

**IDENTIFIKASI DAN PENANGANAN PENYAKIT PADA
UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DI BALAI BESAR
PENGEMBANGAN BUDIDAYA AIR PAYAU
(BBPBAP) JEPARA –JAWA TENGAH**

**PRAKTEK KERJA LAPANG
PROGRAM STUDI S-1 BUDIDAYA PERAIRAN**



Oleh :

ZAKI MUHAMMAD WIJAYA
JOMBANG – JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2005**

**IDENTIFIKASI DAN PENANGANAN PENYAKIT PADA
UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DI BALAI BESAR
PENGEMBANGAN BUDIDAYA AIR PAYAU
(BBPBAP) JEPARA-JAWA TENGAH**

Praktek Kerja Lapang sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Budidaya Perairan
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

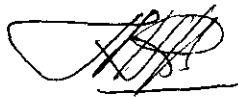
Oleh :

ZAKI MUHAMMAD WIJAYA

NIM. 060110028 P

Mengetahui,

**Ketua Program Studi S-1
Budidaya Perairan**



Prof. Dr. Sri Subekti, DEA. Drh.
NIP. 130 687 296

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,



Didik Handijatno, MS. Drh.
NIP. 130 933 208

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa laporan Praktek Kerja Lapang (PKL) ini, baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Perikanan**.

Menyetujui,
Panitia Penguji



Didik Handijatno MS., Drh.
Ketua

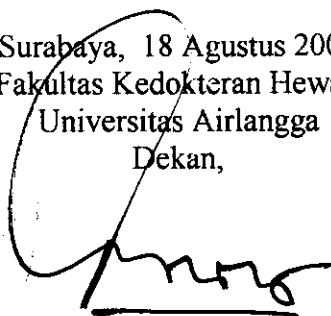


Ir. Kismiyati M.Si.
Sekretaris



Dr. Hari Suprpto M.Agr., Ir.
Anggota

Surabaya, 18 Agustus 2005
Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan,



Prof. Dr. Ismudiono M.S., Drh.
NIP. 130 687 297

RINGKASAN

ZAKI MUHAMMAD WIJAYA. Praktek Kerja Lapang tentang Identifikasi dan Penanganan Penyakit Pada Udang Windu (*Penaeus monodon*) di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Desa Bulu Kecamatan Jepara Kabupaten Jepara Propinsi Jawa Tengah. Dosen Pembimbing DIDIK HANDIJATNO M.S., Drh.

Penyakit yang menyerang udang windu bervariasi dalam tingkat infeksiusnya, baik penyakit viral, bakterial, jamur maupun parasit, selain itu terdapat juga penyakit noninfeksius yang disebabkan oleh kondisi lingkungan.

Tujuan dari Praktek Kerja Lapang ini adalah untuk memperoleh pengetahuan, pengalaman dan ketrampilan serta mengetahui hambatan atau permasalahan dalam identifikasi penyakit pada udang windu. Praktek Kerja Lapang ini dilaksanakan di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara desa Bulu Kecamatan Jepara Kabupaten Jepara Propinsi Jawa Tengah pada tanggal 3 Maret – 3 April 2005.

Metode kerja yang digunakan untuk Praktek Kerja Lapang ini adalah metode deskriptif dengan teknik pengambilan data meliputi data primer dan data sekunder. Pengambilan data dilakukan dengan cara partisipatif aktif, observasi, wawancara dan studi pustaka.

Penyakit yang paling sering timbul dan ditakuti pada udang windu adalah WSSV (*White spot syndrome viruses*), MBV (*Monodon Baculo Virus*) dan TSV (*Taura Syndrome Virus*), selain itu terdapat juga penyakit yang disebabkan oleh bakteri (*Vibrio* sp.) maupun parasit (*Zoothamnium* sp.). Identifikasi penyakit menjadi sangat penting guna memberikan informasi mengenai identitas penyakit sehingga dapat ditentukan cara penanganan yang tepat dan ramah lingkungan.

Penyakit parasit dan jamur dapat diidentifikasi dengan pengamatan secara langsung secara makroskopis maupun mikroskopis. Sedangkan untuk penyakit yang disebabkan oleh bakterial dilakukan uji pewarnaan, motility dan biokimiawi bakteri sampai diketahui spesies bakteri yang menyerang. Penyakit viral diidentifikasi menggunakan PCR terutama penyakit WSSV dan TSV.

SUMMARY

ZAKI MUHAMMAD WIJAYA. Field Practical Work about Identification and Treatment of Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) Disease in Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Bulu Village, Sub Regional of Jepara, Regional of Jepara, Distric of Central Java. Counsellor lecturer DIDIK HANDIJATNO M.S., Drh.

Disease that attack tiger shrimp have variants level for the infectious. There are viral, bacterial, fungi and parasite disease, another disease that attack this shrimp is noninfectious caused by environment.

Purpose of field practical work is to get knowledge, experience and skill and know problems in identifying of tiger shrimp disease. Field practical work have done in Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara Bulu village Sub Regional of Jepara, Regional of Jepara, District of Central Java in March 3rd – April 3rd 2005.

The methods that we use in this field practical work is descriptive methods with source data are from primer data and second data. Sources data were taken with active participle, observation, interview and literature studying.

Disease that often show and most fear in tiger shrimp are WSSV (*White spot syndrome viruses*), MBV (*Monodon Baculo Virus*) and TSV (*Taura Syndrome Virus*), beside that there are disease that caused by bacterial (*Vibrio* sp.) even parasite (*Zoothamnium* sp.). Identifying of disease are really important to give the information about identity of disease so that we can choose the right methods to treatment disease and save the environment.

Parasiter and fungi diseases can be identified by direct observation with macroscopic or microscopic. Another disease that caused by bacterial can be identified by staining, motility and bacterial biochemical test until species of bacteria known. The viral disease identified with PCR method especially WSSV and TSV.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan selama PKL dan kelancaran dalam menyelesaikan laporan PKL yang berjudul Identifikasi dan Penanganan Penyakit Pada Udang Windu (*Penaues monodon*) di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara Jawa Tengah. Laporan PKL disusun berdasarkan hasil Praktek Kerja Lapang yang dilaksanakan di BBPBAP Jepara pada tanggal 3 Maret – 3 April 2005.

Pada kesempatan ini penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik materil maupun spirituil sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini sesuai dengan yang diharapkan. Adapun rasa terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Drh. Didik Handijatno M.S. selaku Dosen Pembimbing Praktek Kerja Lapang atas petunjuk dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan PKL ini.
2. Prof. Dr. Ismudiono, Drh., M.S., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
3. Prof. Dr. Sri Subekti, DEA., Drh. selaku Ketua Program Studi S1 Budidaya Perairan sekaligus Dosen Wali penulis yang telah memberikan motivasi selama proses perkuliahan.
4. Dr. Ir. Murdjani, M.Si. selaku pimpinan Balai Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara yang telah mengizinkan penulis untuk PKL di BBPBAP Jepara.

5. Noor Fahriss, S.Pi., Sri Murti Astuti, S.P., dan Drh. Retno Handayani selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan penjelasan dan arahan selama Praktek Kerja Lapang.
6. Keluargaku Bapak, Ibu, Pak Lek, Bu Lek, temanku PKL Suratno, Topan dan Tono, teman dari UNRI, APS, Poltek Makassar, SMK Perikanan Jepara yang telah memberi motivasi dalam penyelesaian laporan PKL ini.
7. Dan semua pihak yang tidak mungkin disebut satu – persatu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan PKL ini jauh dari kesempurnaan, akhirnya semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Surabaya, Agustus 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan	5
1.3 Kegunaan	5
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Klasifikasi Udang Windu	6
2.2 Anatomi Udang Windu	6
2.3 Sifat Udang Windu	8
2.3.1 Sifat Nokturnal	8
2.3.2 Sifat Kanibalisme	8
2.3.3 Ganti kulit.....	8
2.3.4 Daya Tahan	9
2.4 Siklus Perkembangan Udang Windu.....	9
2.5 Jenis Penyakit pada Udang Windu	10
2.5.1 Penyakit Parasiter	10
2.5.2 Penyakit Bakterial	10
2.5.3 Penyakit Jamur.....	11
2.5.4 Penyakit Viral	11
2.5.5 Penyakit Non-Infeksi	12
2.6 Pengendalian Penyakit Udang Windu	13

BAB III : PELAKSANAAN	16
3.1 Tempat dan Waktu.....	16
3.2 Metode Kerja	16
3.3 Metode Pengumpulan data.....	16
3.3.1 Data Primer.....	16
3.3.2 Data Sekunder.....	26
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Keadaan umum tentang tempat Praktek Kerja Lapang	27
4.1.1 Sejarah BBPBAP	27
4.1.2 Lokasi Geografis	27
4.1.3 Struktur Organisasi	28
4.1.4 Sarana dan Prasarana	28
4.2 Kegiatan Budidaya Udang Windu di BBPBAP	29
4.2.1 Pemeliharaan induk udang windu	29
4.2.2 Pembenuhan udang windu	30
4.2.3 Pembesaran udang windu di tambak	30
4.3 Hasil Identifikasi Penyakit.....	32
4.3.1 Pemeriksaan Penyakit dengan Metode Rapid Test.....	32
4.3.2 Penghitungan Total Bakteri.....	39
4.3.3 Identifikasi Bakteri.....	40
4.3.4 Pemeriksaan Penyakit Viral dengan Metode PCR.....	42
4.3.5 Hasil Pemeriksaan Penyakit Non-Infeksius	45
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	48
4.4 Kesimpulan	48
4.5 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Larutan PCR untuk deteksi penyakit WSSV	24
2. Program virus untuk amplifikasi WSSV 2-step	25
3. Kelayakan Pemeriksaan terhadap suatu sampel dan metode yang digunakan dalam diagnosis	32
4. Hasil pemeriksaan cepat (Rapid Test) pada tokolan udang windu pada tanggal 8 Maret 2005.....	33
5. Hasil pemeriksaan cepat (Rapid Test) pada tanggal 29 Maret 2005.....	34
6. Hasil penghitungan bakteri di tambak H1, H2, H3 dan biofilter di BBPBAP Jepara	40
7. Hasil pemeriksaan WSSV pada udang windu dengan metode PCR.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi udang Penaeid	6
2. a) <i>Vorticella</i> sp. b) <i>Epistylis</i> sp. c) <i>Zoothamnium</i> sp.....	35
3. Elektroforesis dan UV-Transilluminator	58
4. Sentrifugase dan Stirer	58
5. Termocycler	58
6. Timbangan digital	59
7. Oven, Inkubator dan Magnetic Stirer	59
8. Autoclave dan Laminar flow.....	59
9. Hasil Pengamatan Jumlah Bakteri	60
10. Bahan-bahan untuk uji laboratorium	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta lokasi BBPBAP Jepara	52
2. Denah lokasi Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara	53
3. Denah Laboratorium Manajemen Kesehatan Hewan Akuatik (MKHA) BBPBAP Jepara	54
4. Struktur Organisasi Laboratorium Manajemen Kesehatan Hewan Akuatik BBPBAP Jepara	55
5. Skema Identifikasi Bakteri	56
6. Pembuatan Nutrien Agar dan TCBS untuk Bakteri Air Payau/ laut	57

BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan masyarakat dunia terhadap pemenuhan gizi khususnya protein hewani yang dibutuhkan untuk kesehatan dan kecerdasan semakin tinggi, termasuk kedalamnya adalah permintaan terhadap ikan dan udang. Berdasarkan PROTEKAN (Program Peningkatan Ekspor Perikanan) 2003 tingkat konsumsi ikan per kapita penduduk Indonesia pada tahun 1998 baru mencapai 19,25 kg/kapita/tahun atau 72,5 % dari standar kecukupan pangan akan ikan yaitu 26,55 kg/kapita/tahun (Kusumastanto, 2001 *dalam* Djazuli, 2002). Salah satu komoditas perikanan yang mempunyai permintaan tinggi yaitu udang windu (*Penaeus monodon*). Hal ini dikarenakan selain rasanya yang lezat, udang windu juga memiliki komposisi zat gizi yang tinggi dengan kadar air 71,5-91,6%, protein 18-22%, lemak 23%, Ca 0,0542%, Mg 0,421%, Fosfor 0,02285%, Fe 0,002185%, Cu 0,003973%, iodium 0,00023%, dan asam-asam amino esensial berupa lisin, histidin, arginin, tirosin, triptofan dan sistein (Purwaningsih, 1994 *dalam* Imanita, 2003).

Sumberdaya hayati perairan merupakan salah satu modal dasar pembangunan Nasional yang sangat penting. Kontribusi subsektor perikanan ini telah nyata terhadap penerimaan devisa Negara dan di masa datang perlu lebih ditingkatkan. Sejalan dengan hal itu, Direktorat Jendral Perikanan telah mencanangkan PROTEKAN 2003, dengan nilai US \$ 7.6 milyar dan sebesar US \$ 6.78 milyar berasal dari budidaya udang windu (Alifudin, 2001). Hal ini didukung dengan potensi lahan yang banyak belum dimanfaatkan. Besarnya sumber daya

perikanan diperkirakan mencapai 6,6 juta ton per tahun. Potensi perairan payau mencapai 840.000 ha dan yang dimanfaatkan baru 270.000 ha. Disamping potensi lahan, kondisi iklim tropis dan cuaca di Indonesia sangat cocok untuk mendukung budidaya ikan atau udang (Murtidjo, 2003).

Produksi udang budidaya cenderung menurun terus sejak tahun 1992 sebesar 130.000 ton menjadi 100.000 pada tahun 1994. Pada tahun 1996 produksi udang menurun menjadi 80.000 ton dan selanjutnya pada tahun 1998 menurun menjadi 50.000 ton. Penurunan produksi tersebut sering disebabkan oleh serangan penyakit (Anonim, 2002 *dalam* Solikha, 2003).

Data dari Departemen Kelautan dan Perikanan menyebutkan, volume produksi udang selama tiga tahun terakhir meningkat tajam. Tahun 2002 sebanyak 159.597 ton, tahun 2003 mencapai 192.912 ton, tahun 2004 sekitar 242.560 ton, serta tahun 2005 ditargetkan sebanyak 300.000 ton. Untuk mencapai target tersebut dibutuhkan manajemen budidaya yang bagus, salah satunya adalah dengan pengendalian penyakit (Anonim, 2005).

Timbulnya penyakit pada udang merupakan hasil interaksi yang tidak seimbang antara kondisi udang, lingkungan dan patogen. Ketidakseimbangan ini terjadi ketika salah satu faktor di atas mengalami gangguan, seperti kondisi udang yang stress. Udang yang stress akan lebih mudah terserang penyakit, keadaan ini dapat juga disebabkan oleh kondisi lingkungan yang buruk, sehingga dengan adanya patogen, udang akan lebih mudah terserang karena kekebalan tubuh udang menurun dan akhirnya menyebabkan kematian pada udang (Soetomo, 2003).

Patogen yang menyerang ikan atau udang dapat berupa parasit, virus, cendawan atau jamur dan bakteri. Penyakit yang disebabkan oleh parasit

umumnya dari golongan protozoa. Protozoa yang sering ditemukan adalah *Zoothamnium* sp dan *Vorticella* sp. Penyakit yang disebabkan oleh parasit dapat berupa penyakit insang hitam (*black gill disease*) dan udang lumutan. Peningkatan patogenitas penyakit ini dipengaruhi oleh populasi protozoa yang tinggi dan peningkatan bahan organik dalam air.

Penyebab penyakit jamur pada udang windu adalah *Lagenidium* sp. Patogenitas jamur yang disebabkan oleh *Lagenidium* sp. dipengaruhi oleh tingkat infestasi dari jamur dalam tubuh udang. Semakin tinggi infestasi jamur, maka jaringan yang terserang semakin besar sehingga sulit untuk ditangani. Populasi jamur yang tinggi dapat menyebabkan udang windu sulit bergerak sehingga sulit mencari makanan.

Penyakit bakteri yang menyerang udang windu disebabkan oleh bakteri *Vibrio harveyi*, *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio anguillarum* dan *Vibrio parahaemolyticus*. Penyakit yang sering muncul adalah penyakit udang menyala yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio harveyi*. Bakteri ini pada pembenihan udang windu dapat menyebabkan kematian sebesar 100 % dalam waktu 1-3 hari (Wijayanti, 1995).

Penyakit yang disebabkan oleh virus sering menyebabkan kematian masal yang mengakibatkan kerugian tidak sedikit. Salah satu virus yang sering menyerang udang windu yaitu SEMBV (*Systemic Ectodermal Mesodermal Baculo Virus*) atau sering disebut penyakit bercak putih (*White Spot*). SEMBV dapat menyebabkan kematian 100% dalam waktu singkat (sekitar dua hari). Sedangkan MBV (*Monodon Baculo Virus*) menyebabkan mortalitas sebesar 85%, HPV (*Hepatopancreatic Parvo-like Virus*) menyebabkan mortalitas sebesar 50%,

IHHNV (*Infectious Hypodermal and Haematopoietic Necrosis Virus*) menyebabkan mortalitas sebesar 80-90% dan YHV (*Yellow Head Virus*) menyebabkan mortalitas sebesar 100 % (Taslihan dkk., 2003).

Kematian udang selain ditimbulkan oleh patogen juga dapat disebabkan oleh pengaruh lingkungan, baik fisika, kimia maupun biologis yang tidak cocok bagi kehidupan udang windu misalnya pH yang tidak sesuai, kadar DO (oksigen terlarut) yang terlalu rendah, adanya gas-gas dan senyawa-senyawa beracun seperti belerang (H_2S), karbondioksida (CO_2), amoniak (NH_3) dan lain sebagainya (Soetomo, 2002).

Usaha mengidentifikasi dan mencegah serangan penyakit secara dini sangat diperlukan mengingat banyaknya mortalitas yang diakibatkan oleh serangan penyakit tersebut. Sejauh ini untuk penyakit virus belum ditemukan obat yang tepat, sehingga penanganan terhadap penyakit yang disebabkan oleh virus hanya dapat dilakukan upaya pencegahan (Taslihan dkk., 2003). Sejalan dengan usaha pemerintah dalam melestarikan lingkungan hidup, pengendalian dilapangan lebih ditekankan pada sistem pengendalian hama dan penyakit terpadu dimana melibatkan manajemen budidaya yang teratur (Mujiman, 2002).

Upaya identifikasi awal dan penanganan terhadap penyakit merupakan wujud untuk mengantisipasi atau mencegah timbulnya serangan penyakit yang dapat menyebabkan mortalitas pada udang windu. Kegiatan PKL yang dilaksanakan meliputi pemantauan kondisi udang windu dan identifikasi penyakit serta penanganannya.

1.2. Tujuan

Kegiatan Praktek Kerja Lapang ini bertujuan untuk memperoleh pengetahuan dan ketrampilan dalam mengidentifikasi penyakit yang disebabkan oleh parasit, bakteri dan virus pada udang windu (*Penaeus monodon*). Tujuan lainnya untuk memperoleh pengetahuan tentang penanganan penyakit yang menyerang udang windu.

1.3. Kegunaan

Kegunaan dari Praktek Kerja Lapang bagi penulis adalah untuk menambah pengetahuan, ketrampilan dan pengalaman dibidang identifikasi dan penanganan penyakit pada udang windu (*Penaeus monodon*). Kegunaan lainnya adalah memberikan informasi kepada pembudidaya udang dan instansi terkait tentang penyakit apa saja yang sering menyerang udang windu dan cara penanganannya.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Udang Windu

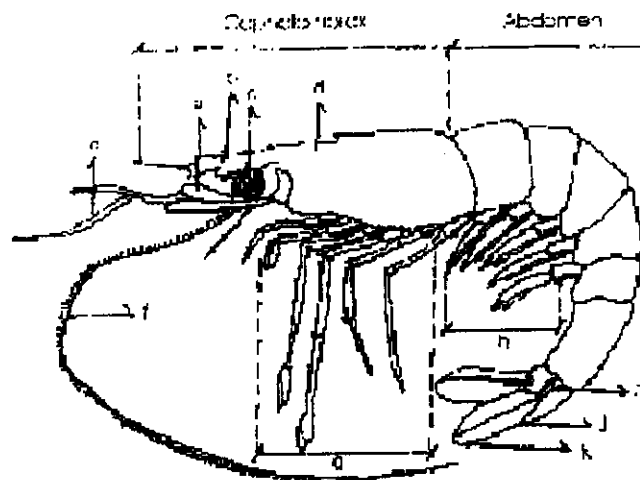
Klasifikasi udang windu pertama kali ditemukan oleh John Crist Fabricus pada tahun 1978, kemudian disempurnakan oleh Holthuis pada tahun 1980. udang windu termasuk phylum Arthropoda, sub phylum Mandibulata, kelas Crustacea, sub kelas Malacostraca, ordo Decapoda, sub ordo Matantia, infra ordo Penaeidea, super family Penaeoidea, family Penaeidae, genus *Penaeus* dan species *Penaeus monodon*.

2.2 Anatomi Udang Windu

Anatomi udang windu menurut Soetomo (2002) terdiri dari dua bagian, yaitu bagian depan yang disebut kepala (*cephalothorax*) meliputi bagian kepala dan dada yang menyatu, sedangkan bagian belakang adalah badan (*abdomen*). Bagian kepala hingga dada tertutup kulit tebal (*carapace*) terbuat dari zat tanduk (*chitin*) yang berbentuk memanjang ke arah depan dan runcing disebut cucuk (*rostrum*). Bagian ini terdiri dari 13 ruas, yaitu kepala 5 ruas dan dada 8 ruas, sedangkan bagian perutnya terdiri dari 6 ruas. Di bawah *rostrum* terdapat sepasang mata majemuk (*mata faset*) yang bertangkai sehingga mata dapat digerakkan.

Udang windu memiliki sepasang insang yang terletak di kanan dan kiri dalam kepala, terdapat rambut-rambut halus pada ruas pertama kaki jalan yang dapat mengambil oksigen dari udara bebas dan oksigen terlarut dari air payau. Mulutnya terdapat di bagian bawah kepala di antara rahang (*mandibulai*). Bagian *cephalothorax* terdapat alat kelengkapan berupa sungut (*antennula*), sirip kepala

(*scophocerit*) dan sungut besar (*antenna*). Udang windu juga memiliki 5 pasang kaki jalan dan 5 pasang kaki renang.



Gambar 1. Morfologi Udang Penaeid

Keterangan :

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| a = alat pembantu rahang | g = kaki jalan |
| b = kerucut kepala | h = kaki renang |
| c = mata | i = anus |
| d = cangkang kepala | j = telson |
| e = sungut kecil | k = ekor kipas |
| f = sungut besar | |

Bentuk tubuh simetris bilateral, mempunyai *coelom* (rongga berisi cairan) dan mengalami segmentasi metameri. Sistem sarafnya merupakan sistem tangga tali (*saraf rangkap*). Sistem peredaran darah menggunakan jantung dengan lima pembuluh nadi. Darahnya tidak mengandung haemoglobin, tetapi mengandung zat warna biru (*aemocyanin*) yang dapat mengikat oksigen. Sistem pencernaan makanan dimulai dari mulut, lambung yang berzat tanduk, usus dan berakhir di anus. Morfologi udang penaeid secara detail dapat dilihat pada Gambar 1.

2.3 Sifat Udang Windu

2.3.1 Sifat Nokturnal

Sifat nokturnal adalah sifat binatang yang aktif mencari makan pada waktu malam hari. Pada waktu siang mereka lebih suka beristirahat, baik membenamkan diri di dalam lumpur maupun menempel pada sesuatu benda yang terbenam dalam air (Soetomo, 2002).

2.3.2 Sifat Kanibalisme

Udang memiliki sifat kanibalisme yaitu apabila lapar dan makanan disekitarnya tidak tersedia ia cenderung memasanga sesama jenisnya, lebih-lebih pada udang yang sedang ganti kulit. Sifat demikian sudah tampak pada waktu udang tingkatan mysis. Untuk itulah tambak perlu diberi rumpon sebagai tempat perlindungan (Soetomo, 2002).

2.3.3 Ganti Kulit

Udang windu memiliki kerangka luar yang keras, sehingga dalam pertumbuhannya, udang harus berganti kulit sehingga tubuhnya dapat menjadi lebih besar, peristiwa ini disebut sebagai pergantian kulit (*moulting*). Udang muda yang pertumbuhannya pesat, lebih sering berganti kulit, garam-garam anorganik dari kulit lama diserap, sedangkan kulit baru yang masih lunak terbentuk di bawah kulit lama. Pada waktu kulit baru masih lunak, pertumbuhan yang luar biasa terjadi, dengan menyerap sejumlah besar air.

Unsur kapur atau kalsium (Ca) sangat diperlukan dalam pembentukan kulit (Mujiman, 2002). Udang yang sedang berganti kulit biasanya berpuasa, tidak banyak bergerak, dan mata suram karena hormon pergantian kulit yang terdapat

pada mata sedang aktif. Frekuensi pergantian kulit tergantung pada jumlah dan kualitas makanan yang dikonsumsi, usia dan kondisi lingkungan (Murtidjo, 2003).

2.3.4. Daya Tahan

Udang windu bersifat *Euryhalin*, yaitu sangat tahan terhadap perubahan kadar garam sampai batas 35 ppm. Lebih dari 35-45 ppm udang masih dapat tumbuh meskipun perkembangannya terhambat. Udang windu mempunyai daya tahan yang disebut *eurythermal*, yaitu tahan terhadap perubahan suhu, juga terhadap perubahan suhu malam dan siang. Tetapi permasalahannya jika suhu terlalu panas, kulit udang menjadi merah dan tebal sehingga tidak menarik (Soetomo, 2002).

2.4. Siklus Perkembangan Udang Windu

Siklus perkembangan udang windu dimulai dari perkawinan udang jantan dan betina yang kemudian menghasilkan telur yang telah terbuahi. Telur ini kemudian akan dikeluarkan dari tubuh udang betina dalam waktu 1-3 hari. Telur akan menetas setelah 12-15 jam menjadi larva *nauplius*. Selama pertumbuhannya *nauplius* akan mengalami beberapa perubahan bentuk, pada stadium ini *nauplius* akan berganti kulit sebanyak enam kali menjadi zoea. Zoea berganti kulit tiga kali selama 2-3 hari menjadi mysis. Tahap perkembangan selanjutnya mysis akan berganti kulit tiga kali dalam waktu 3-4 hari menjadi *post larva*. *Post larva* membutuhkan pergantian kulit sampai 20 kali (PL 20) yang kemudian akan menjadi *juvenil* atau udang muda. Selama perkembangannya udang akan terus mengalami pergantian kulit sampai menjadi udang dewasa dan siap untuk kawin (Murtidjo, 2003).

2.5. Jenis Penyakit Infeksius pada Udang Windu

Jenis Penyakit udang dapat dikelompokkan menjadi penyakit parasiter, bakterial dan viral (Taslihan *dkk.*, 2003).

2.5.1. Penyakit Parasiter

Menurut Taslihan *dkk* (2003), pengelompokan penyakit parasiter adalah berdasarkan penampilan udang yang tidak menarik, karena kulitnya seperti berlumut atau insang berwarna hitam. Udang yang mengalami penyakit ini adalah udang yang gagal mengalami moulting dan pertumbuhannya terhambat. Jenis yang sering ditemukan adalah golongan protozoa.

Penyakit protozoa pada udang windu pada umumnya disebabkan terutama dari spesies *Zoothamnium*, *Epistylis* dan *Vorticella*. Seluruh penyakit ini telah ditemukan diseluruh hatchery di pulau Jawa, Bali dan Sulawesi dengan tingkat serangan di atas 75%. Protozoa tersebut umumnya ditemukan di tempat pemeliharaan yang banyak mengandung sisa-sisa bahan organik. Parasit ini hidup menempel dibagian luar kulit, insang, kaki dan ekor. Larva yang terserang umumnya mysis dan post larva (Murtidjo, 2003).

2.5.2. Penyakit Bakterial

Penyakit pada udang windu disebabkan oleh bakteri seperti *Nitrosococens*, *Nitrobacter*, *Protophyta*, *Ichthyphthurius* dan *Cyclochaeta* (Soetomo, 2002). Menurut Taslihan *dkk.* (2003), bakteri yang sering menyerang udang windu adalah *Vibrio* sp. Jenis *Vibrio* yang menyerang udang windu antara lain *Vibrio harveyi*, *Vibrio alginoliticus*, *Vibrio anguillarum* dan *Vibrio parahaemolyticus*. Black splinter disease merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri, kejadian

yang tampak adalah perubahan *connective tissue* dimana *haemocytes* udang mengelilingi bakteri sehingga tubuh udang tampak kehitam-hitaman (Potaros, 1994).

Sebagaimana dikatakan oleh Murtidjo (2003) hampir semua jenis bakteri patogen pada larva udang windu bersifat motil, Gram negatif, oxidase positive dan berbentuk batang. Penyakit bakterial sangat umum menyerang udang windu, tetapi serangannya bersifat oportunistik, dalam arti bakteri bukan merupakan penyebab utama timbulnya penyakit. Dalam kondisi normal, bakteri hidup di air tanpa menimbulkan gangguan. Hanya dalam keadaan stres, maka bakteri sanggup menimbulkan gejala sakit. Kondisi ini menunjukkan bahwa serangan bakteri disebabkan oleh gangguan lingkungan yang mengakibatkan udang stress.

2.5.3 Penyakit Jamur

Penyakit karena jamur sering terjadi pada larva udang windu, penyebabnya adalah *Lagenidium* sp. Jamur ini biasanya menyerang stadium zoea dan mysis. Serangan jamur ini bersifat sistemik, yakni dapat menyerang sampai ke dalam jaringan tubuh larva udang windu. Penyakit ini sulit diobati karena perkembangbiakannya yang cepat sekali. Penularan jamur ini terjadi melalui zoospora, yaitu fase infeksi yang berenang bebas di air (Murtidjo, 2003).

2.5.4 Penyakit Viral

Sampai saat ini telah diketahui ada lima jenis virus yang menyerang udang windu yaitu *Monodon Baculo Virus* (MBV), *Infectious Hematopoietic and Hipodermal Necrotic Virus* (IHHNV), *Hepatopancreatic Parvo-like Virus* (HPV), *Yellow Head Disease* (YHD) dan *Systemic Ectodermal and Mesodermal Baculo*

Virus (SEMBV) (Taslihan dkk., 2003). Sedangkan virus yang menyerang larva dan post larva antara lain, *Baculo Viral Midgut gland Necrosis* (BMN), *Monodon Baculo Virus* (MBV) dan IHHNV (Murtidjo, 2003).

2.6 Penyakit Non-Infeksi

Menurut Nurmunadi (2002) salah satu penyakit yang menyebabkan turunnya harga udang di pasaran adalah penyakit udang geripis (tail rot). Beberapa faktor yang menyebabkan penyakit ini adalah karena lingkungan dasar tambak yang jelek yang disebabkan oleh limbah dari sisa pakan, plankton mati, kotoran udang dan sisa dari pupuk organik maupun anorganik yang terkumpul didasar tambak menyebabkan udang stres dan menjadi media tumbuh serta berkembangbiaknya penyakit. Akibatnya bakteri seperti *Vibrio* sp. akan lebih mudah untuk menyerang udang terutama pada saat moulting. Selain itu sifat kanibalisme yang ada pada udang, pada saat moulting udang yang besar akan menyerang yang kecil dan biasanya yang diserang pertama kali adalah sirip ekor. Jika sirip ekor udang luka maka bakteri patogen akan menempel pada luka tersebut dan menyebabkan infeksi sekunder. Defisiensi vitamin C dan pergantian air yang tidak cukup juga berpotensi menyebabkan timbulnya penyakit ini.

Limbah tambak juga berpotensi timbulnya penyakit seperti pada tambak udang intensif limbah ini cukup besar jumlahnya, terutama limbah organik karena sebagian besar limbah tambak berasal dari bahan organik seperti sisa pakan, kotoran, organisme mati seperti plankton, bakteri, udang dan lain-lain. Penumpukan limbah tambak yang berlebihan akan menimbulkan beberapa dampak berbahaya yaitu pengotoran dasar tambak. Proses pembusukan limbah memerlukan banyak oksigen dan merupakan sumber-sumber gas beracun,

menyuburkan jenis-jenis plankton yang tidak menguntungkan serta merangsang berkembangnya organisme penempel dan bakteri patogen yang pada akhirnya akan menyebabkan kematian pada udang (Subandriyo 1996).

2.7 Pengendalian Penyakit pada Udang Windu

Pepatah mengatakan bahwa mencegah lebih baik daripada mengobati. Hal inilah yang mungkin merupakan langkah yang tepat guna mengendalikan penyakit yang timbul pada budidaya udang di tambak. Pengetahuan mengenai kondisi lingkungan tambak, patogen dan organisme budidaya itu sendiri (udang) akhirnya akan dapat diketahui tindakan-tindakan yang harus dilakukan untuk mengantisipasi agar tidak terjadi dampak negatif (Nurmunadi, 2002).

Penyakit parasiter pada umumnya dapat diobati dengan bahan kimia antara lain adalah formalin. Sedangkan untuk penyakit bakteri yang merupakan penyakit oportunistis dikendalikan dengan menjaga kualitas lingkungan baik lingkungan air maupun dasar tambak sehingga udang sehat dan daya tahan tubuhnya meningkat. Pemberian formalin dan chloramphenicol dapat memberantas bakteri pathogen tetapi dalam penggunaan yang lama menyebabkan bakteri resisten sehingga perlu diwaspadai. Penyakit jamur *Lagenidium* sp. yang menyerang udang windu sulit ditanggulangi, tetapi dapat diusahakan pencegahan penyebaran fase infeksi dengan cara pencucian bak pemeliharaan menggunakan klorin, *Malachite Green* atau Teflan. Pengobatan penyakit jamur dapat dilakukan dengan pemberian furanace, formalin dan $Kmno_4$ (Murtidjo, 2003).

Kristianto (2000) mengatakan bahwa penyakit virus yang sering menyerang petambak udang windu adalah SEMBV. Pengendalian SEMBV dan virus lainnya dapat dilakukan dengan cara :

- Pastikan di dalam sistem modul tidak terdapat udang yang membawa virus, dengan jalan tebar benur bebas SEMBV/ virus.
- Untuk menghindari adanya virus yang masuk melalui sumber air, maka di tambak karantina setelah diberi pengobatan dibiarkan selama 72 jam untuk mengantisipasi adanya virus yang bebas.
- Pakailah kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ atau CaO sebagai pembasmi hama penyakit.
- Berikan imunisasi udang dengan vaksin SEMBV (SEMVAC) secara rutin dan tepat waktu.
- Ciptakan lingkungan yang baik bagi udang, baik lingkungan air maupun dasar tambak, dan juga berikan bakteri menguntungkan sehingga udang lebih tahan terhadap penyakit.

Menurut Nurmunadi (2002) dan Subandriyo (1996) pencegahan penyakit dengan pengendalian lingkungan budidaya udang windu antara lain adalah :

1. Pengaturan konstruksi tambak khususnya kemiringan dasarnya dan pengaturan letak kincir air yang diharapkan bisa membantu mengumpulkan kotoran disekitar buangan tengah (*central drain*).
2. Sipon dasar tambak sehingga tambak akan selalu bersih dan udang tidak stres.
3. Pemberian bakteri super PS, probiotik dan Vibriophage (VP) sebagai perombak dasar tambak.
4. Peningkatan kualitas pakan dan program pemberian pakan sehingga pakan yang tersisa tidak menumpuk di dasar tambak. Pemberian tambahan pakan vitamin C juga dibutuhkan untuk meningkatkan daya tahan udang terhadap perubahan lingkungan.

5. Pergantian air untuk mengeluarkan limbah tambak yang dapat menurunkan kualitas air.
6. Perlakuan bahan kimia seperti hidrogen peroksida (H_2O_2).
7. Monitoring kesehatan udang.

Udang windu yang terlanjur terserang penyakit virus sebaiknya dipanen secepatnya karena akan mengakibatkan kematian massal dengan cepat dalam beberapa hari (Murtidjo, 2003).

BAB III
PELAKSANAAN

BAB III

PELAKSANAAN

3.1. Tempat dan Waktu

Kegiatan Praktek Kerja Lapang ini dilaksanakan pada tanggal 3 Maret sampai dengan 3 April 2005 di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BPBAP) Jepara.

3.2. Metode Kerja

Metode kerja yang digunakan dalam Praktek Kerja Lapang ini adalah metode deskriptif. Menurut Suryabrata (1993), metode deskriptif adalah metode untuk membuat gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat populasi atau daerah tertentu. Metode ini bertujuan mendeskripsikan apa-apa yang saat ini berlaku, di dalamnya terdapat upaya mendeskripsikan, mencatat, menganalisis dan menginterpretasikan kondisi yang sekarang ini terjadi dan melihat kaitan antara variabel-variabel.

3.3. Metode Pengumpulan Data

3.3.1. Data Primer

Metode pengumpulan data primer dilakukan dengan beberapa cara antara lain partisipasi aktif, observasi dan wawancara. Partisipasi aktif dan observasi yang dilakukan meliputi penimbangan dan pembuatan media NA (Nutrien Agar) dan TCBS (Thiosulfat Cytrat Bile-salt Sucrose) agar, pemeriksaan sampel benur udang windu dengan metode rapid test, penghitungan total bakteri, identifikasi bakteri, pengambilan sampel air tambak dan pemeriksaan virus dengan metode PCR. Wawancara yang dilakukan meliputi metode identifikasi penyakit pada

udang windu, metode pengendalian penyakit pada pembenihan dan pembesaran udang windu. Personalia yang di wawancarai adalah pembimbing lapangan, koordinator pembenihan dan pelaksana pembesaran udang windu di tambak.

1. Pemeriksaan Penyakit dengan metode Rapid Test

Pemeriksaan sementara penyakit pada udang windu terutama tokolan di BBPBAP Jepara dilakukan dengan menggunakan metode rapid test. Metode ini dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh parasit (protozoa), bakteri dan virus (MBV). Bahan dan alat yang dibutuhkan antara lain sampel udang, malachite green 0,1%, pipet, object glass, cover glass dan mikroskop pembesaran 40-400 X. Prosedur kerja dalam rapid test sebagai berikut:

1. Pemeriksaan morfologi udang windu dengan mengamati secara langsung kelengkapan alat tubuh, warna insang, warna hepatopankreas, warna tubuh, kondisi usus (penuh atau kosong), daging udang (kenyal atau lembek) dan abnormalitas tubuh seperti punggung bengkok, tutup insang membengkak.
2. Pemeriksaan parasit dilakukan dengan pengamatan secara mikroskopis pada kulit dan insang. Pemeriksaan kulit dilakukan pada karapas dengan cara mengguntingnya kemudian diletakkan di atas object glass. Tetesi dengan air kemudian tutup dengan cover glass. Pemeriksaan dengan cara yang sama juga dilakukan pada insang. Amati dengan mikroskop pada pembesaran 100-400x dan catat hasilnya. Pemeriksaan parasit di insang dapat dilakukan pada tokolan udang windu, sedangkan pada benur

biasanya dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan hepatopankreas karena ukurannya yang terlalu kecil.

3. Pemeriksaan bakteri dan MBV pada benur dilakukan di insang dan hepatopankreas, sedangkan pada tokolan dilakukan pada hepatopankreas. Pemeriksaan pada insang dan hepatopankreas dengan cara mengguntingnya kemudian diletakkan di atas object glass. Tutup menggunakan cover glass dengan keras sehingga insang dan hepatopankreas rata di atas object glass, ambil cover glass kemudian tetesi dengan malachite green 0,1 % dan tutup kembali. Amati dengan mikroskop pembesaran 100-400x. Keberadaan bakteri diketahui dari adanya bintik-bintik kecil hitam bergerak tanpa arah, sedangkan keberadaan MBV diketahui dengan melihat adanya bulatan kecil yang jumlahnya lebih dari satu tanpa inti di dalam sel hepatopankreas.

2. Penghitungan Total Bakteri

Pengendalian penyakit bakteri salah satunya adalah dengan mengetahui kepadatan total bakteri dalam air. Metode penghitungan total bakteri air tambak di BBPBAP Jepara adalah sebagai berikut :

1. Ambil sampel air dari petak tambak dengan menggunakan tabung reaksi steril.
2. Siapkan media Nutrien Agar untuk penghitungan total bakteri dan media TCBS untuk penghitungan pendugaan *Vibrio* sp. pada cawan petri.
3. Buatlah pengenceran sampel menggunakan pengencer Trisalt (larutan tiga garam yaitu $MgSO_4$, KCl dan NaCl) dengan konsentrasi 0 , 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} dan 10^{-4} . Ambil 0,1 ml sampel masukkan ke dalam 0,9 ml trisalt dan aduk dengan vortex untuk memperoleh pengenceran 10^{-1} . Ambil sebanyak 0,1 ml dari

pengenceran 10^{-1} kemudian tambahkan ke dalam larutan trisalt 0,9 ml untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} . Cara yang sama dilakukan pada pengenceran 10^{-3} dan 10^{-4} .

4. Inokulasikan larutan sampel tiap pengenceran sebanyak 0,1 ml pada medium NA dan inkubasi selama 1-2 hari pada suhu kamar.
5. Sample air untuk pendugaan jumlah Vibrio di inokulasikan pada media TCBS sebanyak 0,1 ml tanpa pengenceran dan diinkubasi selama 1-2 hari pada suhu kamar.
6. Hitung jumlah koloni pada media yang jumlah koloni bakterinya antara 25-250 koloni.
7. Lakukan pendugaan jumlah bakteri dari larutan pertama.

3. Identifikasi bakteri

Identifikasi bakteri yang dilakukan di BBPBAP Jepara menggunakan pengecatan bakteri dan uji biokimiawi. Pengecatan bakteri merupakan suatu prosedur pemberian warna pada sel bakteri dengan suatu cat biologis. Alat dan bahan yang dibutuhkan antara lain slide, lampu spiritus, kipas angin, baki, kertas label dan biakan bakteri umur 24 jam pada agar plate. Metode pewarnaan bakteri antara lain :

- Slide direndam dalam alkohol 95 % kemudian dibersihkan dan diberi label.
- Slide dilewatkan di atas nyala api sampai kering
- Ambil satu koloni bakteri dengan ose yang telah dipanaskan dan dicelupkan ke dalam aquades kemudian oleskan pada slide, ratakan sampai tipis.
- Keringkan selama 5 menit
- Beri warna kristal violet , diamkan selama 1 menit

- Cuci dengan air mengalir kemudian kering anginkan
- Beri pewarnaan gram iodin diamkan selama 1 menit
- Cuci dengan air mengalir dan keringkan
- Cuci dengan alkohol 95%
- Cuci dengan air mengalir kemudian keringkan
- Beri pewarnaan safranin kemudian cuci dengan air mengalir.
- Amati di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000x, diamati warna dan bentuk bakteri.
- Jika bakteri berwarna merah berarti sel bakteri bersifat gram negatif, sedangkan jika sel bakteri berwarna ungu atau biru berarti bakteri bersifat gram positif.

Uji biokimiawi yang dilakukan harus memenuhi beberapa syarat. Syarat yang harus dipenuhi sebelum dilakukan uji antara lain adalah kultur bakteri yang digunakan berumur tidak lebih dari 48 jam dan media yang digunakan harus mengandung $\pm 1,5\%$ NaCl. Uji biokimiawi yang dilakukan terdiri dari :

1. Uji Katalase

Reagen : Hydrogen Peroxide (H_2O_2) 30 %

Cara kerja : dengan ose, oleskan bakteri pada slide yang bersih, kemudian teteskan Hydrogen Peroxide pada daerah yang diolesi.

Hasil : tes positif apabila pada tetesan hydrogen peroxide timbul gelembung gas (menunjukkan pelepasan oksigen).

2. Uji Oksidase

Reagen : 1 % tetramethyl-p-phenylenediamine dihydro-chloride aquosa

Cara kerja : kertas filter dibasahi dengan reagen oksidase, kemudian oleskan bakteri yang diambil dengan ose steril pada kertas filter tersebut.

Hasil : tes positif bila kertas timbul warna biru/ ungu pada daerah yang diolesi biakan bakteri.

3. Uji Hugh-Leifson (O/F)

Medium : Hugh-Leifson atau OF medium

Cara kerja : inokulasikan secara tusukan pada 2 tabung untuk setiap jenis bakteri dan 2 tabung lainnya sebagai kontrol. Tambahkan minyak paraffin steril pada satu tabung yang diinokulasi dan tabung kontrol dengan kedalaman 1cm.

Hasil : fermentatif (F) : jika tabung terbuka (tanpa minyak paraffin) dan tertutup (dengan minyak paraffin) berwarna kuning.

Oksidatif (O) : tabung terbuka kuning, tabung tertutup berwarna hijau/ biru.

Alkaline (Alk) : tabung terbuka biru bagian atas, tabung tertutup hijau.

Tanpa reaksi (NR) : kedua tabung berwarna hijau, tapi perkembangan lambat.

Tidak tumbuh (NG) : tidak terdapat pertumbuhan.

4. Uji Indole

Medium : SIM atau Tryptophane (atau Tryptone) broth

Reagen : Kovacs (p-dimethyle aminobenzaldehyde 5 g, amyl alcohole 75 g, HCL pekat 25 ml).

Cara kerja : inokulasikan biakan bakteri dengan cara tusukan pada SIM atau celupan menggunakan ose dalam broth. Inkubasikan selama 1-2 hari, kemudian tambahkan reagen kovacs.

Hasil : setelah 20 menit reaksi positif jika terbentuk warna merah muda sampai tua pada lapisan reagen.

5. Uji Penggunaan Gula

Uji ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri menggunakan 3 macam gula (sukrosa, laktosa, dan glukosa), produksi gas atau H₂S.

Medium : Triple Sugar Iron Agar (TSIA)

Cara kerja : inokulasikan secara tusukan pada medium tegak dan goresan pada medium miring, inkubasi selama 18-24 jam.

Hasil : K/A : hanya glukosa yang terfermentasi

A/A : glukosa dan galaktosa atau sukrosa terfermentasi

A/K : laktosa atau sukrosa terfermentasi

K/K : ketiga gula tidak terfermentasi

H₂S : terjadi warna kehitaman pada bekas goresan

Gas : terjadinya retakan pada medium

K : basa (merah), A = asam (kuning); dibaca sebagai : medium tegak/ miring.

6. Uji Reduksi Nitrat

Medium : Nitrate broth

Reagen : 0,8 % sulfanilic acid dalam 5 N acetic acid, 0,6 % α -naphthylamine dalam 5 N acetic acid, serbuk zink.

Cara kerja : inokulasikan bakteri dengan ose pada medium, inkubasi selama 2 jam. Tambahkan 5 tetes sulphanilic acid dan 5 tetes α -naphthylamine.

Hasil : reaksi positif jika terbentuk warna merah 1-2 menit setelah penambahan reagen. Jika tidak terbentuk warna merah tambahkan sedikit serbuk zink, jika terbentuk warna merah berarti reaksi negatif (nitrat tidak tereduksi).

7. Uji Sulfida (H_2S)

Medium : Sulfide-indol-Motility (SIM) atau Triple Sugar Iron Agar (TSIA)

Cara kerja : inokulasikan biakan bakteri dengan cara tusukan pada medium tegak, dan goresan pada medium miring. Inkubasikan selama 24 jam.

Hasil : positif jika terjadi warna kehitaman sepanjang goresan pada medium.

Setelah seluruh uji biokimia dilakukan, selanjutnya penentuan spesies bakteri yang diisolasi dilakukan dengan menggunakan tabel identifikasi bakteri.

4. Pemeriksaan penyakit viral

Pemeriksaan penyakit viral menggunakan metode PCR. Metode ini terdiri dari 3 proses yaitu ekstraksi DNA virus, amplifikasi DNA dan deteksi DNA dengan menggunakan elektroforesis.

a. Ekstraksi DNA dengan phenol

1. Hancurkan jaringan (0,2 gr) dengan 300 μ L DW, 30 μ L proteinase (10 mg/ml) dan 30 μ L RNase (0,2 mg/ml) masukkan kedalam mikrotube 1,5 ml. Tambahkan 30 μ L 1% SDS, campur dengan perlahan dan inkubasi pada suhu 37° C selama 15 menit.
2. Tambahkan 400 μ L te-saturated phenol kemudian campur dengan keras selama 1 menit
3. Sentrifus 12.000 g selama 5 menit pada suhu ruang.
4. Pindahkan supernatan ke dalam mikrotube baru, tambahkan 400 μ L Te-saturated phenol dan campur dengan keras.
5. Sentrifus 12.000 g selama 5 menit pada suhu ruang.
6. Pindahkan supernatan ke mikrotube baru. Tambahkan 400 μ L chloroform-isoamyl alkohol (24:1) kemudian campur dengan kuat.

7. Sentrifus 12.000 g selama 5 menit pada suhu ruang.
8. Pindahkan 300 μL supernatan ke dalam mikrotube baru, kemudian tambahkan 30 μL 3M sodium acetate dan 750 μL ethanol absolut. Campur dengan baik.
9. Simpan pada suhu -85°C selama 15 menit atau lebih.
10. Sentrifus 12.000 g selama 5 menit pada suhu ruang.
11. Buang supernatan, tambahkan 1500 μL 75% ethanol campur dengan baik.
12. Sentrifus 12.000 g selama 2 menit.
13. Buang supernatan, tambahkan 1200 μL ethanol absolut campur dengan baik.
14. Sentrifus 12.000 gr selama 2 menit.
15. Buang ethanol dan keringkan dalam inkubator pada suhu 60°C selama 5-10 menit. Setelah kering, tambah 50-200 μL akuades steril, DNA siap digunakan.

b. Amplifikasi DNA Virus

Setelah DNA murni didapatkan langkah selanjutnya adalah membuat larutan PCR kemudian dimasukkan ke dalam tabung eppendoff kapasitas 0,2 ml. Komposisi larutan PCR untuk deteksi virus WSSV seperti pada tabel 4.

Tabel 1. Komposisi Larutan PCR untuk deteksi penyakit WSSV

Bahan	Jumlah
Akuades steril	19,125 μL
10XPCR buffer	2,5 μL
MgCl_2	0,75 μL
DNTP Mix	0,5 μL
Primer 146 F1/ 146 F2	0,5 μl
Primer 146 R1/ 146 R2	0,5 μl
Taq DNA polymerase	0,125 μL
Template	1 μl
Total volume	25 μl

1. Banyaknya bahan yang dipersiapkan adalah 1,1 x jumlah sample
2. Setelah semua bahan dicampur, kecuali template DNA, bagikan ke dalam mikrotube 0.2 mL dengan volume masing-masing 24 μ L
3. Tambahkan template DNA, termasuk kontrol negatif dan kontrol positif
4. Pengaturan suhu pada thermal cycler sebagaimana ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 2. Program virus untuk amplifikasi WSSV 2-step

	Program	Suhu	Waktu	Jumlah putaran
Step 1	Hot start	95° C	5 menit	1
	Denaturasi	95° C	30 detik	30
	Annealing	54° C	30 detik	30
	Extension	72° C	1,5 menit	30
	Extra extension	72° C	5 menit	1
Step 2	Hot start	95° C	5 menit	1
	Denaturasi	95° C	30 detik	30
	Annealing	52,5° C	30 detik	30
	Extension	72° C	1 menit	30
	Extra extension	72° C	5 menit	1

c. Pengamatan hasil PCR pada gel agarose

1. Masukkan 2 % gel agarose ke dalam elektroforesis
2. Tambahkan larutan TBE ke dalam elektroforesis hingga gel agarose terendam
3. Sampel hasil PCR diambil sebanyak 5 μ L dan ditambah dengan loading buffer sebanyak 1 μ L. Campur dengan baik, kemudian disuntikkan ke dalam lubang sumuran dengan menggunakan mikropipet
4. Setelah semua sampel disuntikkan, pasang tutup elektroforesis dan hidupkan listrik dengan voltase diatur 150 V.

5. Setelah 0,5 jam, proses dihentikan dan gel agarose direndam dalam larutan ethidium bromide (5 $\mu\text{g/mL}$) selama 5 menit
6. Kemudian gel agarose direndam dalam akuades selama 10 menit untuk menghentikan proses pewarnaan
7. Gel agarose diamati di atas UV transilluminator:
8. Hasil positif WSSV bila terlihat perpendaran pita DNA. Hasil negatif bila tidak terlihat perpendaran pita DNA pada gel agarose.

3.3.2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung dari data primer. Situasi-situasi tertentu di lapangan sering tidak ada dalam rencana kegiatan sehingga memerlukan data tambahan. Jenis data ini bermacam-macam tergantung dari topik pengamatan antara lain sumber tertulis, foto dan data statistik. Sumber tertulis dapat dibagi atas sumber buku dan majalah ilmiah, sumber dari arsip, dokumen pribadi dan dokumen resmi termasuk juga didalamnya adalah skripsi, tesis atau disertasi dan jurnal yang memuat hasil-hasil penelitian.

Data yang mendukung laporan PKL diambil dari perpustakaan BBPBAP Jepara yang terdiri dari textbook buku penyakit ikan dan udang, laporan tahunan BBPBAP Jepara, hasil-hasil penelitian yang dilakukan di BBPBAP Jepara, makalah-makalah ilmiah dan prosedur kerja laboratorium. Data lainnya didapatkan dari buku-buku yang berasal dari perpustakaan Kampus C Universitas Airlangga dan perpustakaan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Tentang Tempat Praktek Kerja Lapang

4.1.1 Sejarah BBPBAP

BBPBAP Jepara dalam perkembangannya sejak didirikan mengalami beberapa kali perubahan status hierarki. Pada awal berdirinya tahun 1971 lembaga ini bernama Research Center Udang (RCU) dan secara hierarki berada di bawah badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan Departemen Pertanian. Sasaran utama lembaga ini adalah menguasai siklus hidup udang dari telur hingga dewasa secara terkendali dan dapat dibudidayakan di lingkungan tambak.

Pada tahun 1978, RCU diubah menjadi Balai Budidaya Air Payau (BPAP) yang secara struktural berada di bawah Direktorat Jendral Perikanan Departemen Pertanian. Pada periode ini jenis komoditas yang dikembangkan selain jenis udang juga ikan bersirip, Echinodermata dan Molusca air. Pada tahun 2000 setelah terbentuknya Departemen Eksplorasi Laut dan Perikanan, BPAP tetap berada di bawah Direktorat Jendral Perikanan yang menjadi bagian dari departemen ini. Pada bulan Mei 2001 status BPAP ditingkatkan menjadi Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) di bawah Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan.

4.1.2 Lokasi Geografis

BBPBAP Jepara terletak di Desa Bulu Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara Propinsi Jawa Tengah. BBPBAP Jepara secara geografis terletak ditepi pantai utara Jawa antara $110^{\circ}39'11''$ BT dan $6^{\circ}35'10''$ LS dengan tanjung kecil yang landai di sebelah Barat kota yang berjarak 3 kilometer dari pusat kota.

4.1.3 Struktur Organisasi

Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara berada di bawah Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan. Struktur organisasi pada laboratorium Manajemen Kesehatan Hewan Akuatik (MKHA) BBPBAP Jepara berada langsung di bawah pimpinan kepala balai yaitu DR. Ir. M. Murdjani, M.Sc. Struktur organisasi Laboratorium MKHA seperti ditunjukkan pada Lampiran 4.

4.1.4 Sarana dan Prasarana

Sarana Budidaya meliputi sistem pompa air, sistem filtrasi, bak tandon air laut, bak tandon air tawar aerasi, bak kultur pakan alami, bak pemeliharaan induk, bak pemeliharaan larva, laboratorium, ruang staf dan gedung perlengkapan.

Sumber air laut diadakan dengan cara memompa langsung dari air laut sejauh 400 meter dari tepi pantai dengan pompa elektromotor 20 PK dengan menggunakan model saringan berpasir. Sistem saringan berpasir tersebut terbuat dari beton berukuran panjang 5 meter, lebar 2 meter dan tinggi 2 meter dengan susunan saringan terdiri dari pasir, ijuk, krikil dan kerakal. Beberapa bak beton tandon dipelihara ikan nila sebagai filter biologis. Sedangkan untuk persediaan air tawar diperoleh dari sumur yang dibuat disekitar lokasi BBPBAP Jepara dengan pompa. Air disimpan dalam tangki penampungan (tower) kemudian didistribusikan ke tempat yang membutuhkan.

Sumber listrik berasal dari PLN cabang Jepara dan untuk mengatasi terjadinya pemadaman arus listrik maka tiap unit divisi budidaya menggunakan generator berkekuatan 8KVA (8000 watt). Sumber aerasi menggunakan blower. Unit aerasi diletakkan disekitar divisi pembenihan. Udara dipompakan dan

didistribusikan ke bak-bak pembenihan melalui pipa-pipa paralon dan selang aerasi. Kondisi jalan yang menuju lokasi BBPBAP Jepara sudah cukup memadai sehingga menunjang kelancaran usaha dan pendistribusian hasil produksi. Sarana transportasi yang dimiliki BBPBAP Jepara meliputi 3 buah bus, 1 colt yang digunakan untuk berbagai keperluan BBPBAP Jepara.

Sarana yang ada di Laboratorium MKHA meliputi mikroskop cahaya, bahan-bahan kimia, alat-alat laboratorium, inkubator, autoklaf, oven, laminar flow, UV-transiluminator, elektroforesis, termocycler, sentrifus, freezer dan alat lainnya yang mendukung dalam pemeriksaan penyakit parasit, bakteri maupun virus (PCR).

4.2 Kegiatan Budidaya Udang Windu di BBPBAP

4.2.1 Pemeliharaan Induk Udang Windu

Induk udang windu yang ada di BBPBAP Jepara berasal dari berbagai daerah yang diambil dari alam. Salah satunya adalah berasal dari Aceh. Ciri-ciri induk yang bagus antara lain mempunyai organ yang lengkap, alat kelamin utuh, bebas parasit, tidak ada bercak hitam, tidak luka dalam, insang bersih tidak rusak dan berlendir serta mempunyai gerakan yang aktif. Dalam penanganan induk dari alam harus melalui beberapa proses untuk mempersiapkan agar induk siap untuk dipijahkan. Proses-proses tersebut diantaranya adalah transportasi induk, aklimatisasi, adaptasi, ablasi mata untuk mempercepat pematangan gonad dan pemeliharaan induk. Kepadatan induk 3-5 ekor per m² dengan ketinggian air 40-60 cm, intensitas cahaya rendah, air tenang dan bersih, salinitas 31 ppt, suhu 31 °C dan DO > 4 ppm. Induk diberi makan 4 kali sehari pada jam 5.00, 8.00, 16.00 dan 22.00 sebanyak 40 gr.

4.2.2 Pembenihan Udang Windu

Kegiatan pembenihan udang windu dilakukan dengan manajemen yang baik akan menghasilkan produksi benur yang berkualitas termasuk salah satunya adalah benur bebas SEMBV. Dalam proses produksinya media, peralatan, bak, induk, nauplius dan komponen lainnya juga harus bebas dari SEMBV. Hal ini dikarenakan penyakit ini dapat menyebabkan kematian sampai 100 % pada larva udang windu.

Kegiatan produksi benih udang windu bebas SEMBV adalah kegiatan pembenihan yang berawal dari proses seleksi induk bebas SEMBV diteruskan dengan pematangan gonad dan dilanjutkan dengan proses produksi pasca larva yang pada akhirnya mendapatkan hasil benur siap tebar yang telah bebas SEMBV. Persiapan bak, pengelolaan pakan dan kualitas air serta pemilihan nauplius yang baik merupakan tindakan yang sangat berpengaruh terhadap pengendalian penyakit. Selain itu penggunaan obat-obatan, bahan kimia dan feed additif merupakan alternatif yang bisa dilakukan. Untuk mengendalikan penyakit bakterial digunakan antibiotik, sedangkan untuk jamur dengan antifungi berupa treflan. Untuk mengendalikan protozoa dan parasit lainnya digunakan formalin 50%. Untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan nafsu makan diberikan vitamin C dan untuk mencegah gejala dini serangan penyakit maka perlu dilakukan monitoring secara rutin terhadap perkembangan benih baik dengan pengamatan visual dilapangan maupun pengamatan di dalam laboratorium.

4.2.3 Pembesaran Udang Windu di Tambak

Budidaya udang windu di BBPBAP Jepara telah dikembangkan sejak berdiri dengan nama RCU (research central udang), dengan megoptimalkan

kemampuannya dibidang budidaya udang di tambak maka ditemukan modifikasi inovasi baru dalam paket teknologi budidaya udang di tambak yaitu dengan sistem resirkulasi tertutup atau semi tertutup. Beberapa sukseksi penting yang dikembangkan BBPBAP Jepara pada budidaya udang di tambak adalah sebagai berikut (1) penebaran benih di tambak yang bebas virus, (2) perlakuan sterilisasi air media pemeliharaan di tambak (3) menerapkan/ mengaplikasikan inokulan fitoplankton pada air media pemeliharaan, (4) penggunaan ikan-ikan beoscreening multispecies sebagai pemangsa inang dan sebagai biofilter, (5) aplikasi probiotik secara terkendali, dan (6) penerapan biosecurity.

Selama tambak beroperasi diperlukan perhatian dan monitoring yang serius, diantaranya adalah manajemen pakan, pengelolaan air, manajemen lumpur dan tanah dasar, manajemen plankton, pendugaan populasi dan lain sebagainya. Pengendalian penyakit dilakukan dengan monitoring kesehatan udang. Indikator yang digunakan dalam pengamatan secara visual yaitu diantaranya adalah : 1) udang ditemplei oleh jenis *Zoothamnium* sp dan jenis lainnya pada insang dan tubuh, 2) insang kotor, 3) karapas dan kulit abdomen berlumut, 4) ekor geripis, 5) antena putus, 6) daging udang keropos, 7) warna tubuh dan ekor kemerahan. Sedangkan penyakit yang paling ganas dan mematikan secara massal pada saat sekarang adalah SEMBV/ WSSV. Jenis penyakit ini dapat dilihat/ diamati pada karapas bagian dalam yaitu adanya bintik-bintik agar besar seperti panu. Indikator lain lingkungan yang memburuk adalah dengan skala laboratorium (mikroskopis), yaitu untuk pengamatan jenis bakterial (vibriosis/ patogen) pada seluruh air media pemeliharaan tidak boleh lebih dari 10^8 CFU, sedang pada tubuh ikan tidak boleh lebih dari 10^4 CFU.

4.3 Hasil Identifikasi Penyakit

Identifikasi penyakit pada udang windu yang dilakukan meliputi pemeriksaan parasit, bakteri dan virus. Sebelum kegiatan identifikasi penyakit ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain pengambilan sampling, pemrosesan dan pengiriman, karena tidak jarang sampel yang dikirim sampai di laboratorium tidak layak untuk pemeriksaan lebih lanjut karena tidak memenuhi kriteria pemeriksaan penyakit. Di bawah ini terdapat tabel kriteria kelayakan sampel yang akan diperiksa secara laboratorium.

Tabel 3. Kelayakan Pemeriksaan Terhadap Suatu Sampel dan Metode yang Digunakan Dalam Diagnosis

Kondisi Sampel	Metode Diagnosis				
	Parasitologi	Bakteriologi	Histopatologi	Immunologi	PCR
Hidup	Layak	Layak	Layak	Layak	Layak
Mati, simpan dingin kurang dari 12 jam	Tidak layak	Layak	Tidak layak	Layak	Layak
Terfiksasi	Beberapa parasit sulit dikenali	Tidak layak	Layak	Tidak layak	layak
Mati, kurang dari 12 jam	Tidak layak	Tidak layak	Tidak layak	Tidak layak	layak
Mati penyimpanan dalam freezer	Tidak layak	Tidak layak	Tidak layak	Layak	layak

4.3.1 Pemeriksaan Penyakit dengan Metode Rapid Test

Hasil pemeriksaan rapid test yang dilakukan pada tokolan udang windu pada tanggal 8 Maret 2005 seperti ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Rapid Test Tokolan Udang Windu pada Tanggal 8 Maret 2005

N o	HP	Insang	Kulit	Keterangan
1.	MBV (-) Bakteri (+)	Parasit (-)	<i>Zoothamnium</i> Bercak (-)	Appendeges lengkap Usus penuh, Hp 50%
2.	MBV (-) Bakteri (-)	Parasit (-)	-	Appendeges lengkap HP 50 %, Usus 50 %
3.	MBV (-) Bakteri (+)	Parasit (-)	-	Appendeges lengkap Usus 50 %
4.	MBV (-) Bakteri (+)	<i>Zoothamnium</i>	-	Appendeges lengkap Usus 50 %
5.	MBV (-) Bakteri (+)	Parasit (-)	-	Appendeges lengkap Usus 50 %

Keterangan : Appendeges = kaki jalan, kaki renang, antena, daging, insang

Tabel di atas menunjukkan bahwa tokolan udang windu yang diperiksa dengan rapid test keadaan appendegesnya lengkap sehingga udang tersebut termasuk udang yang sehat. Keberadaan hepatopankreas dan usus yang kurang dari 50 % menunjukkan udang windu yang nafsu makannya kurang. Hal ini berarti kurangnya penambahan feed additif sebagai makanan tambahan untuk merangsang nafsu makan udang sehingga pertumbuhannya optimal. Pemeriksaan dilanjutkan pada keberadaan parasit, dan ternyata dari kelima sampel yang diperiksa ditemukan *Zoothamnium* sp. pada insang dan kulit.

Pemeriksaan rapid tes pada benur udang windu pada tanggal 29 Maret 2005 pada Tabel 5 menunjukkan adanya bagian tubuh yang rusak berwarna hitam, hal ini diduga bahwa rusaknya kelengkapan tubuh tersebut rusak dikarenakan serangan penyakit berupa bakteri karena terjadi nekrosis pada ekor maupun antena. Infeksi ini akan semakin parah dengan bertambahnya jumlah bakteri pada bagian yang terserang dan akan masuk ke dalam jaringan tubuh.

Tabel 5. Hasil Rapid Test Benur Udang Windu Pada Tanggal 29 Maret 2005

No	HP dan Insang	Kulit	Keterangan
1.	MBV (-) Bakteri (+)	Parasit (-)	Antena putus 1 hitam Kaki jalan putus 1 hitam Kaki renang putus 2 hitam Usus 50 %, HP penuh
2.	MBV (-) Bakteri (+)	Parasit (-)	Appendeges lengkap HP penuh, Usus < 50 %
3.	MBV (-), Bakteri (+)	Parasit (-)	SDA, Usus 50 %
4.	MBV (-), Bakteri (+)	<i>Vorticella</i> sp.	SDA, Usus 50 %
5.	MBV (-), Bakteri (+)	Parasit (-)	SDA, Usus < 50 %
6.	MBV (+), Bakteri (+)	Parasit (-)	SDA
7.	MBV (+), Bakteri (+)	<i>Zoothamnium</i> sp.	SDA, Usus 50 %
8.	MBV (-), Bakteri (+)	Parasit (-)	SDA, Usus 50 %
9.	MBV (-), Bakteri (+)	Parasit (-)	SDA, Usus < 50 %
10.	MBV (-), Bakteri (+)	<i>Vorticella</i> sp.	SDA, Usus < 50 %
11.	MBV (-), Bakteri (-)	Parasit (-)	SDA, Usus < 50 %, HP kecil
12.	MBV (-), Bakteri (+)	Parasit (-)	SDA, Usus < 50 %
13.	MBV (-), Bakteri (+)	Parasit (-)	SDA, Usus 50 %
14.	MBV (-), Bakteri (+)	Parasit (-)	SDA, Usus 50 %
15.	MBV (-), Bakteri (+)	Parasit (-)	SDA, Usus 50 %

Hasil pemeriksaan lainnya yaitu hampir 50 % dari sampel benur ususnya kurang dari 50 %, kondisi ini menunjukkan kurangnya pakan tambahan yang dapat merangsang nafsu makan udang yang akibatnya akan mempengaruhi pertumbuhannya. Keberadaan bakteri yang dideteksi pada pemeriksaan rapid test diduga sementara sebagai bakteri *Vibrio*. Keberadaan bakteri ini dalam keadaan normal tidak sampai menimbulkan penyakit pada udang windu.

Penyakit parasiter yang sering menyerang udang windu adalah golongan protozoa yaitu *Zoothamnium* sp., *Vorticella* sp. dan *Epistylis* sp. Protozoa ini mempunyai predileksi pada karapas, insang, kulit dan ekor. Keadaan yang normal parasit/ protozoa ini keberadaannya tidak mengganggu kehidupan udang, tetapi jika kondisi lingkungan buruk seperti bahan organik tinggi, suhu rendah, dan kualitas air yang buruk, kemungkinan terjangkitnya infeksi penyakit ini besar. Pada Gambar 2 dapat dilihat gambar dari protozoa yang menyerang udang windu.



Gambar 2. a) *Vorticella* sp. b) *Epistylis* sp. c) *Zoothamnium* sp.

Gambar : Lab. Manajemen Kesehatan Hewan Akuatik Jepara

Parasit dari golongan Ciliata ini dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan penyakit udang bersepatu di pembenihan, sedangkan di tambak akan menyebabkan penyakit udang lumutan. Wijayanti (1995) menyatakan bahwa penyakit udang bersepatu sering menyerang pembenihan udang windu terutama stadia zoea, mysis dan post larva. Penularan parasit ini melalui alga, lebih-lebih jika lingkungan air buruk. Parasit ini menempel pada seluruh permukaan tubuh sehingga benur sulit bergerak, tidak aktif berenang, nafsu makan turun, kemampuan bernafas dan molting berkurang. Kondisi seperti ini bila didukung dengan kualitas air yang jelek dapat menyebabkan kematian.

Penyakit udang lumutan yang disebabkan parasit ini sering terjadi pada pembesaran udang di tambak dengan kondisi bahan organik dan amoniak yang tinggi di dasar tambak. Pengobatan untuk patogen *Zoothamnium* sp., *Vorticella*

sp. maupun *Epistylis* sp. adalah dengan pemberian kapur 2-5 ppm pada tambak, atau dengan perendaman formalin 25 ppm selama 1 jam dan nitrofurazone 1-5 ppm. Pencegahan penyakit ini dapat dilakukan dengan meningkatkan frekuensi penggantian air, mengurangi pemberian pakan buatan, meningkatkan fitoplankton dan menjalankan kincir untuk menambah oksigen terlarut (Wijayanti, 1995).

Hasil pemeriksaan MBV menggunakan metode rapid tes menunjukkan 10% sampel benur udang windu terkena penyakit MBV, sedangkan 90% lainnya negatif. Hasil ini memberikan kesimpulan bahwa virus ini telah menyerang benur udang windu meskipun belum terjadi kematian akibat serangan ini. Keberadaan virus ini dideteksi dengan melihat adanya occlusion body pada hepatopankreas yang diberi pewarnaan dengan Malachite green. Sel hepatopankreas terlihat bulatan berwarna hijau tanpa inti atau adanya beberapa bulatan kecil di dalam sel yang berwarna lebih hijau dari sel hepatopankreas.

Virus MBV memproduksi protein khusus yang digunakan untuk menembus dinding sel. Virus ini juga ditemukan pada sel ephitel hepatopankreas dan selaput dalam usus. Inti mengalami hipertropi dengan kromatin yang tersisih ke tepi, banyak ditemukan juga virion pada daerah lumen hepatopankreas setelah sel epithel tersebut rusak. Gejala klinis yang tampak pada udang windu adalah nafsu makan turun, berenang dengan lambat, kondisi tubuh lemah. Hepatopankreas mengecil dan mengeras, warnanya putih susu atau bintik-bintik kehitaman. Namun, sering juga hepatopankreas bengkak, warnanya coklat kemerahan, konsistensinya lembek dan berair serta berbau anyir/ busuk. Dalam serangan akut, infeksi MBV dapat menyebabkan kematian sebesar 20 % dalam

waktu kurang dari 5 hari. Infeksi virus ini juga terjadi pada *P. merguensis* dan *P. semisulcatus* (Wijayanti, 1995).

Menurut Lightner (1996) nama asli dari MBV adalah PmSNPV yang merupakan virus tipe A Baculovirus dengan ciri DNA rantai ganda, envelop tunggal nuclear polyhedrosis. Nukleokapsid MBV dari *P. Monodon* yang didapatkan dari Indo Pasific berukuran $\pm 42\pm 3$ nm – 246 nm ± 15 nm, sedangkan ukuran virion envelopnya 75 ± 4 nm – 324 nm ± 33 nm. Gejala klinis yang tampak pada serangan MBV pada stadia zoea, mysis dan post larva adalah kematian benur sampai 90%. Penyebab masuknya virus ini salah satunya adalah padat tebar yang terlalu tinggi sehingga benur stress dan virus ini masuk. Gejala serangannya termasuk subakut atau kronis.

Penanganan yang dilakukan untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh parasit di hatchery adalah dengan pemberian treflan 0,05 ppm tiap pagi hari selama beberapa hari sampai keberadaan parasit tidak terdeteksi. Penanganan di tambak digunakan formalin 30 ppm dan kaporit 1 ppm sampai keberadaan parasit hilang. Penambahan feed additive terutama vitamin B12 sebagai penambah nafsu makan diperlukan untuk menjaga kesehatan udang sehingga tidak mudah stres dan kondisi usus penuh yang menandakan nafsu makannya tinggi. Pencegahan timbulnya parasit pada udang windu dilakukan dengan perendaman formalin 200 ppm selama 30 menit. Dapat juga dilakukan dengan metode stressing air tawar sampai 0 ppm. Pengendalian lainnya dapat dilakukan dengan memelihara bandeng, pergantian air maupun pengurangan bahan organik.

Penanganan yang dilakukan di BBPBAP Jepara pada udang windu yang positif terkena virus MBV adalah dengan pemberian vitamin C sebesar 100 ppm

yang dicampurkan pada pakan dan diberikan setiap hari selama 3 bulan. Perlakuan ini dimaksudkan untuk meningkatkan kekebalan tubuh udang terhadap penyakit. Pengendalian agar virus tidak menyebar luas adalah dengan membuang udang ukuran ekstrim kecil setelah 20 hari karena salah satu tanda udang yang terkena virus ini adalah nafsu makannya menurun dan dan hepatopankreas mengecil sehingga pertumbuhannya terhambat. Pemilihan benih bebas virus dan penggunaan air steril merupakan langkah untuk mencegah serangan virus ini.

Metode pemeriksaan parasit yang dilakukan di laboratorium MKHA Jepara yaitu pengamatan langsung menggunakan mikroskop dengan pembesaran 40-400x tidak berbeda jauh seperti yang dilakukan Yuasa *dkk.* (2003) pada ikan air tawar, yaitu mengambil sampel dari insang, lendir tubuh dan saluran makanan kemudian ditaruh pada object glass dan ditetesi air kemudian ditutup dengan cover glass. Pengamatan kemudian dilakukan di bawah mikroskop untuk melihat keberadaan parasit yang menempel pada ikan atau udang.

Metode pemeriksaan MBV yaitu dengan metode rapid test sama dengan yang dilakukan oleh Lightner (1996). Metode ini disebut *direct microscopy* atau *wet mount method*, perbedaannya terletak pada konsentrasi malachite green yang digunakan untuk pewarnaan yaitu konsentrasi 0,05% pada metode Lightner dan 0,1 % pada metode rapid test di BBPBAP Jepara. Alternatif diagnosa untuk pemeriksaan parasit dan MBV menurut Lightner (1996) adalah menggunakan metode TEM (*Transmission Electron Microscopy*), hasil pengamatan positif jika tampak virion dan occlusion body pada nucleus dengan ukuran $\pm 74 - 270$ nm. Metode lain yaitu metode Epifluorescence, metode pewarnaan acridine orange dan antibodi tes.

4.3.2 Penghitungan Total Bakteri

Pemeriksaan penyakit bakterial yang dilakukan di BBPBAP Jepara dilakukan di laboratorium mikrobiologi. Kegiatan yang rutin dilakukan adalah penghitungan jumlah total bakteri dalam air media pemeliharaan udang windu. Penghitungan ini dilakukan untuk mengetahui kepadatan bakteri dalam air, kemudian hasilnya dipakai sebagai parameter kualitas air tambak udang windu. Metode penghitungan jumlah total bakteri menggunakan metode Cowan and Steel's. Pembiakan isolat bakteri untuk isolasi total bakteri menggunakan media umum seperti Nutien Agar. Penghitungan presumptive bakteri *Vibrio* sp. digunakan media selektif *Vibrio* yaitu TCBS (*Thiosulfat Cytrat Bile-salt Sucrose agar*).

Penghitungan total bakteri dilakukan pada tambak pembesaran udang (H1 dan H2), tambak biofilter dan tandon (H3). Penghitungan total bakteri dilakukan secara tidak langsung karena yang dihitung adalah jumlah koloni, kemudian hasilnya dikalikan dengan jumlah pengenceran.

Air merupakan media tempat hidup udang, sehingga keberadaanya merupakan bagian penting dalam proses budidaya. Kepadatan bakteri di dalam perairan sangat berpengaruh terhadap kondisi perairan dan kesehatan ikan/ udang, oleh karena itu pemeriksaan kepadatan bakteri dalam suatu perairan perlu dilakukan guna mencegah timbulnya penyakit yang disebabkan oleh bakteri.

Hasil pengamatan jumlah total bakteri dan presumptive *Vibrio* dapat dilihat pada Tabel 6. Jumlah total bakteri pada air tambak yang diperiksa masih dalam keadaan normal karena batas normal jumlah bakteri adalah 10^3 untuk total bakteri *Vibrio* sp. dan 10^8 untuk total bakteri yang ada di air. Jumlah tertinggi *Vibrio* sp. terlihat pada pemeriksaan air tambak pada tanggal 5 Maret 2005 yaitu sebesar

$2,64 \times 10^3$. Total jumlah bakteri dari tambak pembesaran udang yang paling tinggi sebesar $6,2 \times 10^4$. Hasil penghitungan dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Penghitungan Jumlah Bakteri di Tambak H1, H2, Tandon dan Biofilter di BBPBAP Jepara

Tanggal	Tambak	Kode	Presumptive <i>Vibrio</i> CFU/ ml	Total bakteri CFU/ ml
5 Maret 2005	H1	E05.0670	0	$1,9 \times 10^4$
	H2	E05.0671	$2,64 \times 10^3$	$6,2 \times 10^4$
	H3	E05.0672	$1,3 \times 10^2$	5×10^3
	Biofilter	E05.0673	4×10^1	6×10^3
	H1	E05.0674	4×10^1	7×10^3
	H2	E05.0675	8×10^1	2×10^3
	H3	E05.0676	4×10^1	1×10^3
	Biofilter	E05.0677	1×10^1	5×10^3
10 Maret 2005	H1	E05.0678	3×10^1	5×10^3
	H2	E05.0679	$1,1 \times 10^2$	$2,4 \times 10^4$
	H3	E05.0680	3×10^1	5×10^3
	Biofilter	E05.0681	$1,1 \times 10^2$	$3,5 \times 10^3$
17 Maret 2005	H1	E05.0682	0	$4,5 \times 10^3$
	H2	E05.0683	0	$1,5 \times 10^3$
	H3	E05.0684	0	2×10^3
	Biofilter	E05.0685	0	$7,5 \times 10^3$
24 Maret 2005	H1	E05.0686	6×10^1	1×10^4
	H2	E05.0687	0	8×10^3
	H3	E05.0688	1×10^1	1×10^3
	Biofilter	E05.0689	7×10^1	4×10^3

4.3.3 Identifikasi Bakteri

Hasil identifikasi bakteri yang diambil dari air tambak adalah bakteri *Vibrio anguillarum*. Hasil ini ditunjukkan dengan hasil uji biokimiawi dan

pewarnaan yang dilakukan di laboratorium mikrobiologi Jepara yaitu motil positif, gram negatif, katalase positif, oksidase positif, TCBS positif, indol positif, sulfida (H_2S) negatif, reduksi nitrat positif, laktosa negatif, sukrosa positif, maltosa positif, mannitol positif, glukosa positif. Bakteri *Vibrio anguillarum* menginfeksi ikan dengan gejala klinis kulit berwarna merah, lesi, perdarahan pada sirip, kulit dan sekitar mulut ikan. Pada umumnya penyakit yang disebabkan oleh bakteri ini disebut "Red-pest" (Austin, 1993).

Penanganan penyakit bakterial dapat dilakukan dengan pemberian vitamin C sebesar 100 ppm yang dicampurkan pada pakan, pemberian dilakukan selama 3 hari berturut-turut. Pemberian vitamin C juga dapat diberikan sebanyak 2 gram per 25 kg udang yang diberikan setiap hari selama 5 hari. Pengendalian atau pencegahan yang dapat dilakukan dengan membuang lapisan air dasar yang mengandung bahan organik tinggi atau menyipon lumpur di dasar tambak. Kepadatan bakteri (terutama bakteri yang bersifat patogen) akan berkurang seiring dengan penurunan jumlah bahan organik, karena bahan organik berfungsi sebagai media pertumbuhan bakteri. Menumbuhkan fitoplankton akan meningkatkan kadar oksigen terlarut, dengan meningkatnya oksigen maka penguraian bahan organik akan semakin cepat.

Penanganan penyakit bakterial yang disebabkan oleh bakteri jenis *Vibrio* sp., *Pseudomonas* dan *coccus* gram positif yang dilakukan di Balitdita Bojonegara adalah perendaman dengan nitrofurazon 15 ppm selama 4 jam, sulphonamide 50 ppm selama 4 jam, neomycin sulphate 50 ppm selama 2 jam, acriflavine 100 ppm selama 1 menit atau dengan 100% air tawar selama 1 jam. Penyakit yang disebabkan bakteri *Vibrio* sp. gram negatif dapat ditanggulangi dengan pemberian

0,5 gram oxytetrasiklin yang dicampurkan dalam 1 kilogram pakan dan diberikan selama 7 hari (Diani dan Hambali, 1990). Wijayanti (1995) menjelaskan penanganan bakteri *Vibrio* sp. dapat dilakukan dengan pemberian erytromycin 1-2 ppm, prefuran 1 ppm maupun elbasin 0,5-1 ppm. Pencegahan dapat dilakukan dengan menjaga kualitas air dan memisahkan udang yang diduga terserang *vibrio* sp. Penggunaan antibiotik dalam dosis yang tidak optimal dan terus menerus dapat menyebabkan bakteri resisten terhadap antibiotik (Austin, 1993).




Uji untuk identifikasi spesies bakteri yang dilakukan di BBPBAP Jepara meliputi pengamatan morfologi, pengecatan bakteri, Uji Oksidase, Katalase, Hugh-leifson (O/F), Sulfida (H_2S), indole, Methyl red (MR test), Voges-Proskauer (VP), uji reduksi nitrat, Citrate, penggunaan gula, Dekarboksilase, Hidrolisa pati chitinase, phosphatase, urease, lipase, uji sensitifitas 0/129 disk dan uji swarming. Metode ini tidak berbeda dengan yang digunakan oleh Cowan and Steel's (1974) dan Yuasa *dkk.* (2003).

Menurut Austin (1993) identifikasi bakteri tidak hanya menggunakan uji biokimia seperti yang dilakukan di laboratorium MKHA Jepara. Metode lainnya meliputi *Fluorescent Antibody Techniques* (FAT), *Whole-cell agglutination* (WCA), *precipitation* dan *immunodiffusion*, *complement fixation*, *antibody-coated latex particles*, *co-agglutination with antibody-sensitized staphylococci*, *immuno-India ink technique* (Geck), *Enzyme-linked immuno-sorbent assay* (ELISA).

4.3.4 Pemeriksaan Penyakit Viral dengan Metode PCR

Hasil pemeriksaan penyakit viral, dalam hal ini adalah WSSV pada benur dan tokolan udang windu dengan metode PCR di laboratorium MKHA Jepara seperti ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pemeriksaan WSSV Pada Udang Windu dengan Metode PCR

No	Tanggal	Sampel	Hasil	Gambar PCR
1	07-05-2005	Benur udang windu Bapak Joko Sumarwan	Negatif (-)	 <p>K- K+ S M</p>
2	12-05-2005	Tokolan udang windu Bapak Sugeng	Negatif (-)	 <p>M K- K+ S</p>
3	17-05-2005	Tokolan udang windu Bapak Anton Mardiyanto	Negatif (-)	 <p>M K- K+ S</p>

Keterangan :

M : Marker

K- : Kontrol negatif

K+ : Kontrol positif terinfeksi WSSV fragmen 1100 bp

S : Sampel udang windu

Hasil pengamatan PCR pada benur udang windu di hatchery NFF1 pada tanggal 7 Maret 2005 yang dibawakan oleh Bapak Joko Sumarwan dalam kondisi hidup menunjukkan hasil negatif dimana tidak terlihat band pada sampel sebagaimana terlihat juga pada kontrol positif. Hasil negatif juga didapatkan pada pemeriksaan PCR tokolan udang windu di hatchery NFF1 pada tanggal 12 Maret 2005 yang dibawakan oleh Bapak Sugeng (bak Bapak Mulyono Bulu, Jepara) dan tokolan udang windu pada tanggal 17 Maret 2005 yang dibawakan oleh Bp. Anton Mardiyanto (Bak Bp. Maryadi).

Seluruh sampel benur dan tokolan yang diperiksa pada laboratorium Biologi Molekuler MKHA Jepara pada saat PKL tidak terdeteksi adanya penyakit

WSSV. Hasil negatif pada seluruh sampel menunjukkan bahwa virus SEMBV tidak terdeteksi pada pembenihan udang windu.

Penyakit WSSV disebabkan oleh virus SEMBV, Lightner (1996) menyebutkan virion virus ini yang diisolasi dari Thailand berukuran $\pm 121 \times 276$ nm, dan ukuran nukleokapsidnya 89×201 nm. Virus WSBV (*White Spot Baculo Virus*) yang ditemukan di Indonesia, Taiwan, Vietnam, Malaysia, India dan Texas mempunyai virion berukuran $70-150 \times 250-280$ nm, nukleokapsid $58-67 \times 330-350$ nm. Virus ini telah menginfeksi udang *P. monodon*, *P. japonicus*, *P. chinensis*, *P. indicus*, *P. merguensis* dan *P. setiferus*.

Penyakit white spot yang disebabkan oleh SEMBV merupakan virus yang ganas dan apabila udang telah terserang virus ini, pengobatan akan sulit untuk dilakukan karena sifat serangannya yang akut. Cara pencegahan yang paling efektif adalah dengan pemberian pagar di sekeliling tambak dan penerapan desinfektan seperti Kalium Permanganat (PK) atau Malachite green sebelum masuk ke dalam tambak.

Penanganan yang dilakukan lebih diutamakan pada aspek pencegahan karena penyakit yang disebabkan oleh virus terutama WSSV menyerang jaringan ektodermal dan mesodermal termasuk juga hepatopankreas udang. Penyakit ini menyerang sangat akut sehingga penanganan pada tambak yang telah terlihat tanda-tanda terserang WSSV, langkah yang paling aman adalah dengan langsung dipanen (Murtidjo, 2003).

Kristianto (2000) menyebutkan bahwa pengendalian terhadap SEMBV dapat dilakukan dengan cara tebar benur bebas SEMBV, pemberian kaporit dan kapur (CaO) pada petak karantina, pemberian vaksin SEMBV dan menjaga

kualitas air tambak agar tetap optimal untuk pertumbuhan udang windu. Dengan pengendalian seperti ini kemungkinan masuknya atau menyerangnya virus SEMBV menjadi kecil. Metode ini tidak jauh berbeda dengan yang diterapkan di BBPBAP Jepara yaitu dengan metode tambak sistem resirkulasi tertutup (Darmawan, 2004). Metode ini memakai air buangan tambak yang diresirkulasi kembali ke dalam petak pembesaran dan dengan menggunakan benur bebas SEMBV maka pencegahan terhadap virus ini untuk masuk ke dalam tambak dapat dicegah.

Diagnosa penyakit pada udang windu yang disebabkan oleh SEMBV, selain metode PCR juga dapat dilakukan dengan metode diagnosa histology H&E, metode tes cepat menggunakan pewarnaan cetakan cair (*rapid field test using impression smear staining method*), hibridisasi in situ dengan gen pelacak (*gene probe*) dan dot blot pasangan hibridisasi kelompok WSBV (Lightner, 1996).

4.3.5 Hasil Pemeriksaan Penyakit Non-infeksius

Hasil pemeriksaan udang windu di tambak tidak ditemukan adanya penyakit noninfeksius. Penampilan udang windu terlihat lengkap baik antena, karapas, bentuk tubuh dan ekor. Keadaan usus penuh setelah beberapa saat diberi pakan dan keadaan hepatopankreas terlihat coklat segar yang menandakan kondisi sehat. Pemeriksaan yang dilakukan di hatchery terhadap benur udang windu juga tidak mendapatkan adanya penyakit yang disebabkan lingkungan (noninfeksius). Benur mempunyai gerakan yang lincah dan ususnya penuh menandakan nafsu makannya tinggi.

Udang yang terkena penyakit non-infeksi pada umumnya tubuh terlihat tidak normal baik berat, warna maupun performenya. Penyakit udang non infeksi

yang sering muncul di tambak adalah kekurangan oksigen khususnya pada tambak semi intensif dan intensif. Gejala yang tampak adalah udang berenang mengambang di permukaan air atau mendekati pematang. Selain itu apabila dilihat performen tubuhnya tampak perubahan warna kemerahan atau kebiruan dan juga bentuk tubuh yang tidak simetris disebabkan penebaran yang terlalu padat saat di hatchery.

Penyakit non infeksius ditimbulkan akibat kondisi perairan yang buruk sehingga kualitas air menurun. Keadaan ini akan semakin parah dengan meningkatnya zat atau gas yang beracun. Salah satu penyakit non infeksius yaitu kekurangan oksigen. Penyakit kekurangan oksigen dapat menyebabkan kematian bila tidak segera diatasi dengan segera karena kebutuhan oksigen adalah kebutuhan utama dalam proses pertumbuhan dan produksi energi. Penanganan yang dilakukan apabila udang tampak berenang dipermukaan air adalah penggantian air sebanyak 30 % sehingga suplai oksigen baru terpenuhi dengan begitu udang tidak akan kekurangan oksigen. Konsentrasi oksigen diperairan dipertahankan antara 4-6 ppm (Subandriyo, 1996; Taslihan, 2001). Penyakit kekurangan oksigen di hatchery dapat menyebabkan performen udang tidak normal ketika dipelihara di tambak.

Udang berlumut termasuk kedalam penyakit non infeksius karena diakibatkan bahan organik di dasar tambak yang terlalu banyak. Udang berlumut ini biasanya bersamaan dengan serangan parasit *Zoothamnium* sp. dan *Vorticella* sp. Bahan organik merupakan sumber penyakit bagi udang sehingga keberadaannya harus diminimalisir di tambak. Gejala yang tampak adalah tubuh udang windu dipenuhi oleh lumut yang menempel sehingga pergerakannya

terhambat. Hal ini dapat sesuai dengan pendapat Subandriyo (1996) bahwa bahan organik yang berada di dasar tambak dalam keadaan melimpah dapat menyebabkan limbah yang berpotensi sebagai tempat berkembangnya organisme penempel dan bakteri patogen yang pada akhirnya akan menyebabkan kematian pada udang. Penanganan yang dilakukan adalah menjaga kualitas air khususnya di dasar tambak tetap optimal untuk pertumbuhan udang, mengurangi bahan organik dasar dengan menguras dan menambah air, disamping itu penambahan probiotik juga penting untuk membantu penguraian bahan organik di dasar tambak. Bakteri yang digunakan untuk probiotik pada air payau/ tambak adalah jenis *Bacillus* spp. (Darmawan, 2004). Dengan mengetahui kondisi lingkungan tambak maka penanganan terhadap problematika budidaya udang windu terutama masalah penyakit dapat dilakukan tindakan pencegahan yang efektif dan efisien (Nurmunadi, 2002).

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pemeriksaan penyakit pada udang windu yang dilakukan di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara berhasil mengidentifikasi :

1. Pemeriksaan rapid test berhasil menemukan *Zoothamnium* sp. dan *Vorticella* sp., sedangkan pemeriksaan MBV terdapat 10% dari seluruh benur udang windu yang diperiksa.
2. Bakteri yang berhasil diidentifikasi pada air tambak adalah bakteri *Vibrio anguillarum*.
3. Pemeriksaan penyakit viral yang disebabkan oleh WSSV diperoleh hasil negatif dari seluruh sampel yang diperiksa.
4. Penyakit yang disebabkan oleh jamur dan non infeksius tidak berhasil ditemukan pada saat pemeriksaan di laboratorium MKHA Jepara dan di tambak.

Pengobatan penyakit yang dilakukan antara lain :

1. Penyakit parasiter diobati dengan vitamin C sebesar 100 ppm selama 3 bulan, atau formalin 30 ppm dan kaporit 1 ppm sampai keberadaan parasit hilang.
2. Penanganan penyakit bakterial dapat dilakukan dengan pemberian vitamin C 100 ppm selama 3 hari.
3. Penanganan penyakit WSSV belum ditemukan obat yang efektif untuk menyembuhkan penyakit ini.

5.2 Saran

Kegiatan yang dilakukan di laboratoium MKHA BBPBAP Jepara bertujuan untuk deteksi dini keberadaan penyakit yang ada di hatchery maupun di tambak. Sehingga pemeriksaan secara rutin perlu dilakukan. Pencegahan penyakit merupakan langkah yang paling tepat untuk menghindari adanya kematian yang disebabkan oleh penyakit. Selain itu sebaiknya mahasiswa yang PKL diberikan kuliah singkat tentang materi yang akan dipelajari terutama tentang penyakit dan metode diagnosanya.

DAFTAR PUSTAKA

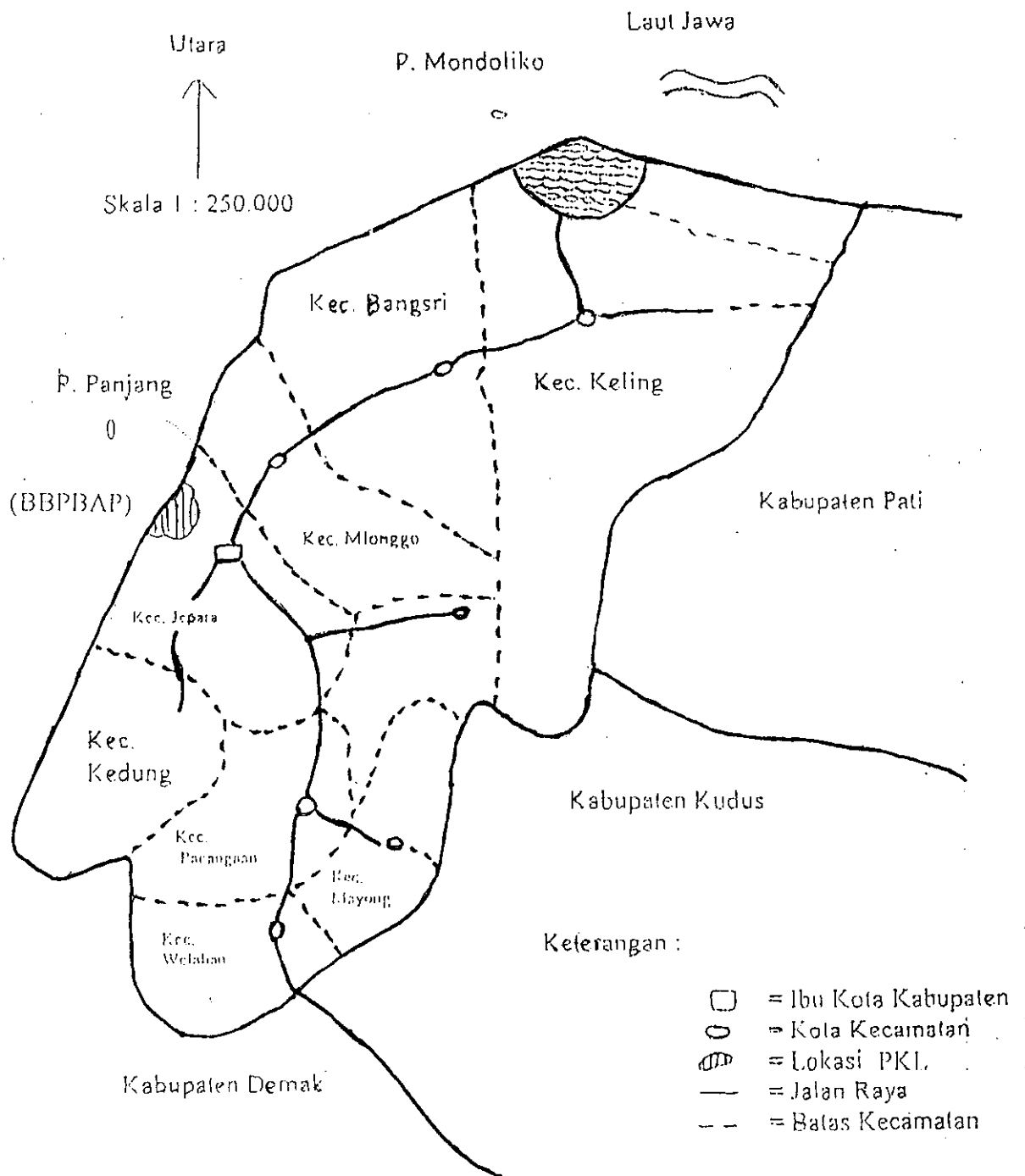
DAFTAR PUSTAKA

- Alifuddin, M. 2001. Pengembangan Budidaya Tambak Udang Windu Berkelanjutan Dalam Perspektif Perundangan. Makalah Falsafah Sains (PPs 702). Program Pasca Sarjana / S3. Institut Pertanian Bogor.
- Anonim, 2002. Selintas Wajah Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jendral Budidaya. BBPBAP. Jepara.
- Anonim. 2005. Produksi Udang Bakal Anjlok. Kompas. 25 Januari 2005.
- Astuti, S.M. 2004. Diagnosis Penyakit Bakteri. Laboratorium Manajemen Kesehatan Hewan Akuatik. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara.
- Austin, B., D.A Austin. 1993. Bacterial Fish Pathogens. Disease in Farmed and Wild Fish. Second edition. Ellis Horwood. UK. p. 179, 342-357
- Basoeki, M.D.M., 2000. Sumbangan Sub Sektor Budidaya Udang dalam Pencapaian PROTEKAN 2003 dalam Sebuah Studi Kasus di TIR Terpadu PT Central Pertiwi Bahari. Sarasehan Akuakultur Nasional. Bogor.
- Cowan dan Steel's. 1974. Manual for the Identification of Medical Bacteria. Second edition. Cambridge University Press. Cambridge New York.
- Darmawan A., D. Sulistianto, E. Sutikno, I.K. Ariawan, Triyono, Herman. 2004. Budidaya Udang Bebas Virus dengan Sistem Tertutup Ramah Lingkungan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara. 38 hal.
- Diani, S. dan S. Hambali. 1990. Penyakit Parasit dan Bakteri pada Ikan Laut serta Cara Pengendaliannya. Makalah Seminar Nasional II Penyakit Pada Ikan dan Udang. Hal 33-38.
- Djazuli, N. 2002. Penanganan dan pengolahan produk perikanan budidaya dalam menghadapi pasar global : peluang dan Tantangan. Makalah Pengantar Falsafah Sains (PPS702). Program Pasca Sarjana / S3. Institut Pertanian Bogor. 16 hal.
- Imanita, R. 2003. Pengamatan Penyakit Bakterial Terhadap Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricus) di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara-Jawa Tengah. Program studi Diploma Tiga. Budidaya Perikanan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. 73 hal.
- Kristianto, Y. 2000. Virus. Majalah Mitra Bahari. Kumpulan artikel Budidaya Volume 1996-2002. *Mitra Bahari* V, 2 : 72-74.
- Lightner, D.V. 1996. A Handbook of Shrimp Pathology and Diagnostic Procedures for Disease of Cultured Penaeid Shrimp. The World Aquaculture Society. 220 p.
- Mujiman, A., 2002. Budidaya Udang Windu. Penebar Swadaya. Jakarta. 213 hal.

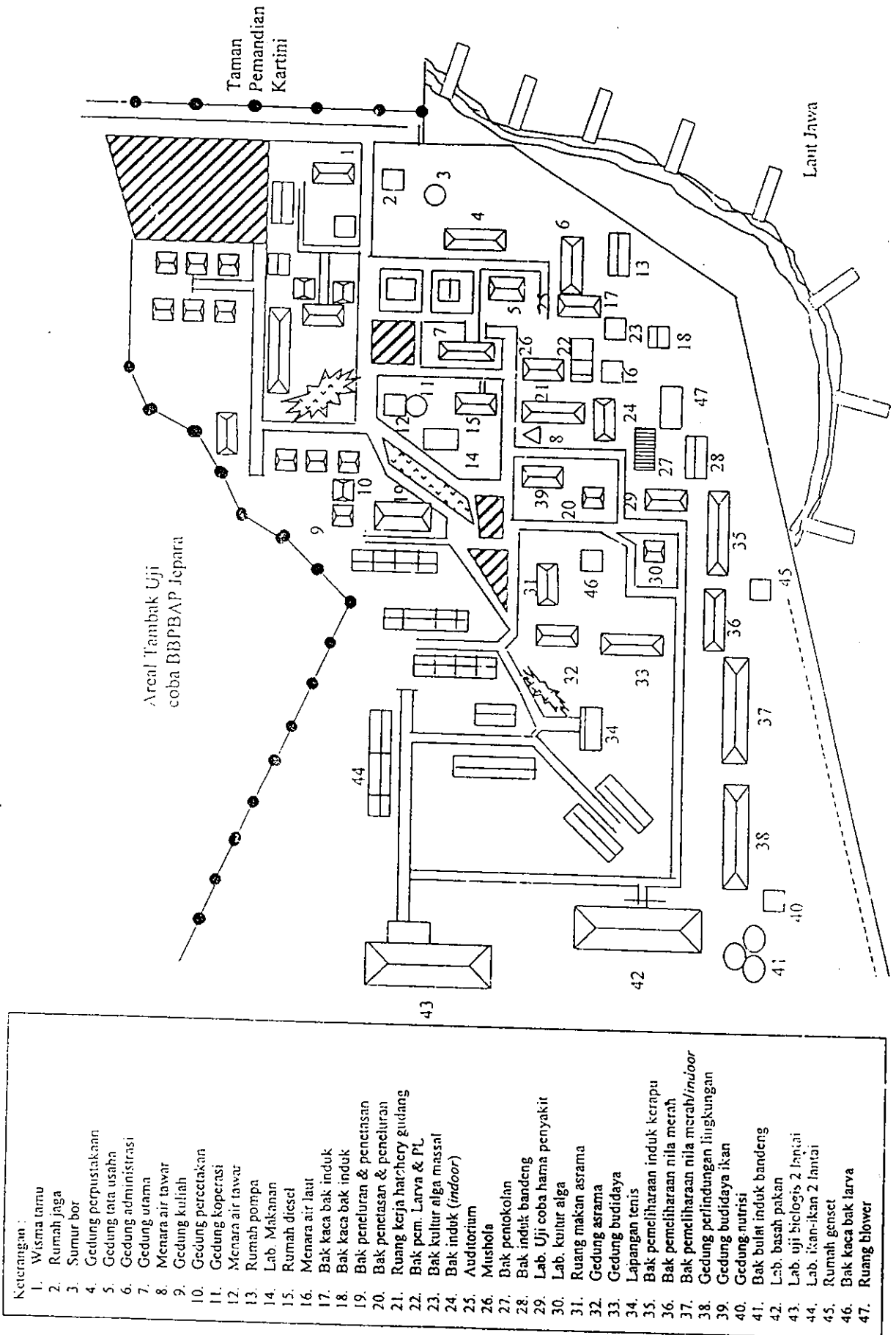
- Murtijo, B. A. 2003. Benih Udang Windu Skala Kecil. Kanisius. Yogyakarta. 75 hal.
- Nurmunadi, M. 2002. Awas Bahaya Udang Ekor Geripis. Majalah Mitra Bahari. Kumpulan artikel Budidaya Volume 1996-2002. *Mitra Bahari* VII, 2 : 136-139.
- Potaros M. 1994. Annex II-16 Country Reports (Cont.). Department of Fisheries, Bangkok. Thailand.
- Purwaningsih, S., 1994. Teknologi Pembekuan Udang. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soetomo, M. 2002. Teknik Budidaya Udang Windu. Penerbit Sinar Baru Algensindo. Bandung. 180 hal.
- Solikha, K. 2003. Studi Pemantauan Penyakit Pada Pembesaran Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricus) di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara-Jawa Tengah. Program studi Diploma Tiga. Budidaya Perikanan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. 87 hal.
- Subandriyo. 1996. Limbah Organik, Bahaya dan Penanganannya Pada Budidaya Udang Intensif. Majalah Mitra Bahari. Kumpulan artikel Budidaya Volume 1996-2002. *Mitra Bahari* VII, 3 : 168-173.
- Taslihan, A. S.M. Hastuti, R. Handayani, Zariah, Budi. 2001. Jenis-jenis Penyakit Ikan dan Udang Pada Budidaya Air Payau. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara.
- _____. 2002. Pedoman Standar Diagnosis Penyakit Pada Udang Windu. Departemen Kelautan dan Perikanan. Dirjen Perikanan Budidaya. Balai Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara.
- Wijayanti, A. 1995. Beberapa Jenis Patogen yang Menyebabkan Kematian pada Hewan yang di Budidayakan di Air Payau BBAP Jepara. Dirjen Perikanan. Departemen Pertanian. 41 hal.
- Yuasa, Kei. A. Budiman, S. Santoso. 2003. Panduan Diagnosa Penyakit Ikan. Balai Budidaya Air Tawar Jambi dan Japan International Cooperation Agency. 75 hal.

LAMPIRAN

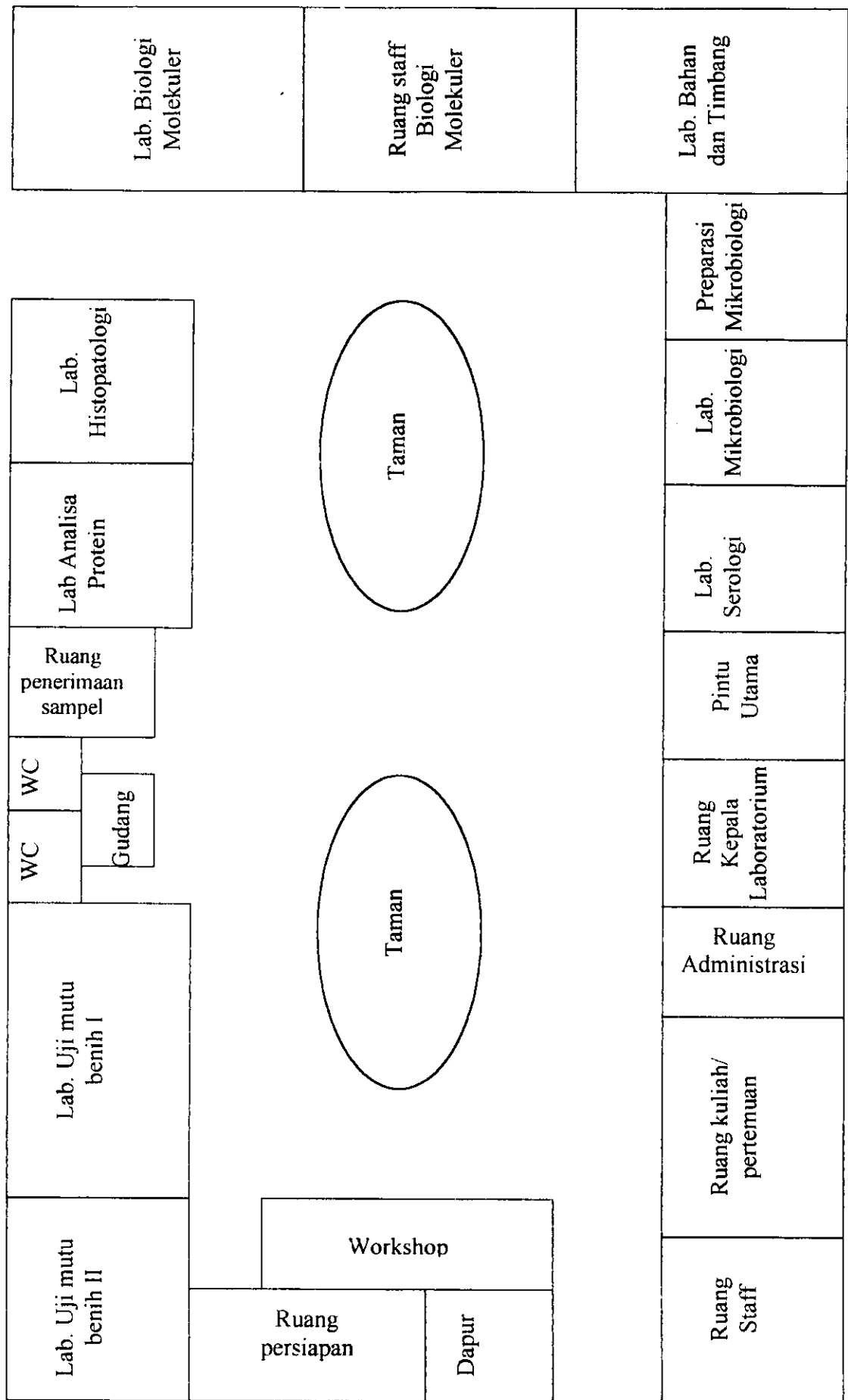
Lampiran 1. Peta Lokasi Balai Besar Pengambanngan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara



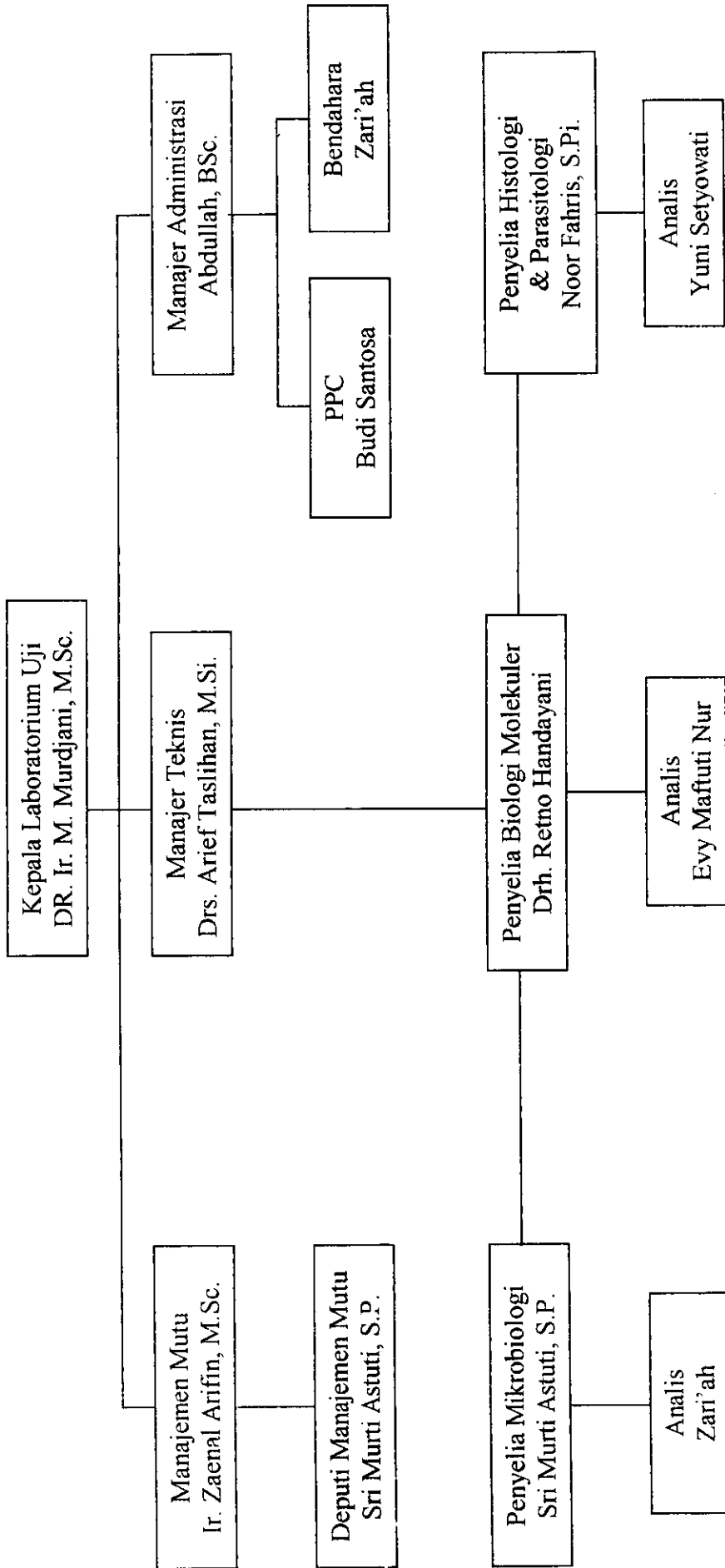
Lampiran 2 Tata Letak Bangunan di BBPBAP Jepara



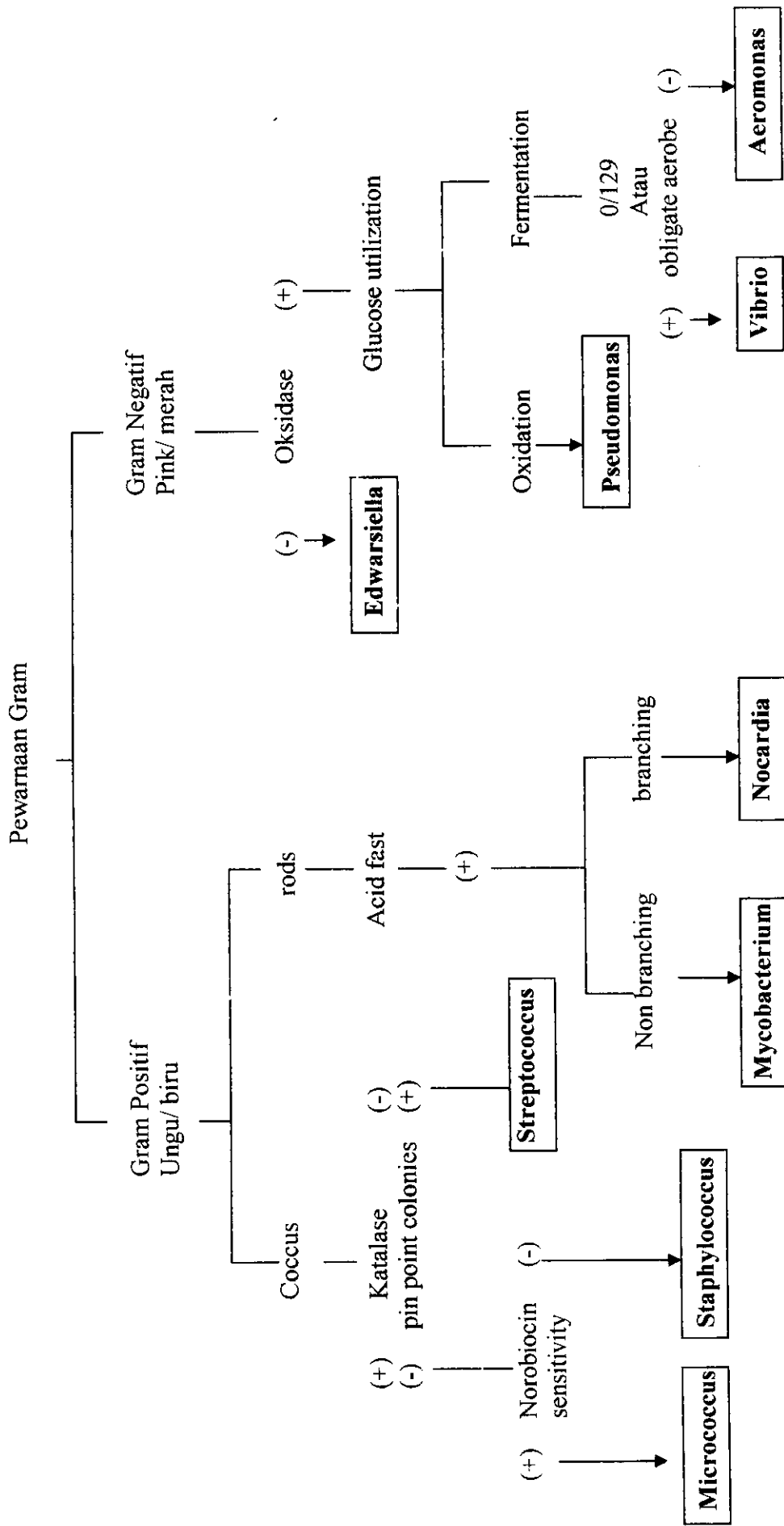
Lampiran 3. Denah Laboratorium Manajemen Kesehatan Hewan Akuatik (MKHA) BBPBAP Jepara



Lampiran 4. Struktur Organisasi Laboratorium Manajemen Kesehatan Hewan Akuatik BBPBAP Jepara



Lampiran 5. Skema Identifikasi Bakteri



Lampiran 6. Pembuatan Nutrien Agar dan TCBS untuk Bakteri Air Payau/ Laut

Bahan Nutrien Agar untuk volume 1 liter yaitu :

- Nutrien Agar 20 gram
- KCl 0,75 gram
- MgSO₄ 6,94 gram
- NaCl 18,4 gram

Bahan media TCBS untuk volume 1 liter yaitu :

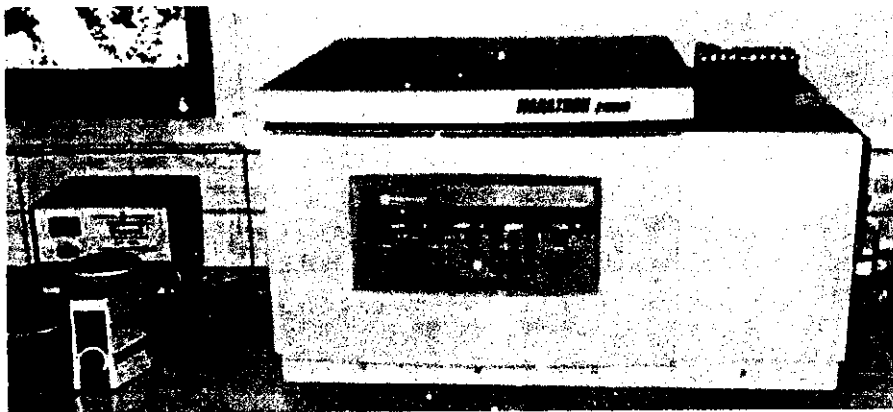
- TCBS 88 gram
- KCl 0,75 gram
- MgSO₄ 6,94 gram
- NaCl 18,4 gram

Prosedur kerja :

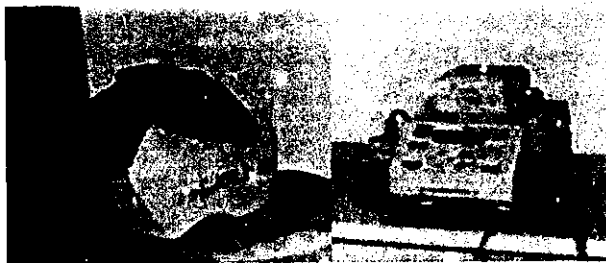
Bahan ditimbang menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram. Bahan di atas dimasukkan ke dalam beaker glass volume 1 liter kemudian diberi akuades steril sampai 1 liter. Larutan tersebut kemudian dipanaskan menggunakan magnetic stirer sampai mendidih. Untuk media Nutrien Agar setelah dipanaskan, beaker glass ditutup rapat dengan kapas kemudian disterilisasi menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit yang bertujuan untuk menghindari adanya kontaminasi. Sebelum di autoclave pada saat Nutrien Agar masih encer dapat langsung dibagi dalam tabung reaksi yang terdapat tutupnya untuk mendapatkan media miring. Sedangkan untuk media TCBS karena merupakan media selektif tidak perlu di sterilisasi. Agar yang telah siap dimasukkan ke dalam cawan petri seperlunya dan dibiarkan sampai dingin.



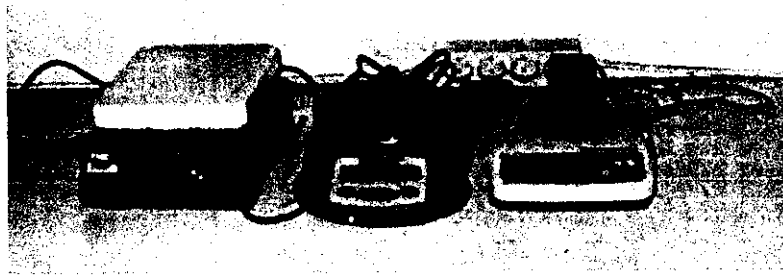
Gambar 6. Electroforesis dan UV-Transilluminator



Gambar 7. Sentrifuge dan vortex



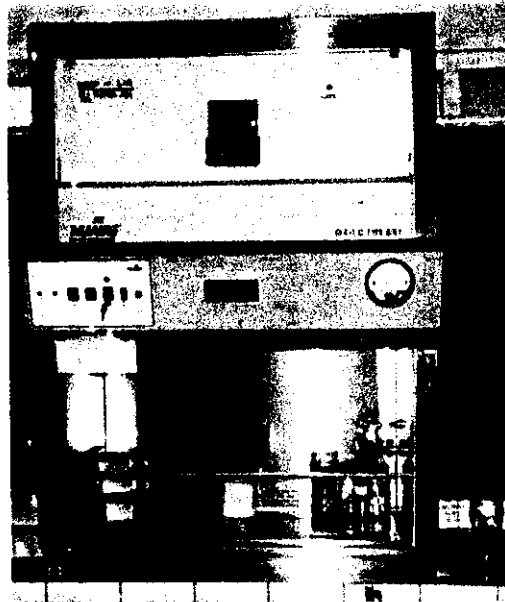
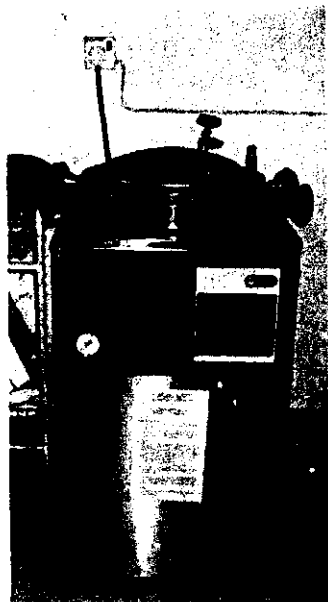
Gambar 8. Termocycler



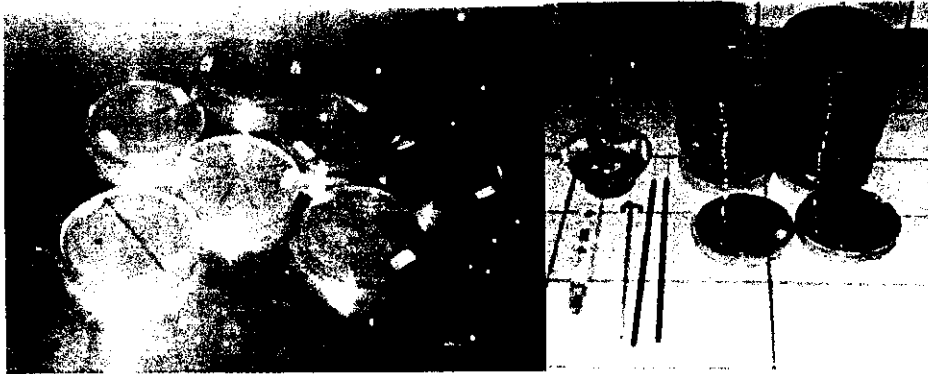
Gambar 9. Timbangan Analitik



Gambar 10. Oven, Inkubator dan Magnetic Stirrer



Gambar 11. Autoclave dan Laminar Flow



Gambar 12. Hasil Pengamatan Jumlah Bakteri



Gambar 13. Bahan-bahan untuk Uji Laboratorium

1000