nm. Dari hasil pengujian pengukuran panjang gelombang maksimum didapatkan hasil nilai absorbansi yaitu 0,376 pada panjang gelombang 731 nm.

**Kurva Panjang Gelombang Maksimum DPPH**



- Hasil Penentuan Waktu Kerja (*Operating Time*) : Pengukuran dilakukan dengan cara larutan pembanding krim merek CS dengan konsentrasi 25 ppm diambil 3ml dan ditambahkan larutan stok DPPH 1 ml dengan blanko metanol (pada panjang gelombang 731 nm). *Operating Time* yang diperoleh dengan nilai absorbansi yang stabil yaitu 0,221 pada menit ke 30 – 35.

**Kurva Hasil Pengukuran *Operating Time***



- Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Delima Putih (*Punica granatum L.*) : Uji aktivitas antioksidan sediaan krim ekstrak kulit delima putih ini terdapat empat formula dengan setiap formula di buat variasi konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm dengan sediaan krim merek CS dengan variasi konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm digunakan sebagai pembanding. Masing-masing konsentrasi diambil sebanyak 3 ml dan dimasukkan kedalam vial dan masing masing vial ditambahkan dengan 1 ml larutan induk DPPH, kemudian diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada Panjang gelombang 731 nm dengan *operating time* yang telah didapat. Nilai persen peredaman DPPH pada sampel krim ekstrak kulit delima putih (*Punica granatum L.*) dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Tabir Surya Kulit Delima Putih (*Punica granatum L.*) Dengan Metode DPPH**

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	IC <sub>50</sub>	Kesimpulan
Krim merek CS (Pembanding)	5 ppm	0,363	3,45 %		
	10 ppm	0,314	16,48 %		
	15 ppm	0,272	27,65 %	18,27	Sangat Kuat
	20 ppm	0,224	40,42 %		
	25 ppm	0,192	48,93 %		
Formula 1	20 ppm	0,356	5,31 %		
	40 ppm	0,324	13,82 %		
	60 ppm	0,302	19,68 %	98,22	Kuat
	80 ppm	0,248	34,04 %		
	100 ppm	0,221	41,22 %		
Formula 2	20 ppm	0,361	3,98 %		
	40 ppm	0,343	10,77 %		
	60 ppm	0,302	20,68 %	81,37	Kuat
	80 ppm	0,277	36,23 %		
	100 ppm	0,215	42,81 %		
Formula 3	20 ppm	0,361	3,98 %		
	40 ppm	0,348	10,44 %		
	60 ppm	0,302	20,98 %	76,88	Kuat
	80 ppm	0,255	32,18 %		
	100 ppm	0,202	46,27 %		
Formula 0	20 ppm	0,358	4,78 %		
	40 ppm	0,330	12,23 %		
	60 ppm	0,305	18,88 %	146,9	Sedang
	80 ppm	0,290	22,87 %		
	100 ppm	0,254	32,44 %		

- Dari tabel diatas menunjukkan hasil pengujian antioksidan dengan metode DPPH yaitu dimana semakin besarnya nilai konsentrasi ekstrak dari sampel, maka nilai absorbansi akan semakin kecil dan berbanding terbalik dengan nilai inhibisi yang semakin besar. Pada sampel pembanding sediaan krim merek CS didapatkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 18,27 dengan kategori sangat kuat, pada formula 1 didapatkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 98,22 ppm dengan kategori kuat , pada formula 2 didapatkan hasil nilai IC<sub>50</sub> sebesar 81,37 dengan kategori kuat , pada formula 3 didapatkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 76,88 ppm dengan kategori kuat, serta pada formula 0 atau formula tanpa ekstrak didapatkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 146,9 ppm dengan kategori sedang. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa sediaan krim formula 3 memiliki nilai IC<sub>50</sub> yang paling bagus dibandingkan

dengan formula 0, 1, dan 2. Berikut kategori daya antioksidan menurut Anugrah *et al.*, 2021

- Dari hasil yang didapatkan diatas pada hasil uji aktivitas antioksidan yang dilakukan pada sediaan krim Formula 0, Formula 1, Formula 2, Formula 3, serta dengan sediaan krim pembanding merek Cs , bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu ekstrak yang terkandung pada setiap masing masing formula sediaan krim sangat berpengaruh dalam kandungan antioksidan, maka semakin banyak konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin tinggi juga aktivitas antioksidannya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Eky *et al.*, 2022) dengan uji aktivitas antioksidan pada sari buah delima putih yang diformulasikan sebagai permen jelly dengan metode DPPH yang di buat sediaan sebanyak tiga formula, bahwa formula 3 diperoleh nilai IC<sub>50</sub> yang paling baik dibandingkan formula 1 dan formula 2, maka semakin banyak sari buah yang digunakan dalam maka nilai IC<sub>50</sub> akan semakin baik (Eky *et al.*, 2022).

**Tabel Kategori Nilai IC<sub>50</sub> Sebagai Antioksidan**

Kategori	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)
Sangat Kuat	< 50
Kuat	50-100
Sedang	101-250
Lemah	250-500

Sumber : Anugrah *et al.*, 2021.

4.8 Uji SPF Sediaan Krim Tabir Surya : Penentuan nilai SPF krim tabir surya yaitu dengan cara sampel ditimbang sebanyak 10 gram lalu dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml dan diencerkan dengan etanol 96%. Kemudian larutan tersebut diambil sebanyak 5 ml dimasukkan dalam labu ukur 50 ml kemudian diencerkan menggunakan etanol. Larutan yang telah diperoleh diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan menggunakan etanol sebagai blanko, nilai serapan dicatat setiap interval 5 nm. Hasil absorbansi dicatat kemudian dihitung nilai SPF nya menggunakan persamaan masyur (Yulianti *et al.*, 2015).

**Hasil Nilai SPF Krim Ekstrak Kulit Delima Putih**

Formulasi	Nilai SPF
F0	6,02
F1	14,39
F2	22,98
F3	27,60
Pembanding	45,00

Berdasarkan data hasil absorbansi dan perhitungan menggunakan rumus persamaan masyur, pada masing-masing formula mengalami perubahan, didapatkan hasil nilai SPF dari masing-masing formula yaitu, pada formula 0 yaitu dengan nilai SPF 6,02 kategori (ekstra), pada formula 1 dengan nilai SPF 14,39 kategori (maksimal), pada formula 2 dengan nilai SPF 22,98 kategori (ultra), pada formula 3 dengan nilai SPF 27,60 kategori (ultra), formula pembanding dengan nilai SPF 35,48 kategori (ultra). Hasil yang didapatkan pada tabel diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula nilai SPF pada suatu sediaan. Hal

tersebut terjadi karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin banyak pula suatu kandungan senyawa aktif yang diduga bersifat aktif sebagai aktivitas tabir surya.

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai SPF berkaitan dengan nilai  $IC_{50}$  pada suatu aktivitas antioksidan. Nilai SPF berbanding lurus dengan konsentrasi ekstrak yang digunakan pada uji aktivitas antioksidan. Penelitian ini mendapatkan hasil nilai SPF pada formula 0 atau tanpa ekstrak sebesar 6,02 dengan kategori ekstrak hal ini berkaitan dengan hasil nilai  $IC_{50}$  aktivitas antioksidan pada sediaan krim tabir surya diatas pada formula 0 atau tanpa ekstrak dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 146,9 dengan kategori sedang. Formula 1 didapatkan hasil nilai SPF sebesar 14,39 dengan kategori maksimal dan didapatkan hasil nilai  $IC_{50}$  aktivitas antioksidan pada sediaan krim tabir surya pada formula 1 sebesar 98,22 ppm pada kategori kuat. Formula 2 didapatkan hasil nilai SPF sebesar 22,98 dengan kategori ultra dan didapatkan hasil nilai  $IC_{50}$  aktivitas antioksidan pada sediaan krim tabir surya pada formula 2 sebesar 81,37 ppm pada kategori kuat. Formula 3 didapatkan hasil nilai SPF sebesar 27,60 dengan kategori ultra dan didapatkan hasil nilai  $IC_{50}$  aktivitas antioksidan pada sediaan krim tabir surya pada formula 3 sebesar 76,88 ppm pada kategori kuat, serta Pada formula pembanding didapatkan hasil nilai SPF sebesar 35,48 dengan kategori ultra dan didapatkan hasil nilai  $IC_{50}$  aktivitas antioksidan pada sediaan krim tabir surya pada formula pembanding sebesar 18,27 ppm pada kategori sangat kuat. Maka dari hasil penelitian tersebut bahwa uji aktivitas antioksidan sediaan krim tabir surya dengan berbagai variasi konsentrasi sangat berpengaruh pada hasil nilai SPF yaitu semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan pada sediaan krim akan semakin baik nilai aktivitas antioksidannya, maka akan semakin tinggi nilai SPF yang didapatkan. Besar kecilnya nilai SPF dipengaruhi oleh kandungan antioksidan dari bahan aktif yang digunakan untuk membuat sediaan tabir surya (Stanfield, 2003). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dina *et al.*, 2017 terhadap penentuan nilai SPF dan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol kulit batang bangkal (*Nauclea subdita*) bahwa hasil penelitian menunjukkan nilai SPF berbanding lurus dengan konsentrasi ekstrak, semakin besar konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, maka akan semakin meningkatkan nilai SPF.

## 5.KESIMPULAN

Ekstrak Kulit delima putih (*Punica granatum* L) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 92,76 ppm dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*). Diperoleh hasil uji evaluasi dari keempat formula sediaan krim tabir surya ekstrak kulit delima putih (*Punica granatum* L.) yaitu memenuhi persyaratan standar mutu fisik ditinjau dari uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar, uji tipe krim, uji viskositas, uji stabilitas organoleptik.

Aktivitas antioksidan sediaan krim tabir surya Formula 0,I,II, dan III dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*) menunjukkan nilai aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  berturut turut yaitu 146,9 ppm (sedang), 98,22 ppm (kuat), 81,37 ppm (kuat) dan 76,88 ppm (kuat). Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) sediaan krim tabir surya ekstrak kulit delima putih pada Formula 0,I,II dan III berturut -turut yaitu 6,02 (ekstra), 14,39 (maksimal), 22,98 (ultra) dan 27,60 (ultra).

## 6.PENGAKUAN

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Ilmu Kesehatan khususnya program studi farmasi Universitas Duta Bangsa Surakarta, Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Dan dosen dosen pembimbing program studi farmasi Universitas Duta Bangsa Surakarta, serta teman teman seperjuangan dan tak lupa orang tua yang sudah

mendukung dalam proses penelitian ini, serta dukungan dari sarana dan prasarana selama penulis melakukan penelitian ini.

## 7. REFERENSI

- Agoes G (2015). *Sediaan Kosmetik* (SFI - 9), Penerbit Institut Teknologi Bandung, 273-284.
- Andriani, V. 2016 . Karakterisasi Anatomi Delima (*Punica granatum L.*). *Stigma Journal of Science*.
- Anugrah P., Maria N., Indrawati K., EKA A., Halidah R., Elpira A. Uji Aktivitas 2021. Antioksidan Alga Cokelat *Saragassum sp.* Dengan Metode 1,1-Difenil-2-Pikrihidrasil (DPPH). *Jurnal ISSN* Volume 3. No 1.
- Chasanah, U. (2021). Studies on antioxidant activity of red, white, and black pomegranate (*Punica Granatum L.*) peel extract using DPPH radical scavenging method. *Farmasains: Jurnal Farmasi dan Ilmu Kesehatan*
- Depkes RI Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawas Obat dan Makanan, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, (2000), *Acuan Sediaan Herbal*, 121-125, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, (2008), *Farmakope Herbal Standar*, Edisi I, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Dirk Budka, M. S. (2013). *Active Ingredients, Their Bioavailability and The Health Benefits Of The. Bangalore: Front picture: Cleanfoods Ltd.*
- Dutra, E. A., Goncalves da Costa e Oliveira, D. A., Kedor-Hackmann, E. R. M., Santoro, M. I. R. M., 2004. Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 40 (3) : 381-385.
- Eky B., Livia S., Kiki M., 2022. Uji Aktivitas Antioksidan Sari Buah Delima Putih (*Punica Granatum L.*) Menggunakan Metode DPPH yang Diformulasikan Menjadi Permen Jelly. *Journal Pharmacy*, Vol. 2 (2), Hal 1-4.
- Elya, Berna., Dewi R., Haqqi, M Budiman. 2013. Antioxidant Cream of *Solanum lycopersicum L.* *International Journal of PharmTech Research*. West Java University Indonesia.
- Fadillah M., Burhanudin T., & Deby P. T., 2020, Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata J.R & G.Forst*), *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia* Vol 6(1): 1-12.
- Fertman, C., Allensworth, D.D. (2010). *Health Promotion Programs from Theory to Practice San Fransisco: Jossey Bass*.

- Fery I. A., Wa Ode S., Ulfa W. 2019. Formulasi dan Uji Stabilitas Lotion Antioksidan dari Ekstrak Etanol Rambut Jagung (*Zea mays. L*) sebagai Antioksidan dan Tabir Surya, *Jurnal Farmasi, Sains dan Kesehatan*, Vol 5(1), 16-20.
- Filbert, Harry, S. J. K., Runtuwene, M. R. J & Vanda, S. K. 2014. Penentuan Aktivitas Antioksidan Berdasarkan Nilai IC50 Ekstrak Metanol dan Fraksi Hasil Partisinya pada Kulit Biji Pinang Yaki (*Areca vestiaria Giseke*). *Jurnal MIPA Unsrat*, 3(2), pp. 149-154.
- Gandhimathi, R., Vijayaraj, S., & Jyothirmaie, M. P. (2012), Analytical Process of Drugs by Ultraviolet (UV). *International Journal of Pharmaceutical Research Analysis*, 2(2), 72-78.
- Genatrika, E., Nurkhikmah, I. & Indri Hapsari (2016), Formulasi Sediaan Krim Minyak Jintan Hitam (*Nigella Sativa L.*) Sebagai Antijerawat Terhadap Propionibacterium acnes Formulation. *Journal Pharmacy*, 13(2), 192-2-1.
- Himaniarwati., Nikeherpanti L., Nur H N., Dzul C. 2019. Optimasi Sediaan Krim Dari Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, Vol (5) , No (1).
- Huda, C., Putri, A. E., and Sari, D. W., 2019, Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi dari Maserat *Zibethinus folium* terhadap *Escherichia coli*, *Jurnal Sain Health*, 3 (1), 7–14.
- Istiqomah. (2013). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis retrofracti fructus*) *Skripsi*, Jurusan Farmasi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Kosasih, E.N., Tony S. dan Hendro H. (2006). *Peran Antioksidan pada Lanjut Usia*. Pusat Kajian Nasional Masalah Lanjut Usia. Jakarta.
- Lumentut, N., Nurhikma, N & Hidayat, T. 2020. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Groho (*Musa acuminata L.*) Konsentrasi 12,5 % Sebagai Tabir Surya, *Jurnal MIPA*, 9(2), 42.
- Permata, R.B., Iswandi., Saifullah. FH. 2023. Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Batang Pepaya (*Carica papaya L.*) Dan Ekstrak Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera L.*). *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8 (2).
- Puspitasari, Dian dan Diah Pratimasari, Disa Andriani. 2019. Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Krim Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) Secara In Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri. *Skripsi*, Stikes Nasional Surakarta. 2621-4032.
- Rahmawati, D., Sukmawati, A., Indrayudha P. 2010. Formulasi Krim Minyak Atsiri Rimpang Temu Giring (*Curcuma heyneana Val*) dan Uji Sifat Fisik dan Daya Antijamur terhadap *Candida albicans* secara invitro. *Maj. Obat Tradisional*. 15: 56-63.
- Rustam, F. (2018). Penetapan parameter spesifik dan nonspesifik simplisia inti biji kemiri (*Aleurites moluccana (L.) Willd*) asal Sulawesi Selatan. *Skripsi*, 1–68.

- Reza, M., Ardekani, S., Hajimahmoodi, M., Reza Oveisi, M., Sadeghi, N., Jannat, B., Ranjbar, A. M., Gholam, N., & Moridi, T. (2011). Comparative Antioxidant Activity and Total Flavonoid Content of Persian Pomegranate (*Punica granatum L.*) Cultivars. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 10(3), 519–524.
- Saifuddin, A., Rahayu, V., dan Teruna, H., Y, 2011, *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Sanchez-Moreno, C., 2002. Methods used to evaluate the free radical scavenging activity in food and biological systems. *Food Science and Technology International*
- Saryanti D, Setiawan I, Safitri . A. R., 2019, Optimasi Formula Sediaan Krim M/A Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata L.*) *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. Vol 1(3), 225-237
- Stanfield, J.W., 2003, *Sun Protectans: Enhancing Product Functionality in Sunscreen*, in Schueller, R. Romanowski, P., (Eds), *Multifunctional Cosmetics*, 145, Marcell Dekker Inc., New York.
- Sugianto, Lidyawati, N. (2011). Pemberian Jus Delima Merah (*Punica granatum*) Dapat Meningkatkan Kadar Glutation Peroksidase Darah Pada Mencit (*Mus musculus*) Dengan Aktivitas Fisik Maksimal. *Skripsi* . Denpasar: Universitas Udayana.
- Suhartati, Tati (2017). *Dasar-dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandar Lampung: AURA-Anugrah Utama Raharja.
- Sunarni, T. 2008. Aktivitas antioksidan penangkap radikal bebas beberapa kecambah dari biji tanaman Familia Papilionaceae, *Jurnal Farmasi Indonesia* 2(2): 53-61.
- Syafrida, M., Darmanti, S, dan Izzati, M. (2018). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air, Kadar Flavanoid, dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Umbi Rumpuk Teki (*Cyperus rotundus L.*). *Bioma*, Juni 2018. ISSN: 1410-8801 Vol. 20. No. 1. Hal 44-50.
- Tivani, I., Amananti, W., & Putri, A. R. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Handwash Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora L*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 7(1), 86-91.
- Vadas, E. B. 2010. Stability of Pharmaceutical Products. Dalam Remington: *The Science and Practice of Pharmacy*. Vol (1), 988-989.
- Widyasanti, A., Rohdiana, D., & Ekatama, N. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Journal Fortech*.
- Widyastuti, 2010, Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Metode *Cuprac*, *Dpph*, dan *Frap* serta Korelasinya dengan Fenol dan Flavonoid pada Enam Tanaman, Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. *Skripsi* Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Yulianti, E., Adelsa, A., & Putri, A. 2015. The Determination of SPF (Sun Protection Factor) Value of 70% Ethanol Extract Curcuma Mangga and 70 % Ethanol Extract Curcuma Mangga In Vitro using Spektrofotometry Method. *Majalah Kesehatan FKUB*, 2, 41-50.