

II. PENELAAHAN STUDI PUSTAKA

A. Biologi Ikan "Grass carp"

1. Taksonomi

Ikan "Grass carp" dalam klasifikasi menurut Joseph (1984) adalah sebagai berikut :

Phylum : Vertebrata

Classis : Pisces

Sub Classis : Osteichthyes

Ordo : Cypriniformes

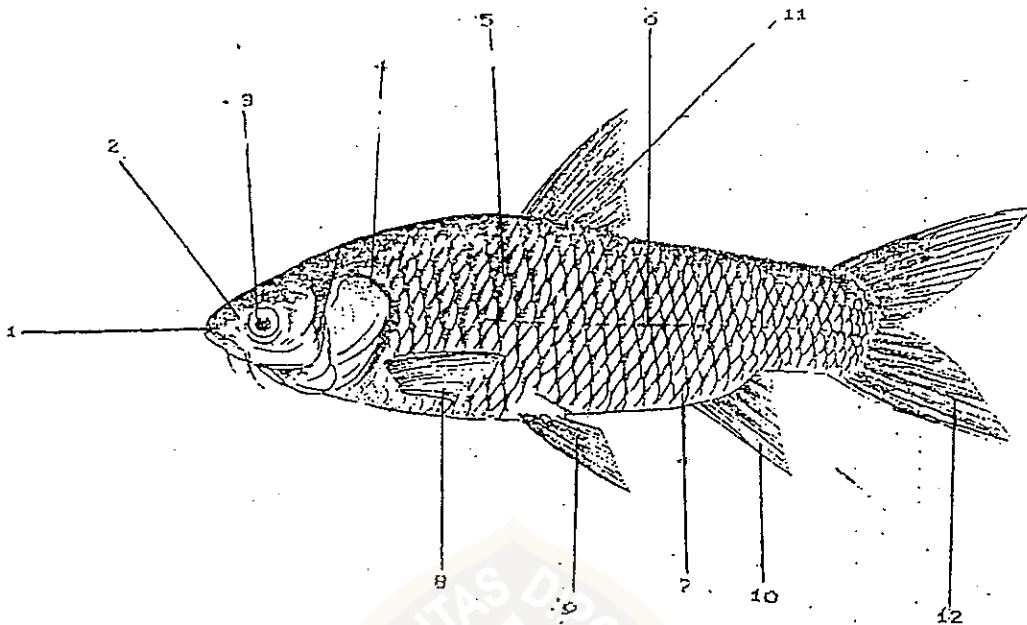
Familia : Cyprinidae

Genus : *Ctenopharyngodon*

Species : *C. idella*

2. Morfologi ikan

Ikan ini mempunyai bentuk tubuh memanjang agak memipih, kepala relatif lebar dengan moncong membulat. Rahang atas lebih panjang dari rahang bawah, mempunyai dua baris gigi pharing yang memipih. Sisik berukuran sedang dengan warna kelabu gelap pada bagian punggung, pada bagian perut berwarna putih (Soemantadina ta, 1983).



Gambar 1. Morfologi ikan "Grass carp" (*C. idella*)
(Soemantadinata, 1983).

Keterangan Gambar :

1. *Rima oris* (celah mulut)
2. *Fofea nasalis* (Cekung hidung)
3. *Organon visus* (alat penglihat)
4. *Apparatus opercularis* (tutup insang)
5. *Squama* (sisik)
6. *Linea lateralis*
7. Anus; *Porus urogenitalis*
8. *Pinnae pectoralis* (sirip dada)
9. *Pinnae abdominalis* (sirip perut)
10. *Pinna analis* (sirip belakang)
11. *Pinna dorsalis* (sirip punggung)
12. *Pinna caudalis* (sirip ekor)

Panjang badan bisa mencapai lebih dari dua meter (Soemantadinata, 1983). Jari-jari terakhir pada sirip punggung tidak bergerigi, sedang pada depan sirip punggung tidak terdapat duri. Sirip

dubur mempunyai 8,5 jari-jari bercabang (Kottelat dan Antony, 1993).

3. Sifat Makan.

Jenis ikan dapat digolongkan menurut cara makannya. Tetapi harus juga diingat bahwa beberapa jenis pola makan tersebut berubah sesuai dengan perubahan umur, musim dan ketersediaan makanan (Kottelat dan Antony, 1993).

Dalam menentukan jenis makanan ikan tertentu, secara langsung adalah pekerjaan yang tidak mudah karena usus ikan kadang-kadang kosong. Namun demikian beberapa petunjuk mengenai bahan yang menjadi makanan ikan tertentu dapat diperoleh melalui pengamatan panjang usus dan hubungannya dengan panjang tubuh. Ikan yang bersifat herbivora umumnya memiliki panjang usus empat sampai dengan sepuluh kali panjang tubuhnya (Kottelat dan Antony, 1993). Namun seperti yang dikemukakan oleh Adimiharja (1989) bahwa ikan "Grass carp" mempunyai usus yang sangat pendek, sehingga hal ini menimbulkan daya cerna terhadap makanan tidak sempurna yaitu hanya sekitar 65 % makanan yang dapat dicerna.

Makanan utama ikan "Grass carp" adalah tumbuhan air yang hidup di dasar perairan, namun tidak menutup kemungkinan memakan tumbuhan yang terapung, tanaman darat yang menjalar ke perairan serta

berbagai macam rumput air. Tumbuhan yang dimakan

hampir menyeluruh, meliputi akar, batang dan daun. Jenis yang menjadi kesukaannya meliputi *Hydrylla*, *Chara*, *Elodea*, *Potamegeton*, *Ceratophyllum* dan rumput air yang lain (Anonim, 1976).

Aktifitas makan yang disenangi pada kisaran temperatur diatas 10° C dan temperatur optimal mendekati 26° C. Pada suhu ini ikan akan tumbuh dengan cepat. Pada kondisi lebih rendah pada daerah sub tropis, pertumbuhan akan mencapai 2 sampai 3 kilogram per tahun, sedang pada daerah tropis mencapai 4,5 kilogram per tahun (Anonim, 1976).

4. Daur Hidup.

Ikan "Grass carp" dikenal sebagai ikan karper rumput. Ikan ini berasal dari Siberia yang mula-mula ditemukan di sungai Amur. Ikan ini masuk di Indonesia lewat Taiwan dan sekarang sudah bisa dikembangkan dengan penyuntikan hipofisa (Mangundiharjo, 1983).

Di Tiongkok yang beriklim dingin, ikan "Grass carp" betina baru mencapai kematangan telur pada umur 4 sampai 7 tahun, sedang yang jantan pada umur 3 sampai 6 tahun (Bardach, 1972 dalam Soemantadinata, 1983). Sedangkan di Bogor Indonesia, ikan "Grass carp" betina mencapai kematangan telur yang pertama pada umur 2,5 tahun dengan berat 2,3 sampai 3,5 kilogram. Saat kematangan telur dicirikan dengan perut membesar, mulai dari lubang genital ke

arah dada dengan sirip dada halus (Soemantadinata, 1983).

B. Biologi Ikan Nila

1. Taksonomi.

Ikan Nila dalam klasifikasi menurut Joseph, (1984) adalah sebagai berikut :

Phylum : Vertebrata

Classis : Pisces

Sub. Classis : Teleostei

Ordo : Percomorphy

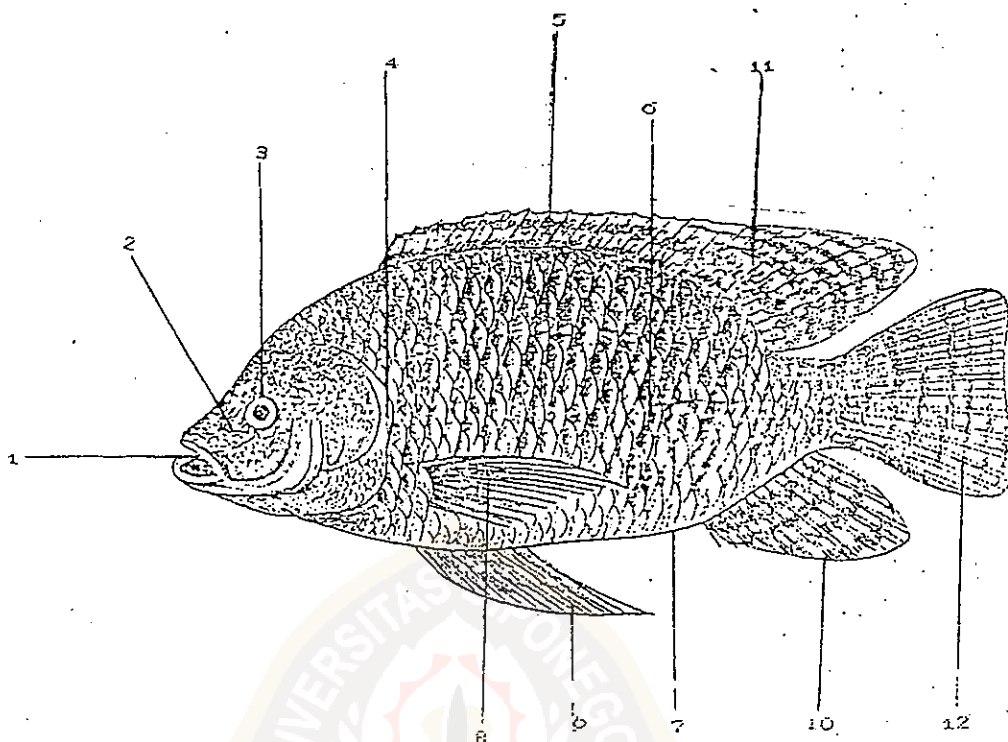
Familia : Cichlidae

Genus : Tilapia

Species : *T. nilotica*

2. Ciri Morfologi

Ikan Nila mempunyai kemiripan bentuk dengan ikan Mujahir (*T. mosambica*), dengan ciri morfologinya mempunyai garis-garis yang jelas pada bagian sirip ekor dan sirip punggung. Bentuk tubuh pipih ke samping dan memanjang dengan warna putih kehitaman. Pada tubuh terdapat 10 buah garis-garis vertikal dengan warna hijau kebiruan. Letak mulut terminal atau diujung tubuh. Posisi sirip perut terhadap sirip dada adalah torasik. Garis rusuk diatas linea lateralis terputus menjadi dua bagian yang letaknya memanjang diatas sirip dada. Jumlah sisik pada garis rusuk 34 buah dengan tipe ctenoid



Gambar 2 : Morfologi ikan Nila (*T. nilotica*)

Keterangan Gambar :

1. *Rima oris* (celah mulut)
2. *Fofea nasalis* (cekung hidung)
3. *Organon visus* (alat peenglihatan)
4. *Apparatus opercularis* (tutup insang)
5. *Squama* (sisik)
6. *Linea lateralis*
7. Anus, *porus urogenitalis*
8. *Pinnae pectoralis* (sirip dada)
9. *Pinnae abdominalis* (sirip perut)
10. *Pinna analis* (sirip belakang)
11. *Pinna dorsalis* (sirip punggung)
12. *Pinna caudalis* (sirip ekor)

(Soemantadinata, 1983)

3. Sifat makan.

Di perairan alam ikan Nila termasuk golongan omnivora, yaitu pemakan plankton, perifiton dan tumbuhan air yang lunak. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pada perut ikan Nila ditemukan berbagai macam jasad renik, seperti : Coelastrum, Scenedemus, detritus alga benang, Rotatoria, Anabaena, Arcella, Copepoda, Diflugia, Oligochaeta, larva Chironomus dan lain sebagainya (Soemantadinata, 1983). Dari penelitian lebih lanjut yang disebutkan oleh Lumbantobing (1981), bahwa ikan Nila mempunyai kebiasaan makan berbeda sesuai dengan tingkat usianya. Benih-benih ikan lebih suka zooplankton seperti Rotatoria, Copepoda dan Chladocera. Kemudian sejalan dengan perkembangannya ikan Nila mulai meninggalkan makan zooplankton dan beralih ke fitoplankton sebagai makanan pokoknya.

4. Daur Hidup.

Ikan Nila berasal dari benua Afrika. Dengan habitat sungai atau danau. Pada perairan tenang seperti danau, rawa ataupun kolam menunjukkan adanya kecocokan. Toleransi terhadap kondisi alam sekitar sangat tinggi. Selain di perairan tawar juga mampu hidup di perairan payau, seperti di pertambakan (Suhaili, 1982).

Di alam ikan Nila mulai memijah sejak berumur 4 bulan dengan ukuran panjang tubuh sekitar 4,5 Cm dan

berat 15 gram. Pada ikan Nila dewasa, panjang usus mencapai 4,13 kali panjang tubuh. Pembiakan terjadi sepanjang tahun tanpa adanya musim tertentu dengan interval waktu kematangan telur sekitar dua bulan (Susanto, 1987).

Ikan Nila jantan mempunyai naluri membuat sarang berbentuk lubang disekitar perairan yang lunak sebelum mengajak pasangannya untuk memijah. Kemudian induk betina mengerami telur di dalam mulutnya dan mengasuh anaknya yang masih lemah. Kebiasaan ini sering mengganggu aktifitas makannya, sehingga pertumbuhannya lebih rendah dari induk jantan (Soegiarto, 1988).

Bagi induk betina yang telah masak kelamin, dapat menghasilkan telur antara 250 - 1100 butir dengan berat ovarium antara 2 - 5 gram. Ovarium berwarna kuning dan penuh dengan darah. Telur-telur yang telah dibuahi akan menetas dalam jangka 3 - 5 hari di dalam mulut induk betina. Selama 10 - 13 hari larva diasuh oleh induknya dan dikeluarkan lagi bila kondisi perairan aman (Anonim, 1986).

C. Biologi *Ceratophyllum*

1. Taksonomi

Menurut Lawrence (1959) klasifikasi dari *Ceratophyllum* adalah sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta

Sub Divisio : Angiospermae

Classis : Monocotyledoneae

Ordo : Centrospermae

Familia : Ceratophyllaceae

Genus : *Ceratophyllum*

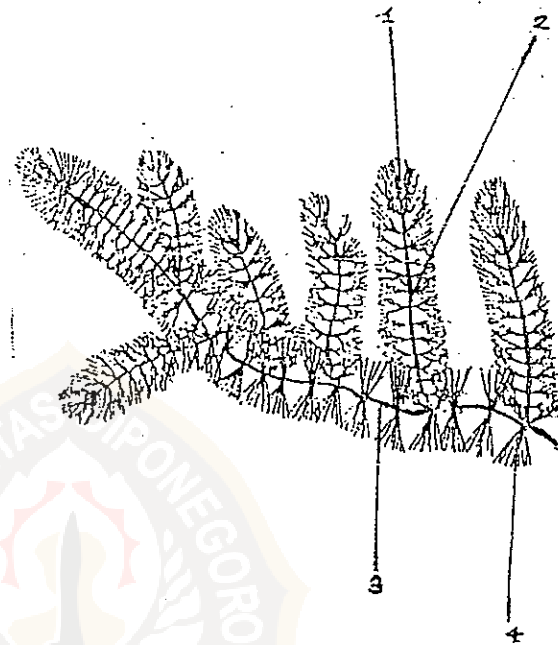
Species : *C. demersum*.

2. Ciri Morfologi

Tumbuhan *Ceratophyllum* adalah jenis tumbuhan berbunga yang khas pada air yang menggenang (Yanney, 1990). Secara morfologi mempunyai ciri-ciri adanya lingkaran yang bercabang pada lembaran daun (serulate) dengan bunga uniseksual yang terletak soliter aksial pada lembaran yang berbentuk lingkaran. Tanda yang khas adalah terdapatnya satu ranting lateral batang yang menghasilkan nodus, yang merupakan ciri utama untuk klasifikasi (Lawrence, 1959).

Sementara itu menurut Tjitrosoepomo (1989) mendeskripsikan bahwa tumbuhan ini mempunyai ciri-ciri daun berulang kali berbagi menggarpu tanpa daun penumpu, duduk daun berkarang dengan tiap karang terdiri dari 4 daun. bunga terpisah dari ketiak daun dengan tenda bunga. Tipe bunga

berkelamin tunggal, bunga jantan dan betina dalam ketiak daun terdapat pada nodus yang berbeda. Daun tenda bunga berjumlah 9 sampai 10, bakal buah menumpang dengan bakal biji dengan tangkai putik yang panjang.



Gambar 3 : Morfologi *C. demersum* (Yannéy, 1990)

Keterangan gambar :

1. Lembaran daun
2. Tangkai daun
3. Batang
4. Akar

3. Ekologi *Ceratophyllum*

Tumbuhan *Ceratophyllum* merupakan jenis tumbuhan air yang mempunyai penyebaran luas, seperti *Eichhornia*, *Hydrilla*, *Pistia* dan *Utricularia* (Tjitrosoepomo, 1989). Karena nilai penyebarannya yang sangat luas, maka tumbuhan ini dapat secara mudah membentuk masa gulma (Adimiharja, 1989).

Menurut Tjitrosoedirjo (1984) gulma air dapat dibedakan menjadi lima, yaitu :

- a. Gulma yang terapung di permukaan air, seperti *E. crassipes* dan *Salvinia*.
- b. Gulma yang tenggelam di dalam air, seperti *C. demersum*, *Utricularia* dan *H. verticilata*.
- c. Gulma yang timbul di permukaan air tumbuh dari dasar perairan, seperti *Nymphaea* dan *Sagitaria*.
- d. Gulma yang daunnya mengapung di permukaan air. Contohnya adalah *Nymphoides* dan *Nelumbium nelumbo*.
- e. Gulma yang hidup di tepian (marginal) seperti berbagai macam *Cyperaceae*.

D. Kualitas Air

Kualitas perairan memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap kelangsungan dan pertumbuhan biota di suatu perairan. Untuk menjadi lingkungan yang baik bagi biota di perairan, air harus mempunyai kualitas yang baik, lebih-lebih bagi tumbuhan renik. Karena dengan adanya tumbuhan air tersebut proses kehidupan di perairan akan dapat terdukung (Suhaili, 1982). Kualitas air dipengaruhi oleh beberapa faktor kimia dan fisik, antara lain :

1. Suhu.

Suhu air mempunyai pengaruh yang besar terhadap proses pertukaran zat atau metabolisme makhluk

hidup. Keadaan ini jelas terlihat dari jumlah plankton di daerah yang beriklim sedang lebih banyak dari pada daerah beriklim panas, karena daerah beriklim panas proses perombakan berlangsung dengan cepat, sehingga plankton yang dihasilkan tidak mempunyai kesempatan untuk mencapai jumlah yang lebih besar (Susanto, 1987).

Selain mempengaruhi pertukaran zat, suhu juga berpengaruh terhadap oksigen terlarut di perairan. Semakin tinggi suhu di suatu perairan semakin cepat pula perairan tersebut mengalami kejenuhan akan oksigen (Soemantadinata, 1983).

Suhu juga dapat mempengaruhi nafsu makan ikan, semakin tinggi suhu suatu perairan, maka laju metabolisme didalam tubuh ikan juga akan meningkat. Hal ini akan diimbangi dengan meningkatnya laju konsumsi pakan. Suhu juga mempengaruhi proses pencernaan ikan. Pada suhu rendah proses pencernaan akan lambat dan akan cepat pada perairan yang hangat (Rounsefell dan Everhart, 1953 dalam Suhaili, 1982). Setiap kenaikan 10°C sampai 13°C akan mengakibatkan makanan yang dikonsumsi oleh ikan meningkat 2 sampai 3 kali lipat (Susanto, 1987). Suhu air yang optimal untuk selera makan ikan antara 25°C sampai 27°C . Sedang di daerah tropis besarnya berkisar antara 25°C sampai 30°C dan perbedaan suhu antara siang dan malam hari tidak melebihi 5°C (Jangkaru, 1956 dalam Suhaili, 1982).

Jika suhu meningkat drastis , ikan akan mengalami stres dan akan mengeluarkan lendir yang berlebihan. Sebaliknya jika suhu terlalu rendah, ikan akan kurang aktif makan dan gerak, sehingga pertumbuhan akan terhambat (Anonim,1976).

2. Kecerahan.

Kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan dipengaruhi oleh tumbuhan air. Menurut Suseno (1981) menyatakan, bahwa kekeruhan air dipengaruhi oleh :

- a. Benda-benda halus yang tersuspensi.
- b. Jasad renik yang merupakan plankton.
- c. Warna air.

Dengan mengetahui kecerahan suatu perairan, kita dapat mengetahui sampai dimana masih ada kemungkinan terjadi proses asimilasi dalam air. Kekeruhan yang baik adalah kekeruhan yang disebabkan oleh plankton. Nilai kecerahan yang baik untuk kelangsungan hidup ikan adalah lebih besar dari 45 Cm, karena jika lebih kecil dari nilai tersebut batas pandang ikan akan berkurang, sehingga akan mengganggu aktivitas ikan.

3. Kelarutan Oksigen.

Oksigen sangat penting bagi kehidupan ikan dan hewan air lainnya. Oksigen terlarut di dalam air

yang sangat rendah akan mempengaruhi kecepatan makan ikan. Menurut Hickling (1962) dalam Suhaili (1982), jika oksigen terlarut di perairan hanya 1,5 mg/l, kecepatan makan ikan Tilapia akan berkurang. Jika kadar oksigen terlarut kurang dari 1 ppm ikan tersebut akan berhenti makan. Namun jika kelarutan oksigen dalam jumlah yang sangat banyak akan menimbulkan kematian. Kejadian ini karena pembuluh darah ikan terjadi emboli gas, yang akan menutup pembuluh rambut dalam daun insang. Kemudian akan diikat dan dimanfaatkan oleh haemocyanin dalam pembuluh darah ikan. Pada konsentrasi terlalu rendah tekanan parsialnya tidak mampu untuk memungkinkan penetrasi oksigen, sehingga ikan dapat mati lemas karena kesulitan bernafas.

4. Konsentrasi Karbondioksida

Karbondioksida dikenal sebagai zat asam arang. Meskipun Karbondioksida tidak digunakan langsung oleh hewan air, namun diperlukan pada proses fotosintesa tumbuhan air. Sumber utama gas Karbondioksida adalah proses perombakan bahan organik oleh jasad renik serta oleh pernafasan hewan dan tumbuhan air saat malam hari (Pescod, 1973) .

Bagi tumbuhan berklorofil, karbondioksida harus tersedia dalam jumlah yang cukup banyak. Tetapi jika jumlahnya melampaui batas, akibatnya kehidupan di dalam air akan mengalami masa kritis, karena selain

mempengaruhi pH juga akan meracuni hewan air secara langsung (Susanto, 1987).

Naiknya kadar Karbondioksida selalu diiringi dengan turunnya kadar oksigen yang diperlukan untuk pernafasan hewan air. Dengan demikian meskipun karbondioksida belum mencapai kadar tinggi yang mematikan, hewan air sudah mati karena kekurangan oksigen. Kadar karbondioksida ideal yang dikehendaki oleh ikan antara 2 sampai 12 ppm, sedang nilai maksimum yang belum membahayakan ikan sekitar 25 ppm (Brown 1957 dalam Susanto, 1987).

5. pH (Derajat keasaman)

Tinggi rendahnya pH suatu perairan ditentukan oleh karbondioksida yang terlarut dalam perairan tersebut. Biasanya pada saat pagi hari karbondioksida terlarut tinggi, karena pernafasan hewan air pada malam hari, sedang pada sore hari karbondioksida akan rendah karena proses asimilasi tumbuhan hijau di siang hari (Weatherley, 1972).

Pada umumnya pH yang cocok untuk semua jenis ikan berkisar antara 6,7 sampai 8,6. Menurut Jones (1964) dan Hickling (1962) dalam Susanto(1987) bahwa batas minimum toleransi ikan air tawar pada umumnya 4,0, sedang batas maksimum 11,0. Hal ini diperkuat oleh Swingle (1963) dalam Suhaili (1982), bahwa ikan air tawar mempunyai titik mati pada pH asam 4,0 dan

titik mati pH basa pada 11,0. Sedang ketahanan terhadap goncangan pH antara 5 sampai 8.

6. Ammonia

Ammonia merupakan hasil penguraian protein atau produknya dalam perairan. Di alam, kandungan ammonia sangatlah kecil, karena ammonia hasil proses pengolahan akan diubah menjadi nitrat. Ammonia bersifat racun untuk kehidupan ikan bila mencapai ambang batas atasnya. Kisaran kandungan ammonia antara 2,0 - 7,0 ppm menyebabkan lethal pada sebagian besar spesies ikan (Alabaster dan Lloyd, 1982).

E. Pengendalian Hayati

Pengendalian hayati dalam pengertian sempit yang dikemukakan oleh Stern (1959) dalam Mangundiharjo (1983) adalah penggunaan musuh alami baik yang diintroduksi maupun yang sudah ada disuatu daerah, kemudian dikelola agar potensi pemakanan populasi hama sasaran meningkat. Kemudian secara luas diterangkan oleh Ordish, (1967) dalam Mangundiharjo (1983) bahwa pengendalian hayati adalah penggunaan beberapa bentuk kehidupan lain yang menimbulkan kerugian.

Pengendalian hayati tidak dapat diterapkan dalam waktu yang relatif singkat. Hal ini terjadi karena baik hama maupun musuh alaminya sama-sama sebagai makhluk hidup. Keduanya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang sering mengalami perubahan (Mangundiharjo, 1983).

Meskipun kemampuan suatu musuh alami untuk mengendalikan hama di suatu habitat yang baru, dengan mudah akan terlihat pada saat diintroduksi, kita jarang sekali dapat menduga dengan pasti hasil dari introduksi tersebut.

Musuh alami yang diintroduksi mempunyai tingkat spesialisasi ekologis yang jelas, karena karakteristik ini menjamin bahwa mereka tidak akan menyerang organisme lain selain organisme sasaran (Huffaker, 1989)

Dalam pengendalian gulma secara hayati tetap masih berlandaskan pada konsep ekologis, yaitu pengendalian dengan menggunakan musuh alami, baik berupa hama, penyakit atau jamur guna membasmi dan menekan pertumbuhannya (Natawigeno, 1990). Pengendalian gulma secara total bukanlah tujuan pengendalian hayati, karena dengan ini berarti memusnahkan pula agen hayati yang digunakan (Tjitrosoedirjo, 1984).

Ada beberapa syarat utama yang dibutuhkan agar suatu makhluk hidup dapat digunakan sebagai pengendalian hayati, antara lain :

- a. Organisme tersebut tidak termasuk tanaman atau hewan budidaya.
- b. Siklus hidupnya menyerupai tumbuhan atau hewan inang, misalnya populasi organisme akan meningkat jika populasi gulma meningkat.
- c. Harus mampu mematikan gulma atau paling tidak

mencegah pembentukan biji dan perkembangbiakan.

- d. Mampu berkembang biak dengan menyebar ke daerah - daerah lain yang ditimbulkan oleh inangnya (Tjitrosoedirdjo, 1984).

