PENERAPAN TEKNIK IMOTILISASI MENGGUNAKAN EKSTRAK ALGA LAUT (*Caulerpa sertularioides*) DALAM TRANSPORTASI IKAN KERAPU *(Epinephelus suillus)* HIDUP TANPA MEDIA AIR

Dadi Sukarsa [1]

Abstrak

Ekstrak *Caulerpa sertularioides* dapat memingsankan maupun mematikan ikan kerapu lumpur (*Ephinephelus suillus*) tergantung dari konsentrasi yang digunakan. Pada media air laut, konsentrasi yang dapat mematikan 50 % ikan selama waktu dedah 24 dan 48 jam berturut-turut adalah 0,646% dan 0,485%. Pada konsentrasi 0,295 %, 0,642 %, 0,946 % dan 1,346 % dapat memingsankan 50 % populasi kerapu masing-masing dalam waktu 18,27; 18,01; 15,19; 11,81 menit dan kerapu dapat pulih sadar setelah 20-30 menit. Penggunaan ekstrak ganggang laut untuk transportasi tanpa media air selama 12 jam memperlihatkan bahwa pada konsentrasi 0,946% kelangsungan hidup ikan kerapu dapat mencapai 100%.

Kata kunci **:** *Caulerpa sertularioides,* Ikan kerapu lumpur, Waktu dedah

PENDAHULUAN

Penelitian penerapan teknik imotilisasi dengan menggunakan suhu rendah maupun bahan antimetabolik dalam transportasi ikan kerapu hidup tanpa media air belum dilakukan. Alternatif penerapan teknik imotilisasi menggunakan bahan antimetabolik yang berupa zat anestetik untuk pembiusan kerapu diharapkan dapat memberikan efek pingsan yang lebih lama, sehingga ikan dapat ditransportasikan dengan jangkauan yang lebih jauh.

Bahan anestetik kimia seperti *tricaine* (MS-22) biasa digunakan sebagai zat pembius dalam transportasi induk ikan, benih dan ikan hias agar tingkat kelulusan hidup ikan setinggi-tingginya sampai tempat tujuan. Akan tetapi bila digunakan untuk pembiusan ikan konsumsi, seperti kerapu meninggalkan residu yang membahayakan terhadap keamanan produk (Subasinghe, 1997). Penerapan teknik imotilisasi dengan ekstrak alga laut (*Caulerpa sertularioides)* sebagai bahan pembius dalam penanganan dan transportasi ikan kerapu hidup tanpa media air perlu dilakukan. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian daya pembiusan ekstrak terhadap kerapu yang meliputi konsentrasi ekstrak

[1] Staf Pengajar Departemen Teknologi Hasil Perairan FPIK IPB

yang dapat memingsankan kerapu, toksisitas dan bioaktivitas ekstrak. Selanjutnya dari uji biologis ini dapat ditentukan konsentrasi efektif ekstrak yang dapat digunakan dalam transportasi kerapu hidup.

Dari penelitian ini diharapkan akan didapatkan metodologi penanganan dan transportasi ikan kerapu hidup tanpa media air, dengan menggunakan ekstrak alga laut untuk diaplikasikan di lapangan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah ekstrak alga laut (*Caulerpa sertularoides*), hewan uji, media dan wadah uji/percobaan serta bak penampungan.

Alga laut (*Caulerpa sertularoides*) dikumpulkan dari sekitar pulau Pari, Kepulauan Seribu. Ekstraksi bahan anestetik dari alga laut menggunakan metode Quinn (1988) yang telah dimodifikasi. Ekstrak yang mengandung bahan anestetik ini digunakan sebagai zat pembius ikan kerapu lumpur (*Epinephelus suillus*) dengan berat sekitar 300-350 gram/ekor yang diperoleh dari Unit Pelaksana Teknis (UPT) Balai Penelitian Perikanan Laut-Ancol.

Media percobaan untuk pembiusan digunakan air laut yang berasal dari Gelanggang Samudra Ancol. Sebelum digunakan, air laut diendapkan dan diaerasi selama 24 jam.

Wadah percobaan berupa akuarium berukuran 70x40x60 cm^3 yang diisi air laut sebanyak 25 liter. Wadah pengujian untuk transportasi sistem kering digunakan kotak *styrofoam* berukuran 60x40x25 cm^3 dengan media pengisi serbuk gergaji yang telah dibersihkan dan dilembabkan dengan air laut lalu didinginkan (14^0C).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah pengujian daya pembiusan bahan anestetik ekstrak *Caulerpa sertularoides*, yang meliputi uji toksisitas ekstrak yang dinyatakan dengan *Median Lethal Concentration* (LC-50) dan *Median Lethal Concentration* (LT-50) serta konsentrasi efektif (EC-50), dilaksanakan dengan metode uji biologis menurut APHA (1976) dan Komisi Pestisida (1983). Peluruhan senyawa anestetik diukur dengan Spektrofotometer UV-VIS. Tahap kedua adalah percobaan penanganan dan transportasi ikan kerapu tanpa media air, dimana ekstrak *Caulerpa sertularoides* digunakan sebagai bahan antimetabolik untuk pembiusan ikan kerapu.

a) Penentuan konsentrasi ambang dan dosis perlakuan

Tahap ini dilakukan untuk memperoleh konsentrasi ambang atas dan ambang bawah bahan anestetik ekstrak alga laut. Konsentrasi ambang adalah konsentrasi yang menyebabkan 95 % populasi hewan uji hidup dalam waktu 48 jam (ambang bawah) dan konsentrasi yang menyebabkan hewan uji mati dalam waktu 24 jam (ambang atas), pengujian ini bersifat *"trial run"*.

Pada penentuan konsentrasi ambang digunakan derajat konsentrasi ekstrak alga laut (bahan uji), yaitu X_1, X_2, X_3, X_4, dan X_5. Setiap konsentrasi merupakan perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Pengamatan dilakukan pada jam ke-24 dan 48, dihitung mulai bahan uji dimasukkan dalam wadah uji. Ke dalam setiap wadah percobaan dimasukkan 5 ekor kerapu. Selama percobaan kerapu tidak diberi pakan dan air media dioksigenasi. Kerapu yang mati pada setiap perlakuan dicatat dan dikeluarkan dari wadah percobaan.

Dosis perlakuan pada uji toksisitas dan daya anestetik ekstrak alga laut ditentukan dalam interval logaritmik yang diperoleh dengan rumus:

$$Log\ \tfrac{N}{n} = k\,(Log\ \tfrac{a}{n}) \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

$$\frac{a}{n} = \frac{b}{a} = \frac{c}{b} = \frac{d}{c} = \frac{e}{d} = \frac{N}{e} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

N = konsentrasi ambang atas
n = konsentarsi ambang bawah
k = jumlah konsentrasi yang diuji
a = konsentrasi terkecil dalam deret yang akan ditentukan.

Dengan rumus (1) dapat dihitung nilai konsentrasi terkecil. Selanjutnya dapat dihitung berturut-turut konsentrasi b, c, d dan e dengan menggunakan (2).

b) Pengujian aktivitas ekstrak

Pengujian aktivitas bahan anestetik ekstrak *Caulerpa sertularoides* meliputi penentuan toksisitas yang dinyatakan dengan *Median Lethal Concentration* (LC-50) dan LT-50, penentuan daya pembiusan yang dinyatakan dalam EC-50 serta peluruhan kandungan senyawa ekstrak.

Median Lethal Concentration (LT-50) merupakan konsentrasi yang menyebabkan 50 % hewan uji mengalami kematian. Penentuan *Median Lethal Concentration* (LC-50) terdiri dari 6 perlakuan masing-masing dengan 3 kali ulangan. Lima ekor kerapu dimasukkan secara acak dalam setiap wadah percobaan, selama percobaan kerapu dipuasakan dan air media dioksigenasi. Pengamatan dilakukan pada jam ke-24 dan 48 setelah bahan anestetik dituangkan ke dalam wadah uji. Jumlah kerapu uji yang mati dicatat dan dikeluarkan untuk mencegah tercemarnya media uji.

Median Lethal Concentration (LT-50) ditunjukkan sebagai waktu paruh bahan untuk mengurangi setengah kali daya racunnya yang setara dengan nilai *Lethal Concentration* (LC) 100-24 jam, yakni konsentrasi yang mematikan hewan uji hampir 100 % dalam waktu 24 jam. Nilai LC 100-24 jam diperoleh dari konsentrasi ambang atas. Dalam percobaan, sebanyak 5 ekor kerapu dimasukkan ke dalam setiap wadah secara bertahap pada interval waktu tertentu ditentukan dengan deret hitung logaritmik. Waktu pemasukan hewan uji tersebut adalah pada jam ke-0, 3, 6, 9 dan 24 sebagai umur perlakuan dicatat setelah waktu 24 jam.

Penentuan daya anestesi ekstrak *Caulerpa sertularoides* dinyatakan dengan nilai EC-50 *(Effective Concentration)*, yaitu waktu yang diperlukan untuk memingsankan 50 % hewan uji pada masing-masing konsentrasi perlakuan. Perlakuan yang diberikan ada 6 dengan 3 kali ulangan dengan kepadatan 5 ekor kerapu untuk setiap wadah uji. Selama percobaan hewan uji dipuasakan dan air media diaerasi. Kerapu yang pingsan ditunjukkan dengan keadaan diam atau tenang, posisi tubuh tetap stabil di dasar media air, operkulum dan mulut bergerak lamban, bila disentuh tidak banyak memberikan perlawanan. Pengamatan dilakukan setiap saat dan dicatat secara akumulatif pada menit ke-5, 10, 15 dan 30. Setelah semua kerapu pingsan, dipindahkan ke dalam media air laut bersih untuk mengetahui waktu pulih sadar.

Peluruhan kandungan senyawa anestetik diukur dengan menggunakan alat Spektrofotometer UV-VIS.

c) Pengamatan parameter kualitas air media uji

Pengamatan kualitas air dilakukan pada setiap konsentrasi perlakuan setelah pemberian larutan ekstrak. Parameter yang diukur adalah DO, pH, salinitas dan amonia.

d) Analisa data

Metode yang digunakan untuk menganalisa data hasil pengujian toksisitas LC-50 dan LT-50 dihitung dengan analisa probit (Finney, 1971), seperti yang diusulkan APHA (1976) dan Komisi Pestisida (1983).

Penerapan ekstrak alga laut dalam transportasi ikan hidup tanpa media air

Percobaan ini dimaksudkan untuk mengetahui ketahanan ikan kerapu di dalam media bukan air setelah diimotilisasikan dengan ekstrak bahan anestetik ganggang laut. Konsentrasi ekstrak yang digunakan diperoleh dari hasil pengujian bioessai sebelumnya pada kisaran konsentrasi yang menyebabkan ikan pingsan 100% dalam waktu tertentu.

Dalam percobaan ini ikan kerapu ditempatkan langsung di dalam media air laut yang telah mengandung ekstrak bahan anestetik pada konsentrasi 0,295 %, 0,435 %, 0,692 %, 0,946 % dan 1,346 %, dan ikan dibiarkan selama 30 menit. Setelah ikan pingsan, ikan dikemas dalam media serbuk lembab dingin (14^0C) dan ditransportasikan selama 6 dan 12 jam.

Pengemasan dilakukan sebagai berikut. Ke dalam dasar kemasan kotak styrofoam dimasukkan hancuran es (0,5 kg) yang dibungkus kantong plastik kemudian ditutup dengan kertas koran. Di atas kertas koran dihamparkan serbuk gergaji lembab dingin (14^0C) setebal sekitar 10 cm. Di atas lapisan serbuk gergaji dimasukkan ikan kerapu yang sudah motil berderet dengan posisi tubuh tegak. Di atas ikan dihamparkan media serbuk gergaji lembab dingin setebal sekitar 20 cm. Kemudian kotak *styrofoam* ditutup rapat.

Setelah ditransportasikan selama 6 dan 12 jam kemasan dibongkar, ikan diangkat dan serbuk gergaji yang menempel dibersihkan dengan air laut. Ikan kerapu dipulih sadarkan di dalam air laut normal (suhu ruangan) sampai bugar kembali. Jumlah ikan yang masih hidup dan mati serta waktu pulih sadar dicatat untuk dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Aktivitas Senyawa Ekstrak

Penentuan aktivitas bahan anestetik meliputi penentuan dengan nilai LC-50 dan LT-50, penentuan daya anestetik yang dinyatakan dengan EC-50 serta penentuan kandungan senyawa anestetik.

Toksisitas Ekstrak Ganggang Laut

Berdasarkan hasil pengujian ambang atas dan ambang bawah, didapat dosis perlakuan dengan perhitungan logaritmis, yaitu 1,396 %, 0,946 %, 0,642 %, 0,435 %, 0,295 % serta 0 % sebagai kontrol perlakuan. Penentuan toksisitas terhadap hewan uji dilakukan untuk menentukan batas yang menyebabkan kematian pada kerapu uji.

Hasil pengujian memperlihatkan bahwa konsentrasi ekstrak terendah sebesar 0,295 % menghasilkan respon kematian sebesar 6,67 % dalam waktu 24 jam dan 13,33 % dalam waktu 48 jam. Sedangkan konsentrasi ekstrak tertinggi yaitu sebesar 1,369 % menghasilkan respon kematian sebesar 93,33 % dalam waktu terendah 24 jam dan 100 % dalam waktu 48 jam. Terlihat adanya kecenderungan yaitu dengan semakin tingginya konsentrasi akan memberikan respon kematian yang lebih besar.

Median Lethal Concentration (LC-50) pada waktu dedah 24 jam diperoleh dengan menggunakan analisa probit. Penggunaan analisa probit dimaksudkan untuk menyederhanakan perhitungan, dimana nilai persentase kematian diubah dalam nilai *probit (probit = probability-peluang)* dengan menggunakan tabel transformasi probit dan konsentrasi/dosis dinyatakan sebagai nilai logaritmanya (Finney, 1971). Persamaan linier hasil analisa probit yang digunakan untuk mencari nilai LC50-24 jam, yaitu Y = 1,549 + 4,258 X dimana X adalah logaritma konsentrasi dan Y adalah probit kematian pada jam ke-34. Nilai LC50-24 jam yang dihasilkan sebesar 0,646 %. Persamaan linier yang diperoleh dari analisa probit untuk mencari LC 50 – 24 jam adalah

Y = 1,172 + 4,793 X, sehingga nilai LC50-48 jam didapat sebesar 0,485 %. Besarnya konsentrasi yang diperlukan untuk mematikan 50 % kerapu uji dengan waktu 24 jam (LC50-24 jam) adalah 0,646 %, sedangkan konsentrasi yang mematikan 50 % populasi kerapu uji dalam waktu 48 jam (LC50-48 jam) adalah 0,485 %. Terlihat bahwa nilai LC50-24 jam lebih besar dari nilai LC50-48 jam.

Pengukuran Lethal Time (LT50) dilakukan untuk mengetahui perubahan toksisitas bahan uji setelah waktu tertentu dalam media uji. Pada pengujian ini konsentrasi yang digunakan untuk semua perlakuan adalah sama, yaitu konsentrasi 1,4 % yang diperoleh dari uji ambang. Perlakuan merupakan umur uji bahan, dihitung setelah bahan uji dilarutkan dalam media uji, yaitu umur bahan uji jam ke-0, 3, 6, 9, 24 dan 48 jam dengan waktu dedah 24 jam. Data tersebut menunjukkan bahwa kematian hewan uji terjadi pada umur bahan uji jam ke-0, 3, 6 dan 24, sedangkan pada umur bahan uji ke-48 tidak ditemukan adanya kematian hewan uji. Kematian hewan uji tertinggi terjadi pada umur bahan uji jam ke-0 sebesar 93,33 %.

Pengujian LT50 memperlihatkan adanya kecenderungan penurunan kematian hewan uji seiring dengan terjadinya kenaikan umur bahan uji. Semakin lama umur bahan uji dalam air, terjadi pengurangan aktivitas. Hal ini kemungkinan adanya penguapan bahan uji karena senyawa bioaktif merupakan senyawa volatil.

Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan analisa probit diperoleh persamaan linier Y = 7,293 – 2,580 X, dimana X merupakan umur bahan uji (jam), sedangkan Y adalah jumlah kematian kerapu uji (%). Berdasarkan persamaan linier tersebut diperoleh nilai LT50 pada umur bahan uji 8 jam 14 menit, artinya dalam waktu 8 jam 14 menit, toksisitas cairan ekstrak *Caulerpa sertularoides* mengalami penurunan sebesar 50 %.

Penentuan daya anestesi ekstrak yang dinyatakan dengan EC-50 dilakukan dengan konsentrasi yang sama dengan uji toksisitas, yaitu 1,396 %, 0,946 %, 0,642 %, 0,435 %, 0,295 % dan 0 % sebagai kontrol.

Konsentrasi yang menyebabkan ikan pingsan 100 % terjadi pada konsentrasi 0,946 % dan konsentrasi 1,396 % pada menit ke-30. Semakin tinggi konsentrasi bahan uji semakin besar jumlah kerapu uji yang dapat dipingsankan. Terlihat bahwa pada menit ke-10, konsentrasi 0,295 % mampu memingsankan kerapu uji sebesar 26,67 %, konsentrasi 0,435 % sebesar 26,67 %, konsentrasi 0,642 % sebesar 46,67 %, konsentrasi 0,946 % sebesar 66,67 % dan konsentrasi 1,396 % sebesar 80 %. Hubungan antara waktu pingsan (X) dengan jumlah kerapu pingsan (Y) pada masing-masing konsentrasi dihasilkan persamaan linier.

Berdasarkan persamaan linier tersebut diperoleh waktu yang diperlukan untuk memingsankan ikan 50 % populasi kerapu uji pada setiap konsentrasi bahan uji, yaitu konsentrasi 0,295 % sebesar 18.,27 menit, konsentrasi 0,435 % sebesar 18,01 menit, konsentrasi 0,642 % sebesar 15,19 menit, konsentrasi 0,946 % sebesar 11,81 menit dan konsentrasi 1,396 % sebesar 10,71 menit.

Adanya perbedaan konsentrasi menyebabkan perbedaan jumlah hewan uji yang pingsan dan waktu tercapainya pingsan juga berbeda. Hal ini diduga bahwa semakin tingginya konsentrasi bahan uji maka semakin tinggi konsentrasi ekstrak *Caulerpa sertularoides* yang terserap dalam jangka waktu tertentu. Hal ini mengakibatkan fase pingsan semakin cepat tercapai. Bahan uji akan memingsankan kerapu uji selama kandungan anestetik dalam media masih dalam kondisi memingsankan.

Proses sebaliknya dari ketidaksadaran akibat pembiusan adalah ikan berada dalam keadaan siuman (sadar) setelah dipindahkan dari air yang mengandung bahan uji ke air laut tanpa perlakuan bahan uji. Lama waktu yang diperlukan untuk mencapai pulih sadar setiap perlakuan berbeda-beda. Waktu yang diperlukan tercapainya pulih sadar semua kerapu uji untuk setiap konsentrasi berkisar antara 20-30 menit. Berdasarkan pengamatan terlihat bahwa kerapu uji mengalami pulih sadar 100 % dalam waktu kurang dari 30 menit. Tidak terdapatnya kematian pada kerapu uji diduga karena konsentrasi ekstrak tersebut tidak berakibat fatal bagi kelangsungan hidup ikan kerapu.

Hasil analisa regresi linier untuk pulih sadar pada konsentrasi 0,295 %, jumlah kerapu uji yang pulih sadar 100 % terjadi pada menit ke-20. Berturut-turut waktu yang diperlukan kerapu uji untuk pulih sadar pada setiap konsentrasi adalah sebagai berikut: 0,435 % pada menit ke-25, 0,642 % pada menit ke-30, 0,946 % pada menit ke-30 dan 1,396 pada menit ke-30.

1) Kandungan senyawa anestetik dalam ekstrak

Penentuan peluruhan kandungan senyawa anestetik dalam ekstrak *Caulerpa sertularoides* menggunakan alat *Spektrofotometer* UV-VIS. Kisaran panjang gelombang yang digunakan untuk menentukan panjang gelombang yang menghasilkan absorbansi maksimum antara 200-700 nm. Berdasarkan hasil pengujian terhadap sampel, didapat nilai panjang gelombang 283 nm.

Kurva kalibrasi standar diperoleh dari penentuan absorbansi untuk menentukan kisaran konsentrasi 1,4 %, 0,7 %, 0,35 %, 0,175 % dan 0 % pada panjang gelombang 283 nm, sehingga didapat persamaan linier Y = 0,0663 + 0,428 X, dimana X adalah konsentrasi (%) dan Y adalah absorban.

Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa untuk konsentrasi bahan uji 1.396 % diduga mengandung bahan anestetik 1,233 %. Berturut-turut untuk konsentrasi 0,946 %, 0,642 %, 0,435 %, 0,295 % adalah 0,808 %, 0,623 %, 0,411 % dan 0,259 %.

2) Transportasi ikan hidup tanpa media air

Setelah dikemas selama 6 jam di dalam media serbuk gergaji dingin, masih cukup banyak ikan kerapu yang bertahan hidup. Pada saat ikan dibongkar dari kemasan, ditemukan 77,33 % ikan hidup pada konsentrasi ekstrak 0,295 %; sebanyak 66,66 % ikan hidup pada konsentrasi ekstrak 0,435 %; sebanyak 93,33 % ikan hidup pada konsentrasi 0,642 %; dan sebanyak 100 % ikan hidup pada konsentrasi ekstrak