

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

5.1 Simpulan

Kajian *molecular docking* menunjukkan bahwa pigmen mikroalga *Spirulina platensis* berpotensi sebagai antikanker payudara. Informasi dari hasil penelitian mengindikasikan bahwa:

1. Afinitas pengikatan klaster pigmen mikroalga *Spirulina platensis* terhadap reseptor hormon kanker payudara ER α , PR, HER2, dan EGFR secara berturut-turut adalah sebagai berikut:

Klaster Fikosianin

- Pigmen C-fikosianin: 55,32 kkal/mol; 26,52 kkal/mol; 34,17 kkal/mol; dan 11,62 kkal/mol.
- Pigmen fikosianobilin: 9,0 kkal/mol; 6,4 kkal/mol; 9,0 kkal/mol; dan 8,7 kkal/mol.

Klaster Karoten

- Pigmen *trans*- β -karoten: 9,1 kkal/mol; 7,5 kkal/mol; 8,0 kkal/mol; dan 7,3 kkal/mol.
- Pigmen 9-*cis*- β -karoten: 10,2 kkal/mol; 7,0 kkal/mol; 9,7 kkal/mol; dan 9,1 kkal/mol.

Klaster Xantofil

- Pigmen *trans*-zeaxanthin: 9,0 kkal/mol; 7,8 kkal/mol; 8,2 kkal/mol; dan 7,3 kkal/mol.
- Pigmen *trans*-diatoxanthin: 8,8 kkal/mol; 7,2 kkal/mol; 8,0 kkal/mol; dan 7,3 kkal/mol.

Interaksi molekuler yang dihasilkan oleh pigmen mikroalga *Spirulina platensis* terhadap reseptor hormon kanker payudara ER α , PR, HER2, dan EGFR terdiri dari ikatan hidrogen, gaya van der Waals, dan interaksi hidrofobik.

2. Efektivitas klaster pigmen mikroalga *Spirulina platensis* terhadap obat komersial kanker payudara adalah sebagai berikut:

Klaster fikosianin:

- Pigmen fikosianobilin 1,2 dan 1,07 kali lipat lebih efektif dibandingkan paclitaxel dan docetaxel.

Klaster Karoten

- Pigmen *trans*- β -karoten 1,04 dan 1,07 kali lipat lebih efektif dibandingkan tamoxifen yang menargetkan PR dan paclitaxel.
- Pigmen 9-*cis*- β -karoten 1,09; 1,29; dan 1,12 kali lipat lebih efektif dibandingkan tamoxifen yang menargetkan ER α , paclitaxel, dan docetaxel.

Klaster Xantofil

- Pigmen *trans*-zeaxanthin 1,08 dan 1,09 kali lipat lebih efektif dibandingkan tamoxifen yang menargetkan PR dan paclitaxel.
 - Pigmen *trans*-diatoxanthin 1,07 kali lipat lebih efektif dibandingkan paclitaxel.
3. Pigmen yang paling efektif untuk kanker payudara subjenis reseptor estrogen positif, reseptor hormon negatif, dan *triple-negative* adalah 9-*cis*- β -karoten, sedangkan untuk subjenis reseptor progesteron negatif adalah *trans*-zeaxanthin.

5.2 Implikasi dan Rekomendasi

Pigmen mikroalga *Spirulina platensis* berpotensi sebagai kandidat senyawa antikanker payudara. Hasil penelitian ini perlu didukung dengan riset lanjutan secara *in vitro* dan *in vivo* untuk mengetahui lebih lanjut mengenai potensi pigmen mikroalga *Spirulina platensis* sebagai agen antikanker payudara. Studi *in vitro* dan *in vivo* diperlukan untuk mengidentifikasi pengaruh, efektivitas, serta peran pigmen dalam menghambat mekanisme molekuler pertumbuhan sel kanker payudara.