

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Ikan *D. boaja*

Taksonomi *D. boaja* menurut *Integrated Taxonomic Information System* (ITIS, 2023) di klasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub-filum	: Vertebrata
Kelas	: Teleostei
Ordo	: Gasterosteiformes
Sub-ordo	: Syngnathoidei
Family	: Syngnatidae
Genus	: <i>Doryichtys</i>
Spesies	: <i>Doryichtys boaja</i> (Bleeker, 1851)

2.2 Morfologi Ikan *D. boaja*



Gambar 2.1 : Morfologi *D. boaja*

Spesies ini memiliki ciri fisik yang memiliki bentuk tubuh yang keras yang tersusun oleh kitin. *D. boaja* dapat dikenali dari pola warnanya yang mencolok dari garis-garis biru dan coklat yang berselang-seling disepanjang batang dan ekor yang memiliki jumlah garis sebanyak 42 garis. Sirip dorsal, caudal dan anal berwarna putih transparan. Pada bagian kepala *D. boaja* terdapat moncong memanjang membentuk seperti trompet dan pada ujungnya terdapat mulut yang kecil dengan selaput diantara kedua rahang serta tidak memiliki gigi. Ikan ini memiliki kerangka tubuh yang terlihat seperti baja, badan dan ekornya panjang, kurus mirip seperti ular. Sirip punggung pada ikan ini merupakan organ penggerak pertama pada ikan ini. Menurut Kuitert., (2000) menyatakan bahwa *D. boaja* memiliki ukuran yang terbesar dari keluarga pipefish yang memiliki panjang mencapai 44 cm. Pergerakan tubuh ikan ini sangat kaku dikarenakan struktur morfologi yang keras, pada ujung ekor *D. boaja* berbentuk seperti tombak (Fang *et al.*, 2018).

Ukuran pejantan pada *D. boaja* memiliki ukuran tubuh yang lebih besar di bandingkan ikan betina dan memiliki kantong telur pada bagian bawah perutnya. Mirip dengan semua syngnathidae lainnya (Wilson *et al.*, 2001) Menyatakan bahwa spesies ikan *D. boaja* adalah ovovivipar. Pejantan *D. boaja* memiliki kantong khusus yang terdapat di bagian bawah perutnya sebagai tempat mengerami embrio dan sebagai pelindung telur sebelum menetas dan tempat melakukan pertukaran gas, pengaturan osmosis dan sebagai penyedia nutrisi terbatas bagi embrio (Wang *et al.*, 2019). Karena ada kesamaan morfologi antara *D. boaja* dan spesies Syngnathidae lainnya, studi molekuler berdasarkan penanda DNA dari mitokondria telah terbukti

menjadi alat yang berharga untuk identifikasi spesies dan penjelasan hubungan filogenetik dalam famili tersebut (Asem *et al.*, 2018).

2.3. Sebaran Dan Habitat

Menurut Wilson & Orr., (2011) menyatakan bahwa *D. boaja* tersebar di daerah tropis dan subtropis. Ikan ini banyak terdapat dipulau-pulau seperti di Kepulauan Indo-Australia, dan Mikronesia *D. boaja* memiliki penyebaran yang relatif luas di Sungai dan perairan payau di Asia Tenggara. Spesies ini ada di Cekungan Mekong bagian bawah, termasuk Kamboja (Danau Tonle Sap), Laos, Viet Nam (di drainase Dong Nai), Thailand (di Sungai Mun, cekungan Chao Phraya, Nakhon Nayok, dan Chanthaburi), Malaysia (Klang, Muar, Malaka, Mawai, Sungai Kaup, Sungai Kuching, Sungai Pulai), Di Indonesia ikan *D. boaja* tersebar di Sumatera, Sulawesi, Jawa dan Kalimantan (Pollom & Chakrabarty, 2018)

D. boaja sering di temukan di Sungai besar yang dekat dengan Muara dimana daerah Muara merupakan perairan payau yang terdapat banyak pakan bagi ikan *D. boaja*. Ikan ini memiliki warna substrat abu-abu gelap dikarenakan sesuai dengan kondisi habitatnya yaitu perpaduan lumpur dan tanah. Pada habitat nya spesies ini sering berada di tepi Sungai dikarenakan *D. boaja* termasuk perenang yang lambat. Ikan ini biasanya hidup bergerombol dan sering muncul kepermukaan air untuk mengejar mangsanya pada saat mencari makan. *D. boaja* menyukai bersembunyi diantara kayu sebagai pelindung alami dari ikan ini dari predator. Menurut (Widarmanto *et al.*, 2019) menyatakan bahwa ikan yang termasuk omnivora tetapi lebih cenderung karnivora ikan ini sering memakan udang kecil dan tumbuhan air

yang ada di sekitarnya, pada saat juvenile ikan ini hanya memakan telur dari udang yang kecil.

2.4. Pola Pertumbuhan

Pola pertumbuhan pada ikan terdapat dua macam yaitu pertumbuhan isometric ($n=3$), apabila pertambahan panjang dan berat ikan seimbang dan pertumbuhan allometrik ($n>3$ atau $n<3$) menunjukkan bahwa ikan tersebut gemuk, dimana pertambahan berat lebih cepat dari pertambahan panjangnya. Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi lingkungan merupakan parameter yang dapat menggambarkan tingkat pertumbuhan dan kondisi ikan tertentu. Analisa perhitungan hubungan panjang berat yang bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan dengan menggunakan parameter panjang dan berat. Berat dihitung sebagai suatu fungsi dari panjang. Pertumbuhan ikan memiliki keterkaitan dengan hubungan panjang dan berat untuk mendapatkan data sangat perlu dilakukan pengukuran secara fisik dengan parameter yang dapat menggambarkan kondisi pola pertumbuhan ikan (Nurhayati *et al.*, 2016).

Kondisi lingkungan, perubahan berat jenis, dan bentuk fisik ikan selama pertumbuhan menyebabkan pola pertumbuhan non isometrik. Hal ini menyebabkan pertambahan panjang lebih cepat atau pertambahan berat lebih cepat sehingga pola pertumbuhan yang ditemukan allometrik positif dan negatif. Nilai yang telah diketahui maka dapat ditentukan pola pertumbuhan serta kita dapat memprediksi dari suatu jenis ikan lalu membandingkan dengan hasil pertumbuhan ikan terukur. Pola pertumbuhan ikan dapat dipengaruhi oleh kondisi perairan dan faktor genetik. Hasil

analisis hubungan panjang-berat akan menghasilkan suatu nilai konstanta (b), yaitu harga pangkat yang menunjukkan pola pertumbuhan ikan. Pertumbuhan dinyatakan sebagai pertumbuhan allometrik positif jika $b > 3$, yang menyatakan bahwa penambahan berat lebih cepat dibandingkan dengan penambahan panjang. Sedangkan pada pertumbuhan allometrik negatif dinyatakan bahwa jika $b < 3$, hal menyatakan bahwa penambahan panjang lebih cepat dibandingkan penambahan berat. (Prakoso *et al.*, 2017).

2.5. Kondisi Faktor Fisika-Kimia Perairan

2.5.1. Suhu

Faktor yang sangat penting yang mempengaruhi pertumbuhan ikan selain ketersediaan pakan yang melimpah yaitu kualitas air terutama pada suhu. Suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan dan Tingkat kelangsungan hidup ikan, karena suhu dapat mempengaruhi aktivitas ikan seperti pernafasan dan reproduksi (M & Balqis, 2022). Suhu juga mempengaruhi nafsu makan ikan. Suhu yang tinggi dapat mengurangi oksigen yang terlarut (DO). ikan mempunyai suhu optimum yang bervariasi untuk selera makannya. Menurut Cholik *et al.*, (1986) menyatakan bahwa kenaikan suhu perairan diikuti oleh derajat metabolisme dan kebutuhan oksigen organisme akan naik (Kelabora, 2010).

Suhu optimum untuk selera makan ikan dikisaran 25-27°C. Suhu optimum seperti ini akan dicapai pada pagi dan sore hari. Meskipun ikan dapat bertahan pada suhu yang relatif tinggi, tetapi pada suatu derajat tertentu kenaikan suhu dapat menyebabkan kematian ikan. kisaran suhu optimal bagi pertumbuhan ikan di perairan

adalah 20 - 30°C. Apabila suhu berubah drastis pada suatu perairan maka akan hal tersebut dapat membuat ikan menjadi stres.

2.5.2. pH

Ada Perairan tawar, laut dan payau derajat keasaman pH merupakan salah faktor penting dalam keberlangsungan hidup ikan yang mendiami suatu perairan. Derajat keasaman atau Ph merupakan parameter kimia yang menunjukkan konsentrasi ion hydrogen pada perairan. Konsentrasi ion hydrogen tersebut dapat mempengaruhi reaksi kimia yang terjadi di lingkungan. Kadar ion *hydrogen* perairan merupakan satu diantara parameter lingkungan yang berhubungan dengan susunan spesies dari komunitas dan proses-proses hidupnya. Keasaman di perairan sangat rendah akan berakibat fatal terhadap kehidupan ikan. Kondisi perairan yang bersifat asam atau basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme, karena akan mengakibatkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Ikan yang hidup di perairan dengan nilai pH tinggi (alkalin) dapat memiliki kandungan ammonia yang lebih tinggi pada tubuhnya dibandingkan dengan ikan yang hidup di perairan yang netral (Djoharam *et al.*, 2018).

Batas toleransi organisme terhadap pH bervariasi dan pada umumnya sebagian besar organisme akuatik sensitif terhadap perubahan pH. Kondisi asam/basa/Ph merupakan salah satu hal penting dalam menentukan kualitas perairan. Ph pada dasarnya mengalami peningkatan akibat dari perairan sudah tercemar oleh aktivitas manusia, banyaknya limbah ataupun bahan organik dan anorganik yang

mencemari perairan tersebut. Kehidupan organisme dalam perairan masih dapat bertahan bila perairan mempunyai kisaran pH 5-9. (Setiawan, 2019).

2.5.3. Kecerahan Air.

Kecerahan air merupakan faktor penting dalam menentukan faktor fisika pada perairan. Kecerahan perairan adalah suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Perairan yang mengalami kecerahan sangat penting karena erat kaitannya dengan aktivitas fotosintesa dan produksi primer dalam suatu perairan. Faktor yang mempengaruhi kecerahan adalah kejernihan yang ditentukan oleh partikel-partikel terlarut dalam lumpur. Semakin banyak partikel atau bahan organik terlarut maka kekeruhan akan meningkat. Kekeruhan atau konsentrasi bahan tersuspensi dalam perairan akan menurunkan efisiensi makan dari organisme (Mainassy, 2017).

Kecerahan yang mencapai 100% yaitu terdapat pada kedalaman <5 meter . sedangkan pada perairan yang lebih dalam (>10 meter) tingkat kecerahan air nya lebih kecil yakni <70% yang disebabkan oleh tingkat cahaya matahari yang menembus perairan. Kandungan padatan yang tersuspensi semakin tinggi menyebabkan semakin rendah tingkat kecerahan perairan. Nilai kecerahan yang baik untuk kehidupan ikan adalah lebih besar dari 0,45 m. Kecerahan air yang dibawah 100 cm termasuk tingkat kecerahan rendah (Khairul *et al.*, 2019) .

2.5.4. Kecepatan Arus

Kecepatan arus pada suatu perairan memiliki kecepatan berbeda-beda di setiap perairan. Kecepatan arus dipengaruhi angin sehingga menciptakan pergerakan

arus secara horizontal dan vertical di atas permukaan laut yang menjadi salah satu hal yang sangat berpengaruh terhadap dinamika pada perairan, Perbedaan densitas maupun adanya pengaruh pasang surut. Akibat dari adanya pengaruh angin, perbedaan densitas dan pasang surut akan terbentuk satu pola sirkulasi arus yang khusus. Menurut letak nya arus di bagi menjadi dua yaitu arus atas dan arus bawah. Arus atas merupakan arus yang bergerak diatas permukaan laut. Sedangkan arus bawah adalah arus yang bergerak di bawah permukaan laut. Terjadinya arus disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal di akibatkan perbedaan densitas air laut, gradient tekanan mendatar dan gesekan lapisan air. Sedangkan pada faktor eksternal terjadi karena adanya gaya Tarik matahari dan bulan yang di pengaruhi oleh landasan dasar laut dan gaya Coriolis, gaya Coriolis adalah gaya pada rotasi bumi yang membelokkan arah arus air laut. Pembelokan arus ke kanan terjadi di kutub utara sedangkan pembelokan arus ke kiri terjadi di kutub selatan (Kasharjanto *et al.*, 2017). perbedaan tekanan udara, gaya gravitasi, gaya tektonik dan angin (Permadi *et al.*, 2015).

2.5.5. Oksigen Terlarut (DO)

Salah satu faktor kimia perairan yaitu *Dissolved Oxygen* (DO) atau oksigen terlarut dalam air merupakan parameter kualitas air yang sangat vital bagi kehidupan organisme perairan (Yunianto & Noerbaeti, 2009). Konsentrasi oksigen terlarut yang terlalu rendah pada perairan akan mengakibatkan ikan dan organisme lainnya akan mati. Oksigen terlarut pada perairan minimal 5 mg/L untuk organisme air untuk bertahan hidup, selebihnya bergantung pada ketahanan masing-masing organisme

untuk beradaptasi pada tingkat perubahan Oksigen terlarut pada suatu perairan (Pebriyana & Nijar, 2022).

2.5.6 Salinitas

Salinitas pada perairan pantai dan estuaria memiliki nilai yang berbeda. Perubahan salinitas dapat menyebabkan perubahan kualitas ekosistem akuatik, yang berperan pada keanekaragaman organisme pada perairan. Distribusi salinitas menjadi sangat bervariasi karena terjadi interaksi antara sistem angin musim dengan faktor-faktor yang lain, seperti *run-off* dari kimia perairan. Salinitas merupakan sebagai berat zat padat terlarut dalam gram perkilogram air laut, salinitas juga diartikan sebagai berat garam dalam gram perkilogram air laut. Salinitas ditentukan dengan mengukur *klor* yang takarannya adalah klorinitas. Salinitas dapat juga diukur melalui konduktivitas air laut (Mainassy, 2017).

2.5.7. Biological Oxygen Demand (BOD)

Salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui jumlah bahan organik yang terkonsentrasi di perairan yaitu *Biological Oxygen Demand*. Pengukuran BOD dilakukan dengan cara mengukur jumlah dari molekul oksigen yang digunakan bakteri untuk mengoksidasi kandungan bahan organik di dalam sampel air. BOD sering diartikan sebagai jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri aerobik untuk mengubah dan menguraikan. Semakin tinggi BOD pada suatu perairan maka menunjukkan semakin tinggi jumlah penurunan oksigen terlarut pada suatu sistem perairan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 mutu kualitas air sungai kelas II sebesar 3 mg/l.

Supriyantini *et al.*, (2017) menyatakan bahwa **BOD** yang relatif tinggi pada suatu perairan mengakibatkan konsentrasi DO menurun yang artinya perairan tersebut kekurangan oksigen sehingga dapat menyebabkan terjadinya indikasi pencemaran bahan organik. BOD berkaitan dengan penggunaan oksigen oleh mikrobaaerob dalam mendekomposisi bahan organik (Maturbongs *et al.*, 2019).

2.5.8 Chemical Oxygen Demand (COD)

COD (*Chemical Oxygen Demand*) merupakan parameter jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik secara kimia yang terkandung dalam air (Sihombing *et al.*, 2019). Tingginya kandungan COD dapat disebabkan oleh degradasi bahan organik maupun anorganik yang berasal dari aktivitas masyarakat daerah Sungai maupun limbah yang dihasilkan oleh industri tidak terolah dengan baik. Kandungan COD dan BOD yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya pengaruh terhadap penurunan kandungan oksigen terlarut (DO) dan pH, sehingga akan berpengaruh terhadap turunnya kualitas perairan. Akibat lebih lanjut adalah produktifitas sumberdaya perairan juga ikut menurun (Suparjo, 2009).

Menurut Effendi (2003), COD dan BOD merupakan salah satu oksigen yang dibutuhkan dalam mengoksidasi bahan organik secara kimiawi dan biologis, baik oleh organisme maupun proses-proses kimia perairan. Jika bahan organik hasil oksidasi BOD dan COD berkurang, maka secara tidak langsung akan mengindikasikan jumlah atau kadar konsentrasi bahan organik yang terkandung di dalam perairan (Ulfah *et al.*, 2017).

2.5.9 Fosfat (PO_4)

Fosfat merupakan unsur yang dapat mempengaruhi kesuburan pada suatu perairan. Jika kandungan Fosfat tersebut melebihi ambang batas maka akan terjadi eutrikifikasi yang bersifat toksik atau racun. Eutrikifikasi adalah pengayaan zat hara, yang ditandai dengan terjadinya blooming fitoplankton sehingga menyebabkan kematian berbagai jenis biota laut (Patty et al., 2015).

Puspitasari *et al.*, (2021) menyatakan bahwa semakin besar kecepatan arus maka nilai konsentrasi fosfat juga semakin besar, sebaliknya dengan arah arus, jika konsentrasi fosfat semakin tinggi di titik yang dilalui massa air yang dipengaruhi arus dari darat di wilayah tersebut yaitu menuju timur laut. Persebaran konsentrasi fosfat menunjukkan adanya hubungan linier dengan kecepatan dan arah arus di wilayah perairan.

2.5.10 Nitrat (NO_3)

Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) adalah bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat merupakan salah satu nutrient senyawa yang penting dalam sintesa protein hewan dan tumbuhan. Konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan apabila didukung oleh ketersediaan nutrient. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021, disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi nitrat air Sungai yang layak untuk kehidupan biota air kelas II adalah 10 mg/L. Secara alami konsentrasi nitrat dalam air laut hanya beberapa mg/L dan merupakan salah satu senyawa yang berfungsi dalam merangsang pertumbuhan biomassa laut sehingga secara langsung mengontrol

perkembangan produksi primer sehingga berhubungan erat dengan kesuburan suatu perairan (Hamuna *et al.*, 2018).

Kandungan nitrat dan fosfat suatu perairan pantai dijadikan tolak ukur kesuburan perairan karena semakin optimal kandungan nitrat dan fosfat suatu perairan maka semakin melimpah fitoplankton (Mustofa, 2015). Kelimpahan fitoplankton di suatu perairan merupakan penentu tingginya produktifitas primer perairan tersebut. Unsur Nitrat dan fosfat dalam badan air Sungai hingga ke Muara mempunyai hubungan yang dinamis, terkait dalam berbagai parameter fisika, kimia dan biologi lingkungan (Maslukah *et al.*, 2019).

2.5.11. Studi Bioekologi

Kajian penelitian tentang spesies *D. boaja* belum pernah dilakukan di Indonesia. Adapun penelitian yang pernah dilakukan di Indonesia yaitu terkait family *syngnathidae* pernah dilakukan diantaranya oleh (Mulyawan *et al.*, 2020) Di kepulauan Tanakeke, Kabupaten Takalar, dan penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Firstantha *et al.*, 2021) Di Sungai Merowi Kecamatan Kembayan, Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat. Di luar negeri *D. boaja* memiliki nilai ekonomis yang tinggi. di Tiongkok *D. boaja* dijadikan sebagai salah satu bahan mentah dalam pengobatan tradisional Tiongkok.