

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kabupaten Indramayu merupakan salah satu wilayah pesisir di Provinsi Jawa Barat yang memiliki potensi sumber daya kelautan dan perikanan yang cukup besar. Kawasan ini kaya akan nutrien yang mendukung kehidupan spesies ikan pelagis dan dikenal sebagai wilayah dengan produktivitas tinggi (Zainuddin, 2011; Maslukah *et al.* 2021). Penduduk yang bermukim di kawasan pesisir Indramayu mengandalkan mata pencahariannya dari aktivitas perikanan tangkap. Mereka secara aktif melaut di kawasan perairan Laut Jawa, terutama di sekitar Blanakan, Eretan Wetan, dan Karangsong, yang menjadi wilayah utama dalam menjalankan usaha penangkapan ikan. Oleh karena itu produktivitas perairan menjadi aspek vital dalam mendukung efektivitas operasi penangkapan ikan. Faktor lingkungan seperti suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil-a, kekeruhan, dan arus laut sangat mempengaruhi keberadaan dan distribusi sumber daya ikan (Solanki *et al.* 2005).

Produktivitas suatu perairan dapat diduga dari konsentrasi kelimpahan organisme seperti plankton, kelimpahan plankton terutama fitoplankton yang merupakan produsen pertama rantai makanan di perairan. Fitoplankton memiliki peran yang penting karena memiliki pigmen dapat melakukan fotosintesis salah satu pigmen utama yang dapat dianalisis untuk melihat tingkat kesuburan perairan adalah klorofil-a. keberadaan fitoplankton tidak hanya mencerminkan tingkat kesuburan suatu perairan, tetapi juga mempengaruhi langsung produktivitas primer laut (Nuzapril *et al.* 2017), dan pigmen klorofil-a juga digunakan sebagai indikator ekologis untuk memantau kondisi perairan (Putri, 2025). Analisis produktivitas primer berbasis klorofil-a dapat digunakan untuk memperkirakan produksi karbon organik di laut, yang merupakan dasar dari energi dalam rantai makanan akuatik. Hal ini memperkuat kegunaan klorofil-a sebagai parameter sentral dalam ekologi laut. Longhurst *et al.* (1995) menunjukkan bahwa produktivitas perairan tropis

yang kaya nutrien dapat dicirikan dengan nilai klorofil-a yang tinggi, yang kemudian diasosiasikan dengan tingginya hasil tangkapan ikan.

Franky *et al.* (2015) menyatakan bahwa pengukuran konsentrasi klorofil-a di suatu perairan dapat dilakukan melalui metode konvensional secara langsung maupun dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Pengukuran konvensional atau pengambilan data secara *in-situ* memang mampu menghasilkan informasi yang akurat, namun metode ini cenderung tidak efisien karena membutuhkan waktu yang cukup lama serta biaya yang besar. Bashit *et al.* (2018) menegaskan bahwa dalam konteks survei jangka panjang berskala regional, pendekatan tersebut memerlukan keterlibatan tenaga ahli yang kompeten dan sumber daya operasional yang tidak sedikit. Sementara itu, teknik penginderaan jauh memungkinkan pengukuran dilakukan secara lebih cepat, dengan biaya yang relatif rendah, serta mampu menyediakan informasi deret waktu (*time series*) yang panjang dan berkelanjutan.

Pendekatan berbasis teknologi penginderaan jauh mampu mengatasi keterbatasan pengukuran parameter lingkungan secara *in-situ*. Penggunaan citra satelit seperti *Landsat-8* memungkinkan estimasi klorofil-a dalam cakupan wilayah yang luas dengan resolusi spasial yang memadai untuk aplikasi pesisir. Sun *et al.* (2020) mengemukakan bahwa satelit *Landsat-8* yang memiliki resolusi spasial menengah (30 meter) menjadi alternatif yang cocok digunakan untuk menganalisis parameter lingkungan di wilayah pesisir dan perairan dangkal. Selain itu data citra satelit *Landsat-8* resolusi temporalnya hanya sekitar 16 hari, dapat diakses secara bebas, dengan waktu yang konsisten, sehingga sesuai untuk pemantauan parameter lingkungan dalam jangka waktu yang panjang.

Penggunaan data *Landsat-8* melalui GEE dalam mengestimasi klorofil-a dari segi cakupan spasial dan temporal belum optimal, perlu mengintegrasikan dengan parameter lain yang mencerminkan produktivitas perairan. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Kusumawati *et al.* (2019) yang berhasil mengembangkan algoritma regresi linier sederhana untuk estimasi klorofil-a di Teluk Saleh, Nusa Tenggara Barat, dengan hasil yang menunjukkan potensi produksi perairan mencapai lebih dari 1 juta ton per tahun. Ini membuktikan bahwa pemanfaatan

Landsat-8 dapat memberikan kontribusi signifikan dalam perencanaan sumber daya laut. Kemajuan teknologi terus mendorong lahirnya berbagai metode dan perangkat inovatif yang digunakan untuk menganalisis dinamika lingkungan secara lebih efektif dan presisi. Oleh karena itu, kajian dengan judul "Estimasi Klorofil-a di Perairan Indramayu Menggunakan data *Landsat-8* melalui *Google Earth Engine* Dalam Monitoring Produktivitas Perairan" sangat perlu dilakukan guna memperoleh pendekatan yang lebih efisien dalam memantau produktivitas perairan, analisis konsentrasi klorofil-a di perairan Indramayu hasil kajian ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam pengembangan metode baru yang lebih cepat, akurat, dan berskala luas.

1.2 Rumusan Masalah

Penggunaan teknologi penginderaan jauh dalam menganalisis dinamika lingkungan terus mengalami kemajuan baik dari aspek metode maupun perangkat pengolahan data. Analisis parameter lingkungan khususnya di perairan Indramayu perlu dilakukan secara berkala untuk melihat dinamika perubahan produktivitas perairan. Saat ini estimasi klorofil-a dalam menduga produktivitas perairan perlu dilakukan, agar mampu menduga keberlanjutan operasi penangkapan ikan oleh nelayan di perairan Indramayu. Beberapa permasalahan yang nantinya di kaji dalam penelitian ini antara lain:

- 1) Bagaimana model estimasi klorofil-a di perairan Indramayu yang mengintegrasikan data *Landsat-8* melalui *Google Earth Engine* secara spasial dan temporal?
- 2) Bagaimana hubungan antara distribusi klorofil-a yang diestimasi tersebut dengan produktivitas perairan di wilayah perairan Indramayu?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Menganalisis konsentrasi klorofil-a secara spasial dan temporal di perairan Indramayu.
- 2) Menentukan produktivitas perairan melalui konsentrasi klorofil-a di perairan Indramayu.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat memperkaya literatur ilmiah di bidang oseanografi dan penginderaan jauh, khususnya terkait pemanfaatan citra satelit *Landsat 8* dan platform *Google Earth Engine* untuk estimasi parameter bio-optik perairan seperti klorofil-a. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian lanjutan terkait pemodelan produktivitas perikanan dalam manajemen sumber daya pesisir berbasis data spasial.
2. Penelitian ini memberikan solusi praktis dalam melakukan monitoring klorofil-a secara cepat, efisien, dan berkelanjutan dengan pendekatan teknologi terkini. Hasilnya dapat dimanfaatkan oleh instansi terkait seperti dinas kelautan dan perikanan, lembaga riset kelautan, serta pelaku industri perikanan untuk menentukan lokasi potensial penangkapan ikan atau budidaya secara lebih tepat.
3. Dengan adanya informasi spasial mengenai konsentrasi klorofil-a sebagai indikator produktivitas perairan, penelitian ini mendukung penyusunan kebijakan pengelolaan sumber daya laut dan pesisir yang berbasis bukti (*evidence-based*). Hal ini sangat penting untuk mendorong perikanan yang berkelanjutan, adaptif terhadap perubahan lingkungan, dan berwawasan ekosistem.