

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki intensitas sinar matahari yang tinggi. Sinar matahari dapat memberikan efek yang menguntungkan maupun merugikan terhadap tubuh manusia, tergantung dari lama dan frekuensi paparan, intensitas sinar matahari, serta sensitivitas tiap individu. Efek dari pemaparan sinar matahari yang berlebihan adalah eritema, pigmentasi kulit, penuaan kulit, bahkan dapat menimbulkan kanker kulit (Wilkinson, 1982; Departemen Kesehatan RI, 1985). Secara alamiah kulit manusia telah memiliki sistem perlindungan terhadap sinar UV (ultraviolet) yaitu penebalan stratum korneum dan pigmentasi kulit. Namun sistem pertahanan alamiah tersebut tidak cukup untuk menahan pemaparan sinar UV yang berlebihan (Wilkinson, 1982) sehingga diperlukan suatu perlindungan tambahan dengan pemakaian sediaan tabir surya (Sahasrabuddhe, 2011).

Sediaan tabir surya merupakan suatu sediaan kosmetika yang dapat menghamburkan, memantulkan, atau menyerap energi sinar matahari secara efektif terutama pada daerah pancaran gelombang UV (Wilkinson, 1982). Berdasarkan mekanisme proteksinya, tabir surya digolongkan menjadi pemblok fisik, yang bekerja dengan memantulkan radiasi UV, dan penyerap kimia, yang bekerja dengan menyerap radiasi UV (Nguyen and Sigel, 2005).

Sebagian besar bahan aktif untuk tabir surya merupakan bahan sintetik (Draeos, 2006). Komponen kimia atau sintetik tersebut terkadang memiliki efek toksik dan mengiritasi pada kulit sedangkan produk dengan komponen alami dirasa lebih aman untuk digunakan karena tidak berbahaya

dan tidak menimbulkan iritasi pada penggunaannya. Bahan alam juga memiliki potensi sebagai bahan tabir surya karena memiliki aktivitas antioksidan serta kemampuan untuk melindungi diri dari radiasi sinar UV, salah satunya adalah buah tomat (Korac and Khambholja, 2011). Tomat menjadi pilihan karena diharapkan mampu menjadi sumber yang baik sebagai agen tabir surya melalui efek antioksidan dan perlindungan terhadap *sunburn* yang dimilikinya (Sahasrabuddhe, 2011).

Tomat (*Lycopersicon esculentum*) merupakan salah satu produk hortikultura yang berpotensi menyehatkan dan mempunyai prospek pasar yang cukup menjanjikan. Kondisi iklim di Indonesia sangat sesuai untuk membudidayakan tomat, sehingga komoditas ini mudah dijangkau oleh semua lapisan masyarakat. Tomat, baik dalam bentuk segar maupun olahan, memiliki komposisi zat gizi yang cukup lengkap dan baik (Cahyono, 1998; Tadmor *et al.*, 2005). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa banyak mengonsumsi tomat secara teratur dapat mengurangi resiko terserang penyakit kanker. Mekanisme proteksi terhadap serangan penyakit kanker disebabkan karena potensinya sebagai antioksidan. Daya antioksidan ini disebabkan oleh kandungan senyawa aktif dalam tomat, yaitu likopen,  $\beta$ -karoten, serta vitamin C (Ames, Shigena and Hagen, 1993; Franceschi, 1994; Oshima, 1996).

Tomat merupakan buah dengan kandungan likopen yang tinggi hingga mencapai 15%. Likopen yang terkandung dalam tomat bervariasi tergantung dari tipe dan tingkat kematangan buah tomat. Likopen merupakan karotenoid yang memberikan warna merah pada tomat. Warna tersebut terbentuk karena adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur likopen (Hadley and Schwartz, 2005; Rath, 2009). Likopen merupakan antioksidan yang sangat kuat, yang mampu menetralkan radikal bebas terutama yang merupakan derivat dari oksigen yang terdapat di lapisan

bawah membran lemak. Likopen merupakan antioksidan yang sangat poten dibandingkan dengan tokoferol, karoten,  $\beta$ -kriptoxantin,  $\beta$ -karoten, dan lutein. Telah banyak penelitian yang dilakukan untuk membuktikan aktivitas antioksidan dari likopen tersebut (Sahasrabuddhe, 2011). Likopen mampu menurunkan kerusakan yang ditimbulkan oleh radiasi UV dan mempercepat proteksi kulit terhadap efek singkat dari UV (kulit terbakar) maupun efek kumulatifnya (kanker) (Goswami, Samant and Srivastava, 2013). Likopen juga dapat memblok sinar UV (Goldfaden and Goldfaden, 2012). Kemampuan likopen tersebut menyebabkan buah tomat dapat diteliti sebagai bahan tabir surya.

Salah satu produk tabir surya di pasaran dengan bahan aktif buah tomat adalah '*Eminence Organic Tomato Day Cream*'. Produk ini memiliki nilai SPF (*Sun Protection Factor*) sediaan sebesar 16 dan tergolong sebagai sediaan tabir surya dengan perlindungan ultra (Wilkinson, 1982). Sediaan tabir surya tersebut berupa krim dengan kandungan buah tomat yang ditambah dengan bahan sintetis yaitu zink oksida. Dengan adanya sediaan tersebut maka dapat diduga bahwa buah tomat turut memberikan aktivitas sebagai bahan tabir surya, serta dapat menunjang aktivitas dari bahan tabir surya sintetis.

Penelitian kemampuan tomat sebagai agen tabir surya telah dilakukan sebelumnya oleh Muhimmah (2011). Penelitian tersebut menggunakan ekstrak kental tomat dengan menggunakan metanol sebagai pelarut penyari. Penggunaan pelarut penyari metanol itu dirasa kurang tepat karena sediaan ini ditujukan untuk pengaplikasian di kulit, sedangkan metanol dapat bersifat toksik apabila diaplikasikan pada kulit. Metanol akan diabsorpsi secara percutan yang dapat menyebabkan kebutaan dan metabolik asidosis (Clary, 2013). Selain itu, penggunaan ekstrak kental sebagai bahan aktif akan menimbulkan kesulitan pada saat formulasi karena

ekstrak kental kurang homogen dan lengket (Sembiring, 2009). Berdasarkan hal tersebut di atas maka pada penelitian ini digunakan ekstrak air buah tomat dalam bentuk serbuk yang diperoleh dari PT. Natura Laboratoria Prima. Ekstrak tomat tersebut diperoleh dengan penyarian menggunakan pelarut air dan dikeringkan dengan metode *spray dry*. Penggunaan air sebagai pelarut penyari tidak akan memberikan efek toksik pada kulit. Selain itu, berdasarkan hasil standarisasi ekstrak oleh Pratama (2014), bahan aktif lebih tertarik pada pelarut air daripada pelarut alkohol. Namun, penggunaan pelarut air akan menyebabkan rawannya pertumbuhan mikroba pada ekstrak sehingga dilakukan pengeringan pada ekstrak untuk mencegah tumbuhnya mikroba melebihi batas yang dipersyaratkan. Ekstrak kering juga memberikan keuntungan lain yaitu proses formulasi akan menjadi lebih praktis dan akurat (Sembiring, 2009). Ekstrak air tersebut akan distandarisasi untuk mendapatkan kadar konstan dari senyawa aktif yang merupakan syarat mutlak mutu ekstrak yang diproduksi dan untuk mendapatkan suatu bentuk bahan baku dan produk kefarmasian yang bermutu, aman, serta bermanfaat (DitJen POM RI, 2000).

Swastika, Mufrod dan Purwanto (2013) melakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari sari buah tomat dalam sediaan krim. Sari buah tomat tersebut diperoleh dengan mengumpulkan filtrat dari jus buah tomat. Nilai  $IC_{50}$  krim sari tomat semakin menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi sari tomat, yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sari tomat maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan yang ditunjukkan dengan nilai  $IC_{50}$  yang semakin rendah. Tingginya aktivitas antioksidan dari sari tomat tersebut disebabkan oleh kandungan likopen, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi likopen maka aktivitas antioksidan akan

semakin tinggi serta diharapkan dapat meningkatkan aktivitas pemblokiran sinar UV.

Konsentrasi ekstrak tomat yang akan digunakan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Swastika, Mufrod dan Purwanto (2013) di mana pada penelitian tersebut diketahui bahwa krim yang mengandung sari tomat (filtrat dari jus tomat) dengan konsentrasi 20% memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Pada penelitian ini dilakukan pengembangan dengan menentukan efektivitas buah tomat sebagai bahan tabir surya melalui penentuan nilai SPF secara *in vitro*. Penelitian terdahulu lainnya yang dilakukan Muhimmah (2011) menyimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kental buah tomat maka nilai SPF akan semakin tinggi dan hal tersebut dibuktikan dengan nilai SPF dari ekstrak kental buah tomat 10% yang lebih tinggi daripada nilai SPF dari ekstrak kental buah tomat 5% dan 7,5%. Berdasarkan dua penelitian terdahulu tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan variasi konsentrasi ekstrak air buah tomat, yaitu 10%, 15%, dan 20%. Peningkatan variasi konsentrasi ekstrak buah tomat di atas 10% diharapkan mampu memberikan nilai SPF yang makin meningkat pula. Ketiga konsentrasi ekstrak tersebut diuji efektivitasnya terlebih dahulu sebelum diformulasi dengan tujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak yang memberikan nilai SPF paling tinggi. Selanjutnya, konsentrasi ekstrak buah tomat dengan nilai SPF tertinggi akan diformulasikan menjadi sediaan tabir surya yang kemudian diuji kembali efektivitasnya secara *in vitro* dengan menggunakan metode spektrofotometri. Nilai SPF dihitung dengan menggunakan persamaan Mansur *et al.* (1986).

Dalam penelitian ini ekstrak tomat akan diformulasikan dalam basis krim minyak dalam air (m/a) yang memiliki karakteristik berupa krim *vanishing*. Basis krim m/a banyak disukai karena memiliki keuntungan yaitu memberikan efek dingin dan lembut pada kulit, tidak berminyak, tidak

menimbulkan rasa lengket, dapat berfungsi sebagai pelembab kulit, mudah dicuci dengan air serta memiliki kemampuan penyebaran yang baik (Departemen Kesehatan RI, 1985; Voigt, 1994). Tipe krim *vanishing* dipilih karena ketika krim ini digunakan dan dioleskan pada kulit, hanya sedikit atau bahkan tidak ada bekas olesan dari krim tersebut (Lachman, Lieberman and Kanig, 1994). Krim *vanishing* dapat meningkatkan permeabilitas kulit, karena pada pemakaiannya air akan menguap dan membentuk lapisan tipis yang semipermeabel (Flynn, 1989).

Formula krim *vanishing* yang akan digunakan dalam penelitian ini mengacu pada formula krim *vanishing* dari penelitian krim antioksidan ekstrak tomat yang dilakukan Budiman (2008). Pada penelitian tersebut diperoleh krim yang memiliki sifat lembut, mudah menyebar, membentuk konsistensi setengah padat serta nyaman digunakan ketika dioleskan pada kulit. Formula acuan dari penelitian tersebut selanjutnya dimodifikasi dengan menambahkan suatu bahan *water-resistant*. Modifikasi ini bertujuan untuk menghasilkan suatu sediaan krim tabir surya yang dapat melindungi kulit dalam waktu yang lama serta tahan terhadap keringat maupun air (Wilkinson, 1982). Bahan *water-resistant* yang akan digunakan adalah dimetikon.

Dimetikon dan bahan silikon lainnya bersifat *water-repellant* dan memiliki tegangan permukaan yang rendah (Sweetman, 2009). Dimetikon dapat menjaga kelembaban kulit serta memperbaiki daya alir dan daya sebar dari sediaan. Dimetikon dapat digunakan sebagai bahan *waterproofing* yang baik untuk sediaan emulsi tabir surya serta dapat mengurangi *greasiness* yang sering terdapat pada sediaan dengan nilai SPF yang tinggi (Michalun and Dinardo, 2014). Konsentrasi lazim dimetikon dalam emulsi minyak dalam air adalah 0,5 hingga 5% (Rowe, Sheskey and Quinn, 2009). Belum ada penelitian terdahulu yang menguji kemampuan dari dimetikon sebagai

*water-resistant agent* dalam sediaan tabir surya. Berdasarkan konsentrasi lazim, maka konsentrasi dimetikon yang terpilih adalah 1%, 3%, dan 5%.

Parameter uji sediaan tabir surya pada penelitian ini meliputi uji mutu fisik, aseptabilitas, keamanan, dan efektivitas. Uji mutu fisik sediaan meliputi pemeriksaan organoleptis, pengukuran pH, pengujian homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan daya tercucikan air. Uji efektivitas sediaan berupa penentuan nilai SPF secara *in vitro* dengan metode spektrofotometri serta uji daya *water-resistant*. Uji keamanan sediaan berupa uji iritasi. Uji aseptabilitas sediaan berupa uji hedonik atau uji kesukaan.

Data-data hasil uji sediaan tabir surya tersebut dianalisis dengan metode tertentu. Hasil uji parametrik antar bets akan dianalisis dengan menggunakan metode *independent t-test*. Apabila hasil uji antar bets tidak berbeda bermakna dan memenuhi spesifikasi sediaan maka dilanjutkan dengan analisis hasil uji parameterik antar formula dengan menggunakan metode *one way ANOVA* ( $\alpha=0,05$ ). Apabila data yang dibandingkan menunjukkan perbedaan yang bermakna maka analisis data dilanjutkan dengan menggunakan *post-hoc* yaitu *least significant difference* (LSD) (Jones, 2010). Data parametrik yang dianalisis adalah nilai pH, viskositas, daya sebar ( $\Delta\emptyset$ ), daya lekat (waktu), daya tercucikan air (volume), serta nilai SPF. Sedangkan metode analisis untuk membandingkan data non parametrik antar formula adalah metode *friedman test* (Bolton, 1990). Data non parametrik yang dianalisis adalah homogenitas, daya sebar, daya lekat, daya tercucikan air, daya *water-resistant*, uji iritasi, serta uji kesukaan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

1. Berapakah konsentrasi ekstrak air buah tomat antara 10%, 15%, dan 20% yang memberikan nilai SPF paling tinggi sebagai bahan aktif sediaan tabir surya?
2. Bagaimanakah hasil uji mutu fisik, aseptabilitas, keamanan, serta keefektifan sediaan tabir surya, dengan konsentrasi ekstrak air buah tomat terpilih, pada berbagai konsentrasi dimetikon sebagai *water-resistant agent*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Menentukan konsentrasi ekstrak air buah tomat antara 10%, 15%, dan 20% yang memberikan nilai SPF paling tinggi sebagai bahan aktif sediaan tabir surya.
2. Mengetahui hasil uji mutu fisik, aseptabilitas, keamanan, serta keefektifan sediaan tabir surya, dengan konsentrasi ekstrak air buah tomat terpilih, pada berbagai konsentrasi dimetikon sebagai *water-resistant agent*.

## **1.4 Hipotesis Penelitian**

Ekstrak air buah tomat dengan konsentrasi 20% memberikan nilai SPF paling tinggi serta penggunaan berbagai konsentrasi dimetikon sebagai *water-resistant agent* akan mempengaruhi sediaan tabir surya ekstrak air buah tomat dari segi mutu fisik serta efektivitas sediaan yaitu menurunkan daya tercuci air, meningkatkan daya sebar serta memberikan daya *water-resistant*.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sediaan krim tabir surya yang bersifat *water-resistant* dengan bahan aktif alami yaitu ekstrak air buah tomat (*Lycopersicum esculentum* M.) dan membuktikan keefektifan krim ekstrak air buah tomat sebagai sediaan tabir surya. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi peneliti selanjutnya untuk dapat menjadikan buah tomat sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan produk kosmetika.