

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Goreng

Minyak goreng merupakan salah satu bahan yang termasuk dalam lemak, baik yang berasal dari lemak tumbuhan maupun dari lemak hewan. Minyak goreng tersusun dari beberapa senyawa seperti asam lemak dan trigliserida. Penggunaan minyak goreng berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori dalam makanan.³

Minyak goreng dapat diklasifikasi berdasarkan ada atau tidak ikatan ganda dalam struktur molekulnya. Dalam hal ini, minyak goreng terbagi menjadi minyak dengan asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*) dan minyak dengan asam lemak tak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acids*/MUFA) maupun majemuk (*polyunsaturated fatty acids*/PUFA).³

Minyak dengan asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*) merupakan asam lemak yang mengandung ikatan tunggal pada rantai hidrokarbonnya. Minyak ini bersifat stabil dan tidak mudah bereaksi atau berubah menjadi asam lemak jenis lain. Asam lemak jenuh yang terkandung dalam minyak goreng pada umumnya terdiri dari asam oktanoat, asam dekanoat, asam laurat, asam miristat, asam palmitat dan asam stearat.³

Minyak dengan asam lemak tak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acids*/MUFA) maupun majemuk (*polyunsaturated fatty acids*/PUFA) merupakan asam lemak yang memiliki ikatan atom karbon rangkap pada rantai hidrokarbonnya.

Semakin banyak jumlah ikatanrangkap (*polyunsaturated*), semakin mudah berubah menjadi asam lemak jenuh. Asam lemak tidak jenuh yang terkandung dalam minyak goreng adalah asam oleat dan asam linolenat.³

Minyak yang baik adalah minyak dengan kandungan asam lemak tak jenuh yang lebih banyak dibandingkan dengan kandungan asam lemak jenuhnya. Salah satunya adalah minyak nabati. Minyak goreng jenis ini mengandung sekitar 80% asam lemak tak jenuh, kecuali minyak goreng kelapa sawit.¹¹

2.1.1 Efek Pemanasan Minyak Goreng

Selama penggorengan berlangsung terjadi perubahan fisiko kimia, baik pada makanan yang digoreng maupun minyak yang dipakai sebagai media untuk menggoreng(memanaskan). Bila suhu pemanasan lebih tinggi dari suhu normal (168-196°C), akan terjadi percepatan proses degradasi dan oksidasi minyak goreng.¹²

Reaksi hidrolisis disebabkan oleh kandungan dalam air bahan pangan yang digoreng. Enzim lipase pada lemak atau minyak mampu menghidrolisis trigliserida sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol.¹³

Oksidasi menghasilkan radikal bebas (molekul yang mudah bereaksi dengan unsur lain) berupa asam lemak bebas dari pemecahan ikatan rangkap.¹³ Proses ini dipercepat oleh faktor-faktor seperti cahaya, panas, peroksida lemak atau hidroperoksida, logam-logam berat seperti Cu, Fe, CO, dan Mn. Umumnya kerusakan oksidasi terjadi pada asam lemak tak jenuh, namun bila minyak dipanaskan sampai dengan suhu 100°C atau lebih, asam lemak jenuh juga dapat teroksidasi. Penggorengan dengan suhu 200°C menimbulkan kerusakan lebih mudah pada minyak yang memiliki derajat ketidakjenuhan tinggi.¹⁴

Oksidasi dapat terjadi melalui dua jenis mekanisme, yaitu auto-oksidasi dan fotooksidasi. Reaksi auto-oksidasi melibatkan pembentukan radikal bebas yang sangat tidak stabil, yang merupakan inisiator terjadinya reaksi rantai. Pada reaksi fotooksidasi, terjadi interaksi antara ikatan rangkap minyak dan radikal oksigen bebas yang sangat reaktif. Kedua jenis reaksi oksidasi ini menghasilkan produk reaksi primer, yaitu hidroperoksida yang sangat tidak stabil.¹⁵

Pemanasan minyak terputus (dipanaskan-didinginkan-dipanaskan) selama beberapa hari menyebabkan destruksi minyak makin cepat dan mengalami dekomposisi. Minyak goreng yang digunakan lebih dari 4 kali pemanasan akan mengalami oksidasi (reaksi dengan udara) yang ditandai dengan terbentuknya peroksida.¹⁴

2.1.2 Dampak Minyak Goreng Penggunaan Berulang terhadap Tubuh

Beberapa studi pada tikus menunjukkan bahwa pemberian diet tinggi lemak trans menyebabkan terjadinya resistensi insulin, peningkatan berat badan, akumulasi massa lemak terutama trigliserida pada organ hati karena terjadi penurunan oksidasi lipid dan peningkatan sintesis asam lemak. Hal ini dapat memicu terjadinya obesitas, sindrom metabolik dan hepatik steatosis dan lipotoksitas.¹⁶

Pemberian minyak goreng pemanasan berulang pada tikus menyebabkan kenaikan kadar malondialdehid (MDA). MDA merupakan suatu produk akhir peroksidasi lipid, dan dapat menggambarkan derajat stress oksidatif.¹⁷ Kenaikan kadar MDA dapat mencapai konsentrasi 0,285 mg/ml. Sedangkan pada keadaan normal konsentrasi MDA tikus adalah 0,1 mg/ml.⁸ Ini menunjukkan bahwa antioksidan yang

ada di dalam hewan coba tidak mencukupi untuk menangkal radikal bebas yang disebabkan pemberian minyak jelantah.⁷

Dampak lain dari minyak goreng penggunaan berulang adalah meningkatnya radikal bebas, substansi yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Radikal bebas yang mengandung oksigen diklasifikasikan sebagai Reactive Oxygen Species (ROS). Produksi ROS yang berlebihan atau kerusakan perlindungan terhadap ROS akan menimbulkan stress oksidasi yang memicu proses peroksidasi terhadap lipid sehingga dapat menimbulkan penyakit kanker, inflamasi, aterosklerosis, dan proses penuaan.¹⁸

2.2 Parasetamol

Parasetamol (*asetaminofen*) merupakan obat analgetik non narkotik dengan cara kerja menghambat sintesis prostaglandin terutama di Sistem Syaraf Pusat (SSP). Parasetamol digunakan secara luas di berbagai negara baik dalam bentuk sediaan tunggal sebagai analgetik-antipiretik maupun kombinasi dengan obat lain dalam sediaan obat flu, melalui resep dokter atau dijual bebas.¹⁹

Parasetamol diabsorpsi dengan cepat dan hampir sempurna dalam saluran cerna. Konsentrasi dalam plasma mencapai puncak dalam 30 sampai 60 menit, waktu paruh dalam plasma sekitar 2 jam. Indeks terapi parasetamol berada di antara 5-20 µg/ml. Parasetamol sedikit terikat dengan protein plasma dan sebagian dimetabolisme oleh enzim mikrosom hati. Sebagian parasetamol dikonjugasi dengan asam glukuronat dan sebagian kecil lainnya dengan asam sulfat, yang secara farmakologi tidak aktif. Kurang dari 5% parasetamol diekskresikan dalam bentuk tidak berubah.⁵

Parasetamol mengalami metabolisme menghasilkan suatu metabolit minor tetapi sangat aktif dan penting pada dosis besar yaitu NAPQI karena toksik terhadap hati dan ginjal. Pada jumlah toksik atau adanya penyakit hati, waktu paruhnya meningkat menjadi dua kali lipat atau lebih.⁵

2.1.1 Metabolisme Parasetamol

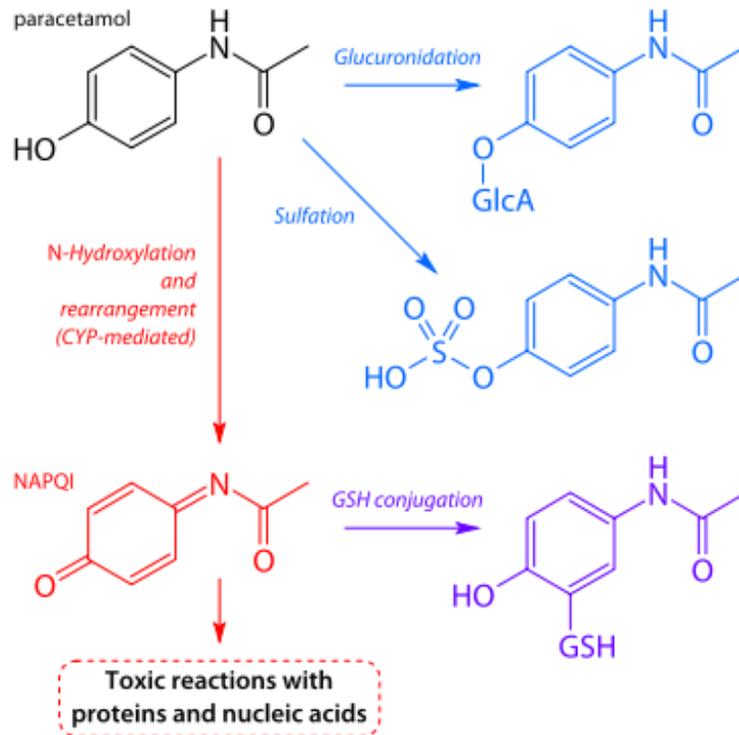
Setelah pemberian oral parasetamol diabsorpsi secara cepat oleh saluran pencernaan.²⁰ Konsentrasi parasetamol dalam serum setelah dosis terapi biasanya memuncak di bawah 30 µg/ml atau sama dengan 200 µmol/L. Setelah 4 jam konsentrasinya akan berkurang sampai 10 µg/mL atau sama dengan 66 µmol/L.²¹

Parasetamol dimetabolisme terutama oleh hati, menjadi produk toxic dan non-toxic. Tiga jalur metabolik yang terkenal:²²

1. *Glucuronidation*, 45-55%
2. *Sulfation* (sulfat konjugasi), 20-30%²³
3. N-hidroksilasi dan dehidrasi, dan GSH konjugasi, <15%. Sistem enzim sitokrom P450 memetabolisme parasetamol, membentuk metabolit minor namun *alkylating*, dikenal sebagai NAPQI (*N-acetyl-p-benzoquinone imine*). Kemudian NAPQI secara irreversible terkonjugasi dengan kelompok sulfhidril glutathione.²⁴

Tiga jalur di atas menghasilkan produk akhir yang sudah tidak aktif, tidak beracun, dan akhirnya diekskresikan oleh ginjal. Akan tetapi, pada jalur ketiga, sebelum terkonjugasi dengan glutathione NAPQI bersifat toxic. NAPQI bertanggung jawab untuk efek toxic dari parasetamol.²⁵ Produksi NAPQI disebabkan terutama oleh dua isoenzim sitokrom P450: CYP2E1 dan CYP3A4.

Pada dosis terapi yang tepat, NAPQI secara cepat terdetoksifikasi oleh glutathione.²⁴



Gambar 1. Metabolisme parasetamol²⁶

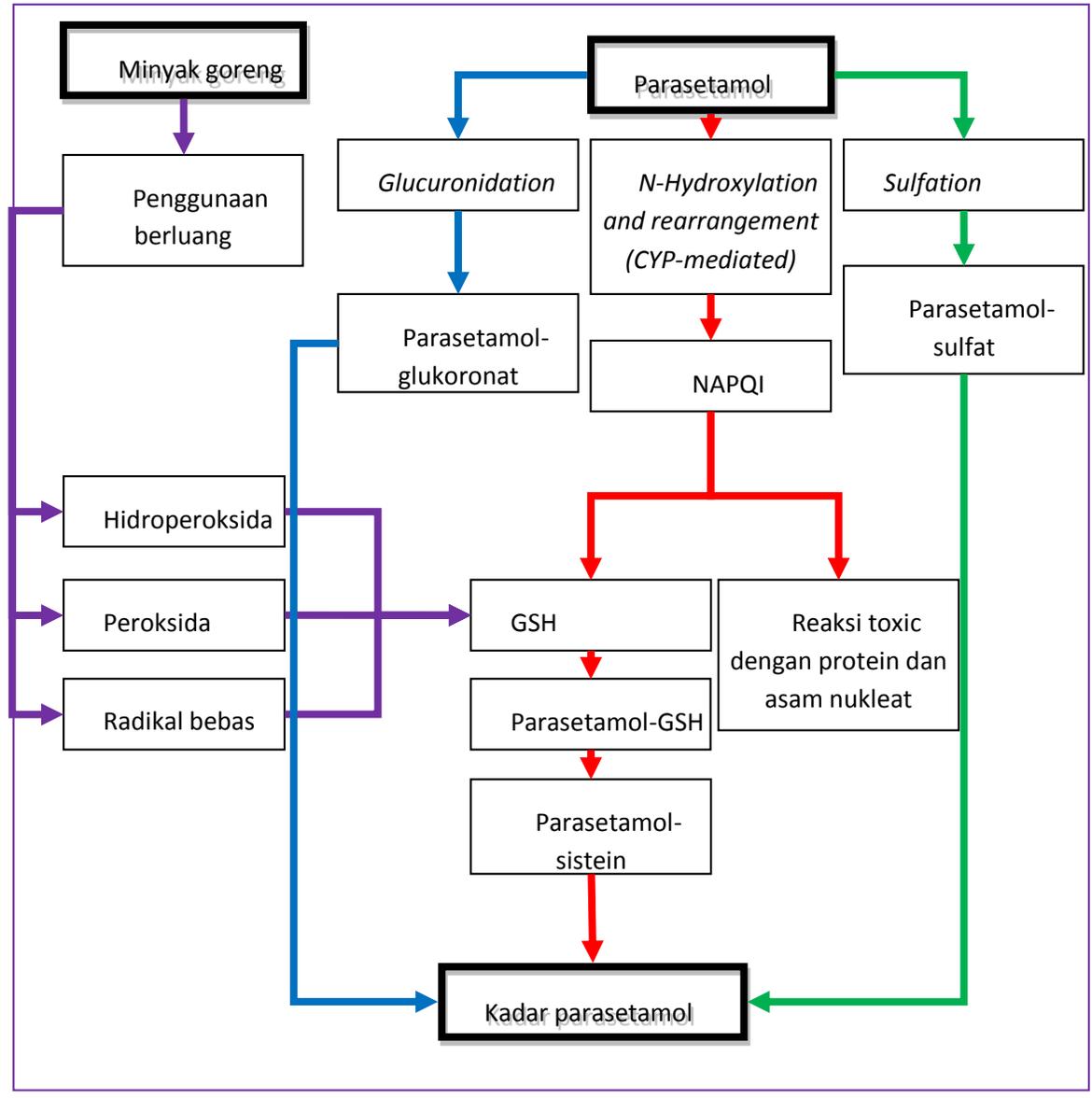
Arah panah biru dan ungu menunjukkan akhir produk metabolit yang non-toxic, arah panah merah menunjukkan produk metabolit toxic, NAPQI.²⁶

2.3 Glutathione

Glutathione (GSH) adalah antioksidan penting pada hewan, tanaman, jamur, dan beberapa bakteri dan archaea dalam mencegah kerusakan komponen seluler yang disebabkan oleh senyawa oksigen reaktif (SOR) seperti radikal bebas, peroksida, peroksida lipid, dan logam berat.⁸

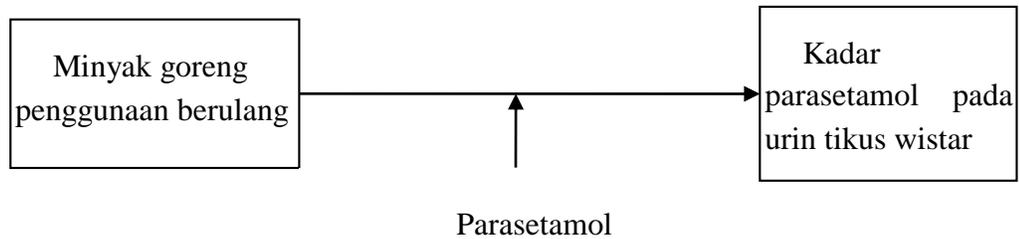
Peran glutathion pada metabolisme parasetamol adalah mengubah senyawa reaktif NAPQI yang merupakan hasil metabolit antara parasetamol dengan sitokrom P450 menjadi konjugat parasetamol-GSH yang tidak reaktif yang kemudian dapat diekskresikan melalui urin. Namun pada suatu dosis tertentu dimana cadangan GSH telah habis, GSH tidak dapat mengubah NAPQI menjadi senyawa yang tidak reaktif sehingga NAPQI dapat menyebabkan kerusakan sel hati dan ginjal.²⁷

2.5 Kerangka teori



Gambar 2. Kerangka teori

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka konsep

1.7 Hipotesis

Minyak goreng penggunaan berulang mempengaruhi kadar parasetamol pada urin tikus wistar.