

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Sineke *et al.*, (2016) meneliti kandungan fenolik ekstrak etanol tongkol jagung, pada konsentrasi 150 µg/mL total fenolik paling tinggi terdapat pada jagung merah dengan nilai SPF sebesar 16,542. Wungkana *et al.*, (2013) meneliti kandungan fenolik dan SPF fraksi etil asetat tongkol jagung, total fenolik paling tinggi pada konsentrasi 500 µg/mL dan nilai SPF sebesar 38,80. Penelitian lain yang dilakukan Lumempouw *et al.*, (2012) membuktikan bahwa ekstrak tongkol jagung dengan pelarut 80% memiliki kandungan fenolik paling tinggi pada konsentrasi 200 µg/mL dengan nilai SPF sebesar 17,78. Semua hasil penelitian tersebut, ekstrak tongkol jagung dapat digunakan sebagai bahan aktif tabir surya karena kemampuannya sebagai tabir surya.

B. Landasan Teori

1. Jagung

Taksonomi, morfologi, tongkol jagung, kandungan kimia dan manfaat tanaman jagung.

a. Taksonomi Tanaman Jagung

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Classis : Monocotyledone
Ordo : Graminae
Familia : Poaceae
Genus : Zea
Species : *Zea mays* L.

b. Morfologi Tanaman Jagung

Jagung merupakan tanaman semusim dan satu siklus hidupnya diselesaikan dalam waktu 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus

merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk pertumbuhan generatif. Tanaman jagung merupakan tanaman tingkat tinggi. Secara morfologi, tanaman jagung merupakan tanaman yang mudah sekali dikenali. Daunnya terdiri atas pelepah daun dan helaian daun. Helaian daun memanjang dengan ujung daun meruncing, antara pelepah daun dan helaian daun dibatasi oleh spikula yang berguna untuk menghalangi masuknya air hujan atau embun ke dalam pelepah daun. Batang berwarna hijau sampai keunguan, berbentuk bulat dengan penampang melintang 2-2,5 m, batang berbuku-buku yang dibatasi ruas bunga jagung berumah satu, dimana bunga jantan terpisah dengan bunga betina. Tinggi tanaman bervariasi antara 125-250 m, biji berkeping tunggal berderet pada tongkol. Setiap tongkol terdiri atas 10-14 deret yang terdiri atas 200-400 butir (Wibowo, 2008).

c. Tongkol Jagung

Tanaman jagung mempunyai satu atau dua tongkol, tergantung varietas. Tongkol jagung diselubungi oleh daun kelobot. Tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar dibanding yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol terdiri atas 10- 16 baris biji yang jumlahnya selalu genap. Tongkol jagung merupakan simpanan makanan untuk pertumbuhan biji jagung selama melekat pada tongkol (Hardman dan Gunsolus, 1998). Tongkol jagung merupakan limbah terbesar dari jagung, dari berat jagung bertongkol, diperkirakan 40-50% itu adalah berat dari tongkol jagung, yang besarnya dipengaruhi oleh varietas jagungnya (Richana *et al.*, 2004). Selama ini limbah tongkol jagung hanya dibuang, atau hanya digunakan sebagai bahan bakar dapur, pengasapan mengusir nyamuk, bahan tambahan makanan ternak, dan hanya digunakan sebagai bahan bakar setelah melalui proses pengeringan (Sineke *et al.*, 2016). Terdapat penelitian yang mengekstrak senyawa fitokimia dari tongkol jagung menggunakan berbagai pelarut seperti n-heksan, butanol, etanol, dan etil asetat. Hasil yang diperoleh menunjukkan hasil positif akan adanya flavonoid dan fenolik.

d. Kandungan Kimia Tongkol Jagung

Tanaman jagung memiliki kandungan metabolit sekunder, antara lain:

a. Fenol

Senyawa fenol merupakan senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil yang terikat langsung dengan cincin aromatik. Senyawa fenolik merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan tanaman yang terlibat dalam berbagai fungsi fisiologis khusus seperti pertumbuhan, perkembangan, dan pertahanan mekanisme normal dari tanaman.

Senyawa fenolik memiliki ikatan yang saling berkonjugasi dalam inti benzene dimana saat terkena sinar UV akan terjadi resonansi dengan cara transfer elektron. Adanya kesamaan sistem konjugasi pada senyawa fenolik dan senyawa kimia yang biasanya terkandung didalam tabir surya menyebabkan senyawa ini berpotensi sebagai *photoprotective* (Prasiddha *et al.*, 2016).

b. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan didalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk golongan terbesar dari senyawa fenolik. Flavonoid juga memiliki potensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor. Gugus kromofor tersebut merupakan sistem aromatik terkonjugasi yang menyebabkan kemampuan untuk menyerap kuat sinar pada kisaran panjang gelombang sinar UV baik pada UVA maupun UVB (Prasiddha *et al.*, 2016).

e. Manfaat Tanaman Jagung

Tanaman jagung banyak sekali manfaatnya, sebab tanaman dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan. Dalam pengobatan, bagian tanaman yang digunakan dapat berasal dari rambut jagung dan tongkol jagung. Rambut jagung memiliki efek diuretik dan daya larut batu ginjal (Nessa *et al.*, 2013). Sebagai tabir surya digunakan bagian tongkol jagung, tongkol jagung pada konsentrasi 150 µg/mL memiliki

kandungan fenolik paling tinggi dan dapat digunakan sebagai zat aktif tabir surya dengan nilai SPF sebesar 16,542 (Sineke *et al.*, 2016).

2. Kulit

Kulit merupakan organ yang membungkus seluruh permukaan luar tubuh sekaligus merupakan organ terberat dan terbesar dari tubuh manusia yang meliputi 16% berat tubuh. Pada orang dewasa, sekitar 2,7 hingga 3,6 kg berat tubuhnya merupakan kulit dengan luas sekitar 1,5-1,9 meter persegi. Kulit terdiri dari jutaan sel kulit yang dapat mengalami kematian dan selanjutnya digantikan dengan sel kulit hidup yang baru tumbuh. Kulit terdiri dari tiga lapisan utama yaitu epidermis (lapisan bagian luar tipis), dermis (lapisan tengah) dan subkutan (lapisan paling dalam) (Sari, 2015).

a. Epidermis

Lapisan epidermis terdiri dari limalapisan (dari lapisan yang paling atas sampai yang terdalam). Lapisan epidermis tebalnya 75-150 μm , kecuali pada telapak tangan dan kaki yang berukuran lebih tebal. Telapak tangan dan telapak kaki mempunyai kulit yang lebih tebal daripada bagian tubuh yang lain disebabkan oleh adanya lapisan corneum ditempat itu. Hal ini penting karena kulit dibagian tubuh ini lebih sering mengalami gesekan dibanding tubuh bagian lain.

b. Dermis

Ketebalan dermis bervariasi diberbagai tempat tubuh, biasanya 1-4 mm. Dermis merupakan jaringan metabolik aktif, mengandung kolagen, elastin, sel saraf, pembuluh darah dan jaringan limfatik, Juga terdapat kelenjar ekrin, apokrin dan sebacea disamping folikel rambut.

c. Subkutan

Subkutan Terletak dibawah dermis, terdiri dari jaringan ikat dan lemak. Lapisan subkutis terdiri atas jaringan ikat longgar berisi sel-sel lemak didalamnya. Lapisan sel-sel lemak berfungsi sebagai cadangan makanan.

Kerusakan pada kulit akan mengganggu kesehatan manusia maupun penampilan sehingga kulit perlu dijaga dan dilindungi

kesehatannya. Salah satu yang dapat menyebabkan kerusakan kulit adalah radikal bebas yang berupa sinar ultra violet (Sari, 2015).

3. Sinar Ultraviolet

Sinar UV berada pada kisaran panjang gelombang 200-400 nm. Spektrum UV terbagi menjadi tiga kelompok berdasarkan panjang gelombang UV C (200-290), UV B (290-320) dan UV A (320-400). Tidak semua radiasi sinar UV dari matahari dapat mencapai permukaan bumi. Spektrum ultraviolet yang sampai ke bumi yaitu UV-A menyebabkan pigmentasi dan UV-B menyebabkan *eritema*. Sedangkan UV-C dengan panjang gelombang yang lebih kecil dari 290 nm tidak sampai ke bumi karena tersaring oleh ozon (Wilkinson *et al.*, 1982). Untuk mencegah bahaya yang ditimbulkan oleh sinar matahari, digunakan sediaan kosmetika tabir surya.

Definisi kosmetik menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1176/MenKes/Per/VIII/2010 (Departemen Kesehatan, 2010), kosmetika adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau gigi dan mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik.

4. Tabir Surya

Sediaan tabir surya adalah sediaan kosmetik yang biasanya digunakan dipermukaan kulit. Suatu tabir surya mengandung senyawa yang dapat melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV dimana mekanisme kerjanya dapat dibagi menjadi dua yaitu secara fisik dengan menghalangi dan membiaskan sinar UV yang mengenai kulit dan secara kimia dengan cara menyerap sinar UV yang dipancarkan matahari (Prasiddha *et al.*, 2016). Secara alami, kulit berusaha melindungi dirinya beserta organ dibawahnya dari bahaya sinar UV, yaitu dengan membentuk butir-butir pigmen (melanin) yang akan memantulkan kembali sinar matahari. Jika kulit terpapar sinar matahari, maka akan timbul dua tipe reaksi melanin,

seperti penambahan melanin secara cepat ke permukaan kulit dan pembentukan tambahan melanin baru. Namun, apabila terjadi pembentukan tambahan melanin secara berlebihan dan terus-menerus, maka akan terbentuk noda hitam pada kulit (Trenggono *et al.*, 2007).

5. SPF

SPF merupakan satuan yang biasa dicantumkan pada suatu tabir surya. SPF adalah perbandingan ukuran berapa banyak UV yang diperlukan untuk membakar kulit ketika dilindungi dengan tidak dilindungi oleh tabir surya. SPF memiliki rentang nilai antara 2 – 100. Para ahli dermatologi merekomendasikan penggunaan tabir surya dengan nilai SPF minimal 15 atau 30. Berikut merupakan penilaian nilai SPF dan proteksinya menurut FDA.

Tabel 2.1. Penilaian SPF menurut *Food and Drug Administration* (FDA)

Tipe proteksi	Nilai SPF
Proteksi minimal	1-4
Proteksi sedang	4-6
Proteksi ekstra	6-8
Proteksi maksimal	8-15
Proteksi ultra	>15

Pengukuran dan pengujian aktivitas senyawa tabir surya dapat dilakukan dengan pengujian secara *in vitro* dan *in vivo*. Pengujian aktivitas secara *in vitro* dapat dilakukan dengan teknik spektroskopi UV yang diukur pada rentang panjang gelombang sinar UV (200-400 nm). Pengukuran lain yang langsung diujikan pada sel biologis adalah teknik analisis secara *in vivo*. Teknik ini dapat dilakukan dengan pengamatan *eritema* akibat terkena paparan sinar UV dan dibandingkan dengan suatu kontrol. Eritema merupakan salah satu tanda terjadinya proses inflamasi akibat pajanan sinar UV (Tahir *et al.*, 2002).

Nilai SPF dianalisis menggunakan metode Mansur *et al.*, (1986) dengan rumus:

$$SPF_{spectrophotometric} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan: SPF: *Sun protecting factor*, CF: Faktor koreksi (10), EE: Spektrum efek eritema, I: Intensitas spectrum sinar, Abs : Absorbansi dari produk sunscreen.

Tabel 2.2 *Normalized product function digunakan pada kalkulasi SPF*

No	Panjang Gelombang (λ nm)	EE X I
1	290	0.0150
2	295	0.0817
3	300	0.2874
4	305	0.3278
5	310	0.1864
6	315	0.0839
7	320	0.0180
	Total	1

Cara Perhitungan

Nilai serapan yang diperoleh dikalikan dengan nilai EE x I untuk masing–masing panjang gelombang yang terdapat pada tabel diatas, Hasil perkalian serapan dan EE x I dijumlahkan, Hasil penjumlahan kemudian dikalikan dengan faktor koreksi yang nilainya 10 untuk mendapatkan nilai SPF sediaan.

6. Krim

Krim adalah sediaan setengah padat, berupa emulsi mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar (Anonim, 1979). Krim ada dua tipe yaitu krim tipe o/w dan tipe w/o. Keuntungan sediaan krim ialah kemampuan penyebarannya yang baik pada kulit, memberikan efek dingin karena lambatnya penguapan air pada kulit, mudah dicuci dengan air, serta pelepasan obat yang baik (Voight, 1994).

Agar diperoleh suatu basis krim yang baik, maka penggunaan dan pemilihan bahan pengemulsi sangat menentukan. Selain itu, dalam suatu krim untuk menunjang dan menghasilkan suatu karakteristik formula krim yang diinginkan, maka sering ditambahkan bahan-bahan tambahan seperti pengawet, pengkelat, pengental, pewarna, pelembab, pewangi, dan sebagainya (Lachman *et al.*,1994).

7. Uraian Bahan Krim

a. Mineral Oil

Minyak mineral adalah campuran hidrokarbon cair yang diperoleh dari minyak tanah, dapat mengandung bahan penstabil yang sesuai. Pemerian cairan berminyak, jernih, tidak berwarna, bebas atau praktis bebas dari fluoresensi. Dalam keadaan dingin tidak berbau, tidak berasa dan jika dipanaskan berbau minyak tanah lemah, tidak larut dalam air dan bahan etanol, larut dalam minyak menguap, bercampur dengan minyak lemak, tidak bercampur dengan minyak jarak (Anonim, 1995).

b. Setil alkohol

Setil alkohol mengandung tidak kurang dari 90% $C_{16}H_{34}O$, Selebihnya terdiri dari alkohol lain yang sejenis. Pemerian serpihan putih licin, granul, atau kubus putih, bau khas lemah, rasa lemah. Kelarutan tidak larut dalam air, larut dalam etanol dan eter, kelarutan bertambah dengan naiknya suhu (Anonim, 1995).

c. Tween 80

polioksi etilen sorbitan monoleat merupakan ester dari sorbitan dengan asam lemak disamping mengandung ikatan eter dengan oksidasi etilen. Pemerian cair seperti minyak digunakan sebagai surfaktan atau amfifil, menurunkan tegangan antarmuka minyak atau air dan membentuk film monomolekuler (Anief, 2004).

d. Gliserin

Gliserin mengandung tidak kurang dari 95,0% dan tidak lebih dari 101,0% $C_3H_8O_3$. Pemerian cairan jernih seperti sirup, tidak berwarna, rasa manis, hanya boleh berbau khas lemah (tajam atau tidak enak). Higroskopik, netral terhadap lakmus. Kelarutan dapat bercampur dengan air dan dengan etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak lemah dan dalam minyak menguap (Anonim, 1995).

e. Span 80

Sorbiton monoleat, merupakan ester dari sorbitan dengan asam lemak. Pemerian cairan encer seperti minyak. Span digunakan sebagai

surfaktan, menurunkan tegangan antarmuka minyak atau air dan membentuk film monomolekuler (Anief, 2004).

f. Metil paraben

Metil paraben mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 101,5% $C_8H_8O_3$, dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Pemerian hablur kecil, tidak berwarna atau serbuk hablur putih, tidak berbau atau berbau khas lemah, mempunyai sedikit rasa terbakar. Kelarutan sukar larut dalam air, dalam benzene dan dalam karbon tetraklorida, mudah larut dalam etanol, dan dalam eter (Anonim, 1995).

g. Propil paraben

Mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5% $C_{10}H_{12}O_3$ dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Pemerian serbuk hablur kecil atau putih, tidak berwarna. Kelarutan sangat sukar larut dalam air, mudah larut dalam etanol, dalam eter, sukar larut dalam air mendidih (Anonim, 1995).

h. Air Suling

Air suling adalah air murni yang diperoleh dari penyulingan (Anonim, 1995).

i. Gliseril Monostearat

Pemerian putih sampai putih kekuningan, berupa serbuk. Kelarutan larut dalam etanol eter, dan kloroform, aseton panas, mineral oil, tidak larut dalam air. Fungsi sebagai stabilizer yang efektif dalam melarutkan komponen polar dan nonpolar pada emulsi tipe o/w dan w/o (Anonim, 1995).

j. *Oleum rosae*

Oleum rosae atau minyak mawar adalah minyak atsiri yang diperoleh dengan penyulingan uap bunga mawar segar. Pemerian cairan tidak berwarna atau kuning, bau menyerupai bunga mawar, kental. Kelarutan, larut dalam 1 bagian kloroform, larutan jernih.

8. Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM, 2000).

Ekstrak merupakan sediaan kental yang diperoleh dengan cara mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian sebagian atau semua pelarut diuapkan dan masa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 2000). Pembagian metode ekstraksi menurut Depkes RI (2000) yaitu:

1. Cara dingin

a. Maserasi

Maserasi adalah proses perendaman simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada temperatur ruangan. Cairan penyari akan menembus dinding sel yang mengandung zat aktif yang akan larut.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Prinsip perkolasi, serbuk simplisia ditempatkan didalam suatu bejana silinder yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Cairan berpori dialirkan dari atas kebawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif (Depkes RI, 1986).

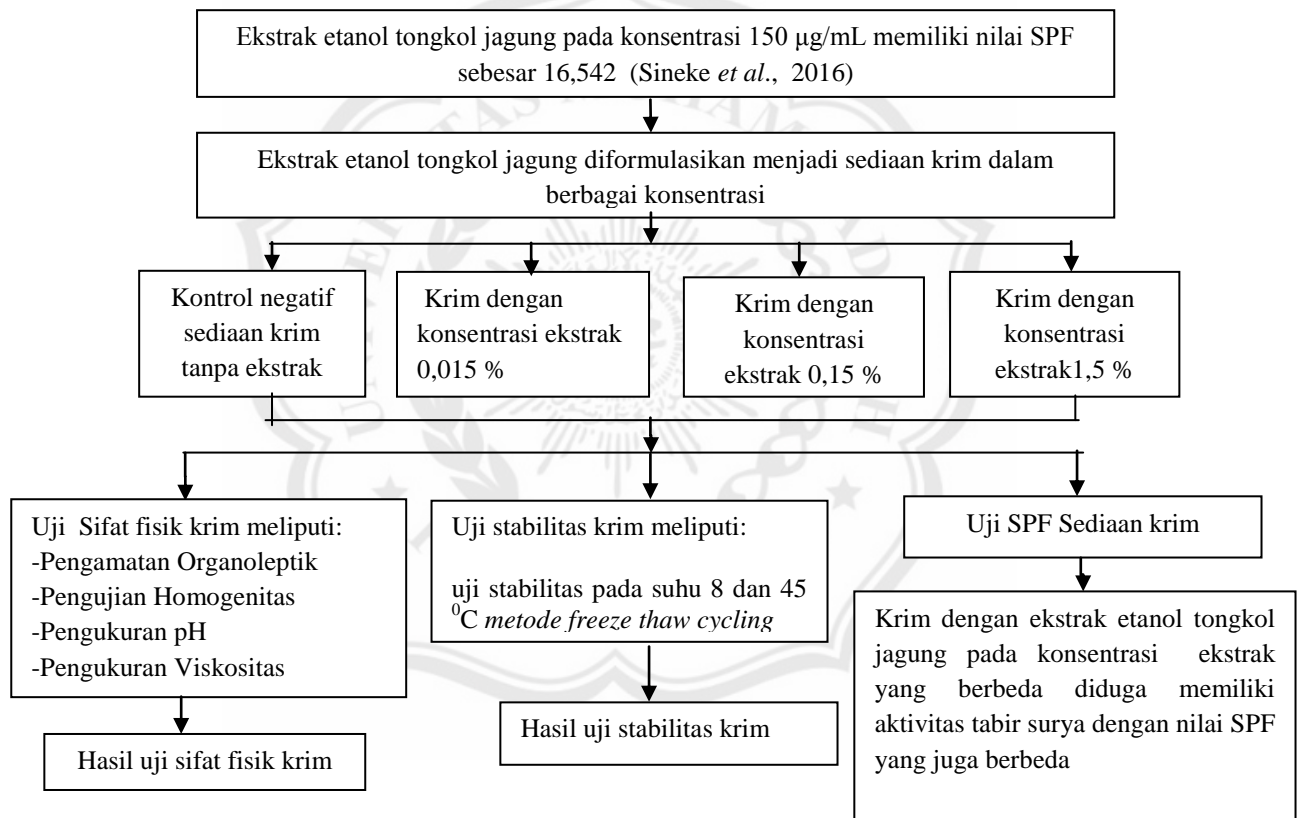
2. Cara panas

a. Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

- b. Sokhletasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru dan yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.
- c. Digesti adalah maserasi kinetik dilakukan pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada temperature 40-50 °C.

9. Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konseptual penelitian dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar. 2.1 Kerangka konseptual penelitian.

10. Hipotesis

Krim dengan ekstrak etanol tongkol jagung pada konsentrasi ekstrak yang berbeda diduga memiliki aktivitas tabir surya dengan nilai SPF yang juga berbeda.