

2. TINJUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

2.1.1 Klasifikasi Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) (Ganbar 1.) merupakan jenis ikan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi, selain itu ikan koi juga memiliki warna tubuh yang menarik dan bentuk tubuh yang ideal. Menurut Bachtiar (2005), ikan Koi di klasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Superkelas	: Gnathostomata
Kelas	: Osteichthyes
Superordo	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Famili	: Cyprinidae
Genus	: Cyprinus
Spesies	: <i>Cyprinus carpio</i>



Gambar 1. Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

2.1.2 Morfologi Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Tubuh koi berbentuk torpedo bulat lonjong memanjang dan agak sedikit pipih kesamping (*compresed*). Ikan koi memiliki warna abu-abu kecoklatan sampai abu kehijauan dan keperakan. Ikan jantan memiliki beberapa tonjolan di kepala. Sebagian besar ikan koi muda yang bahu untuk dipelihara. Jenis ikan koi sudah tersebar hampir ke seluruh dunia seperti Eropa, Amerika Utara, dan Australia dengan berbagai jenisnya. Koi yang terkenal dari Jepang dan menjadi banyak variasi warna yang amat disukai penggemar. Panjang dari tubuh ikan koi dapat mencapai lebih dari 60cm (Lesmana, 2015).

Ikan koi memiliki kepala yang mirip dengan mas koki, akan tetapi memiliki sepasang sungut yang digunakan sebagai pengindra saat mencari makandalam lumpur. Selain itu ikan koi memiliki mulut yang tidak terlalu lebar dengan rahang yang tidak bergigi. Gigi yang digunakan untuk mengkoyak makanannya terdapat pada kerongkongan (Bachtiar, 2005). Ikan koi juga memiliki gelebung renang yang membantu dalam mengapung, menekuk atau mendongkakan (Papilon dan Effendi, 2017).

2.1.3 Habitat Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Cyprinus carpio adalah ikan air tawar yang habitat aslinya adalah perairan dangkal dengan arus yang tidak begitu deras di sungai, danau, rawa-rawa, waduk, dan genangan air lainnya. Ikan koi lebih suka mencari tempat yang aman (terutama di tempat yang ditumbuhi rumput). Ikan koi juga dikenal sebagai ikan yang toleran terhadap salinitas dan dapat ditemukan di muara –muara sungai yang bersalinitas rendah dan cukup tahan terhadap salinitas tinggi 30ppt (Kordi, 2013).

Habitat koi di perairan tawar yang tidak terlalu dalam dan alirannya tidak terlalu deras, misalnya dipinggiran sungai atau danau. Koi dapat hidup dengan baik di ketinggian 150-600 m dpl dan pada suhu 25-30°C. Koi dapat mentoleransi

salinitas. Terkadang koi juga ditemukan di perairan yang payau atau dimuara sungai dengan kadar garam 25-30%. Koi merupakan ikan yang mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan barunya. Pada saat pemindahan, sebisa mungkin dilakukan aklimatisasi agar tidak terjadi perubahan suhu secara mendadak. Masa hidup koi umumnya 70 tahun, tetapi ada beberapa koi yang dapat bertahan hidup hingga 200 tahun (Papilon dan Effendi, 2017).

2.1.4 Saraf dan Mekanisme Kerja Saraf

Sistem saraf merupakan sistem yang mengatur kegiatan tubuh makhluk hidup secara cepat. Menurut Isnaeni (2006), neuron atau sel saraf dan glia merupakan dua jenis sel penyusun sistem saraf. Neuron merupakan sel fungsional pada sistem saraf, yang bekerja dengan cara menghasilkan potensial aksi dan menyalurkan impuls dari satu sel berikutnya. Pembentukan potensial aksi merupakan cara yang dilakukan sel saraf dalam memindahkan informasi. Pembentukan potensial aksi juga merupakan oleh sistem saraf dalam melaksanakan fungsi kendali dan koordinasi tubuh. Fungsi neuron dibagi menjadi tiga macam yaitu neuron motorik, neuron sensorik dan interneuron.

Menurut Fujaya (2008), sistem saraf dibagi menjadi dua yaitu sistem saraf pusat dan sistem saraf otonom. Sistem saraf pusat (CNS) adalah jaringan saraf yang menjalin seluruh tubuh berakar dalam otak maupun sum-sum tulang belakang. Otak menerima input dari reseptor otot dan organ dalam lainnya. Selanjutnya, melalui neuron motorik menstimulasi otot rangka baik untuk merenggang ataupun mengkerut. Sistem saraf otonom (PNS) diwakili oleh ganglia dan ke tulang belakang.

2.1.5 Kelulushidupan

Faktor yang perlu diperhatikan dalam proses transportasi adalah kelulushidupan dari ikan itu sendiri. Menurut Arini, *et al.* (2017), kelulushidupan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor dalam dan faktor luar dari ikan. Faktor luar

meliputi kondisi abiotik (kualitas air), kompetisi antar spesies, penambahan jumlah populasi ikan pada ruang gerak yang sama (faktor kepadatan ikan), meningkatnya predator dan parasit serta penanganan selama perlakuan. Faktor dalam terdiri dari umur, kemampuan ikan menyesuaikan diri terhadap lingkungannya maupun kondisi fisik ikan tersebut.

Nilai kelangsungan hidup pasca pengangkutan menurun dapat disebabkan ikan mengalami stres pada saat pengangkutan yang diakibatkan guncangan maupun kepadatan yang terlalu tinggi. Efek pengangkutan yang terjadi langsung dapat mempengaruhi proses fisiologis ikan. Hal ini pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan daya tahan tubuh, sehingga menyebabkan ikan yang dipelihara stres. Respon stres terjadi dalam 3 tahap yaitu stres, bertahan, dan kelelahan. Ketika ada stres dari luar, ikan mulai mengeluarkan energinya untuk bertahan dari stres. Selama proses bertahan ini pertumbuhan dapat menurun dan selanjutnya terjadi kematian (Anggriani, *et al.*, 2014).

2.2 Kemangi (*Ocimum basilicum*)

2.2.1 Klasifikasi Kemangi (*Ocimum basilicum*)

Menurut Zahra dan Iskandar (2007), klasifikasi Tanaman Kemangi (*O. basilicum*) sebagai berikut:

Kingdom	: plantae
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisio	: Magnoliophyta
Klassis	: Magnoliopsida
Ordo	: Lamiales
Familia	: Lamiaceae
Genus	: <i>Ocimum</i>
Species	: <i>Ocimum basilicum</i>



Gambar 2. Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum*) (Nisa'ina, 2015).

2.2.2 Morfologi Kemangi (*Ocimum basilicum*)

Morfologi kemangi yang beragam dapat dibedakan dari bentuk dan warna batang, bentuk dan warna daun, bentuk rangkaian dan warna bunga, serta bentuk dan warna biji (Atikah, 2013). Kemangi berupa tanaman semak, semusim, dengan tinggi 30-150 cm. Sedangkan batangnya memiliki ciri berkayu, segi empat, memiliki alur dancabang, berbulu, serta berwarna hijau. Daun memiliki ciri tunggal, ujung runcing, tepi bergerigi, menyirip, lebar 3-6 mm (Yusiandre, 2008).

Tanaman kemangi banyak ditemui di Indonesia, memiliki banyak kegunaan pada dunia medis Sesuai dengan pendapat dari Nisa'ina (2015), tanaman kemangi merupakan tanaman semusim herbal yang banyak digunakan sebagai obat penurun demam memiliki morfologi tega atau semak, tajuk membulat, bercabang banyak, dan tingginya 0,3-1,5 meter. Sistem perakaran pada kemangi adalah tunggang dan warna akarnya putih kotor. Batang kemangi berkayu, segi empat, beralur, bercabang, dan memiliki bulu hijau halus. Daunnya tunggal, berhadapan, berbentuk bulat telur memanjang dengan ujung meruncing atau tumpul, di kedua permukaan berambut halus, tepi daun bergelombang rata,

dan tangaki daun berukuran 0,25-3 cm. Susunan bunganya majemuk berkarang atau tandan.

2.2.3 Kegunaan Kemangi (*Ocimum basilicum*)

Daun *O. basilicum*. berkhasiat sebagai peluruh air susu ibu, sebagai obat penurun panas dan memperbaiki pencernaan. Untuk pelancar air susu ibu dipakai kurang lebih 25 gram *O. basilicum* segar, dicuci dan dimakan mentah sebagai lalap. Di dalam sari kemangi sendiri terkandung flavonoid yang berfungsi sebagai zat antibakteri. Sehingga dengan mengkonsumsi kemangi segar mampu menghilangkan bau serta menyegarkan mulut (Yusiandre, 2008).

Ocimum basilicum memiliki aktivitas antimikroba. Dari pengujian farmakologi, kandungan minyak atsirinya mempunyai aktivitas antibakteri, anti fungi dan antituberkuler. Secara tradisional *Ocimum basilicum*. digunakan sebagai obat untuk menyembuhkan beberapa penyakit seperti demam, mengurangi rasa mual, sakit kepala, sembelit, diare, batuk, penyakit kulit, penyakit cacing, gagal ginjal, epilepsi dan digunakan sebagai penambah aroma pada makanan (Atikah, 2013).

2.2.4 Kandungan Kimia Kemangi (*Ocimum basilicum*)

Daun kemangi mengandung minyak atsiri dengan eugenol sebagai komponen utama. Di samping itu juga mengandung *flavon*, *apigenin*, *luteolin*, *flavon O -glikosida apigenin 7 -O glukoronida*, *luteolin 7-O glukoronida*, *flavon C -glukosida orientin*, *molludistin* dan asam ursolat. pada penelitian fitokimia daun kemangi telah membuktikan adanya flavonoid, glikosid, asam gallic dan esternya, asam caffeic, dan minyak atsiri yang mengandung eugenol (70,5%) sebagai komponen utama ekstrak padat daun kemangi dalam dosis 500mg x 3 selama seminggu, signifikan menurunkan sesak nafas pada 20 pasien dengan eosinofilia tropical. Meskipun disana tidak ada pengurangan jumlah eosinofil pada darah tepi (Kusuma, 2010).

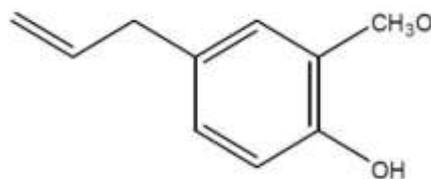
Kandungan kimia pada *Ocimum basilicum*. Yaitu minyak atsiri, karbohidrat, fitosterol, alkanoid, fenolik, tanin, lignin, pati, saponin, flavonoid, terprnoid dan antrakunion. Minyak atsiri pada *Ocimum basilicum* L. mengandung komponen kamfor, metil sinamat, sitral, graniol, limonen dan linalool (Atikah, 2013). Minyak atsiri yang terkandung pada *Ocimum basilicum* kaya akan derivat monopteren, seskuiterpen dan fenilpropana (Zahra dan Iskandar, 2007).

Tabel 1. Komponen utama minyak atsiri pada daun kemangi

No	Senyawa	Komposisi
1	Linalool	48,4%
2	1,8- cineol	12,2%
3	Eugenol	6,6%
4	Methyl cinnamate	6,2%
5	α -cubebene	5,7%
6	Caryophyllene	2,5%
7	β -ocimene	2%
8	α -farnesene	2,0%

Sumber :Zahra dan Iskandar, 2007

Senyawa eugenol yang terkandung pada kemangi berfungsi sebagai anestetik dengan rumus kimia (Gambar 3.) sebagai berikut :



Gambar 3. Rumus kimia Eugenol (Sumahiradewi, 2014).

2.2.5 Mekanisme Kerja Anestesi

Anestesi adalah metode yang banyak digunakan dalam transportasi ikan dengan tujuan mempertahankan tingkat kemampuan hidup melalui perlambatan metabolisme tubuhnya sehingga ikan kehilangan kesadaran (Pratama, *et al.*, 2017) Senyawa anestesi dapat mempengaruhi keseimbangan di dalam otak dan mengganggu sistem syaraf akibat interaksinya dengan sel darah merah yang menyebabkan hemolisis sel sehingga berkurangnya jumlah oksigen yang berperan sebagai sumber energi pada aktivitas sel, yang mengakibatkan ikan kehilangan kesadarannya. Anestesi ideal jika mampu membiuskan ikan kurang dari 3 menit dan menyadarkannya kembali kurang lebih 5 menit (Munandar, *et al.*, 2017).

Menurut Sukmiwati dan Sari (2007), bahan yang di gunakan anestesi secara langsung ataupun tidak langsung mengganggu keseimbangan kationik dalam otak ikan selama masa anestesi. Gangguan keseimbangan kationik dalam otak ditunjukkan dengan terjadinya pengurangan kation K dan peningkatan terjadi pada kation F^{+3} . Selain itu pada Na^{+} dan Ca^{+2} juga mengalami sedikit peningkatan, akibatnya gangguan keseimbangan ionik tersebut diketahui mempengaruhi syaraf motorik dan pernafasan pada ikan. Terganggunya keseimbangan motorik dan pernafasan akan mengakibatkan ikan mati rasa (pingsan) akibat sistem syaraf tidak berfungsi. Pengangkutan ikan hidup dalam kondisi pingsan dan tidak mengalami stres dapat karena mempengaruhi sistem metabolisme pada ikan sehingga mengurangi tingkat kematian pada ikan, sehingga memungkinkan dilakukannya pengangkutan lebih lama dan jarak yang lebih jauh (Sumahiradewi, 2014).

Menurut Saskia, *et al.* (2013), mekanisme kerja dari anestesi dimana eugenol yang larut dalam air di absorpsi ke dalam pembuluh darah dan selanjutnya menuju ke syaraf pusat yaitu otak dan medula spinalis (sistem syaraf pusat /SSP), respon dari saraf pusat memblokir reseptor dopamin yang berada di *post synaptic*

. Sehingga proses dari pelepasan dopamin terhambat dan menekan sistem syaraf pusat dari ikan tersebut . Akibat yang ditimbulkan yaitu efek relaksasi otot dan penurunan kesadaran sehingga ikan pingsan.

2.3 Parameter Kualitas Air

2.3.1 DO (*Dissolved Oxygen*)

Fisika kimia air merupakan faktor yang memberikan pengaruh mendasar bagi kelangsungan hidup ikan koi. Pengujian nilai fisika kimia air bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisika kimia air baik sebelum dan sesudah pemeliharaan, mengetahui kelayakan kualitas air yang digunakan sebagai media hidup ikan. Menurut Suwandi, *et al* . (2007), oksigen tertinggi terdapat pada simulasi permukaan rata. Konsumsi oksigen yang tinggi tersebut dipengaruhi oleh suhu yang meningkat selama simulasi pada masing-masing perlakuan. Pada jalan rata, kemungkinan difusi O₂ lebih kecil dibandingkan pada jalan yang tidak rata. Guncangan air sangat mempengaruhi proses terjadinya difusi O₂, sehingga meskipun konsumsi O₂ dari ikan juga semakin besar karena ikan mengalami stres, tetapi penambahan O₂ dari udara meningkat. kadar oksigen yang baik dalam media air untuk transportasi ikan adalah harus dipertahankan sebesar 6 mg/liter. Dengan kombinasi penambahan garam sebanyak 6 gram per liter air, cara ini efektif untuk mencegah terjadinya stres pada ikan selama transportasi 4 jam.

Konsumsi oksigen juga meningkat seiring bertambahnya kepadatan ikan. Tetapi penurunan kandungan oksigen terlarut pada semua perlakuan masih dalam kisaran yang layak bagi kelangsungan hidup ikan. kandungan oksigen yang baik bagi ikan adalah lebih dari 4,8 mg/L. Kandungan oksigen yang masih layak ini lebih disebabkan karena pengangkutan menggunakan oksigen murni sehingga terjadi difusi oksigen ke dalam air media. Penggunaan oksigen murni dalam proses pengangkutan sangat penting untuk kelangsungan hidup ikan selama transportasi (Arini. *et al.*, 2010). Pada sistem transportasi terhambatnya sistem respirasi

mengakibatkan terjadinya kondisi anoksia dengan menekan kapasitas dari jaringan untuk menggunakan oksigen. Akibatnya oksigen yang menurun sehingga fungsi sel-sel saraf dirusak secara cepat dan terjadi perubahan aktifitas ikan tersebut.

2.3.2 Suhu

Perbedaan persentase tingkat kelangsungan hidup ikan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kondisi ikan sebelum dipingsankan, konsentrasi bahan anestesi yang digunakan, suhu media, dan bahan pengisi yang digunakan (Sukmiwati dan Sari 2007). Suhu air media pengangkutan cenderung stabil karena kantong plastik berisi ikan dimasukkan ke dalam stereofom. Selain itu juga, ditambahkan es batu yang dibungkus dengan kantong plastik dan koran sebanyak 15% bobot air media yang diletakkan di sekitar kantong plastik berisi (Arini. *et al.*, 2010).

Suhu sangat berpengaruh terhadap proses metabolisme dan kelarutan senyawa-senyawa di dalam air. Peningkatan suhu perairan dapat mengakibatkan penurunan kelarutan gas dalam air, misalnya O₂, CO₂ dan sebagainya. Peningkatan suhu juga dapat menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme akuatik dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Peningkatan suhu sebesar 10°C menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen organisme akuatik sebesar 2-3 kali lipat. Hal ini berbanding terbalik dengan adanya penurunan suhu yang dapat mengurangi aktifitas dan proses metabolisme ikan. Kondisi tersebut dapat dimanfaatkan untuk tujuan transportasi ikan hidup sistem kering sehingga ikan dapat bertahan lebih lama di dalam lingkungan yang terbatas selama proses transportasi berlangsung (Pratisari, 2010).

2.3.3 pH

pH merupakan salah satu parameter penting yang menentukan tingkat kelangsungan hidup ikan dan mengindikasikan tingkat asam atau basa suatu perairan, apabila nilai pH media tidak sesuai, maka akan menimbulkan gangguan kronis pada ikan, antara lain terhambatnya pertumbuhan, stres berkelanjutan hingga kematian. Nilai pH air yang baik untuk budi daya yaitu sebesar 6,5-9,0 dan kisaran optimal pH adalah 7,5-8,5 (Pratiwi, 2015).

Peningkatan nilai pH rata-rata terjadi pada perlakuan simulasi kondisi permukaan jalan yang rata sebesar masing-masing 5,94 dari pH rata-rata awal masing-masing sebesar 5,38. Nilai pH rata rata yang menurun terjadi setelah diberi perlakuan simulasi permukaan jalan agak rata dan kasar dengan nilai pH rata-rata masing-masing sebesar 6,02 dan 6,68 dari nilai pH rata-rata awal masing-masing sebesar 6,46 dan 6,82. Perubahan pH terjadi karena adanya perubahan CO₂, suhu, serta amoniak. Derajat keasaman air juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya, seperti aktivitas fotosintesa, aktivitas biologis, kandungan oksigen dan adanya kation (Suwandi, *et al.*, 2007).

Menurut (Kordi, 2007) kandungan pH yang rendah akan mempengaruhi kandungan oksigen terlarut yang ada di perairan, mengakibatkan oksigen terlarut turun. Penurunan oksigen terlarut dalam perairan mengakibatkan menurunnya konsumsi oksigen bagi biota yang mengakibatkan aktivitas respirasi naik dan menurunnya selera makan.

