

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Salah satu upaya untuk peningkatan produksi perikanan budidaya adalah melalui produksi benih yang berkualitas dengan jumlah yang memadai. Keberhasilan pembenihan sangat bergantung pada keberhasilan pemijahan ikan budidaya. Ikan-ikan yang baru didomestikasi dan belum dapat dipijahkan secara alami, pemijahan buatan merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan. Keberhasilan suatu usaha pemijahan ikan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kematangan gonad ikan yang akan dipijahkan, makanan yang diberikan selama pemeliharaan dan kondisi lingkungan. Dalam beberapa kasus, keberhasilan domestikasi ikan tidak selalu disertai dengan keberhasilan pemijahan. Hal ini disebabkan kondisi lingkungan optimal belum sepenuhnya diketahui, sehingga ikan tidak dapat mensekresikan hormon reproduksi yang memadai (Servili *et al.*, 2020).

Ketersediaan benih yang berkualitas baik dalam jumlah yang cukup dan berkesinambungan haruslah melalui pembenihan secara terkontrol yaitu dengan melakukan pemijahan buatan (*induced breeding*) yang diikuti dengan pembuahan buatan (*artificial fertilization*). Pada pemijahan buatan penggunaan hormon sintesis merupakan salah satu cara agar gonad dapat matang dan memijah. Ada berbagai macam hormon yang dapat digunakan untuk tujuan tersebut, salah satunya adalah hormon ovaprim (Montchowui *et al.*, 2011). Menambahkan atau menyuntikkan hormon ovaprim ke dalam tubuh ikan yang sudah matang gonad untuk mempercepat proses pemijahan sehingga dapat menghasilkan benih ikan yang baik dimana jumlah, mutu dan waktu penyediaannya yang dapat diatur (Djarajah, 2001).

Hormon perangsang pemijahan ikan yang tersedia dipasaran saat ini berbasis produk teknologi DNA rekombinan ikan sub tropis (salmon rGnRH) dan didominasi oleh barang impor yang didatangkan dari luar negeri. Produk hormon perangsang pemijahan Ovaprim memiliki efek menguntungkan untuk merangsang ovulasi pada ikan dan telah digunakan pada banyak spesies ikan (Acharjee & Chaube, 2017). Ovaprim mengandung hormon analog ikan salmon *Gonadotropin releasing hormone* (sGnRH) dan domperidone (anti-dopamin) sebagai antagonis reseptor dopamin (Cejko *et al.*, 2014). Dopamin memiliki efek penghambatan pada pelepasan GnRH setelah penerapan hormon eksogen pada ikan, kombinasi GnRH dan dopamin digunakan untuk menginduksi pemijahan (Brzuska *et al.*, 2021).

Komoditas perikanan budidaya di Indonesia umumnya didominasi oleh ikan tropis seperti Ordo Siluriformes dan Anabantiformes seperti Ikan Patin (*Pangasius djambal*), Lele (*Clarias batracus*), Baung (*Hemibagrus nemurus*), Betik (*Anabas testudineus*) dan Gurami (*Osphronemus goramy*). Pada tahun 2020, jumlah produksi ikan patin sebanyak 408.539 ton dan lele mencapai 347.511 ton (KKP, 2021). Selain itu ikan baung juga salah satu komoditas yang mulai banyak digemari. Permintaan pasar yang tinggi menyebabkan tingginya nilai ekonomis dan menjadikannya kedalam jajaran ikan air tawar kelas satu (Heltonika & Karsih, 2017).

Keberhasilan pemijahan ikan budidaya menggunakan produk perangsang pemijahan seperti hormon dan analog GnRH memang cukup baik, namun kegagalan masih sering terjadi. Salah satu faktor menyebabkan hal tersebut yaitu respon spesifik spesies. Spesies ikan yang berbeda memiliki kepekaan yang berbeda terhadap stimulan hormon. Beberapa spesies mungkin memerlukan kombinasi hormon tertentu atau dosis yang tepat untuk menginduksi pemijahan secara efektif (Lin, 1996). Ikan Ordo Siluriformes dan Anabantiformes diketahui sangat adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan dan dapat mentolerir kadar oksigen rendah serta fluktuasi tingkat air, sehingga sangat cocok untuk akuakultur di habitat perairan yang beragam di Indonesia (Abujam *et al.*, 2017). Permintaan benih ikan Siluriformes dan Anabantiformes akan terus meningkat sehingga teknologi induksi pemijahan semakin berkembang. Eksplorasi diperlukan terkait potensi GnRH pada ikan Siluriformes dan Anabantiformes sebagai kandidat GnRH untuk mengoptimalkan proses pemijahan buatan pada spesies-spesies ikan tersebut.

Analog GnRH telah menunjukkan potensi yang menjanjikan di berbagai bidang, termasuk hormon induksi. Salah satu bidang yang menarik adalah penggunaan GnRH pada spesies ikan Siluriformes dan Anabantiformes. Spesies ikan ini yang meliputi catfish dan betta fish yang memiliki sistem reproduksi kompleks yang diatur oleh GnRH. Dengan memanfaatkan GnRH alami yang ada pada spesies ikan ini dan mengembangkan GnRH yang meniru efeknya diharapkan dapat meningkatkan kontrol reproduksi dan meningkatkan tingkat keberhasilan pemijahan pada spesies ini (Mylonas *et al.*, 2010).

Uji *in-silico* adalah metode berbasis komputasi dan perangkat lunak yang digunakan untuk mengidentifikasi kandidat potensial dari *database* senyawa atau molekul dengan menganalisis interaksi receptor-ligan (Fukunishi *et al.*, 2010). Desain protein *in-silico* adalah pendekatan komputasi yang menggunakan berbagai teknik untuk mempelajari dan memanipulasi protein guna mendapatkan wawasan tentang

struktur, fungsi, dan strukturnya (Shahid *et al.*, 2022). Bidang penelitian protein telah mengalami revolusi dengan munculnya metode *in-silico*. Pendekatan komputasi ini memungkinkan para peneliti merancang, menemukan, dan mengembangkan pemahaman mendalam tentang struktur dan fungsi protein (Pevzner *et al.*, 2020).

Salah satu pengembangan inovatif dibidang *in-silico* adalah metode pemodelan protein, memungkinkan para peneliti menghasilkan model struktural yang diperbarui dan lebih akurat (Lyapina *et al.*, 2022). Salah satu metode utama yang digunakan dalam desain protein *in-silico* adalah *molecular docking*. Teknik ini melibatkan docking virtual molekul kecil atau ligan ke protein target, yang memungkinkan peneliti memprediksi afinitas pengikatan dan mode pengikatan calon hormon potensial (Suvaithenamudhan *et al.*, 2022). Dengan menggunakan docking molekuler akan memungkinkan dapat menjelajahi ruang kimia dan memprioritaskan hormon yang paling menjanjikan untuk dapat menjadi kandidat GnRH. Penyediaan hormon perangsang pemijahan berbasis ikan lokal Indonesia diperlukan untuk mengoptimalkan keberhasilan pemijahan ikan lokal dan mengurangi ketergantungan pada produk impor.

2. Permasalahan

Kurangnya informasi mengenai GnRH ikan lokal Indonesia yang dapat bermanfaat untuk menunjang produksi hormon perangsang pemijahan untuk mengoptimalkan keberhasilan pemijahan ikan lokal dan mengurangi ketergantungan terhadap produk impor.

3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkarakterisasi gen GnRH ikan siluriformes dan anabantiformes lokal Indonesia dan menentukan kandidat GnRH berbasis ikan siluriformes dan anabantiformes lokal Indonesia.

4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menyediakan informasi awal dalam menunjang produksi hormon perangsang pemijahan berbasis GnRH ikan lokal Indonesia untuk mengoptimalkan keberhasilan pemijahan ikan lokal Indonesia dan mengurangi ketergantungan pada produk impor.

5. Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai karakterisasi GnRH ikan dan uji *in-silico* gen GnRH saat ini masih belum banyak dilakukan terutama pada ikan lokal Indonesia. Penelitian ini

merupakan penelitian yang pertama kali melakukan karakterisasi gen GnRH ikan siluriformes dan anabantiformes lokal Indonesia yang dipadukan dengan data gen GnRH ikan yang memiliki kekerabatan dari website NCBI <https://w.ncbi.nlm.nih.gov/> untuk mendapatkan kandidat GnRH terbaik melalui uji in-silico. Penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian ini yaitu mengenai isolasi, karakterisasi dan ekspresi gen GnRH ikan lele Afrika (*Clarias gariepinus*) oleh Bogerd *et al.*, (1994), kemudian penelitian mengenai kloning dan karakterisasi *liver catfish* (*Heteropneustes fossilis*) Chaube *et al.*, (2019) dan penelitian yang dilakukan oleh Levy dan Degani (2012) mengenai Keterlibatan GnRH, PACAP dan PRP dalam Reproduksi Ikan Gurami Biru Betina (*Trichogaster trichopterus*) dimana pada penelitian tersebut juga melakukan karakterisasi GnRH ikan gurami. Kebaruan dari penelitian yang akan dilakukan selain pengujian *In-silico* yaitu pemilihan sampel ikan lokal yang digunakan belum pernah dilaporkan sebelumnya, antara lain Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*), Ikan Keting (*Mystus sp.*), Ikan Betik (*Anabas testudineus*) dan Ikan Gurami (*Osphronemus goramy*). Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan gen GnRH ikan siluriformes dan anabantiformes disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Beberapa penelitian terkait dengan gen GnRH

Penelitian Terdahulu	Referensi
Isolation, characterization and expression of cDNAs encoding the catfish-type and chicken-II-type GnRH in the African catfish	Bogerd <i>et al.</i> , 1994
Molecular cloning and characterization of a <i>gonadotropin-releasing hormone 2</i> precursor cDNA in the catfish <i>Heteropneustes fossilis</i>	Chaube <i>et al.</i> , 2019
Involvement of GnRH, PACAP and PRP in the Reproduction of Blue Gourami Females (<i>Trichogaster trichopterus</i>)	Levy & Degani, 2012
Kebaruan Penelitian	
Mengkarakterisasi gen GnRH Ikan Baung, Ikan Keting, Ikan Betik dan Ikan Gurami serta menentukan kandidat GnRH berbasis ikan lokal Indonesia menggunakan uji <i>In-silico</i> berupa <i>molecular docking</i> .	