

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1. Pengaruh Ekstrak Daun Moringa Kelor Terhadap *Intake* Pakan dan BMI *Zebrafish* Model DIO

Pada penelitian kali ini, *zebrafish* diberi paparan DIO (*Diet Induced Obesity*), yang diharapkan dapat meningkatkan *intake* pakan dan BMI (*Body Mass Index*). Jenis pakan untuk DIO adalah dengan memberikan *artemia nauplii* sebanyak 60 mg per hari yang setara dengan 300 kalori (Hasumura *et al.*, 2012; Oka *et al.*, 2010) sedangkan untuk kelompok control menggunakan 5 mg *artemia* yang setara 25 kalori yang sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan kalori harian *zebrafish*. *Artemia* mengandung 37 – 71% protein, 12 – 30% lemak, 11 – 23% karbohidrat dan 4 – 21% abu (Bengtson, *et al.*, 1991) dan tiap gramnya memiliki kira-kira 5 kalori (Tainaka *et al.*, 2011).

Berdasarkan uji proximat yang dilakukan di lab THP, FTP, Universitas Brawijaya, *Artemia nauplii* yang belum ditetaskan (kering) memiliki kandungan protein (43.88 %), karbohidrat (32.81%), lemak (12.31%), air (7.6%) dan abu (3.4%). *Artemia nauplii* yang ditetaskan (cair) dan siap diberikan memiliki kandungan air (82.33%), protein (8.78%), karbohidrat (7.2%), abu (1.3%) dan lemak (0.39%).

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat perbedaan yang bermakna antara *intake* pakan *zebrafish* yang tidak diberi DIO (0.0008 gram/ikan/hari) dan *zebrafish*

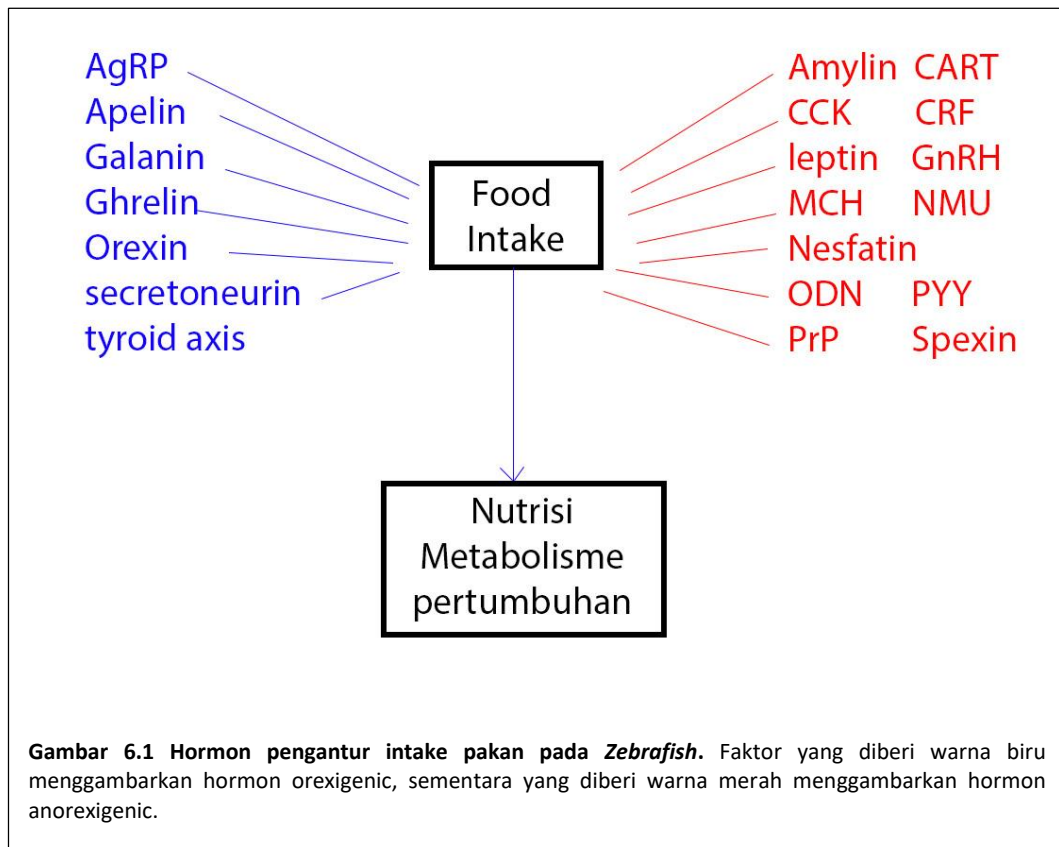
yang hanya diberi DIO (0.0197 gram/ikan/hari). Hasil tersebut sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Oka *et al.*, 2010, dimana pemberian *Artemia nauplii* dapat meningkatkan *intake* pakan.

Hasil pengukuran BMI menunjukkan bahwa kelompok *zebrafish* yang tidak diberi DIO memiliki BMI yang lebih rendah (0.0398 g/cm²) dibandingkan kelompok yang hanya diberi DIO (0.0469 g/cm²) walaupun tidak bermakna secara statistik. Hal ini diduga karena perbedaan kandungan *artemia nauplii* setelah ditetaskan yang sebagian besar mengandung air (sesuai hasil uji proximat THP, FTP, 2017).

Dalam penelitian ini, *zebrafish* usia 5 *mpf* yang diberi DIO dipapar dengan ekstrak kelor dalam tiga konsentrasi yang berbeda, yaitu konsentrasi 0.56 *ppm* (Dosis A), 1.12 *ppm* (Dosis B), 2.24 *ppm* (Dosis C). Berdasarkan hasil penelitian, tidak didapatkan beda BMI yang nyata antar kelompok perlakuan maupun bila dibandingkan dengan kelompok kontrol positif. Tetapi ditemukan perbedaan yang nyata pada *intake* pakan di kelompok kelor 2.24 *ppm* (dosis C) bila dibandingkan dengan kelompok kontrol positif maupun bila dibandingkan dengan kelompok kelor 1.12 *ppm* (dosis B) dan kelompok kelor 0.56 *ppm* (dosis A). Hal ini sesuai dengan hipotesis, dimana peningkatan ekstrak kelor dapat menurunkan *intake* pakan pada *zebrafish*.

Intake pakan pada ikan merupakan hal yang multifaktorial, atau dipengaruhi oleh berbagai macam hal, baik selular, hormonal, maupun faktor eksternal (Dalmolin, 2015). Tetapi secara umum hormon yang meregulasi *intake* pakan pada ikan terdiri dari hormon yang meningkatkan *intake* pakan (orexigenic) dan hormon yang menurunkan *intake* pakan (anorexigenic) (Lin, 2000). Pada Ikan dengan ordo Cypriniformes yakni *zebrafish*, hormon yang termasuk sebagai orexigenic adalah AgRP (*Agouti related peptide*), apelin, galanin, ghrelin, orexin,

secretoneurin, dan tyroid axis. Sementara hormon yang termasuk dalam anorexigenic adalah amylin, CART, CCK, CRF, leptin, GnRH, MCH, nesfatin, NMU, ODN, PYY, PrP, dan spexin (Helene, 2016).



Hasil pengukuran *intake* pakan ini mirip dengan hasil yang dilakukan oleh Bais et al. (2014) dimana pemberian ekstrak kelor menurunkan *intake* pakan. Hal ini diduga karena kelor bekerja melalui berbagai jalur, salah satunya adalah dari kandungan flavonoid kelor yang dapat memperbaiki resistensi insulin sehingga menurunkan *intake* pakan (Gopalakrishnan *et al.*, 2016). Ekstrak kelor memperbaiki resistensi insulin melalui penurunan kadar resistin yang merupakan adipokin yang memicu terjadinya resistensi insulin. Selain itu ekstrak daun kelor juga meningkatkan adiponektin, yang merupakan adipokin yang berperan dalam

sensitivitas insulin (Hossain *et al.*, 2016). Kelor juga diketahui memiliki efek menurunkan leptin yang merupakan salah satu tanda dari perbaikan resistensi leptin (Hossain *et al.*, 2016). Tetapi pengaruh leptin terhadap *intake* pakan pada zebrafish perlu diteliti lebih lanjut, karena pada penelitian yang dilakukan oleh Michel *et al.* (2015), menunjukkan bahwa *zebrafish* yang mengalami mutasi pada leptin reseptor memiliki efek minimal terhadap *intake* pakan maupun ukuran tubuh (Michel *et al.*, 2016).

Obesitas pada mamalia tidak hanya dipengaruhi oleh keseimbangan *intake* pakan dan energi yang dikeluarkan, melainkan dipengaruhi juga oleh keseimbangan antar *White adipose tissue* (WAT) dan *Brown adipose tissue* (BAT) (Cypess dan Kahn, 2013). Dalam hubungannya dengan obesitas, WAT berfungsi sebagai penyimpan energi primer, yang menyimpan trigliserida dalam sel adiposit, sementara BAT berperan dalam pengeluaran *energi* dan pengaturan suhu tubuh melalui jalur *Uncoupling protein 1* (UCP1) (Gilsanz *et al.*, 2013).

Pada *Zebrafish* terdapat perbedaan struktur adiposit dibandingkan dengan mamalia. *Zebrafish* tidak memiliki BAT seperti yang terdapat pada mamalia, tetapi *Zebrafish* masih memiliki UCP1 yang disekresikan oleh liver (Gesta *et al.*, 2007). Sementara WAT pada zebrafish terdapat pada pankreas, subkutan, viseral, esofagal, mandibular, kranial, dan depot ekor – sirip (Imre dan Sadler, 2010).

Pada hasil pengukuran BMI tidak didapatkan perbedaan yang nyata antara kelompok positif dan kelompok dosis maupun. Hal disebabkan oleh berbagai efek, yang pertama adalah dari efek kelor itu sendiri, yang diduga bekerja melalui pembentukan BAT sehingga energi yang dikeluarkan menjadi lebih banyak. Karena pada penelitian efek antiobesitas kelor pada tikus (*Rattus norvegicus*)

menunjukkan adanya penurunan berat badan yang berarti (Bais *et al.*, 2014). Kedua, seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa terapi leptin memiliki efek yang minimal terhadap obesitas dan berat badan (Vong *et al.*, 2012). Ketiga, obesitas, juga tidak terlepas dari faktor luar, dalam hal ini diduga *zebrafish* terpapar oleh *endocrine disruptor* yang bersifat sebagai obesogen (Grun F., 2010)

Zat eksogen atau campuran dari bahan – bahan kimia yang dapat mengganggu kerja hormon dapat dikatakan sebagai *endocrine disruptor* (Zoeller, 2012). *Endocrine disruptor* yang dapat berinteraksi dengan jalur *signalling* adiposit dianggap sebagai obesogen (Grun F., 2010). Ada sekitar 1000 zat kimia yang dapat dikategorikan sebagai zat *endokrin disruptor*, dan sebagian besar digunakan sebagai pembungkus makanan, material bangunan, pestisida, pewarna textile, produk kecantikan, detergen, plastik, dan peralatan medis (Heindel, *et.al.*, 2017). Kandungan quercetin, koempferol, dan beta sitosterol merupakan phytoestrogen yang memiliki potensi menjadi *endocrine disruptor* (Safe, 2000)

6.2. Keterbatasan Penelitian

Peningkatan *intake* pakan dan BMI diduga dipengaruhi oleh kandungan *endocrine disruptor* pada kelor. Selain itu diperlukan pengukuran parameter lain seperti leptin untuk memastikan pengaruhnya terhadap BMI dan *intake* pakan pada *zebrafish*.