

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budi daya perikanan adalah sektor penghasil makanan yang tumbuh paling cepat di dunia, dengan tingkat pertumbuhan tahunan rata-rata 8,9% sejak tahun 1970 (Subasinghe, 2005). Indonesia merupakan penyumbang terbesar kedua di dunia dalam produksi budidaya perikanan. 14,3 juta ton, atau 14,17% produksi dunia berasal dari Indonesia (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016). Menurut Rencana Strategis Kementerian Kelautan dan Perikanan 2015-2019, perkembangan budidaya dalam dua dekade terakhir lebih cepat dari penangkapan sehingga produksi budidaya melampaui produksi perikanan tangkap sejak tahun 2010.

Pengembangan budidaya perikanan masih dihadapkan pada permasalahan (1) implementasi kebijakan tata ruang dan rencana zonasi pada wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, (2) terbatasnya prasarana saluran irigasi, (3) terbatasnya ketersediaan dan distribusi untuk induk dan benih unggul, (4) kesiapan dalam menanggulangi hama dan penyakit, (5) penyediaan fasilitas kolam dan air yang baik, (6) permasalahan bahan baku pakan dan kestabilan harga, serta (7) tingginya harga pakan. Rendahnya produktifitas perikanan budidaya juga disebabkan karena struktur pelaku usaha budidaya perikanan adalah skala kecil/tradisional ($\pm 80\%$), dengan keterbatasan aspek permodalan, jaringan teknologi, dan pasar. Selain itu serangan hama dan penyakit ikan/udang, serta adanya pencemaran yang mempengaruhi kualitas lingkungan perikanan budidaya (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015).

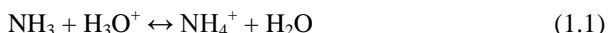
Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam budi daya perikanan. Kualitas air dapat membuat ikan lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Selain itu kualitas air yang baik akan meningkatkan produktivitasnya. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas air pada budidaya perikanan adalah kandungan oksigen, salinitas, pH, temperatur dan kadar amonia (NH_3) (Kungvankij, Tiro Jr., Pudadera Jr.; Potestas, Corre, Borlongan, Talean, Bustilo, Tec, Unggui, & Chua, 1985).

FAHMI JULIANSYAH, 2018

PERANCANGAN DAN SIMULASI OPTICAL MICRORING RESONATOR DENGAN VARIASI INDEKS BIAS CLADDING UNTUK APLIKASI SENSOR AMONIA PADA AIR TAMBAK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Amonia adalah produk akhir metabolisme nitrogen yang bersifat racun (Sutomo, 1989). Menurut Li & Liu (2013), amonia meningkatkan konsumsi oksigen jaringan, merusak insang dan mengurangi kemampuan darah untuk mengangkut oksigen. Amonia ada di air dalam bentuk terionisasi (NH_4^+) dan tak terionisasi (NH_3). Dengan kesetaraan reaksi yang dapat dituliskan sebagai berikut:



(IP, Chew, & Randall, 2001)

NH_3 adalah bentuk amonia yang paling beracun karena kemampuannya untuk berdifusi dengan mudah melintasi membran sel (Bower & Bidwell, 1978). Liao & Mayo (1972) telah membuat kriteria kadar amonia dalam budidaya ikan salmon, seperti terlihat pada Tabel 1.1. Oleh karena itu diperlukan sensor amonia untuk keperluan budi daya perikanan.

Tabel 1. 1

Kriteria kadar amonia (mg/l) dalam sistem budidaya ikan salmon

Tingkat (level)	NH_3 (mg/l*)	NH_4^+ (mg/l*)
Optimum	0	< 0,4
Diinginkan	< 0,005	< 1,0
Diperbolehkan dalam periode pendek	< 0,025	< 1,6
Mulai mematikan	0,08	3,0

*1 mg/l = 1 ppm

(Liao & Mayo, 1972)

Saat ini Reaksi Nessler adalah salah satu metode deteksi yang mudah ditemukan dan sering digunakan untuk menentukan konsentrasi total amonia dalam air (Timmer, Olthuis, & Berg, 2005). Metode ini menggunakan *reagent* Nessler, yaitu K_2HgI_4 (*dipotassium tetraiodomercurate(II)*), yang dicampur dengan larutan alkaline encer, biasanya NaOH (natrium hidroksida) (Vogel, 1979). *Reagent* ini bersifat

FAHMI JULIANSYAH, 2018

PERANCANGAN DAN SIMULASI OPTICAL MICRORING RESONATOR DENGAN VARIASI INDEKS BIAS CLADDING UNTUK APLIKASI SENSOR AMONIA PADA AIR TAMBAK

Universitas Pendidikan
perpustakaan.upi.edu

Indonesia

| repository.upi.edu |

beracun. Selain itu kelemahan kedua metode ini adalah produk sampingan reaksi berupa $\text{Hg}(\text{NH}_2)\text{I}$ (*mercury(II) amidoiodide*) yang bersifat tidak dapat larut dalam air, sehingga metode ini sulit diterapkan dalam sistem deteksi miniatur (Timmer dkk, 2005).

Metode lainnya yang tengah berkembang adalah sensor berbasis *optical microring resonator* (OMRR). Sensor ini telah menarik banyak perhatian karena ukurannya yang sangat kecil dibandingkan sensor jenis lain (Kwon & Steier, 2008). Selain itu OMRR telah menunjukkan potensi yang besar dalam komunikasi optikal dan sensor photonik karena ukurannya yang ringkas, performa yang baik, sensitifitas yang tinggi dan biaya pembuatan yang rendah (Mohamad, Bahadoran, Daud, Chaudhary, Aziz, Jalil, & Yupapin, 2015). Oleh karena itu, pada penelitian kali ini akan dilakukan perancangan dan simulasi devais sensor amonia berbasis *microring resonator* optik yang ringkas, dan sensitif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan dari latarbelakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi indeks bias *cladding* OMRR terhadap panjang gelombang resonansi OMRR yang disimulasikan?
2. Seberapa besar sensitifitas sensor yang disimulasikan terhadap perubahan indek bias *cladding* dan konsentrasi amonia?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi indeks bias *cladding* OMMR terhadap panjang gelombang resonansi OMMR yang disimulasikan.
2. Mengetahui besar sensitifitas sensor yang disimulasikan terhadap perubahan indek bias *cladding* dan konsentrasi amonia.

1.4 Batasan Masalah

Pembahasan masalah akan dibatasi untuk memfokuskan penelitian, maka batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Simulasi menggunakan software COMSOL Multiphysics 5.2.
2. OMMR yang disimulasikan berjenis *single all-pass microring*.

FAHMI JULIANSYAH, 2018

PERANCANGAN DAN SIMULASI OPTICAL MICRORING RESONATOR DENGAN VARIASI INDEKS BIAS CLADDING UNTUK APLIKASI SENSOR AMONIA PADA AIR TAMBAK

Universitas Pendidikan
perpustakaan.upi.edu

Indonesia

| repository.upi.edu |

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat membuat aplikasi pemodelan OMMR yang dapat mensimulasikan OMMR dengan baik dan mudah. Dengan aplikasi ini diharapkan dapat dihasilkan kualitas OMMR yang lebih baik untuk dapat diterapkan sebagai sensor maupun dalam sistem telekomunikasi optik.

Selain itu dapat menambah pengetahuan tentang cara membuat desain *microring resonator* yang baik. Selain menambah kemampuan mahasiswa dalam berpikir juga dapat memenuhi persyaratan kelulusan di program studi fisika dalam bentuk laporan skripsi.

FAHMI JULIANSYAH, 2018
PERANCANGAN DAN SIMULASI OPTICAL MICRORING RESONATOR DENGAN VARIASI INDEKS BIAS CLADDING UNTUK APLIKASI SENSOR AMONIA PADA AIR TAMBAK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu