

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia sebagai alat pengolahan bahan-bahan makanan. Di era kondisi ekonomi yang kurang kondusif, masyarakat memiliki kecenderungan untuk menggunakan minyak goreng berulang-ulang. Penggunaan minyak goreng berulang-ulang berarti minyak goreng mengalami pemanasan berulang. Minyak goreng biasanya digunakan selama 3-4 kali penggorengan dan setelah itu tidak dimanfaatkan lagi dan sering disebut dengan minyak jelantah. Rata-rata penggunaan minyak goreng sekitar 137.309 per tahun dan akan terus meningkat pada waktu-waktu tertentu seperti lebaran, natal dan tahun baru (Rifqi, dkk., 2012).

Tingkat konsumsi minyak goreng di Indonesia yang sangat tinggi menggambarkan potensi yang besar untuk pemanfaatan minyak jelantah. Minyak jelantah dihasilkan oleh beberapa sumber yaitu rumah tangga, restoran, hotel dan industri pengolahan makanan. Jumlah minyak jelantah yang dihasilkan dari rumah tangga adalah sebanyak 305.050,1406 ton, jumlah minyak jelantah yang dihasilkan dari industri pengolahan makanan adalah sebanyak 2.079.417,5556 ton dan jumlah minyak jelantah yang dihasilkan dari penggunaan minyak goreng oleh hotel dan restoran adalah sebanyak 1.502.218,933 ton. Total jumlah minyak jelantah yang tersedia dari berbagai pihak yang menggunakan minyak goreng adalah sebanyak: 3.886.686,6290 ton per tahun (Purbo, 2007).

Gorengan adalah makanan yang mengalami proses penggorengan dengan menggunakan minyak goreng (Suleeman, & Sulastrri., 2006). Berdasarkan data Statistik Konsumsi Pangan (2012), konsumsi makanan gorengan potong meningkat dari tahun 2010 ke tahun 2011. Pada tahun 2010 konsumsi makanan gorengan sebanyak 94,744 potong per kapita sedangkan pada tahun 2011 sebanyak 101,105 potong per kapita (Kementerian Pertanian, 2012). Menurut Suleeman dan Sulastrri (2006), dari 22 jenis jajanan yang ditanyakan dalam Susenas, gorengan adalah jajanan yang paling disukai di Indonesia. Data Susenas modul konsumsi 2002 menyebutkan gorengan dipilih oleh hampir separuh rumah tangga di Indonesia (49%). Pada proses penggorengan, minyak goreng membuat makanan menjadi renyah, kering, dan berwarna keemasan atau kecoklatan, akan tetapi minyak yang berulang kali digunakan dapat menyebabkan penurunan mutu bahkan akan menimbulkan bahaya bagi kesehatan (Widayat, dkk., 2006).

Banyak penjual makanan gorengan yang kurang memperhatikan kualitas minyak yang digunakan untuk menggoreng. Berdasarkan analisa kadar asam lemak minyak goreng yang digunakan penjual makanan jajanan gorengan di Padang menyebutkan bahwa terdapat rata-rata perbedaan jumlah asam lemak jenuh dan tidak jenuh pada minyak goreng yang belum digunakan hingga 3 kali pemakaian. Minyak dengan 3 kali pakai jumlahnya cukup banyak sebesar (46,32%) dibandingkan dengan 1 kali pakai (46,09%), dan 2 kali pakai (46,18%). Semakin sering minyak goreng digunakan, maka semakin tinggi kandungan asam lemak jenuhnya. Asam lemak jenuh berpotensi meningkatkan kolesterol darah (Jonarson, 2005).

Pada umumnya penjual makanan gorengan tidak mengontrol suhu penggorengan dan menggunakan minyak bekas penggorengan secara berulang sehingga dapat mempercepat kerusakan minyak goreng sehingga menurut Suirta (2009), hal ini sangat berbahaya bagi kesehatan. Minyak goreng yang rusak (minyak jelantah) memicu penyakit degeneratif seperti hiperlipidemia, kardiovaskuler, dan perlemakan hati. Penyakit tersebut berhubungan dengan konsumsi lemak jenuh berlebih dan adanya paparan radikal bebas.

Minyak jelantah mempunyai ikatan asam lemak jenuh. Ikatan asam lemak ini sulit diurai oleh tubuh dan terbawa dalam aliran darah. Perlahan lemak ini akan mengendap pada pembuluh darah di jantung dan menyumbat aliran darah. Hal ini mengakibatkan peningkatan kadar kolesterol dalam darah. Penyumbatan pembuluh darah koroner dapat menyebabkan penyakit jantung, arterosklerosis, stroke, diabetes, hipertensi dan memicu pertumbuhan sel kanker (Wahyu, 2011).

Pengaruh tingginya kadar kolesterol dalam darah yang disebabkan asam lemak jenuh, dapat menyebabkan kerusakan sel endotel. Adanya kerusakan sel endotel ini diakibatkan oleh adanya peningkatan pembentukan radikal superoksida yang kemudian menyebabkan oksidasi LDL. LDL yang teroksidasi dapat menginaktivasi Nitrit Oksida (NO). Kolesterol LDL yang teroksidasi (oxLDL) menghasilkan keadaan stress oksidatif. Adanya kerusakan endotel menyebabkan kegagalan endotel untuk melepaskan NO sebagai mediator vasodilatasi, yang disebabkan karena penurunan pembentukan NO, peningkatan degradasi dan penurunan sensitivitas pada pembentukan NO oleh endotel. Sel endotel terkait dengan beberapa kelainan kardiovaskuler, seperti hipertensi, dislipidemia, dan

diabetes melitus, berkaitan dengan terjadinya disfungsi endotel, dan bisa sebagai dasar atau komplikasi dari penyakit tersebut (Ikrar, 2012).

Minyak jelantah adalah minyak goreng yang sudah digunakan berkali-kali dengan suhu tinggi pada proses penggorengannya (Wahab, dkk., 2011). Selama penggorengan, minyak goreng akan mengalami pemanasan pada suhu tinggi 170-180°C dalam waktu yang cukup lama. Hal ini akan menyebabkan terjadinya proses oksidasi, hidrolisis dan polimerisasi yang menghasilkan senyawa – senyawa hasil degradasi minyak seperti keton, aldehid dan polimer yang merugikan kesehatan manusia. Proses – proses tersebut menyebabkan minyak mengalami kerusakan. Kerusakan utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik, sedangkan kerusakan lain meliputi peningkatan kadar asam lemak bebas (FFA), bilangan iodin (IV), timbulnya kekentalan minyak, terbentuknya busa, hanya kotoran dari bumbu yang digunakan dan bahan yang digoreng (Wijana, 2006).

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Maulana, dkk. (2014), minyak jelantah sisa penggorengan berulang yang didapat dari salah satu pedagang lalapan di Kota Malang mengandung bilangan peroksida sebesar 118 mek/kg (menurut WHO dan European Union E 322, batas aman sebesar < 10). Bilangan peroksida digunakan sebagai penanda kerusakan oksidatif pada minyak atau lemak dan menunjukkan radikal bebas yang terukur sebagai peroksida yang bersifat racun pada tubuh.

Pemberian minyak jelantah dengan bilangan peroksida 118 mek/kg pada kelompok kontrol positif (minyak jelantah 1 ml) menghasilkan nilai MDA (*Malondialdehyde*) paling tinggi, yaitu konsentrasi 0,189 mg/ml. Pada kelompok

kontrol negatif (kelompok normal) konsentrasinya 0,078 mg/ml. Ini menunjukkan bahwa antioksidan alami yang ada di dalam hewan coba tidak mencukupi untuk menangkal radikal bebas pada kelompok kontrol positif (Ulilalbab, dkk., 2012). Menurut Suryohudoyo (2007), kenaikan nilai MDA merupakan salah satu tanda terjadinya kerusakan oksidatif oleh radikal bebas pada membran sel.

Stres oksidatif merupakan suatu kondisi ketidakseimbangan antara radikal bebas dengan sistem antioksidan tubuh (Wijana dkk., 2006). Sumber radikal bebas yang berasal dari minyak jelantah, akan memicu peroksidasi lipid untuk menghasilkan Malondialdehid (MDA). Adanya MDA dalam darah akan memaksa SOD sebagai antioksidan primer untuk menetralsirnya agar tidak berdampak buruk terhadap jaringan yang akan dialiri oleh darah. Kekurangan aktivitas antioksidan memberikan konsekuensi atas meningkatnya radikal bebas yang menyebabkan kondisi stres pada sel sehingga menimbulkan cedera yang sangat hebat (*irreversible*) dan berujung nekrosis (Myers and McGavin, 2007). Pada akhirnya, rasio antara MDA/SOD menjadi indeks dari kondisi stres oksidatif (Jyothi, dkk., 2008).

Dalam minyak jelantah terkandung asam lemak jenuh berlebih dan adanya paparan radikal bebas, sehingga sementara ini perlu adanya inovasi untuk mengembangkan suatu produk yang dapat meminimalisir dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan minyak jelantah. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatan ekstrak kelopak rosella merah dalam pelarut air. Hal ini dikarenakan ekstrak rosella dalam pelarut air selanjutnya dapat diaplikasikan untuk bahan tambahan pangan fungsional. Pelarut air sesuai untuk mengestrak

antosianin yang mempunyai kepolaran sama dengan air. Selain itu, penggunaan pelarut air dipilih karena lebih aman dan mudah diaplikasikan dalam skala rumah tangga (Esa, dkk., 2010).

Antioksidan *effervescent* rosella ungu terbukti efektif menangkal radikal bebas yang bersumber dari minyak jelantah dengan biomarkernya MDA serum (Ulilalbab, dkk., 2012), sehingga perlu pengkajian lebih lanjut apakah antioksidan ekstrak kelopak rosella merah dapat menangkal radikal bebas serta menaikkan NO dan SOD tikus wistar yang diberi minyak jelantah. Kelopak rosella merah dipilih karena kandungan antosianinnya paling tinggi dibandingkan bagian lain dari tanaman tersebut (Esa, dkk., 2010). Hasil penelitian Ulilalbab (2014) menyebutkan bahwa ekstrak rosella merah dosis 540 mg/kg bb mampu menangkal radikal bebas dan dapat memperbaiki kerusakan hepar tikus wistar yang diberi paparan asap rokok.

Secara normal, radikal bebas sudah ada dalam tubuh. Tubuh secara alami juga mempunyai antioksidan yang bekerja menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas yang lebih stabil. Antioksidan sendiri adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi oksidasi radikal bebas dalam lemak. Antioksidan terbagi menjadi antioksidan intraseluler dan ekstraseluler. Superoksida dismutase (SOD) merupakan antioksidan intraseluler, sedangkan antosianin merupakan turunan dari flavonoid sebagai antioksidan ekstraseluler (Novi, 2008). Namun apabila radikal bebas terlalu banyak maka antioksidan alami tersebut tidak mampu mengatasinya, dalam keadaan seperti ini tubuh memerlukan asupan antioksidan dari luar (Sofia dan

Dinna, 2006), contohnya seperti antioksidan yang terkandung pada kelopak rosella merah.

Kelopak rosella merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber antioksidan. Kelopak rosella dalam pelarut air mempunyai total aktivitas antioksidan yang tinggi sebesar 54,1% (Esa, dkk., 2010). Aktivitas antioksidan pada kelopak rosella jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman lain seperti: kumis kucing dan bunga knop (Maryani dan Kristiana, 2008). Dalam kelopak rosella mengandung antosianin sebesar 1,48 g/100 g kelopak kering (Som, 2003). Antosianin merupakan salah satu jenis senyawa flavonoid. Kandungan flavonoid pada kelopak rosella yang paling berperan yaitu antosianin (Susilowati, 2009). Antosianin merupakan salah satu jenis pigmen yang juga berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menghambat oksidasi radikal bebas dalam tubuh. Pada antosianin rosella merah komponen terbesarnya yaitu *cyandin-3-sambubioside* (Bast, 2004).

Menurut DEPKES RI, kelopak rosella juga mengandung vitamin C, vitamin D, vitamin B1, B2, niacin, riboflavin, betakaroten, zat besi, asam amino, polisakarida, omega 3, kalsium. Tiap 100 gram kelopak bunga rosella mengandung vitamin C yang cukup tinggi, yaitu sekitar 260-280 mg (Maryani dan Kristiana, 2008). Pada penelitian yang dilakukan Arellano, dkk. (2005), didapat kandungan vitamin A, vitamin C, *theaflavins*, *cathechins*. Kandungan *theaflavins* dan *cathechins* membantu menjaga kolesterol dalam darah dengan cara membatasi penyerapan kolesterol dan meningkatkan pembuangan kolesterol LDL dari hati. Vitamin C berfungsi dalam menetralkan lemak dalam tubuh, mencegah kolesterol

LDL, dampak buruk stres oksidatif dan memperbaiki gangguan fungsi endotel (Turley, West, & Horton, 2008; Stafford, 2009).

Banyak penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kandungan dan manfaat rosella. Amin dan Hamza (2005) yang meneliti efek hepatoprotektif rosella mendapatkan kandungan flavonoid. Flavonoid yang terdapat dalam kelopak bunga rosella bermanfaat untuk mencegah kanker, terutama karena radikal bebas, seperti kanker lambung dan leukemia. Selain itu flavonoid juga mempunyai efek protektif terhadap penyakit kardiovaskular termasuk hipertensi (Kusmardiyana, dkk., 2007).

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menghambat atau mencegah terjadinya oksidasi. Cara kerja senyawa antioksidan adalah bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tidak reaktif yang relatif stabil. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas. Antioksidan dan metabolisme obat yang berasal dari ekstrak antosianin rosella berpotensi mengatasi kerusakan oksidatif pada hati tikus yang diinduksi CCl<sub>4</sub>. Antioksidan dapat menetralkan radikal bebas dengan cara menerima atau mendonorkan sebuah elektron untuk menghasilkan molekul yang lebih stabil (berpasangan). Pemberian ekstrak kelopak rosella yang mengandung antioksidan dapat menurunkan pembentukan radikal bebas yang disebabkan penggunaan minyak goreng jelantah, yang ditandai dengan menurunnya kadar MDA dan peningkatan SOD (Raharjo, 2006).



Mekanisme kerja dari flavonoid sebagai vasodilator adalah peran otot polos dan pembuluh darah. Flavonoid bekerja langsung pada otot polos pembuluh arteri dengan menstimulasi atau mengaktifasi *Endothelium Derived Eelaxing Factor* (EDRF) sehingga menyebabkan vasodilatasi (Sylvia, 2005; Kusumastuti, 2014). Antosianin akan terakumulasi ke dalam sel endotel dan mampu melindungi sel endotel dari pengaruh radikal bebas, sehingga mampu mempertahankan sintesis Nitrit Oksida (NO) sebagai vasodilator yang kuat. Stres oksidatif yang terjadi dapat mengurangi bioavailabilitas sintesis Nitrit Oksida (NO) sehingga respon relaksasi pembuluh darah. Antosianin dapat menurunkan tekanan darah melalui mekanisme mempertahankan fungsi endotel melalui sintesis Nitrit Oksida (NO) karena antosianin dapat sebagai antioksidan sehingga dapat mengatasi stres oksidatif (Erdman, 2007).

Selain itu vitamin C dan flavonoid dalam rosella dapat menurunkan kolesterol dengan menghambat kerja enzim HMG Co A reductase. Antioksidan dapat mencegah oksidasi lipoprotein serta sebagai *scavenger* radikal bebas superoksida sehingga dapat mencegah disfungsi endotel yang dapat berdampak terjadinya gangguan kardiovaskuler (Ogawa, dkk., 2005; Litwack, 2007).

Jadi kelopak rosella mengandung antioksidan, asam amino, vitamin, mineral, dan lain-lain. Kandungan antioksidan kelopak bunga rosella antara lain: vitamin C, vitamin E, beta karoten, omega 3, flavonoid. Antioksidan berperan penting dalam meredam efek buruk dari radikal bebas (Pangkahila, 2007). Sejauh ini, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh antioksidan dan penurunan kolesterol darah pada ekstrak kelopak rosella merah dalam pelarut air

untuk menangkal radikal bebas dan asam lemak jenuh yang berasal dari minyak jelantah.

## 1.2 Kajian Masalah

Suhu dan lama proses *deep frying* mempengaruhi pembentukan asam lemak trans dan jumlahnya akan meningkat seiring dengan pemakaian berulang. Hal ini mengakibatkan peningkatan kolesterol total, trigliserida, dan peningkatan LDL, serta mempengaruhi metabolisme asam lemak bebas yang akan menyebabkan dislipidemia dan arterosklerosis (Sartika, 2009). Lemak jenuh minyak jelantah juga menyebabkan penyakit degeneratif seperti stroke, gangguan hati, dan kanker.

Menurut Wijana, dkk. (2006), kerusakan utama minyak yaitu timbulnya bau dan rasa tengik, sedangkan kerusakan lain meliputi peningkatan kadar asam lemak bebas (FFA), bilangan iodium, angka peroksida, TBA, angka karbonil, minyak semakin kental, terbentuk busa, dan adanya kotoran dari bumbu dan bahan yang digoreng. Penggunaan minyak berkali-kali akan mengakibatkan minyak cepat berasap, berbusa, warna semakin coklat, dan timbulnya flavor yang tidak disukai pada bahan makanan yang digoreng.

Dari data RISKESDAS 2013 disebutkan bahwa prevalensi stroke semakin meningkat, menurut data tahun 2007 ke tahun 2013. Secara nasional pada tahun 2007, dari 1000 orang ditemukan 8,3 orang yang terkena stroke. Pada tahun 2013, dari 1000 orang ditemukan 12,1 orang yang terkena stroke. Prevalensi stroke cenderung lebih tinggi pada masyarakat dengan pendidikan rendah. Prevalensi

stroke di kota lebih tinggi dari di desa. Prevalensi lebih tinggi pada masyarakat yang tidak bekerja. Prevalensi stroke juga lebih tinggi pada kuintil indeks kepemilikan terbawah dan menengah bawah.

Pada RISKESDAS 2013 juga disebutkan bahwa prevalensi kanker meningkat seiring bertambahnya usia. Prevalensi kanker meningkat pada umur  $\geq 15$  tahun dan tertinggi pada umur  $\geq 75$  tahun. Kejadian penyakit kanker lebih banyak diderita oleh perempuan (2,2%) dibandingkan laki-laki (0,6%). Hal ini bisa jadi salah satunya dikarenakan perempuan lebih sering mengonsumsi gorengan dibandingkan laki-laki. Prevalensi kanker di kota cenderung lebih tinggi daripada di desa. Prevalensi kanker cenderung lebih tinggi pada pendidikan tinggi dan pada kelompok dengan kuintil indeks kepemilikan teratas.

Sangat ironis, banyak masyarakat yang belum menyadari dampak negatif makanan yang digoreng dengan minyak jelantah. Bahkan ada kebiasaan masyarakat di daerah tertentu yang justru menambahkan minyak jelantah pada proses pembuatan sambal. Hal ini diyakini dapat meningkatkan cita rasa. Dengan adanya fenomena tersebut maka diperlukan suatu penelitian yang dapat menyelesaikan permasalahan dampak negatif minyak jelantah, diantaranya yaitu manfaat dari ekstrak kelopak rosella yang dapat menurunkan Nitrit Oksida (NO), menaikkan Superoksida Dismutase (SOD), dan menurunkan Malondialdehid (MDA). Menurut Suwandi (2012), ekstrak kelopak rosella yang diekstraksi menggunakan etanol terbukti dapat menurunkan MDA tikus wistar yang diberi minyak jelantah.

Dari keterangan di atas dapat disimpulkan, penggunaan minyak jelantah yang banyak terjadi di masyarakat dapat menyebabkan kenaikan NO, dan menurunnya SOD, serta menyebabkan pembentukan radikal bebas MDA. Hal ini dapat ditanggulangi dengan pemakaian kelopak rosella merah. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait manfaat ekstrak kelopak rosella merah dosis 540 mg/kg bb dan dosis 810 mg/kg bb, terhadap kemampuannya menangkal radikal bebas dengan melihat biomarker MDA dan kemampuannya menurunkan NO, dan menaikkan SOD serum tikus wistar yang diberi minyak jelantah sebagai indikator stres oksidatif.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan kajian masalah diatas maka rumusan masalah adalah sebagai berikut: Apakah ada pengaruh pemberian ekstrak kelopak rosella merah terhadap penurunan kadar Nitrit Oksida (NO), peningkatan kadar Superoksida Dismutase (SOD) dan penurunan kadar Malondialdehid (MDA) serum tikus wistar yang diberi minyak jelantah?

### **1.4 Tujuan Penelitian**

#### **1.4.1 Tujuan Umum**

Menganalisis pengaruh pemberian ekstrak kelopak rosella merah terhadap kondisi stres oksidatif tikus wistar yang diberi minyak jelantah melalui pengujian NO, SOD dan MDA serum.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui aktivitas antioksidan pada ekstrak kelopak rosella merah.
2. Mengetahui bilangan peroksida pada minyak jelantah.
3. Menganalisis perbedaan kadar Nitrit Oksida (NO) serum tikus wistar antara kelompok kontrol negatif, kontrol positif, dan kelompok perlakuan.
4. Menganalisis perbedaan kadar Superoksida Dismutase (SOD) serum tikus wistar antara kelompok kontrol negatif, kontrol positif, dan kelompok perlakuan.
5. Menganalisis perbedaan kadar Malondialdehid (MDA) serum tikus wistar antara kelompok kontrol negatif, kontrol positif, dan kelompok perlakuan.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Mengenalkan kepada masyarakat terkait manfaat kelopak rosella merah sebagai tanaman herbal yang mudah diolah sebagai makanan dan minuman berkhasiat, dengan tujuan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat.
2. Memberikan wawasan kepada masyarakat yang biasa mengkonsumsi makanan yang digoreng, terkait manfaat kelopak rosella merah yang dapat menangkal radikal bebas.
3. Memberikan masukan kepada penjual makanan yang digoreng (penjual lalapan, gorengan, dan makanan cepat saji yang digoreng), supaya menyertakan minuman rosella sebagai minuman fungsional pada menu yang direkomendasi bagi konsumen.

4. Sebagai langkah awal upaya meningkatkan kesadaran masyarakat untuk menanam tanaman obat keluarga di halaman rumah. Hal ini bisa diawali dengan memberikan sosialisasi kepada ibu rumah tangga dan tokoh penggerak masyarakat terkait bahaya minyak jelantah serta manfaat kelopak rosella terhadap kemampuannya dalam menangkal radikal bebas.

