

## **BAB 5**

### **PEMBAHASAN**

#### **5.1 Hasil Uji Fitokimia**

Berdasarkan hasil uji fitokimia pada ekstrak buah Maja ditemukan bahwa buah maja mengandung senyawa aktif metabolit sekunder terdiri dari golongan flavonoid, fenolik, terpenoid dan alkaloid. Pada pemeriksaan steroid, hasilnya ditemukan negatif. Hal ini dapat terjadi karena metabolit sekunder dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti tingkat kesuburan tanah, ketinggian daratan, iklim, temperatur dan polusi. Hasil fitokimia ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Abdallah. et al<sup>34</sup>, Padmanav. Et al<sup>35</sup>, dan Diana. Et al<sup>36</sup> serta Manjula A.U dan Prema Sampath Kumar<sup>37</sup> bahwa ekstrak buah Maja mengandung senyawa aktif metabolit sekunder terdiri dari golongan flavonoid, fenolik, terpenoid dan alkaloid. Sehingga dapat dikatakan bahwa buah Maja memiliki senyawa metabolit dan dapat efektif sebagai antioksidan.

#### **5.2 Hasil Uji DPPH**

Hasil uji DPPH diukur dengan cara mengukur IC<sub>50</sub> dari asam askorbat lalu dibandingkan dengan IC<sub>50</sub> buah Maja, diperoleh hasil IC<sub>50</sub> dari asam askorbat 3,73µg/mL dan IC-50 dari ekstrak buah Maja 268,325 µg/mL. IC<sub>50</sub> merupakan konsentrasi dari ekstrak yang mampu menghasilkan antioksidan sehingga dapat menghambat radikal bebas dari DPPH sebesar 50%. Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa ekstrak buah Maja membutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi untuk menghambat 50% dari radikal bebas DPPH dan buah Maja jika dibandingkan dengan asam askorbat kemampuannya lebih rendah dalam menghambat radikal bebas. Hal ini disebabkan karena ekstrak buah karena ekstrak masih dalam bentuk campuran beberapa senyawa yang tidak memiliki aktivitas antioksidan, sedangkan vitamin C merupakan senyawa sintesis murni yang telah dibuktikan poten sebagai antioksidan.<sup>38</sup> Hasil DPPH didukung oleh penelitian yang serupa dilakukan oleh Bristy.et al<sup>38</sup> didapatkan IC<sub>50</sub> buah Maja 3981,1 µg/mL dan IC<sub>50</sub> asam askorbat 18,4 µg/mL yang dimana buah Maja memiliki IC<sub>50</sub> yang lebih tinggi dibandingkan dengan asam askorbat. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian S. Rajan. et al.<sup>39</sup> Meskipun IC<sub>50</sub> yang dimiliki asam askorbat lebih efektif dibandingkan dengan buah Maja tetapi bila asam askorbat

dikonsumsi lebih dari 1g/hari dapat menyebabkan diare sedangkan buah Maja menurut penelitian S. Brijesh. et al<sup>25</sup> diketahui memiliki efek antidiare.

### **5.3 Hasil Uji Fenolik dan Flavonoid**

Hasil pengujian fenolik dan flavonoid pada ekstrak buah Maja diperoleh kadar fenolik  $3187,500 \pm 182 \mu\text{g/mL}$  dan kadar flavonoid  $8,926 \pm 0,3205 \mu\text{g/L}$  didapatkan hasil fenolik lebih tinggi dibanding flavonoid. Kadar fenolik yang lebih tinggi dibandingkan flavonoid karna flavonoid merupakan salah satu kelompok dari fenolik. Fenolik merupakan suatu senyawa kimia yang memiliki cincin aromatik yang mengandung satu atau lebih substituen hidroksi termasuk derivat fungsional seperti ester, metil eter dan glikosida. Senyawa fenolik dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok yaitu fenol simpel dan asam fenolik, derivat asam hidroksinamik dan flavonoid.<sup>36</sup> Fenolik dan flavonoid memiliki efek antioksidan karna adanya gugus fungsional hidroksil yang berfungsi sebagai *radical scavenger*.<sup>37</sup> Hasil fenolik dan flavonoid sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh S. Rajan. et al<sup>39</sup> diperoleh fenolik buah Maja  $158,66 \mu\text{g/mL}$  dan flavonoid  $166,33 \mu\text{g/mL}$ . Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa buah Maja memiliki kandungan fenolik dan flavonoid yang dapat efektif sebagai antioksidan.

### **5.4 Hasil Uji Toksisitas**

Hasil uji toksisitas ekstrak buah Maja didapatkan  $LC_{50}$  sebesar  $243,316 \mu\text{g/L}$ .  $LC_{50}$  adalah konsentrasi dari ekstrak yang mampu menyebabkan kematian dari larva udang *Artemia salina* sebanyak 50%.<sup>38</sup> Berdasarkan penelitian Meyer. et al<sup>40</sup> suatu ekstrak termasuk toksik apabila nilai  $LC_{50}$  kurang dari  $1000 \mu\text{g/L}$ . Efek toksik yang dimaksud adalah efek toksik terhadap mitosis dari *Artemia salina*, semakin rendah  $LC_{50}$  artinya semakin rendah konsentrasi yang diperlukan untuk menimbulkan efek toksik terhadap *Artemia salina*, sehingga tingkat toksisitasnya semakin tinggi. Semakin toksik suatu ekstrak mengindikasikan ekstrak tersebut memiliki potensi antikanker.<sup>41</sup> Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ved. et al<sup>42</sup> didapatkan  $LC_{50}$  buah Maja adalah sebesar  $243,316 \text{ ppm}$ . Sehingga ekstrak buah Maja dapat dikatakan toksik dan memiliki potensi sebagai antikanker.

## 5.5 Hasil Aktivitas Spesifik Enzim Katalase

Pada darah kelompok tikus yang dicekok dan tidak dicekok yang diberi perlakuan hipoksia selama 3 hari ( $p=0,0286$ ), 7 hari ( $p=0,0286$ ), dan 14 hari ( $p=0,0286$ ) ditemukan terdapat perbedaan bermakna (Mann-Whitney.  $p<0,05$ ) bila dibandingkan dengan kelompok tikus yang normoksia. Pada otak kelompok tikus yang dicekok dan tidak dicekok yang diberi perlakuan hipoksia selama 3 hari ( $p=0,1143$ ) ditemukan terdapat perbedaan yang tidak bermakna (Mann-Whitney  $p>0,05$ ) bila dibandingkan dengan kelompok tikus yang normoksia. Sedangkan pada kelompok tikus yang tidak di cekok dan di hipoksia selama 3 hari ( $p=0,0286$ ), 7 hari ( $p=0,0286$ ), dan 14 hari ( $p=0,0286$ ), dibandingkan dengan kelompok tikus yang normoksia terdapat perbedaan yang bermakna (Mann-Whitney  $p<0,05$ ). Hal ini disebabkan karena peningkatan radikal bebas pada hipoksia 3 hari tidak terlalu merusak sel, sehingga perbedaan antara aktivitas katalase dibandingkan dengan yang tidak normoksia tidak terlalu banyak.

Terdapat perbedaan yang tidak bermakna (Mann-Whitney  $p>0,05$ ) antara darah kelompok tikus yang dicekok dan tidak dicekok yang diberi perlakuan hipoksia selama 3 hari ( $p=0,3429$ ) dan 7 hari ( $p=0,2000$ ). Sedangkan pada kelompok tikus yang normoksia ( $p=0,0286$ ) dan di hipoksia 14 hari ( $p=0,0421$ ) terdapat perbedaan bermakna (Mann-Whitney.  $p<0,05$ ). Hal ini terjadi karna menurut penelitian Michiels<sup>44</sup> sel yang mengalami hipoksia berat akan mengalami kematian sel dan tidak mampu menghasilkan enzim katalase kembali sehingga antioksidan eksogen sangat penting dalam membantu antioksidan endogen yang tersisa. Sedangkan pada hipoksia 3 dan 7 hari sel dapat mengalami kompensasi terhadap keadaan hipoksia, sehingga katalase yang dihasilkan masih cukup untuk mengimbangi keadaan hipoksia yang terjadi.

Terdapat perbedaan tidak bermakna (Mann-Whitney  $p>0,05$ ) antara otak kelompok tikus yang dicekok dan tidak dicekok yang diberi perlakuan normoksia ( $p=0,3429$ ), hipoksia 3 hari ( $p=0,4857$ ), 7 hari ( $p=0,1429$ ) dan 14 hari ( $p=0,3429$ ). Hal ini terjadi karna kerusakan pada organ tidak mampu di kompensasi oleh antioksidan endogen dan eksogen. Terdapat korelasi antara otak dan darah kelompok tikus yang dicekok (Pearson,  $p=0,0195$ ) dan tidak dicekok (Pearson,  $p=0,0034$ ), di hipoksia dan tidak di hipoksia. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak

buah Maja berpengaruh dalam membantu enzim katalase di darah dan otak tikus dalam menangani radikal bebas. Aktivitas spesifik enzim katalase pada darah yang diberi ekstrak dan tidak diberi ekstrak lebih tinggi dibandingkan organ, hal ini terjadi karna pada saat penelitian sampel yang digunakan pada darah adalah lisat. Pada lisat, sel darah merah terpecah sehingga banyak katalase yang beredar di darah dan kadarnya lebih tinggi dibanding organ.

Aktivitas spesifik enzim katalase pada otak dan darah tikus yang tidak di hipoksia memiliki pola aktivitas tertinggi dibandingkan dengan tikus yang di hipoksia dan aktivitas spesifik enzim katalase mengalami penurunan seiring bertambah lamanya waktu dihipoksia hal ini disebabkan karena menurut Cao. et al<sup>45</sup> hipoksia menyebabkan peningkatan dari radikal bebas dan katalase pada tubuh akan digunakan sebagai antioksidan untuk kompensasi terhadap keadaan tersebut sehingga terjadi penurunan spesifik enzim katalase.

### **5.5 Hasil Patologi Anatomi Otak**

Hasil penelitian ini didapatkan struktur yang normal pada otak kelompok tikus normoksia tidak di cekok dan cekok. Pada kelompok tikus yang di hipoksia 14 hari dan di cekok didapatkan struktur sel yang mengalami edema. Sedangkan pada tikus yang di hipoksia 14 hari tetapi tidak di cekok menunjukkan sel mengalami edema dan nekrosis. Hal ini disebabkan karna hipoksia dapat menyebabkan peningkatan radikal bebas sehingga terjadi kerusakan struktur pada otak. Buah Maja mengandung antioksidan sehingga dapat meminimalisir kerusakan yang disebabkan hipoksia. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Qiao. et al<sup>46</sup> dan Terraneo. et al<sup>47</sup> yang menunjukkan otak tikus yang dihipoksia mengalami kerusakan struktur sel dan kematian sel. Pada penelitian OV et al<sup>48</sup> melaporkan bahwa buah Maja dapat mencegah terjadinya kerusakan otak karna radikal bebas. Hal ini menunjukkan bahwa hipoksia menyebabkan kerusakan pada struktur otak dan buah Maja memiliki efek protektif terhadap kerusakan jaringan.

### **5.6 Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan penelitian ini adalah hasil aktivitas spesifik enzim katalase tidak dibandingkan daengan parameter antioksidan lainnya seperti GSH dan SOD. Serta perlu dilakukan pengecekan dengan dosis yang berbeda.