

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

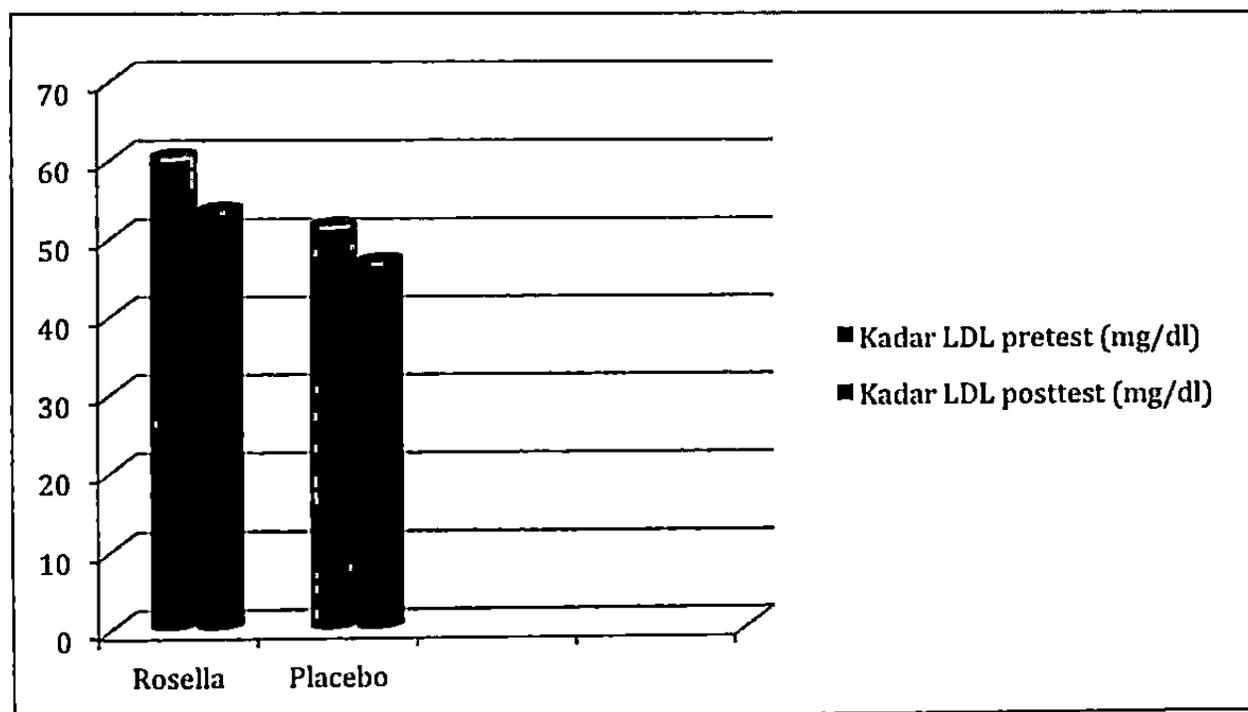
Pada awal penelitian ini digunakan subjek penelitian sebanyak 15 orang pada kelompok rosella, dan 15 orang pada kelompok placebo. Setelah pembagian kelompok, kemudian dilakukan pengambilan darah *Pretest* dan pembacaan hasil kadar LDL *pretest*. Selanjutnya adalah tahap pemberian perlakuan sesuai kelompok selama 21 hari. Akan tetapi, selama proses perlakuan tersebut ada 1 orang yang termasuk ke dalam kategori *drop out* dari kelompok rosella, dan 2 orang *drop out* dari kelompok placebo. Kriteria *drop out* yaitu subjek tidak mengikuti jalannya perlakuan selama 3 hari atau lebih. Sehingga subjek penelitian akhir berjumlah 14 orang pada kelompok rosella, dan 13 orang pada kelompok placebo. Selanjutnya dilakukan pengambilan darah *posttest* dan dilakukan pembacaan hasil kadar LDL *posttest* dan analisis data.

Dari penelitian ini diperoleh data kuantitatif kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) plasma pada perokok aktif sebelum dan sesudah perlakuan. Subjek penelitian dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok rosella dan kelompok placebo. Data dianalisis menggunakan *paired t-test* dan *wilcoxon test*, dilanjutkan dengan *independent t test*. Metode *paired t test* digunakan untuk analisis kadar penurunan LDL sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok rosella, dikarenakan sebaran data normal, sedangkan pada kelompok placebo sebaran data tidak normal, sehingga digunakan metode *wilcoxon test*. Untuk membandingkan

dikarenakan sebaran data normal ( $p > 0,05$ ). Hasil pengamatan terhadap kadar LDL sebelum dan sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok penelitian terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kadar LDL sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok rosella dan placebo

| Kelompok | Kadar LDL <i>Pretest</i> (mg/dl) | Kadar LDL <i>Posttest</i> (mg/dl) |
|----------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Rosella  | 60,29 ± 15,35                    | 53,45 ± 11,03                     |
| Placebo  | 51,50 ± 11,68                    | 46,88 ± 11,95                     |



Gambar 7. Grafik Kadar LDL sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok rosella dan placebo.

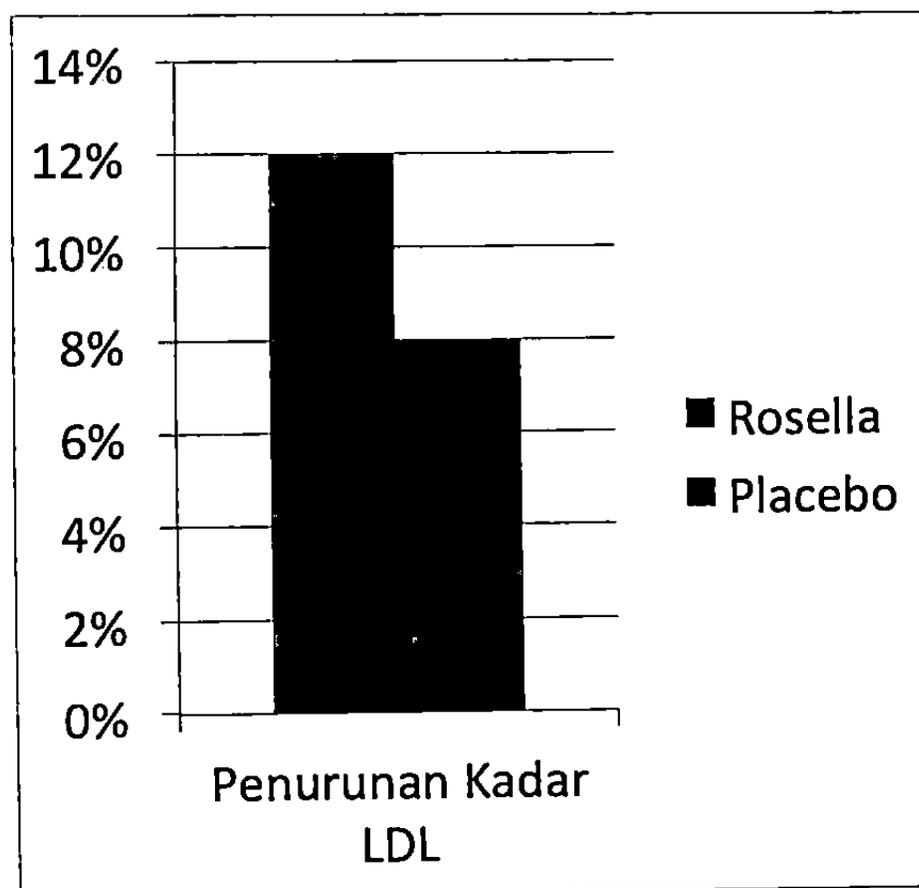
Berdasarkan pengujian statistik dengan menggunakan metode *paired t test*, diketahui bahwa kadar LDL sebelum dan sesudah perlakuan dengan seduhan teh kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) mempunyai nilai yang menurunkan bermakna dengan  $p = 0,002$  ( $p < 0,05$ ). Hal ini berarti terdapat penurunan yang bermakna antara sebelum dan setelah diberi seduhan teh kelopak

dengan menggunakan metode *wilcoxon test*, diketahui bahwa kadar LDL sebelum dan sesudah perlakuan dengan placebo juga mempunyai nilai yang menurunkan bermakna dengan  $p=0,005$  ( $p<0,05$ ). Hal ini berarti pada kelompok placebo juga terdapat penurunan kadar LDL sebelum dan sesudah perlakuan.

Dari hasil pengukuran kadar LDL plasma sebelum dan sesudah perlakuan dapat diketahui perbandingan penurunan kadar LDL pada kedua kelompok, seperti terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Penurunan kadar LDL pada kelompok Rosella dan Placebo

| Kelompok | Penurunan kadar LDL (mg/dl) | Persentase penurunan (%) |
|----------|-----------------------------|--------------------------|
| Rosella  | $6,83 \pm 1,72$             | 12 %                     |
| Plasebo  | $4,62 \pm 1,44$             | 8 %                      |



Pada kelompok rosella didapatkan penurunan kadar LDL dari  $60,29 \pm 15,35$  mg/dl menjadi  $53,45 \pm 11,03$  mg/dl. Terdapat penurunan kadar LDL sebelum dan setelah perlakuan dengan Rosella sebesar 12 %.

Pada kelompok placebo didapatkan penurunan kadar LDL dari  $51,50 \pm 11,68$  mg/dl menjadi  $46,88 \pm 11,95$  mg/dl. Terdapat penurunan kadar LDL sebelum dan setelah perlakuan dengan Placebo sebesar 8%.

Berdasarkan grafik penurunan kadar LDL pada kedua kelompok, dapat terlihat bahwa penurunan LDL pada kelompok rosella lebih tinggi daripada kelompok placebo.

## **B. Pembahasan**

Dari hasil penelitian diketahui bahwa seduhan teh kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) mempunyai pengaruh dalam menurunkan kadar LDL plasma pada perokok aktif, yaitu dengan menghambat proses stress oksidatif yang ditimbulkan oleh zat radikal bebas yang ditimbulkan oleh rokok.

Komponen toksik dari rokok mempunyai hubungan langsung yang dapat meningkatkan inflamasi, thrombosis, dan oksidasi dari *Low Density Lipoprotein* (LDL) kolesterol. Paparan asap rokok dapat meningkatkan stress oksidatif, yang merupakan mekanisme potensial untuk terjadinya disfungsi kardiovaskular (Ambrose & Barua, 2004).

Stres oksidatif menunjukkan adanya produksi radikal bebas yang berlebihan melebihi kapasitas perlindungan antioksidan. Radikal bebas adalah substansi yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan menyebabkan radikal bebas tidak stabil dan sangat

reaktif, selalu berusaha untuk mencari pasangan baru, sehingga mudah bereaksi dengan zat lain (protein, lemak, maupun DNA) dalam tubuh dan memicu proses peroksidasi terhadap lipid (Suryohudoyo, 2000).

Peroksidasi lipid adalah reaksi berantai yang terus menerus menyediakan radikal bebas yang menentukan peroksidasi selanjutnya. Merokok dapat mempercepat terjadinya *atherosclerosis*, yang secara khusus mempunyai efek pada profil lipid. Merokok dapat meningkatkan modifikasi oksidatif dari LDL atau terjadinya oksidasi LDL (Ambrose & Barua, 2004). LDL yang teroksidasi (*Ox-LDL*) dapat meningkatkan ROS (Reactive Oxygen Species). *Ox-LDL* bersifat sitotoksik dan berfungsi sebagai *chemotaxis factor* bagi monosit yang mengakibatkan penumpukan sel-sel radang dan proses fagositosis oleh makrofag, sehingga terbentuk “foam cell” berlebihan, yang akhirnya akan mengakibatkan meningkatnya kadar LDL plasma (Sargowo, 1997).

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa seduhan teh kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) mempunyai nilai yang bermakna dalam menurunkan kadar LDL plasma pada perokok aktif. Hal ini disebabkan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) mempunyai aktivitas antioksidan yang terkandung dalam flavonoid-antosianin (*Hibiscus anthocyanins/HAs*) yang bekerja pada sistem liposomal, yaitu sebagai penangkap radikal bebas *1,1 diphenyl 1-2 picrylhydrazide* (DPPH), menurunkan ikatan LDH (*lactate dehydrogenase*), dan menurunkan kerusakan oksidatif (Sarhini, 2007).

Antosianin dan flavon telah terbukti dapat menghambat LDL oksidasi

Mekanisme kerja antosianin dan flavonoid dalam menghambat Ox-LDL adalah dengan melawan radikal bebas, menghilangkan produk oksidan, menghambat oksidasi lipid, lipoprotein, liposom sehingga akumulasi kolesterol pada pembuluh darah berkurang dan mencegah terjadinya *aterosklerosis* (Sarhini, 2007).

Kolesterol tinggi merupakan salah satu permasalahan gizi yang ada di Indonesia. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kolesterol yang utama adalah keturunan, makanan, berat badan, aktivitas fisik, umur dan jenis kelamin, alkohol dan rokok yang dapat berbeda-beda pada masing-masing orang (Hastuti, 2002).

Pada kelompok placebo terdapat penurunan kadar LDL plasma sebelum dan sesudah diberi perlakuan, hal ini disebabkan oleh berbagai kondisi multifaktorial yang mempengaruhi subjek penelitian, yang berhubungan dengan kepatuhan subjek dalam proses penelitian seperti kegiatan fisik, olahraga, dan pola makan sehari-hari serta kepatuhan subjek saat puasa sebelum pengambilan darah *pretest* dan *posttest*. Hal ini didukung oleh analisis statistik pada penelitian sebelumnya yang menunjukkan ada hubungan bermakna antara lemak jenuh, lemak tak jenuh, serat, olah raga dan LDL kolesterol. Diduga orang yang rajin berolahraga dan kaya asupan nabati dapat menurunkan kadar LDL (Hastuti, 2002).

Pada penelitian lain menyatakan bahwa jenis makanan yang mengandung asam lemak trans (*Trans Fatty Acid* = TFA) dapat meningkatkan kadar LDL dengan cara menaikkan lipoprotein aterogenik yakni lipoprotein (a) (Silalahi, 2002). Hal ini menunjukkan bahwa faktor makanan berpengaruh terhadap kadar

LDL pada manusia. Oleh karena beberapa keterbatasan yang ada, termasuk didalamnya yaitu pola makan dan jenis makanan subjek penelitian yang sepenuhnya tidak dapat dikontrol oleh peneliti, sehingga memungkinkan untuk mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar LDL. Hal ini dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi hasil perbedaan penurunan kadar LDL antara kelompok placebo dan rosella menjadi tidak terlalu jauh.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar LDL adalah faktor psikologis. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa pada manusia stress fisik atau stres mental dapat meningkatkan sekresi hormon *adrenocorticotropic* (ACTH) dan akibatnya sekresi kortisol juga meningkat. Kortisol adalah hormon yang berperan menstimulasi terjadinya *gluconeogenesis*, juga mempengaruhi metabolisme protein dan lipid. Pada metabolisme lipid efek stress dapat meningkatkan pelepasan asam lemak ke dalam darah. Asam lemak nantinya akan di esterifikasi menjadi triasilgliserol. Triasilgliserol akan diangkut oleh kilomikron dan VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*). VLDL merupakan prekursor IDL (*Intermediate Density Lipoprotein*) dan IDL merupakan precursor LDL (*Low Density Lipoprotein*). Kolesterol total merupakan kolesterol dalam tubuh yang meliputi HDL, LDL, dan trigliserida. Sehingga jika asam lemak dalam darah meningkat, kadar LDL akan meningkat dan kadar kolesterol total juga akan meningkat. Faktor-faktor tersebut merupakan variabel pengganggu dalam penelitian yang dapat mempengaruhi efek dari kandungan rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) (Hatuti, 2002).

diet yang kaya asupan nabati atau diet vegetarian (vegan) pada subjek placebo. Pada penelitian terkait menyebutkan bahwa diet vegan dapat menurunkan kadar LDL-kolesterol. Diet vegan dapat menurunkan faktor-faktor aterogenik seperti apo-B, trigliserida, maupun adanya small dense LDL, serta dapat meningkatkan faktor-faktor anti-aterogenik seperti apo A1 dan HDL-kolesterol. Konsumsi diet vegan lebih baik daripada diet lainnya karena pada diet vegan tidak ada asupan lemak hewani maupun kolesterol. Oleh karena itu tidak menutup kemungkinan terjadi penurunan kadar LDL juga pada kelompok placebo (Raharjo, 2008).

Meskipun pada kelompok rosella dan placebo keduanya menunjukkan hasil yang bermakna dalam menurunkan kadar LDL plasma, akan tetapi didapatkan hasil perbedaan penurunan kadar LDL plasma pada kedua kelompok. Pemberian seduhan teh kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) mempunyai persentase yang lebih tinggi daripada placebo. Hal ini dikarenakan seduhan teh kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) mempunyai kandungan antioksidan yang dapat menghambat terjadinya oksidasi LDL dan pada akhirnya dapat menurunkan kadar LDL plasma.

Efek hipolipidemik *Hibiscus sabdariffa* diduga karena kandungan  $\beta$ -sitosterol, pectin, dan anthosianin. Hasil penelitian sebelumnya terhadap sterol tanaman (*plant sterol*) dan  $\beta$ -sitosterol menunjukkan penurunan kadar kolesterol LDL yang bermakna. Pektin merupakan suatu serat larut yang mengikat asam empedu serta mempercepat katabolisme kolesterol. Anthosianin menghambat enzim CETP (*Cholesterol ester transfer protein*) sehingga berpotensi

penurunan kadar kolesterol LDL serum oleh *pektin* yaitu melalui inhibisi absorpsi kolesterol di saluran cerna yang akan menginduksi peningkatan kadar rLDL (rApoB/E) sehingga meningkatkan ambilan kolesterol LDL oleh hepar. Mekanisme  *$\beta$ -sitosterol* dalam menurunkan kadar kolesterol LDL diduga melalui perubahan proses influx dan efluks kolesterol pada sel dengan mengubah aktivitas hormon nukleus (Hirunpanich, 2009).

Pada penelitian sebelumnya juga disebutkan bahwa kandungan pigmen *anthocyanin* pada tanaman alami bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) memiliki aktivitas antioksidan yaitu dapat menghambat oksidasi LDL. Dugaan mekanisme yang terjadi adalah *Anthocyanin* pada bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) dapat menurunkan ApoB, *thiobarbituric acid relative substances* (TBARS) dan radikal bebas *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH) secara invitro. Hasil ini menunjukkan bahwa *anthocyanin* Hibiscus sabdariffa memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dalam menghambat oksidasi LDL. Sedangkan dugaan mekanisme pada penelitian lain menunjukkan bahwa kelopak kering *Hibiscus sabdariffa* mengandung dua fraksi ekstrak etanol yaitu *chloroform soluble fraction* (HSCF) dan *ethyl acetate soluble fraction* (HSEA). Kedua fraksi ini berperan dalam penangkapan *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Farombi et al, 2005).

Mekanisme kerja antioksidan memiliki dua fungsi yaitu:

#### 1. Pemberi atom hidrogen

Antioksidan (AH) yang mempunyai fungsi utama sebagai pemberi atom

hidrogen, sering disebut sebagai antioksidan primer. Senyawa ini dapat

memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida ( $R^*$ ,  $ROO^*$ ) atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan ( $A^*$ ) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipida. Penambahan antioksidan (AH) primer dengan konsentrasi rendah pada lipida dapat menghambat atau mencegah reaksi autooksidasi lemak dan minyak. Penambahan tersebut menghalangi reaksi oksidasi pada tahap inisiasi maupun propagasi. Radikal-radikal antioksidan ( $A^*$ ) yang terbentuk pada reaksi tersebut relatif stabil dan tidak mempunyai cukup energi untuk dapat bereaksi dengan molekul lipida lain membentuk radikal lipida baru.



Radikal lipida

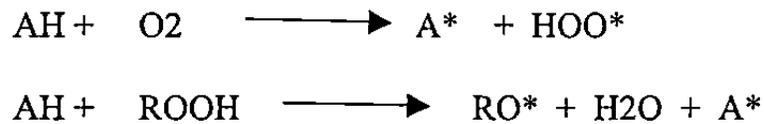


Gambar 9. Reaksi penghambatan antioksidan primer terhadap Radikal lipida (Gordon, 1990)

## 2. Memperlambat laju autooksidasi

Mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar. Berbagai mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan pengubahan radikal lipida ke bentuk lebih stabil mampu memperlambat laju autooksidasi (Gordon, 1990). Besar konsentrasi antioksidan yang ditambahkan dapat berpengaruh pada laju oksidasi. Pada konsentrasi tinggi,

efektifitas antioksidan dapat dilihat pada gambar 10



Gambar 10. Antioksidan bertindak sebagai prooksidan pada konsentrasi tinggi (Gordon, 1990)

Kandungan antioksidan yang terdapat dalam flavonoid bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) bekerja seperti pada mekanisme tersebut, yaitu dengan menambahkan atom hidrogen (AH) pada radikal lipid untuk mengubah radikal lipid ke bentuk yang stabil, sehingga akan mengurangi terjadinya peroksidasi lipid dan menurunkan proses oksidasi LDL (*Low Density Lipoprotein*) yang pada akhirnya akan mencegah proses stress oksidatif yang ditimbulkan oleh rokok.

Hasil penurunan kadar LDL pada pemberian teh seduhan kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) sangat dipengaruhi oleh faktor kepatuhan subjek selama penelitian berlangsung, sehingga untuk mendapatkan hasil penurunan yang lebih baik dapat diperoleh dengan pengontrolan subjek penelitian yang lebih