



JARINGAN INFORMASI PERIKANAN INDONESIA  
(INDONESIAN FISHERIES INFORMATION SYSTEM)



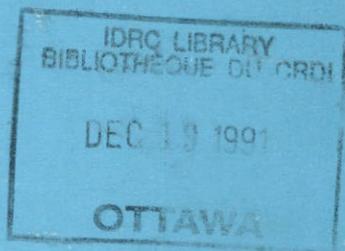
MICROFICHE

ARCSER 67021

No. ISSN 0215 - 2126

INFIS Manual Seri No. 21. 1991

## PENGENDALIAN PENYAKIT PADA PEMBENIHAN UDANG WINDU



Disusun oleh :  
Ir. Arief Taslihan  
Ir. Bambang Sumartono  
dan  
Drs. IBM Suatika Jaya  
(Balai Budidaya Air Payau — Jepara)

Diterbitkan oleh:  
DIREKTORAT JENDERAL PERIKANAN  
Bekerja sama dengan  
INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTRE



# **PENGENDALIAN PENYAKIT PADA PEMBENIHAN UDANG WINDU**

Disusun oleh :  
Ir. Arief Taslihan  
Ir. Bambang Sumartono  
dan  
Drs. IBM Suatika Jaya  
(Balai Budidaya Air Payau – Jepara)

Tidak diperkenankan untuk memperbanyak maupun  
memperjual belikan publikasi ini tanpa seijin  
Direktorat Jenderal Perikanan - Jakarta

## KATA PENGANTAR

Dalam upaya meningkatkan penyebar luasan informasi teknologi perikanan dan memperkaya khasanah pustaka bagi para petugas teknis perikanan, Jaringan Informasi Perikanan Indonesia (INFIS) bekerjasama dengan IDRC (The International Development Research Centre) berusaha menerbitkan berbagai hasil penelitian perikanan dan karya-karya tulis di bidang perikanan lainnya yang relevan dengan kebutuhan pembangunan perikanan nasional.

Untuk itu, INFIS Manual Seri No. 21, 1991 ini diterbitkan dengan memilih judul "*Pengendalian Penyakit pada Pembenihan Udang Windu*" yang disusun oleh Ir. Arief Taslihan, Ir. Bambang Sumartono dan Drs. IBM Suastika Jaya, staf Balai Budidaya Air Payau, Jepara. Tulisan ini merupakan hasil uji coba mengenai penanggulangan penyakit di pembenihan dengan maksud meningkatkan kualitas benur yang ditebar di tambak yang dilaksanakan oleh Balai Budidaya Air Payau Jepara dalam rangka penyiapan paket teknologi yang tepat guna yang sesuai untuk usaha di kalangan pembenur guna meningkatkan usaha dalam memproduksi benur dengan kualitas yang baik.

Semoga publikasi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi para pembaca, utamanya bagi masyarakat dan pengusaha yang bergerak di bidang usaha budidaya air payau, khususnya pembenihan udang windu.

Selamat membaca.

Jaringan Informaasi Perikanan Indonesia  
Koordinator



( Drs. ALWINUR )



## DAFTAR ISI

	Halaman
I. PENDAHULUAN .....	1
II. TIMBULNYA PENYAKIT DI PEMBENIHAN .....	3
III. JENIS-JENIS PENYAKIT DI PEMBENIHAN .....	7
A. Penyakit Patogen .....	7
A.1. Virus .....	8
A.2. Bakteri .....	10
A.3. Jamur .....	12
A.4. Protozoa .....	14
A.5. Cacing .....	19
B. Penyakit Non-Patogen .....	19
B.1. Udang Merah .....	20
B.2. Prosartema Bengkulu .....	20
IV. PRINSIP PENCEGAHAN PENYAKIT DI PEMBENIHAN .....	22
A. Sumber Kontaminasi di Pembenihan .....	24
B. Pelaksanaan Sanitasi di Pembenihan .....	25
B.1. Filtrasi Air .....	26
B.2. Aerasi .....	26
B.3. Desinfeksi Dasar .....	26
B.4. Pengeringan dan Penyinaran .....	27
B.5. Desinfeksi Berkala .....	29
B.6. Pemberian Antibiotik, Fungisida dan Desinfektan .....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	34

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Venn menunjukkan interaksi antara Inang (I), Patogen (P) dan Lingkungan (L). . . .	5
Gambar 2. Bentuk kristal Baculovirus yang menginfeksi udang windu : 2a) kristal BP, preparat segar, virus ini ditemukan dalam inti sel hepatopankreas post larva udang windu udang yang terinfeksi virus ; 2b) penampang irisan hepatopankreas P. monodon yang terinfeksi MBV skala 10 um; 2c) pembesaran dengan mikroskop elektron; 2c) pembesaran kuat dengan mikroskop elektron. (kepala panah menunjukkan virion berbentuk batang dalam matriks protein. skala adalah 100 nm. ....	10
Gambar 3. <i>Lagenidium</i> sp. (tanda panah menunjukkan bahwa hifa dari jamur sudah memenuhi bagian dalam tubuh larva . . . . .	14
Gambar 4. Bakteri filamen ( <i>Leucothrix</i> sp.) yang menempel pada permukaan tubuh udang . . . . .	16
Gambar 5. <i>Zoothamnium</i> sp. yang sering ditemukan menempel pada larva udang. Tanda panah menunjukkan 'myonema' atau benang kontraktile menyebabkan organisme ini mampu berkontraksi .	17
Gambar 6. <i>Epistylis</i> yang juga sering menempel pada larva udang windu . . . . .	18

## I. PENDAHULUAN

Teknologi pembenihan udang windu, baik sekala besar maupun sekala rumah tangga, yang demikian besar sumbangannya terhadap penyediaan benur di Indonesia, masih dihadang oleh kendala yang mengancam kesinambungan produksi benur. Kendala tersebut adalah timbulnya wabah penyakit di bak pembenihan. Kegagalan panen akibat serangan penyakit lebih dominan ketimbang penyebab lainnya. Penyakit dalam hal ini termasuk penyakit non-patogen yaitu penyakit yang tidak ditimbulkan oleh organisme patogen, melainkan dikarenakan kondisi lingkungan yang buruk.

Pada umumnya para pembenur selalu menganggap bahwa pemberian obat-obatan harus rutin dilakukan dengan dalih pencegahan. Jenis obat yang digunakan pun sering kali tidak sesuai dengan jenis penyakit yang berjangkit. Pandangan dan tindakan yang tidak rasional tersebut kerap kali mengakibatkan kegagalan. Kalau pun berhasil hidup hingga siap ditebar di tambak, kualitasnya terkadang menjadi rendah. Ini ditandai oleh daya kelangsungan hidupnya yang rendah dan pertumbuhannya yang terlambat. Hasil pengujian di BBAP menunjukkan bahwa pemberian antibiotik hingga takaran tertentu dapat menghambat pertumbuhan larva pada stadium pasca larva.

Beberapa waktu yang lalu, sebelum jenis-jenis penyakit dan cara penanggulangannya diketahui, banyak kasus kematian larva di bak pembenihan tanpa diketahui secara pasti penyebabnya. Sering kali penyebab kematian baru diketahui setelah kematian begitu banyak. Kerugian yang diakibatkan oleh kegagalan seperti ini dapat ditekan dengan meningkatkan kemampuan pembenur dalam mendiagnosis jenis-jenis penyakit tersebut. Dengan demikian dapat dilakukan pengendalian dengan cara yang tepat. Beberapa terapi yang telah diujicobakan di BBAP Jepara terbukti mampu menekan tingkat kematian larva selama pemeliharaan di bak pembenihan.

Penyebaran informasi mengenai penanggulangan penyakit di pembenihan ini juga bermaksud meningkatkan kualitas benur yang ditebar di tambak. Peningkatan daya kelangsungan hidup larva di pembenihan berarti pula meningkatkan ketersediaan benur untuk pasok tambak yang ada. Ketersediaan benur yang melimpah memberi peluang kepada petani tambak untuk memilih benur yang berkualitas terbaik, yang dapat sebagai penentu keberhasilan budidaya udang di tambak. Persaingan yang ketat antar para pembenur dapat menciptakan iklim untuk berlomba memproduksi benur dengan kualitas yang baik di kalangan pembenur.

## II. TIMBULNYA PENYAKIT DI PEMBENIHAN

Penyakit dapat didefinisikan sebagai proses yang menyebabkan keadaan tidak normal/tidak sehat, yang biasanya ditandai oleh gejala tertentu yang mempengaruhi organ tubuh. Penyebab timbulnya penyakit tidak selalu dapat diketahui, lebih-lebih pada organisme tingkat rendah seperti udang. Akibat yang tampak dari timbulnya penyakit pada larva udang antara lain : gerakannya yang tidak normal, warna yang cenderung berubah, aktivitas makan menurun, dan beberapa bagian tubuh mengalami kerusakan.

Dari hasil analisis beberapa kejadian di bak pembenihan, ternyata tidak semua penyakit ditimbulkan oleh organisme patogen. Suatu organisme dikatakan patogen apabila memenuhi kriteria yang dipaparkan dalam Postulat Koch yaitu :

- (1) Organisme tersebut dapat diisolasi dari tubuh inang yang sakit
- (2) Inang yang sehat dapat menjadi sakit, apabila ditulari dengan organisme tersebut.
- (3) Organisme tersebut harus dapat diisolasi kembali dari inang yang ditulari.

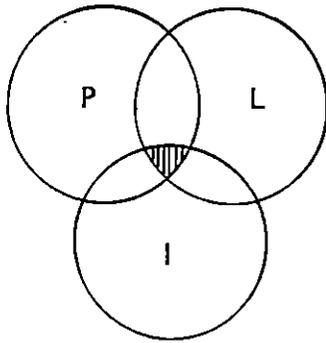
Apabila tidak memenuhi kriteria di atas, suatu organisme tidak dapat dikatakan patogen. Bukti yang menunjukkan bahwa penyakit yang timbul bukan akibat serangan patogen adalah pulihnya kesehatan larva setelah dilakukan pergantian air sebanyak 10—15 persen. Kematian yang diduga akibat keracunan oleh pakan yang rusak juga sering terjadi. Jadi tidak semua penyebab kematian larva adalah patogen.

Pada hakekatnya timbulnya penyakit merupakan hasil interaksi antara tiga faktor yaitu : inang (dengan segala atributnya; umur, varietas, kecukupan akan nutrisi dan pengalaman terhadap suatu jenis penyakit), faktor lingkungan dan keberadaan patogen. Apabila dibuat sebagai bentuk diagram venn maka akan tampak bentuknya seperti ditunjukkan pada gambar 1. Penyakit digambar-

kan sebagai daerah yang diarsir yang merupakan interaksi antara ketiga faktor, yaitu inang (I), patogen (P) dan lingkungan (L) atau merupakan suatu hasil interaksi antara faktor abiotik dan biotik. Penyakit biasanya timbul apabila keadaan lingkungan tidak stabil, misalnya salinitas yang tiba-tiba turun secara drastis akibat turun hujan, temperatur naik cukup tinggi pada siang hari dan turun drastis pada malam hari, kadar oksigen terlarut yang rendah sehingga menyebabkan udang menjadi stress. Keadaan stress merupakan respon fisiologis guna mempertahankan dan mengatur sistem metabolisme tubuh agar tetap normal. Respon ini menghabiskan banyak energi.

Dalam keadaan stress, udang berada dalam tingkat yang kritis sehingga memudahkan patogen maupun parasit untuk menyerang. Keadaan lingkungan yang tidak baik bagi udang pada umumnya merupakan kondisi yang baik bagi organisme penyebab penyakit. Patogen atau parasit yang berkembang demikian pesat, pada mulanya menyerang larva yang lemah. Setelah berhasil hidup dan berkembang pada larva tersebut maka patogen ini dapat menimbulkan sakit dan kematian. Dari keberhasilan ini kemampuan patogen meningkat sehingga dapat menyerang larva yang sehat. Demikian seterusnya hingga timbul wabah (epizootic) yang mengakibatkan kematian dalam jumlah besar dan waktu yang singkat.

Larva yang tertular patogen dapat menjadi sakit karena patogen mempunyai enzim dan toksin yang dapat merusak organ tubuh dan syaraf udang. Jenis-jenis bakteri patogen pada udang diketahui menghasilkan enzim chitinase, protease, dan lipase yang dapat merusak kutikula, dan hasil penelitian Simidu dkk. (1987) menunjukkan sebagian besar bakteri laut yang juga sebagai patogen pada udang menghasilkan tetrodotoksin yang dapat merusak syaraf.



Gambar 1. Diagram venn menunjukkan interaksi antara inang (I), patogen (P) dan lingkungan (L).

Keberadaan patogen di bak pembenihan dapat bermula dari proses awal pembenihan itu sendiri, yaitu mulai dari induk yang ditangkap dari laut. Infestasi patogen pada induk udang dapat ditularkan secara vertikal pada keturunannya. Proses penularan patogen dari induk kepada turunannya dapat berlangsung selama proses pembentukan ovocytus dalam ovarium hingga telur dilepaskan oleh induk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Vibrio harveyi* yang menjadi penyebab penyakit udang menyalta sering dijumpai pada saluran pencernaan induk udang. Patogen yang terbawa oleh telur yang dilepaskan oleh induk tersebut sangat potensial menimbulkan penyakit di bak pembenihan.

Selain dari induk, keberadaan patogen sangat mungkin bersumber dari air laut yang digunakan, baik dalam penetasan telur maupun dalam pemeliharaan. Patogen dari air laut ini dapat menulari larva (*water borne infection*) sejak telur dilepaskan hingga Nauplius dipanen. Demikian pula di bak pemeliharaan larva, patogen dari air laut potensial menulari larva sejak nauplius ditebarkan hingga benur siap dipanen.

Patogen yang berada dalam air maupun terinfestasi dalam tubuh udang tidak menimbulkan penyakit sebelum mencapai jumlah tertentu sesuai dengan virulensinya. Apabila dalam jumlah

sedikit patogen telah mampu menimbulkan penyakit dikatakan virulensinya tinggi. Demikian sebaliknya dikatakan rendah apabila hanya dalam jumlah yang banyak dapat menimbulkan penyakit. Selama kondisi lingkungan tidak memberi peluang untuk berkembangnya patogen, maka keberadaan patogen tidak akan menimbulkan penyakit.

Pakan juga merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan. Makanan tambahan bagi larva udang diusahakan yang berkualitas baik, dalam arti mempunyai kandungan nutrisi yang sesuai dengan stadium udang. Pakan yang berkualitas baik, disamping baik untuk pertumbuhan udang juga dapat meningkatkan daya tahan tubuh, sehingga udang menjadi lebih tahan terhadap pengaruh luar yang tidak stabil serta mempunyai kekebalan yang cukup baik terhadap serangan patogen. Oleh karena itu pakan yang berkualitas baik harus mengandung bahan yang dapat sebagai sumber energi, substansi pembangun tubuh, dan berfungsi sebagai elemen pelengkap (seperti vitamin dan mineral).

### III. JENIS-JENIS PENYAKIT di PEMBENIHAN

Pada umumnya orang beranggapan bahwa segala macam penyakit selalu ditimbulkan oleh serangan organisme patogen. Anggapan tersebut sebenarnya kurang tepat karena faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, kandungan oksigen perairan, kadar ammonia dari medium pemeliharaan yang tidak layak untuk kehidupan larva udang dan pemberian pakan yang tidak tepat (mutu, dosis dan frekwensi) dapat mengganggu sistem fisiologis tubuh udang maupun keseimbangan biologis medium air pemeliharaan. Hal ini mengakibatkan melemahnya kekebalan tubuh udang dan menurunnya kualitas lingkungan hidup udang, sehingga akan memudahkan organisme patogen menyerang.

Dilihat dari penyebabnya maka penyakit dapat digolongkan ke dalam dua golongan yaitu penyakit non-patogen yang disebabkan oleh faktor abiotik dan penyakit patogen yang disebabkan oleh faktor biotik. Faktor abiotik meliputi kualitas air dan pakan, sedangkan faktor biotik meliputi jenis-jenis patogen yang menginfeksi larva, dan yang menempel pada permukaan tubuh (yang disebut, sebagai epibion).

Cara yang dipandang paling efektif dalam hal pemberantasan penyakit adalah dengan jalan terlebih dahulu mengenali penyebabnya. Setelah tahu faktor penyebabnya akan dapatlah menentukan tindakan pencegahan maupun pengobatan yang paling efektif.

#### III. A. PENYAKIT PATOGEN

Jenis organisme penyebab penyakit ada bermacam-macam. Berdasarkan sifatnya organisme patogen dapat dibedakan menjadi tiga macam :

- (1). Bersifat infeksi apabila hidupnya di dalam tubuh inang, seperti di dalam jaringan hati, darah, saluran pencernaan maupun pada jaringan kulit;

- (2). Bersifat parasit apabila sebagian atau seluruh siklus hidupnya menempel pada organ dalam dari hewan inang untuk menyerap zat-zat makanan;
- (3). Sebagai epibion apabila hanya menempel pada tubuh hewan inang tanpa melakukan penyerapan makanan pada hewan inang.

Dengan mengenali sifat hidup dari beberapa jenis penyakit akan dapat dilakukan cara pengobatan yang efektif. Karena beberapa jenis obat-obatan mempunyai cara kerja dan sasaran yang berbeda-beda. Adapun jenis-jenis patogen yang berjangkit di pembenihan udang windu meliputi : virus, bakteri, jamur, dan protozoa.

### III. A.1. VIRUS

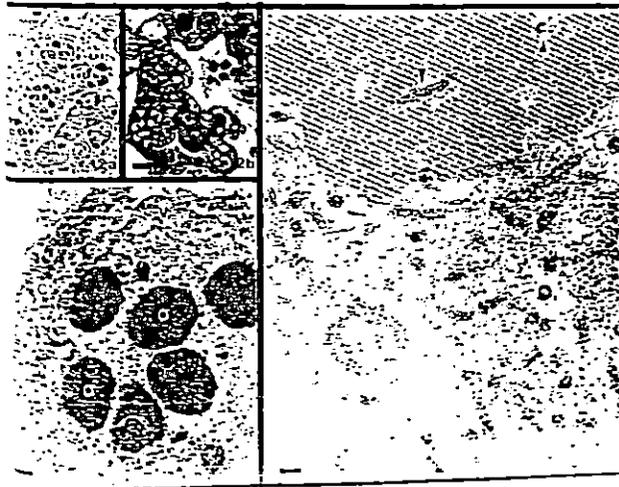
Jenis virus yang menyebabkan penyakit pada udang penaeid ada 6 macam, yaitu : BP (Baculovirus Penaei), BMN (Baculoviral Midgut gland Necrosis), MBV (Monodon Baculovirus), IHHNV (Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus), HPV (Hepatopancreatic Parvo-like Virus) dan HPVREO (Hepatopancreatic Reo-like Virus).

Diantara jenis virus tadi yang sering ditemukan sebagai penyebab penyakit pada udang windu adalah MBV dan IHHN. Jenis MBV menyerang udang mulai stadia akhir pasca larva ( $PL_{25}$  –  $PL_{50}$ ) sampai stadium juana (juvenile). Kerugian yang paling besar adalah apabila virus jenis ini menyerang pada stadium pasca larva karena dapat menyebabkan kematian secara masal. Di Indonesia, kasus serangan virus jenis ini belum pernah dilaporkan.

Secara umum bagian tubuh yang terserang oleh virus jenis Baculovirus adalah sel epitel hepatopankreas dan usus tengah. Untuk mengetahui serangan virus jenis ini dapat ditunjukkan dengan teknik pembuatan preparat kemudian diamati dengan mi-

kroskop. Pengamatan dengan mikroskop biasa memungkinkan karena virus tersebut biasanya mempunyai bentuk tertentu, seperti piramid atau bola yang sebetulnya adalah merupakan sekumpulan dari virion (individu virus). Badan-badan seperti piramid atau bola tersebut sebenarnya merupakan kumpulan virion yang membentuk struktur seperti kristal dengan bahan perangkai tersusun dari protein. Virus jenis BP mempunyai bentuk seperti piramid dengan ukuran tinggi antara 0,5 – 20 mikron (perseribu mili) dan ukuran vertikal berkisar antara 8 – 10 mikron. Sedangkan virus jenis MBV mempunyai bentuk seperti bola (gambar 2).

Untuk dapat mengamati apakah ada serangan MBV pada tubuh udang dapat dilakukan dengan cara pembuatan preparat segar, yaitu secara squash (penghancuran jaringan agar sel-selnya terlepas satu dengan yang lain) dari jaringan hepar. Kemudian dilakukan pengecatan dengan malachit green 0,1% aquosa (larutan malachit green dilarutkan dalam air). Karena protein penyusun kristal virus mempunyai sifat lebih cepat menyerap zat warna dibandingkan komponen sel yang lain, seperti tetes lemak, hasil sekresi dan lain-lain maka preparat harus segera diamati setelah dilakukan pewarnaan agar tidak menimbulkan kesalahan dalam menentukan apakah yang terlihat seperti bola atau bentuk yang lain di dalam inti sel dari jaringan yang diamati memang betul-betul virus atau komponen inti. Inti sel epitel hati dan usus yang terserang oleh virus biasanya tampak membengkak, mempunyai kenampakan seperti "cincin stempel". Hal ini karena posisi kromatin melingkar tepat di sebelah dalam dari membran inti sehingga mirip stempel.



Gambar 2. Bentuk kristal Baculovirus yang menginfeksi udang windu : 2a) kristal BP, preparat segar, virus ini ditemukan dalam inti sel hepatopankreas post larva udang windu udang yang terinfeksi virus; 2b) penampang irisan hepatopankreas *P. monodon* yang terinfeksi MBV skala 10  $\mu\text{m}$ ; 2c) pembesaran dengan mikroskop elektron; 2c) pembesaran kuat dengan mikroskop elektron. (kepala panah menunjukkan virion berbentuk batang dalam matriks protein. skala adalah 100 nm. (Gambar dari Lightner, 1987).

### III.A.2. BAKTERI

Penyakit yang ditimbulkan oleh bakteri ada beberapa macam, baik yang bersifat infeksi dan noninfeksi. Di antara jenis-jenis penyakit bakterial yang sebagian pernah ditemukan di BBAP adalah sebagai berikut :

#### (1). Penyakit Udang Nyala

Penyakit ini biasa timbul pada bulan-bulan Juli sampai dengan Februari (Sunaryanto, 1987). Tetapi akhir-akhir ini sampai bulan April juga masih ditemukan adanya kasus penyakit udang nyala di Balai Budidaya Air Payau Jepara. Penyakit udang nyala menycrang udang pada stadium larva sampai dengan awal pasca

larva, dengan ciri-ciri yang utama, larva yang terserang penyakit kelihatannya menyala apabila diamati pada saat keadaan sekeliling gelap, misalnya pada malam hari. Keadaan lain yang dapat teramati adalah larva kelihatan lemah, tidak aktif berenang, dan nafsu makan berkurang sehingga makanan yang diberikan banyak yang tersisa. Hal ini akan menimbulkan efek terhadap kualitas air pemeliharaan. Ciri lain yang biasanya tampak adalah badan terlihat bercak-bercak merah (red discoloration). Penyakit ini terutama timbul pada saat musim hujan dimana salinitas menurun, bahkan dapat mencapai 20%, perubahan temperatur yang menyolok antara siang dan malam hari. Berdasarkan identifikasi yang pernah dilakukan di laboratorium Hama dan Penyakit di lingkungan BBAP, menunjukkan bahwa organisme yang diduga sebagai penyebab penyakit udang nyala adalah bakteri dari jenis *Vibrio* spp. Uji selanjutnya menunjukkan bahwa ternyata bakteri tersebut sensitif terhadap beberapa macam antibiotik, seperti Chloramphenicol (20 ppm), Furazolidon (10 ppm) dan Prefuran (1 ppm). Uji coba aplikasi antibiotik pada bak yang sebagian larvanya terserang penyakit dengan Chloramphenicol antara 4 – 10 ppm, Elbasin antara 0,5 – 1 ppm, dan Erithrocine 1 – 2 ppm menunjukkan hasil yang memuaskan.

## (2). Penyakit Udang Bengkok

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di BBAP menunjukkan adanya 2 tipe penyakit udang bengkok, dengan ciri-ciri dan waktu penyerangan yang berbeda, yaitu :

### — Tipe I

Menyerang larva mulai sustadium PL—5 pertama kali ditemukan pada bulan Juni, Juli dan Agustus 1986, menyerang larva sub-stadium M—3/PL—1 pada bulan-bulan September, Oktober, dan November 1986. Ciri-ciri larva yang terserang adalah badan larva nampak bengkok, gerakan kurang aktif, tubuh dan antena tampak berwarna merah.

## — Tipe II

Menyerang larva pada substadium Z-3 pada bulan Nopember dan Desember 1986 dengan ciri-ciri tubuh larva nampak bengkok, tidak ada nafsu makan, warna tubuh tidak normal, dan molting yang tidak sempurna. Berdasar hasil identifikasi menunjukkan bahwa penyakit udang bengkok disebabkan oleh serangan bakteri dari genera *Vibrio* yang sensitif terhadap beberapa antibiotik, seperti Chloramphenicol (10 ppm), dan Furazolidon (10 ppm).

Usaha pencegahan yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit udang bengkok adalah melalui pengawasan kualitas air, yaitu menjaga kestabilan kualitas air seperti suhu dan salinitas, mengadakan desinfeksi terhadap bak-bak pemeliharaan larva, dan pemberian makanan yang mempuyai nilai nutrisi yang tinggi dan menambahkan kandungan Calsium serta mineral lain kedalam makanan.

### III.A.3. (c). Jamur

Jenis jamur yang ditemukan pada udang Penaeid hampir semuanya termasuk golongan patogen karena hidup di dalam tubuh larva dan memanfaatkan jaringan tubuh sebagai medium hidupnya. Jamur biasa menyerang larva pada musim kemarau. Hal ini karena jamur yang menginfeksi tubuh larva lebih menyukai air dengan kadar garam yang tinggi. Beberapa jenis jamur ada yang menyerang pada stadium larva dan ada pula yang menyerang udang pada stadium dewasa, tetapi yang dianggap paling berbahaya adalah jamur yang menyerang pada stadium larva karena dapat mengakibatkan kematian masal jika tidak ditanggulangi sejak dini.

#### (1). Jenis *Lagenidium* sp. dan *Sirolopidium* sp.

Penyakit yang disebabkan oleh jamur dan seringkali sulit mengatasinya adalah *Lagenidium* sp. dan *Sirolopidium* sp. Kedua

spesies ini mempunyai persamaan dalam cara berkembangbiak. Infeksi diawali dengan penempelan Zoospora (alat perkembangbiakan jamur) pada tubuh larva. Spora kemudian tumbuh membentuk suatu "buluh perkecambahan" dan menembus ke dalam tubuh larva. Buluh yang sudah menembus ke dalam tubuh kemudian berkembang menjadi miselium, suatu badan menyerupai benang yang berfungsi sebagai penyerap makanan dengan medium berupa jaringan tubuh larva. Miselium tersebut terus tumbuh dan bercabang-cabang sampai jaringan di dalam tubuh larva habis. Kondisi larva yang terinfeksi biasanya lemah, tidak aktif berenang kemudian diam di dasar bak sampai akhirnya mati. Tahapan selanjutnya dari pertumbuhan jamur adalah tahap sporogenesis (pembentukan zoospora sebagai alat perkembangbiakan); Sporogenesis didahului dengan pembentukan buluh (disebut vesicula terminalia) yang menembus ke luar dari tubuh udang yang jaringan tubuhnya sudah habis. Pada *Lagenidium* sp. vesicula kelihatan lebih jelas karena mempunyai bentuk seperti bola sedangkan pada *Sirolopodium* sp. tidak terlihat adanya pembentukan struktur seperti bola, sehingga hanya seperti buluh saja (gambar 3).

Penyebab masuknya *Lagenidium* ke dalam bak pemeliharaan larva masih belum dapat diketahui dengan pasti. Tetapi ada tiga kemungkinan, yaitu :

- dalam bentuk spora, masuk bersama air yang lolos dari sistem penyaringan air yang digunakan
- terbawa oleh induk dalam ovari
- bersama-sama makanan (terutama makanan hidup), mengingat *Lagenidium* menempel pada diatom.

Usaha pencegahan yang selama ini dilakukan oleh BBAP adalah dengan jalan merendam induk matang telur yang ditangkap dari laut ke dalam larutan Kalium Permanganat (0,37%) selama 30 menit atau ke dalam larutan Malachitgreen (5 ppm) selama 15 menit. Di Philipina (SEAFDEC), usaha penanggulangan dilakukan dengan cara merendam induk dalam larutan Calcium Hypochloride dan Formalin, sedangkan untuk sterilisasi telur digunakan larutan Iodine.



Gambar 3. *Lagenidium* sp. (tanda panah menunjukkan bahwa hifa dari jamur sudah memenuhi bagian dalam tubuh larva), Gambar dari Lighner, 1987).

### III. A.4. Protozoa

Protozoa merupakan organisme hewan bersel tunggal, biasanya dilengkapi dengan alat gerak, baik berupa benang cambuk (flagel), bulu getar (cilia) atau bergerak dengan kaki semu (pseudopodia). Dengan adanya kelengkapan alat gerak ini, maka protozoa cenderung mudah bergerak dalam media air untuk mencari inangnya.

Protozoa biasa menimbulkan wabah, terutama pada saat kondisi air jelek, kaya bahan organik. Untuk itu penanggulangannya

harus memperhatikan segi kebersihan air, jangan sampai air terlalu kaya bahan organik. Hal ini dapat dilakukan dengan kontrol pemberian pakan, terutama pakan buatan.

#### III.A.4.1. Amoeboflagellata

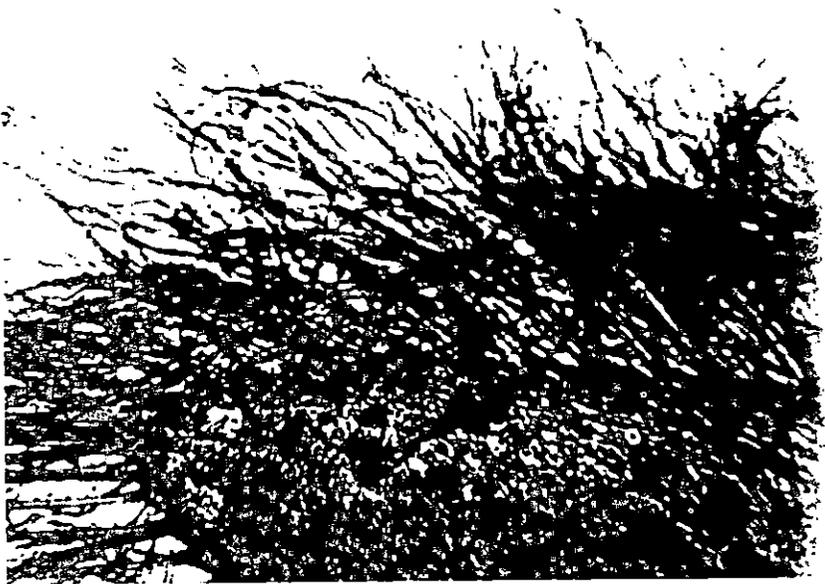
Salah satu jenis protozoa yang sering ditemukan menyerang udang pada stadium larva adalah dari golongan Amoeboflagellata. Infeksi patogen jenis ini dapat mengakibatkan tubuh larva yang kelihatan utuh bentuk morfologinya, namun apabila kita amati di bawah mikroskop bagian dalam tubuhnya nampak kosong. Sehingga hanya kulitnya saja yang terlihat masih utuh, sedangkan jaringan tubuhnya telah habis dimakan oleh patogen tersebut. Apabila serangan patogen tersebut masih dalam tingkat awal, larva kelihatan lemah dan hanya berdiam di dasar bak. Jaringan tubuh yang biasa diserang adalah jaringan lunak, seperti jaringan otot, tangkai mata, saluran pencernaan dan lain-lain. Protozoa ini biasanya timbul apabila kualitas air menurun, dan kotoran sisa bahan organik yang mengendap di dasar bak cukup banyak. Upaya pencegahan yang utama adalah dengan jalan melakukan penyiponan dasar bak secara teratur serta dilakukan penggantian air yang lebih sering.

#### III.A.4.2. Jenis-jenis Epibion Yang Dapat Menimbulkan Gangguan Pada Udang

##### (a). Larva Kotor

Penyebab penyakit insang hitam ada beberapa macam, salah satu di antaranya adalah oleh bakteri benang (*Leucothrix* sp.) (gambar 4). Penyakit ini merupakan suatu proses lebih lanjut, bukan disebabkan oleh bakteri itu sendiri. Apabila populasi bakteri benang sangat melimpah dalam suatu perairan, maka bakteri tersebut dapat menempel pada permukaan tubuh udang, termasuk pada permukaan insang. Insang udang yang telah tertutup oleh

bakteri benang mula-mula akan berubah warnanya dari coklat sampai hijau tua, karena detritus atau plancton yang menempel pada insang terjatoh oleh bakteri. Perubahan warna insang tersebut dipengaruhi oleh jenis plankton maupun detritus yang menempel. Dengan tertutupnya permukaan insang, di mana terdapat lembaran insang yang berfungsi sebagai tempat pertukaran gas Oksigen ( $O_2$ ) dan karbondioksida ( $CO_2$ ) maka jaringan selnya akan mati sehingga terjadi pembusukan jaringan (nekrosis). Adanya jaringan yang mati itulah yang menyebabkan insang kemudian kelihatan berwarna kehitaman, Apabila banyak jaringan penyusun lembaran insang yang mati, maka udang akan menderita kekurangan oksigen sehingga dapat mengakibatkan kematian.

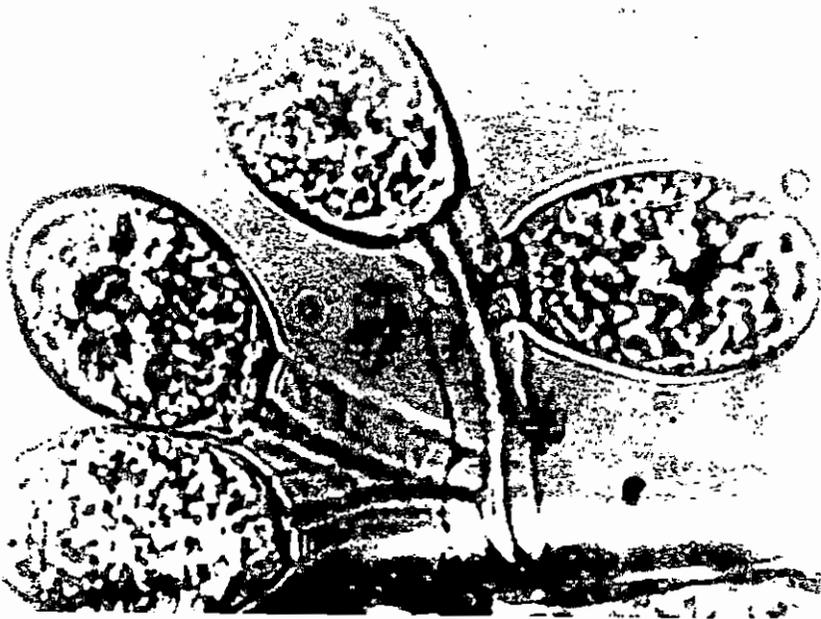


Gambar 4. Bakteri filamen (*Leucothrix* sp.) yang menempel pada permukaan tubuh udang.

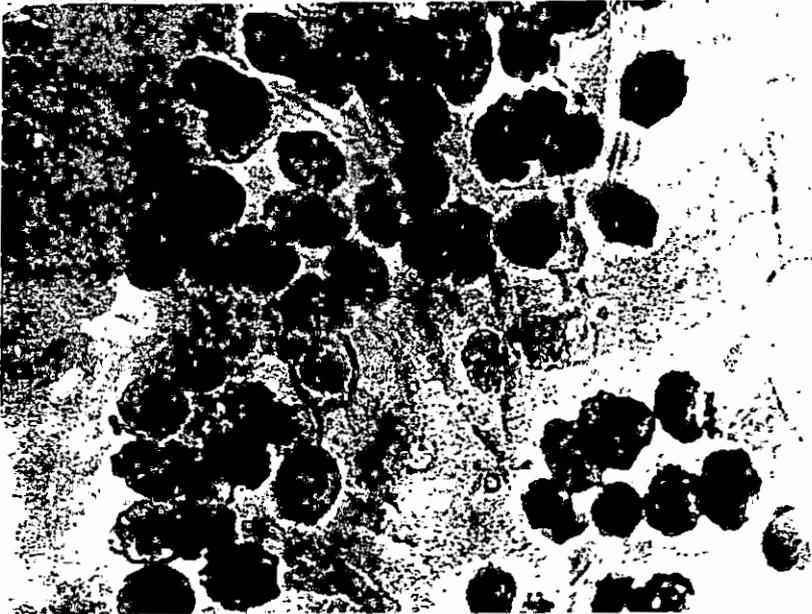
Cara pencegahan dilakukan dengan tujuan utama mengendalikan populasi bakteri benang. Beberapa jenis bahan kimia dapat dipergunakan untuk mengendalikan populasi bakteri. Adapun udang yang ditemplei oleh bakteri dapat diperlakukan dengan merendam dalam larutan Kalium Permanganat (5 – 10 ppm) selama 1 jam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Le Bitoux (Lightner, 1977), perendaman udang yang sakit ke dalam larutan Furanace (1 ppm) memberikan hasil yang cukup memuaskan.

(b). Tubuh kotor

Ciri-ciri yang dapat diamati dengan mata telanjang adalah tubuh udang kelihatan seperti berlumut, sehingga sebagian orang mengatakan sebagai *larva bersepatu*.



Gambar 5. *Zoothamnium* sp. yang sering ditemukan menempel pada larva udang. Tanda panah menunjukkan 'myonema' atau benang kontraktil menyebabkan organisme ini mampu berkontraksi (Gambar dari S.K. Johnson ).



Gambar 6. Epistylis yang juga sering ditemukan menempel pada larva udang windu (gambar dari S.K. Johnson).

Jenis protozoa yang sering ditemukan menempel pada tubuh udang adalah *Zoothamnium* sp. (gambar 5) *Epistylis* sp. (gambar 6), dan *Vorticella* sp.

Biasanya protozoa jenis ini timbul apabila kualitas air menurun, seperti meningkatnya kandungan bahan organik atau karena meningkatnya kadar ammonia. Sehingga diketemukannya kasus penempelan *Vorticella* sebenarnya merupakan gejala menurunnya kualitas air, karena organisme ini merupakan golongan saprofit. Cara yang paling efektif untuk menanggulangnya adalah dengan jalan mengganti air sebanyak-banyaknya, mengurangi volume makanan buatan dan menumbuhkan plankton.

Berdasarkan uji coba yang dilakukan di BBAP Jepara, perlakuan terhadap larva yang terserang *Vorticella* sp dengan larutan

formalin (25 ppm), Malachitgreen (0,02 – 0,04 ppm) atau Cupri-sulphate (1 ppm) selama 1 jam memberikan hasil yang baik. Sebaiknya perlakuan dilakukan apabila larva tidak dalam keadaan habis molting karena formalin dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan kulit. Sedang apabila yang terserang adalah udang di tambak dapat diatasi dengan cara penggantian air sebanyak mungkin agar bahan organik menurun dan menghidupkan kincir air, dengan tujuan agar kandungan oksigen perairan meningkat.

### III.A.5. Cacing

Cacing yang sering ditemukan adalah dari kelompok nematoda dan berasosiasi dengan protozoa. Pada umumnya, tubuh udang yang ditempeli oleh cacing sebelumnya telah ditempeli oleh protozoa. Cara mengatasinya adalah dengan merendam udang yang sakit dalam larutan Formalin (25 ppm) selama 1 jam untuk stadium larva, sedangkan untuk udang dewasa dapat diperlakukan perendaman dalam larutan Formalin (25 – 30 ppm) selama 1 jam. Perendaman ke dalam larutan Formalin menyebabkan nematoda menjadi lemah dan melepaskan diri dari tubuh udang. Disamping itu karena Formalin bersifat iritan, maka jaringan kulit tubuh cacing yang tanpa perlindungan kitin seperti udang akan menjadi kering karena terjadi dehidrasi.

Perendaman formalin terhadap udang, terutama pada stadium pasca larva harus dilakukan dengan hati-hati. Karena perendaman dalam larutan Formalin lebih dari 3 jam akan menyebabkan larva menjadi lemah dan akan mengakibatkan kematian.

### III. B. Penyakit NonPatogen

Beberapa penyakit Non-patogen yang terjadi di bak pembenihan adalah penyakit udang merah dan prosartema bengkok. Munculnya penyakit ini tidak sesering yang diakibatkan oleh patogen. Namun demikian penyakit ini juga menimbulkan kematian dalam jumlah besar apabila tidak ditanggulangi.

### (1) Udang Merah

Larva berwarna merah sering dijumpai di pembenihan, terjadi pada larva stadium zoea hingga PL-5. Bagian-bagian tubuh larva kelihatan merah. Pada mulanya hanya pada bagian caudal dan ventral, sehingga hanya dapat dilihat di bawah mikroskop, selanjutnya menyeluruh ke seluruh bagian tubuh. Hasil isolasi dari tubuh larva ini menunjukkan tidak ada patogen yang menginfeksi larva. Gejala ini timbul sebagai respon fisiologis larva terhadap kandungan amonia yang tinggi. Larva yang menunjukkan gejala seperti ini nafsu makannya menurun, hingga batas waktu tertentu mengakibatkan kematian.

Hasil pengamatan dan pengalaman menunjukkan penyakit ini hanya terjadi pada larva yang lemah, yang dicirikan oleh ukurannya yang kecil, sehingga jarang yang mengakibatkan kematian total. Penanggulangan terhadap penyakit ini dapat dilakukan dengan pergantian air sebanyak 10-15 persen dan mempertahankan suhu air tidak kurang dari 32°C, serta aerasi diperbesar.

### (2) Prosartema bengkok

Prosartema bengkok biasanya terjadi setelah larva mencapai stadia pasca larva. Larva yang terkena penyakit ini bagian prosartemennya bengkok ke arah dorsal maupun lateral, sehingga larva kelihatan seperti bertanduk. Penyakit ini timbul sebagai akibat dari proses ganti kulit (molting) yang tidak sempurna. Pada saat ganti kulit, kutikula yang seharusnya segera lepas, pada bagian anterior masih melekat. Pelepasan kutikula secara paksa setelah kulit yang baru menjadi keras mengakibatkan prosartemanya bengkok.

Larva yang terkena penyakit ini sulit disembuhkan. Selanjutnya larva tersebut sulit mengenal pakan karena organ sensorisnya rusak. Oleh karena itu dua hari setelah terkena, larva biasanya

mati. Tingkat kematian akibat penyakit ini sekitar 10 persen setiap hari. Apabila tidak ditanggulangi kematian dapat mencapai 100 persen.

Penyebab kegagalan molting ini antara lain kandungan Calcium dalam pakan tidak cukup serta pH air yang rendah. Peningkatan kandungan Calcium dalam pakan merupakan upaya utama yang dapat dilakukan selain pergantian air. Penggunaan kapur untuk meningkatkan pH tidak dianjurkan karena dapat meningkatkan daya racun amoniak yang ada dalam air media pemeliharaan.

#### IV. PRINSIP PENCEGAHAN PENYAKIT DI PEMBENIHAN

Penyakit yang timbul dalam suatu populasi organisme di lingkungan perairan seperti telah disebutkan dalam bab sebelumnya, disebabkan oleh suatu proses yang berlangsung secara bertahap. Tahapan proses tersebut dimulai dari keberadaan patogen/parasit, perkembangan patogen/parasit, serangan patogen, serta gangguan fisiologis, hingga terjadi kematian. Tindakan pengendalian penyakit ini tentunya tidak lepas dari proses tersebut.

Komponen lingkungan yang dikatakan sebagai pemicu berjangkitnya penyakit di bak pembenihan boleh jadi sebagai penentu dalam upaya pengendalian penyakit. Namun demikian kasus di pembenihan sebagian besar menunjukkan bahwa keberadaan patogen yang pada awalnya sangat sedikit dapat berkembang dengan cepat pada kondisi kualitas air yang masih dalam kisaran optimum untuk kehidupan dan pertumbuhan larva. Dengan demikian upaya pengendalian penyakit di pembenihan ditekankan pada peningkatan ketahanan tubuh larva, menekan perkembangan patogen/parasit, dan menekan kesempatan kontaminan patogen ke dalam air media pemeliharaan.

Pada prinsipnya peningkatan daya tahan tubuh dan kekebalan aktif dapat dilakukan dengan menerapkan metode pemeliharaan yang standar dan vaksinasi. Ketahanan larva akan meningkat apabila memperoleh pakan yang memiliki nilai nutrisi yang berimbang, ukuran partikel yang sesuai, diberikan dalam waktu yang tepat, dan dipelihara dalam kondisi air yang optimum. Hingga saat ini belum ada vaksin yang terbukti dapat digunakan untuk menimbulkan kekebalan aktif pada udang yang diserang oleh patogen infeksius. Oleh karena itu maka upaya selanjutnya yang harus diterapkan adalah sanitasi sistem pembenihan.

Pembenihan udang sebagai suatu usaha yang masih relatif muda sering dikonotasikan identik dengan suatu kegiatan yang

cukup rumit dan sensitif sehingga diperlukan perangkat yang kompleks agar usaha ini dapat berjalan dengan normal. Dalam kenyataannya terbukti bahwa teknisi dalam maupun luar negeri masih menghadapi masalah yang sifatnya fluktuatif yaitu adanya serangan organisme patogen. Berdasarkan data yang dikumpulkan dari pembenihan swasta di Jepara, Tegal, Cilacap dan unit-unit kerja di BBAP sendiri, serangan organisme patogen pada suatu pembenihan berperan lebih dari 75% dari penyebab dari kegagalan produksi. (Kokarkin dan Sumartono, 1990).

Bila pengetahuan tentang cara mengobati penyakit telah dikuasai secara merata dikalangan operator pembenihan maka persentase kegagalan produksi sebagai akibat penyakit bisa ditekan. Akan tetapi bila pengetahuan ini ditambah lagi dengan kemampuan tentang pencegahan penyakit masih rendah maka persentase tersebut dapat lebih rendah lagi.

Sanitasi adalah berarti kebersihan higienik. Dalam konteks pembenihan, sanitasi merupakan induk dari sub kegiatan pencegahan. Sanitasi pembenihan tidak lain adalah manajemen kebersihan yang mencakup kegiatan-kegiatan Planning, Organizing, Actuating dan Controlling.

Kegiatan perencanaan (Planning) dilakukan setelah masalah-masalah yang ada dapat diketahui secara rinci. Penguasaan masalah mutlak diperlukan agar tidak satu langkahpun terlewati. Penentuan kegiatan dan tanggung jawab (Organizing) dalam hal ini dilaksanakan setelah setiap masalah diketahui dan rumusan baku untuk mengatasinya telah ada. Pelaksanaan dan pengawasan merupakan kegiatan yang telah rutin dilaksanakan sehingga pada umumnya tidak ditemukan masalah pada kedua hal ini.

Sanitasi dalam suatu pembenihan sering dilihat sebelah mata oleh sebagian besar pengelola, karena seringnya ditemui kasus dengan pemeliharaan yang sederhana dapat memberikan hasil yang

tinggi. Tetapi mengingat investasi dan biaya operasional pada pembenihan yang demikian besar, maka perlu diciptakan suatu sistem sanitasi lingkungan yang standar dan mudah diterapkan.

#### A. Sumber Kontaminasi di Pembenihan

Sejak induk mulai diterima di pembenihan, kontaminasi telah mulai terjadi dari induk itu sendiri, plastik transportasi yang dipakai berkali-kali, boks styrofoam, bahkan air untuk pengangkutan. Ruangan induk yang gelap dan tertutup rapat dari aliran udara segar merupakan kondisi yang baik bagi tumbuhnya organisme pathogen.

Peneluran induk udang biasanya dilakukan pada tempat tersendiri. Kontaminasi dapat terjadi pada saat induk tersebut ditangkap dan dipindahkan ke dalam wadah peneluran, pada saat induk diambil kembali, wadah peneluran dan medium peneluran. Setelah menetas, kontaminasi dapat kembali terjadi dengan sumber air baru, saringan pengganti air, alat tangkap, beaker glass, wadah pemindahan dan tangan manusia. Bila dilakukan transportasi nauplius, resiko yang sama besarnya juga dihadapi baik dari wadah dan medium pengangkutan maupun dari nauplius yang diterima.

Zoea yang diberi pakan alami berupa alga merupakan suatu kegiatan yang paling berpeluang terhadap kemungkinan kontaminasi. Alga dipelihara dalam sistem yang lebih terbuka dan banyak bersentuhan dengan perangkat tambahan seperti saringan, ember, tangan, lantai, selang dan ciduk. Seperti diketahui bersama bahwa bakteri menyala/kunang-kunang tetap akan tumbuh dalam medium pemeliharaan alga karena sesungguhnya bakteri tersebut tergolong bakteri oportunistik. Pada kondisi optimal dan oleh tersedianya medium tumbuh pada jaringan tubuh udang maka bakteri ini akan berubah sifatnya menjadi pathogen sejati (Kokarkin, 1990).

Pada saat larva menginjak stadium mysis, alga hanya sesekali diberikan dan setelah masuk stadium Mysis 3, artemia mulai diberikan. Terdapat banyak ragam artemia yang beredar di pasaran beberapa jenis artemia mudah dipisahkan antara naupli dengan sistanya. Sedangkan jenis lainnya sulit sekali dipisahkan walaupun dimasukkan ke dalam air tawar bahkan akan tetap melayang bila dibiarkan dalam air laut.

Sista bekas artemia yang melayang dalam air medium pemeliharaan merupakan medium yang baik bagi pertumbuhan bakteri. Bahkan hasil identifikasi sumber kontaminan pada tahun 1988 di BBAP Jepara terbukti bahwa sista artemia merupakan tempat menempel yang baik bagi *Zoothamnium* sp dan *Vorticella* sp. Pencemaran penyakit juga dapat berasal dari medium dan wadah peneatasan Artemia yang tidak steril.

Setelah larva berubah menjadi pasca larva, secara biologis terbukti bahwa udang relatif lebih tahan terhadap serangan penyakit bakterial. Dengan pengetahuan akan daya tahannya ini maka seringkali operator pembenihan bertindak lebih tidak hati-hati. Pergantian air dapat dilakukan lebih sering dan dalam jumlah yang lebih besar namun seringkali tidak melalui filter atau aplikasi desinfektan.

Jumlah dan jenis pakan akan berubah, jumlah pakan bertambah sedangkan jenis pakan semakin sederhana bahkan tidak jarang yang memberikan pakan segar berupa daging induk udang afkir dan kepiting. Induk udang yang mati karena penyakit tentu akan membawa penyakit tersebut di dalam jaringan tubuhnya, demikian juga halnya kepiting yang seringkali ditemui sebagai sumber parasit protozoa.

## B. Pelaksanaan Sanitasi di Pembenihan Udang

Sanitasi atau kebersihan dalam hal ini mencakup banyak kegiatan diantaranya filtrasi air, aerasi air, desinfeksi dasar, penge-

ringan dan penyinaran serta desinfeksi berkala.

### 1. Filtrasi Air

Penyaringan air secara fisik berperan besar dalam mengurangi partikel-partikel dalam air, baik partikel organik maupun bukan organik. Partikel-partikel ini perlu dikurangi semaksimal mungkin untuk menekan kesuburan medium pemeliharaan larva. Air yang terlalu subur memperbesar peluang bakteri untuk tumbuh. Penyaringan dapat dilakukan dengan berbagai cara dengan efektifitas dan efisiensi yang berbeda pula. Satu hal yang dirasakan penting adalah perawatan filter yang harus dilakukan secara berkala untuk mencegah akumulasi bakteri di komponen filter.

### 2. Aerasi

Aerasi bagi medium air pemeliharaan larva telah diketahui peranannya dalam meningkatkan kualitas air. Dengan aerasi yang kuat, "self purifying capacity" air akan meningkat. Selain itu aerasi juga bermanfaat dalam mengoksidasi beberapa senyawa terlarut sehingga menjadi lebih sederhana dan mengendap.

Dengan demikian pemberian aerasi terhadap air yang akan dipakai untuk pemeliharaan larva sangat menguntungkan, demikian juga air untuk penumbuhan fitoplankton. Meningkatkan kekuatan atau tekanan aerasi pada saat pemeliharaan larva sesuai dengan stadium udang, serta pada medium kultur plankton menunjukkan pengaruh yang baik pada pertumbuhannya.

### 3. Desinfeksi Dasar

Sebuah pembenihan yang ideal selalu memiliki bak penampungan air. Desinfeksi seluruh medium air yang akan dipergunakan dapat dilakukan di bak ini. Cara ini sangat praktis karena hasilnya akan menyeluruh akan tetapi membutuhkan biaya investasi

dan operasional yang cukup besar. Desinfeksi juga dapat dilakukan secara persial pada masing-masing unit kerja. Sistem ini harus dilakukan dengan disiplin dan tingkat kerajinan yang tinggi karena salah satu mata rantai saja yang terbuka akibatnya akan mempengaruhi seluruh sistem.

Desinfeksi dasar sebaiknya dilakukan dengan menggunakan kaporit ( $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ) atau Klorin cair. Kaporit dan klorin pada dosis yang tepat dapat efektif membasmi penyakit, serta berspektrum luas mencakup bakteri, jamur, dan protozoa. Kaporit, berdasarkan penelitian di BBAP Jepara (Taslihan 1989) ternyata harus dipergunakan dengan dosis 20 ppm ke atas. Pada Dosis di bawah itu beberapa jenis bakteri pathogen seperti penyebab udang menyala, masih bertahan hidup.

#### 4. Pengeringan dan Penyinaran

Pengeringan sarana dan alat produksi mutlak harus dilakukan untuk menciptakan pemutusan daur hidup berbagai jenis organisme pathogen. Sebagian besar jenis penyakit udang seperti jamur, protozoa, virus dan bakteri membutuhkan lingkungan yang spesifik. Jarang diantara jenis-jenis penyakit ini yang tahan terhadap kekeringan dan sinar matahari.

Sinar matahari diketahui mempunyai beraneka ragam gelombang cahaya dan salah satu diantaranya dari jenis ultra violet yang dapat dikatakan sebagai desinfektan alami. Pengeringan bak harus diiringi dengan penyinaran matahari dalam jangka waktu minimal 7 hari penuh. Alat operasional sehari-hari yang sering dipergunakan juga harus dicuci dengan desinfektan, dibilas dan dijemur hingga kering.

Alat operasional yang perlu dikeringkan dan dijemur setiap hari adalah :

1. Saringan pakan larva

2. Ember penyebar pakan
3. Beaker glass
4. Ciduk penyebar pakan larva
5. Wadah pengangkut induk
6. Selongsong dan selang sifon
7. Sarana pemotongan dan pembersihan pakan induk
8. Serok induk
9. Media dan wadah peneluran
10. Media dan wadah penetasan
11. Serok larva, pasca larva, telur/nauplius.

Adapun sarana pencucian alat, termasuk tangan operator, harus tersedia di setiap bak yaitu berupa ember. Ember sedapat mungkin berisi air desinfektan (Klorin) sedalam minimal 40 cm. Kedalaman air ini diperhitungkan berdasarkan kebiasaan operator untuk mengambil contoh larva sedalam-dalamnya hingga batas siku sedangkan pengambilan alat di dalam wadah hanya sebatas pergelangan tangan. Dalam kondisi terburu-buru, setiap pengamatan kondisi udang dari satu bak ke lain bak akan identik dengan inokulasi penyakit satu bak ke bak yang lain. Untuk sarana lain seperti selang, ember dan wadah-wadah berdimensi besar dapat disediakan sebuah bak fiberglass bervolume minimal 1 ton.

Penyinaran cahaya matahari tidak selalu harus dilakukan di luar ruangan. Sebuah pembenihan yang terencana baik biasanya memiliki bagian bangunan yang dapat disinari penuh minimal sejak pk. 10.00 pagi hari hingga pk. 16.00 sore. Bagian bangunan ini tersedia baik di unit pemeliharaan larva maupun unit perkawinan induk. Pengeringan sarana produksi utama biasanya hanya dapat dilaksanakan bila terjadi pemanenan. Pengeringan sistem ini tentunya tidak dapat dilakukan menyeluruh. Karena sarana penunjang lainnya masih dimanfaatkan secara maksimal. Pengeringan dengan sendirinya harus dilakukan untuk semua sarana pada saat yang bersamaan. Seorang pengusaha biasanya menghitung bahwa istirahat total dari unit produksi akan berarti pengeluaran tanpa pe-

masuk. Sehingga sering terjadi pengeringan dilakukan dengan terburu-buru dan tidak menyeluruh.

Salah satu sistem yang efektif yang diperkirakan diterapkan adalah dengan membangun sarana produksi ke dalam lebih dari dua unit. Satu unit diistirahatkan selama tiga bulan sementara yang lain memproduksi demikian seterusnya. Dalam masa istirahat ini seluruh pipa air, selang aerasi dan bak serta alat penunjang, dikeringkan total dan disinari matahari.

## 5. Desinfeksi Berkala

Pembersihan sarana, lingkungan dan alat-alat yang mengalami beban kerja tinggi (diatas enam jam sehari atau diatas 5 kali sehari) perlu dibersihkan dalam jangka waktu tertentu. Pada masa tingkat penyerangan penyakit meningkat, pembersihan berkala dapat dilaksanakan 3 hari sekali sedangkan pada masa serangan penyakit minimal, pembersihan dilakukan 1 kali dalam satu minggu.

Beberapa komponen produksi rutin yang termasuk perlu dibersihkan secara berkala adalah :

1. Pipa aerasi
2. Pipa air laut
3. Pipa air tawar
4. Wadah penampung PL
5. Wadah penampung Cumi/kepiting/pakan induk
6. Lantai kerja
7. Dinding bak bagian atas dan luar
8. Bak dan sarana tetap pemeliharaan induk
9. Filter air.

Pembersihan sarana pipa dan selang dapat menggunakan larutan Klorin dan  $KMnO_4$  sekaligus masing-masing 60 ppm dan 25 ppm.

## 6. Pemberian Antibiotik, Fungisida dan Desinfektan

Suatu kolam air yang berisi benih dengan kepadatan yang tinggi tidak akan ditemui di alam bebas. Kondisi yang diciptakan dalam suatu pembenihan udang dengan sendirinya telah menyalahi batas kemampuan alam untuk menjaga keseimbangan komponen komunitas biotik dan abiotik. Untuk menjaga ketidakseimbangan itu sesuai dengan yang diharapkan maka pembenihan dikatakan memerlukan bantuan obat-obatan.

Antibiotika dapat dipergunakan bila diperhitungkan bahwa pengaturan fisik lingkungan tidak akan menolong terhindarnya larva yang lain dari infeksi bakterial. Pengamatan kondisi larva dan kondisi air yang rutin merupakan kunci utama yang dapat menghindari penggunaan antibiotika.

Penggunaan antibiotika secara rutin untuk pencegahan adalah sangat tidak dianjurkan. Sering dosis yang dikatakan untuk pencegahan adalah dosis yang rendah yang justru dapat menimbulkan kekebalan berbagai jenis bakteri terhadap antibiotika tersebut.

Pada proses ablasi mata peralatan yang akan digunakan diupayakan bisa benar-benar steril. Peralatan yang tidak steril akan mengakibatkan infeksi pada bekas luka, yang dikhawatirkan dapat mengganggu proses pematangan gonad dan bahkan bisa berakibat fatal pada kematian induk. Sterilisasi peralatan ablasi secara langsung tidak akan mempengaruhi pada nauplius yang dihasilkan tetapi akibat yang tidak langsung tersebut cukup merepotkan bila tidak dicegah sedini mungkin.

Pengelolaan kualitas air medium pemeliharaan induk akan sangat menentukan pada produktivitas induk dan daya kelangsungan hidup selama dipelihara di pembenihan. Air yang digunakan untuk medium pemeliharaan induk harus diupayakan bisa secara kontinyu diganti meskipun hanya sedikit (*continues flowing*). Sebelum dimasukkan dalam bak pemeliharaan air sebaiknya di-

saring terlebih dahulu. Penyaringan bisa dilakukan dengan beberapa cara namun penyaringan dengan giant filter sudah bisa memberikan hasil cukup baik. Air akan lebih layak jika bisa ditreatment selama dalam penampungan, baik itu dengan sinar ultra violet atau dengan pemberian bahan kimia tertentu (kaporit,  $KMnO_4$  atau desinfektan lain).

Pencucian dan perendaman pakan dengan air tawar yang diikuti dengan penyimpanan dalam freezer merupakan salah satu cara yang cukup baik untuk menekan terkontaminasinya bibit penyakit lewat makanan. Upaya pembersihan ruangan tempat bak induk setiap bulan ketika induk sudah diafkir bisa mengurangi dan membunuh jamur, bakteri atau organisme pathogen yang hidup dalam kondisi gelap dan lembab. Sedang upaya kebersihan ruangan tempat bak induk bisa dilakukan dengan selalu menjaga kebersihan peralatan yang dipakai dan sekaligus personil atau karyawan yang bekerja. Bangkai induk yang mati serta sisa pakan yang mungkin ada tidak boleh dibiarkan terlalu lama berada dalam ruangan.

Bak pemeliharaan induk yang sekaligus sebagai tempat perkawinan dan pemasakan gonad perlu dipersiapkan secara cermat hingga benar-benar layak bagi pemeliharaan induk udang. Pencucian bak dengan menggunakan air tawar dapat memutus siklus hidup bakteri dan penyakit yang biasa hidup di air laut. Pembilasan bak dengan kaporit 30 ppm akan berpengaruh lebih baik dalam upaya sanitasi bak pemeliharaan induk secara maksimal. Selain itu bak juga perlu diberi desinfektan formalin 50 ppm seminggu sekali secara rutin.

Fungisida yang paling sering dipergunakan oleh kalangan pembenihan adalah Trifuralin (Treflan). Obat ini cukup efektif dalam membasmi jamur *Legenidium* sp, *Fusarium* sp dalam tahap macrocondia. Jamur ini bila menyerang, akibatnya sangat fatal karena dapat menyerang jaringan dalam tubuh larva pada sta-

dium apapun dan dapat berbiak sangat cepat dalam waktu yang singkat. Penyerangan penyakit jamur dimulai sejak stadium zoea dan tidak jarang mulai berakibat fatal setelah larva mencapai stadium pasca larva 2. Pemberian Treflan secara rutin dapat menghindari penyebaran penyakit jamur dengan efektif. Pemakaian Treflan sebanyak 0,02 ppm setiap 3 hari sekali dalam bak-bak ujicoba dan BBAP Jepara terbukti dapat secara efektif menghilangkan resiko serangan jamur dalam enam ulangan waktu pemeliharaan larva.

Transportasi alga adalah suatu kegiatan yang paling sering dilakukan antar pembenihan baik yang berdekatan maupun yang berjauhan lokasinya. Cara ini mengandung resiko yang cukup besar sehingga tidak jarang terjadi penyakit yang menyerang suatu areal atau propinsi yang ternyata serupa. Untuk mengatasi hal ini dapat dilakukan desinfeksi terhadap filtrat alga sebelum diberikan pada larva. Desinfektan yang dapat digunakan adalah formalin 37% dengan dosis 5 – 10 ml/liter filtrat, dan direndam selama 1 jam dilengkapi dengan aerasi. Filtrat alga dapat diberikan setelah bau formalin berkurang. Sebuah pembenihan sangat dianjurkan agar memiliki sistem pemeliharaan alga yang bebas dari kontaminasi walaupun mungkin tidak memiliki sarana pemurnian kultur alga.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa jika air yang akan digunakan sebagai medium pemeliharaan sudah didisinfeksi sejak awal, didukung dengan desinfeksi komponen produksi lain yang datang dari luar, maka penggunaan obat-obatan dan antibiotika dapat ditekan seminimal mungkin.

Hasil Ujicoba yang sudah dilakukan terhadap pembenihan skala rumah tangga yang ada di BBAP Jepara, menunjukkan bahwa upaya pencegahan penyakit juga bisa dilakukan dengan menjaga keseimbangan biologis medium pemeliharaan larva. Dengan adanya keseimbangan biologis antara fitoplankton, bahan organik/ bukan organik (unsur hara) dan organisme yang dipelihara maka

kemungkinan terjadinya serangan organisme pathogen dapat dihindarkan.

Di sisi lain dengan menjaga keseimbangan biologis ini penggunaan obat-obatan dan antibiotika bisa dikurangi, bahkan bila memungkinkan tidak perlu memakai sama sekali. Hal ini juga merupakan salah satu konsep dasar pada Metode Jepara yang kini banyak diterapkan pada pembenihan skala rumah tangga. Pada metode ini larva sudah dibiasakan dengan kondisi alami dimana fluktuasi suhu, salinitas dan parameter kualitas air lainnya yang selalu fluktuatif. Sehingga dengan demikian diharapkan benur yang diproduksi mempunyai ketahanan yang cukup tinggi dan mudah beradaptasi ketika dilakukan penebaran di tambak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brock, J. A. 1986. POND PRODUCTION SYSTEMS. Dalam J.E. Lannan, R. O. Smitherman dan G. Tehoganoglous (ed.) Disease, Competitors, Pests, Predators, and Public Health Considerations in Principles and Practices of Pond Aquaculture. Oregon State University Press, Corvallis, Oregon. pp. : 169 – 185.
- Goth, A. 1974. MEDICAL PHARMACOLOGY. The C.V. Mosby Company, Ltd. Saint Louis. pp. : 557 – 597.
- Jahn, T.L., Eugene C. B. and F. F. Jahn. 1980. 2 nd. ed. HOW TO KNOW THE PROTOZOA. The Pictured Key Nature Series Iowa. pp. : 247 – 249.
- Johnson, S. K. ( . . . . ). HANBOOK OF SHRIMP DISEASES. Texas A & M University. Sea Grant College. Texas Agricultural Extension Service. 19'pp.
- Kokarkin, C., 1989. Pemberian obat-obatan pada alga yang akan diberikan sebagai pakan larva udang windu. Subsidi Hama dan Penyakit, BBAP Jepara. Dirjen Perikanan, Departemen Pertanian. 5 pp.
- Kokarkin, C dan Sumartono, B., 1990. Upaya Pengendalian Penyakit di Pembenuhan. Makalah Seminar Penyakit Ikan dan Udang II. Bogor. 1990.
- Lightner, D.V. 1977. Brown Spot (Shell) Disease of Shrimp. In : Sinderman, C. J. (editor). DISEASE DIAGNOSIS AND CONTROL IN NORTH AMERICAN MARINE CULTURE. Elsevier Scientific Publishing Company. New York. pp. : 27 – 29.

- Lightner, D. V. 1977. Larval Mycosis of Shrimps. In : Sinderman, C. J. (editor). DISEASE DIAGNOSIS AND CONTROL IN NORTH AMERICAN MARINE CULTURE. Elsevier Scientific Publishing Company. New York. pp. : 36 – 40.
- Lightner, D. V. 1977. Fungus (Fusarium) Disease of Shrimps. In : Sinderman, C. J. (editor). DISEASE DIAGNOSIS AND CONTROL IN NORTH AMERICAN MARINE CULTURE. Elsevier Scientific Publishing Company. New York. pp. : 42 – 46.
- Lightner, D. V. 1977. Milk or Cotton Disease of Shrimps. In : Si Sinderman, C. J. (editor). DISEASE DIAGNOSIS AND CONTROL IN NORTH AMERICAN MARINE CULTURE. Elsevier Scientific Publishing Company. New York. pp. : 48 – 50.
- Lightner, D. V. 1977. "Black Death" Disease of Shrimps. In : Sinderman, C. J. (editor). DISEASE DIAGNOSIS AND CONTROL IN NORTH AMERICAN MARINE CULTURE. Elsevier Scientific Publishing Company. New York. pp. : 65 – 67.
- Lightner, D. V. 1
- Lightner, D. V. 1984. A Review of the Disease of Cultured Penaeid Shrimps and Prawns with Emphasis on Recent Discoveries and Development. In : Proceeding of the First International Conference on the Culture Penaeid Prawns/Shrimps. Iloilo City. Philippines. SEADEC Aquaculture. pp. : 79 – 100.
- Sunaryanto, A., Arini, M. and P. Pudjiatno. 1987. PENYAKIT UDANG INFIS Manual Series. no. : 23. 27 pp.

- Tareen, I. U., 1982. Control of Disease in the Cultured Population of Penaeid Shrimp, *Penaeus semisulcatus* (De Haan). J. World Maricul. Soc. 13: 157 – 161 (1982).
- Taslihan, M.A. 1989. Ujicoba Pemberian Kaporit pada Calon Media Pemeliharaan Larva. Subsidi Hama dan Penyakit, BBAP Jepara. Ditjen Perikanan Departemen Pertanian. 5 pp.

## Daftar Publikasi INFIS Manual

- Seri No. 1, 1989 : Petunjuk Dalam Perembangbiakan Udang Putih (*Banana Prawn*) terjemahan oleh Ir. Iin S. Djunaidah dan Muh. Syahrul Latief, BBAP Jepara.
- Seri No. 2, 1989 : Paket Teknologi Pembenihan Udang Skala Rumah Tangga, oleh Dr. Ir Made L. Nurdjana, Ir. Iin S. Djunaidah, dan Ir. Bambang Sumartono, BBAP Jepara.
- SeriNo. 3, 1989 : Pengelolaan Air di Tambak, oleh Ir. Bambang S. Ranoemohardjo, BBAP. Jepara.
- Seri No. 4, 1989 : Budidaya Ikan Kerapu di Kurungan Terapung, oleh Nugroho Aji, Ir. Muhammad Murdjani M.Sc. dan Drs. Notowinarso, BBL Lampung.
- Seri No. 5, 1989 : Teknologi Penangkapan Ikan Tuna oleh Ir. Achmad Farid dkk, BPPI Semarang.
- Seri No. 6, 1989 : Pengelolaan Ikan Bandeng Asap dengan menggunakan almari pengasap (*Smoking Cabinet*), oleh Ir. Iskandar Ismanadji, BBPMHP Jakarta.
- Seri No: 7, 1989 : Pengolahan Paha Kodok untuk Tujuan Ekspor (*Processing of Proglress for export*).
- Seri No. 8, 1989 : Petunjuk Teknis Budidaya Bekicot oleh Ir. Joko Martoyo SM dan Ir. Winarlin, Direktorat Jenderal Perikanan Jakarta Direktorat Bina Sumber Hayati.
- Seri No. 9, 1990 : Pembenihan Kakap Putih Oleh Banchong Tiensongurumee, Sigit Budileksono, Hunung Santoso, Songkold Chantasori, Sumbodo Kresno Yuwono, Direktorat Jenderal Perikanan Jakarta.
- Seri No. 10, 1990 : Pengaruh Substrat dan Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Hidup Pasca larva Udang Windu Produksi Pembenihan, oleh Budiono Martosudarmo M.Sc. BBAP Jepara.
- Seri No. 11, 1990 : Budidaya Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*) oleh Ir. Herman Arsyad dan Soleh Samsi M.Sc. Direktorat Bina Produksi.

- Seri No. 12, 1990 : Pematangan Kelamin Secara Buatan dan Pemeliharaan Larva Kakap Putih (*Lates calcarifer Bloch*) di Unit Pembenihan, oleh Ir. Kurniastuty dan Yuana Puja BBL, Lampung.
- Seri No. 13, 1990 : Pembangunan Kapal Kayu (WOODEN BOAT CONSTRUCTION) oleh Saut Tampubolon Direktorat Jenderal Perikanan.
- Seri No. 14, 1990 : Penanggulangan Hama Penyakit di Tambak oleh Ny. S. Rachmatun Suyanto dan Dadang Iskandar, BSc.
- Seri No. 15, 1991 : Budidaya Ikan di keramba skala kecil di daerah Oklahoma terjemahan oleh Ir. Yanti Suryati, Wardana Ismail, BSc. dan Ir. Bambang Priono.
- Seri No. 16, 1991 : Water Quality Management in Pond Fish Culture terjemahan oleh Dr. Ir. Fuad Cholik, Ir. Artati dan Ir. Rachmat Arifudin.
- Seri no. 17, 1991 : Economic Efficiency Approach Dalam Usaha Perikanan Tuna Longline, oleh Ir. Purwanto Partoseputro, MS, Dit. Bina Penyuluhan, Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta
- Seri no. 18, 1991 : Kultur Makanan Alami, oleh Ir. Sri Hartati Suprayitno, BBAT Sukabumi, saat ini Kepala Dinas Perikanan D.I. Yogyakarta (Cetak Ulang no. 34, 1986).
- Seri no. 19, 1991 : Semi Intensive Prawn Culture/Budidaya Udang Semi Intensif, diterjemahkan oleh Dra. Ny. S. Rachmatun Suyanto, Diklat AUP, Jakarta (Cetak Ulang no. 33, 1986).
- Seri no. 20, 1991 : Induk Udang Windu, diterjemahkan oleh Ir. Irzal Bachtiar, Dit. Bina Penyuluhan, Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta (Cetak Ulang no. 46, 1987).