

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Udang mantis (*Squilla mantis*) memiliki nama lokal udang lipan, udang getak, udang mentadak, udang eiko, udang belalang, dan udang ronggeng. Udang ini dikenal sebagai udang ronggeng dalam bahasa Indonesia, sementara dalam bahasa Inggris disebut sebagai *mantis shrimp* (Malo et al., 2025). Distribusi udang mantis ditemukan di berbagai lokasi di wilayah perairan Asia yaitu India, Thailand, Singapura, Malaysia, Australia (Mahapatro et al. 2019). Termasuk di Indonesia, Laut Jawa, Selat Malaka, Kalimantan, Laut Cina Selatan, dan Laut Pasifik (Iftitah et al. 2017),

Udang mantis memiliki nilai gizi yang tinggi terutama pada kadar protein yang mencapai hingga 87%, udang mantis juga memiliki nilai ekspor yang tinggi (Syarul et al. 2023). Udang mantis di beberapa daerah telah dimanfaatkan dan diolah dengan cara digoreng ataupun dipanggang. Sulawesi Selatan, hasil tangkapan udang mantis kurang dikonsumsi karena karapasnya yang keras dan udang mantis belum dimanfaatkan dengan maksimal dan hanya menjadi tangkapan sampingan (*bycatch*) untuk keperluan konsumsi dan kadang ditemukan dalam jumlah kecil di pasar lokal Makassar (Rayandi, 2023). Meskipun kurang diminati oleh masyarakat Indonesia, udang mantis cukup diminati sebagai komoditas ekspor, terutama di luar negeri seperti Singapura, Malaysia, Cina, Jepang, Thailand, Filipina, dan Hongkong, bahkan sangat populer di negara-negara Eropa. Udang mantis yang diperdagangkan berasal dari penangkapan langsung dari alam oleh nelayan (Sukarni et al., 2018).

Salah satu syarat ekspor komoditas perikanan yaitu terbebas dari segala jenis hama maupun patogen. Salah satu jenis patogen yang sering menimbulkan gagalnya ekspor pada *crustacea* termasuk udang mantis adalah WSSV (*White Spot Syndrome Virus*) (Reddy et al., 2013). Menurut Supriyadi et al. (2017), WSSV dilaporkan menginfeksi udang mantis hasil tangkapan alam. Hal tersebut diakibatkan karena tangkapan alam lebih mudah terkontak langsung dengan species *carrier* WSSV lain seperti kepiting dan lobster. WSSV juga telah banyak dilaporkan menginfeksi genus *crustacea* di beberapa negara seperti Cina, Jepang, Korea, Thailand, India, Meksiko, Amerika Serikat, dan Indonesia (Xu et al., 2021).

Bentuk upaya untuk menghindari kerugian atau gagalnya ekspor akibat WSSV, perlu dilakukan pemeriksaan yang efektif untuk mendeteksi infeksi virus tersebut pada udang mantis. Teknik pemeriksaan WSSV pada udang mantis dapat dilakukan dengan metode *Polymerase Chain Reaction* atau PCR (Maryati et al, 2017). PCR merupakan metode deteksi virus secara biologi molekular dengan cara melipat gandakan materi genetiknya. Pemeriksaan WSSV dengan metode PCR dapat dilakukan di laboratorium Balai Karantina Ikan. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2019, karantina didefinisikan sebagai upaya sistematis untuk mencegah masuk, keluar, serta menyebarnya organisme pengganggu atau agen penyakit yang berpotensi mengancam kesehatan hewan, ikan, dan tumbuhan. Selain itu, fungsi karantina juga mencakup pengawasan terhadap keamanan pangan asal hewan, pakan, serta produk bioteknologi dan sumber daya genetik yang berisiko terhadap lingkungan maupun kesehatan masyarakat.

## **1.2. Tujuan**

Laporan ini bertujuan untuk menguraikan persyaratan ekspor udang mantis yang mencakup penerapan Cara Karantina Ikan yang Baik (CKIB), pemeriksaan administratif, pemeriksaan fisik, serta pemeriksaan laboratoris menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) untuk mendeteksi *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) di Balai Besar Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan Sulawesi Selatan.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Udang Mantis (*Squilla mantis*)

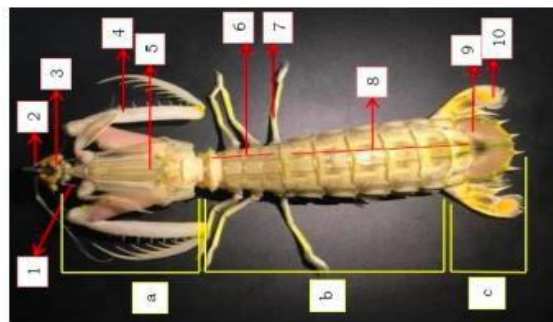
Menurut Situmeang et al. (2017) yang bersumber dari *World Register of Marine Species* (1775), *Squilla mantis* memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Crustacea
Class	: Malacostraca
Ordo	: Stomatopoda
Famili	: Squillidae
Genus	: <i>Squilla</i>
Spesies	: <i>Squilla mantis</i>

Udang mantis merupakan *crustacea* air laut golongan invertebrata dan memiliki bentuk tubuh yang mirip dengan belalang sembah atau mantis (Astuti dan Ariestyani, 2013). Disebut mirip dengan belalang sembah karena salah satu umbai mulutnya berkembang dan berubah menjadi kaki perangkap yang panjang, berfungsi untuk memegang, dan merobek mangsa (Wedjatmiko, 2017). Udang ini memiliki kemampuan beradaptasi tinggi, bahkan masih bisa hidup di perairan yang telah terkontaminasi (Astuti dan Ariestyani, 2013). Udang mantis termasuk krustasea yang bersifat karnivora dan aktif mencari makan di siang hari (*diurnal*), malam hari (*nokturnal*) dan juga pada saat matahari terbenam (*crepuscular*). Udang mantis merupakan predator pada habitatnya dan mampu menyerang mangsa yang ukurannya bahkan lebih besar lima kali dari ukuran tubuhnya. Sepasang capit pada udang mantis sangat kokoh dan kuat, *antenula* sering kali digunakan untuk menarik perhatian mangsanya, kemudian menyergap dan mengoyaknya menjadi beberapa bagian kecil (Syarul et al., 2023).

### 2.2. Morfologi Udang Mantis

Secara umum morfologi tubuh udang mantis memiliki garis hitam pada bagian punggung atau dorsal. Morfologi utama terbagi atas kepala, tubuh, dan ekor. Karapaks hanya menutupi sebagian kepala dan tiga segmen pertama dari *thorax*. Segmen pada abdomen terdiri 6 segmen yang memiliki perbedaan ukuran pada masing-masing segmen dan pada telson terdapat alat bantu renang yang dilengkapi uropod pada bagian dorsal (punggung) dan bagian ventral (perut). *Carapace* (karapas/tempurung) adalah cangkang keras yang melindungi organ dalam pada kepala udang mantis. Karapas merupakan penutup sefalothoraks yang tersusun dari zat tanduk atau kitin (Oktaviani et al., 2024).



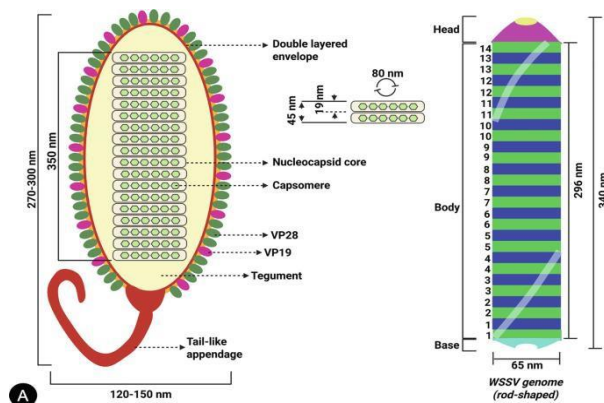
Gambar 1. Morfologi udang mantis (Oktaviani et al., 2024)

Keunikan dari udang mantis mempunyai sepasang mata yang dapat berputar 360 derajat dan berfungsi sebagai radar. Udang mantis juga dikenal mempunyai mata super karena dapat melihat warna pantulan cahaya ultraviolet hingga inframerah dan dapat membedakan kombinasi 11– 12 warna primer serta memiliki kemampuan melihat langsung warna cahaya yang berbeda-beda dari polarisasi cahaya (Astuti & Ariestyani, 2013). Perbedaan udang mantis dengan jenis udang lainnya yaitu duri yang terdapat pada maksiliped serta garis-garis yang terdapat pada punggung. Alat kelamin betina terdapat pada pangkal kaki jalan ketiga dengan bentuk yang datar yang disebut *thelicum* sedangkan pada alat kelamin jantan terdapat pada pangkal kaki jalan ketiga namun berbentuk tonjolan kecil yang dikenal dengan istilah *petasma* (Wardiatno, 2014). Pada bagian posterior udang mantis *H. raphidea* terdapat *telson* dan *uropod* yang berfungsi sebagai organ proteksi dan sebagai kemudi pada saat berenang (Situmeang et al., 2017).

### **2.3. Hama Penyakit Ikan Karantina pada Udang Mantis**

Menurut UU Nomor 21 Tahun 2019 tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan, karantina ikan merupakan suatu tindakan sebagai upaya mencegah masuk dan tersebarnya hama dan penyakit ikan karantina dari luar negeri, dan dari suatu area ke area lain di dalam negeri, atau keluarnya dari dalam wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Tindakan karantina ikan di Indonesia dilakukan di Instalasi Karantina Ikan yang memiliki fungsi utama yaitu mencegah masuknya Hama Penyakit Ikan Karantina (HPIK) dan mengendalikan mutu keamanan hasil perikanan ke dalam wilayah Negara Republik Indonesia, mencegah tersebarnya HPIK dari satu area ke area lain dalam Negara Republik Indonesia, dan mencegah keluarnya HPI dari wilayah Negara Republik Indonesia sesuai dengan persyaratan negara penerima. Berdasarkan Peraturan Menteri kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No.9/PERMEN-KP/2019, tindakan pada instalasi karantina ikan diantaranya yaitu pemeriksaan, pengasingan, pengamatan, perlakuan, penahanan, penolakan, pemusnahan dan pembebasan yang dikenal dengan istilah 8P. Tindakan karantina ikan dilakukan oleh petugas karantina di dalam ataupun diluar tempat pemasukan dan pengeluaran, baik didalam maupun diluar instalasi karantina. Undang-Undang No.16 Tahun 1992 pasal 1 ayat 5 menjelaskan bahwa Hama dan Penyakit Ikan Karantina (HPIK) adalah semua hama dan penyakit ikan yang ditetapkan oleh pemerintah untuk dicegah masuknya ke dalam atau tersebarnya di dalam wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. HPIK pada udang mantis adalah *White Spot Syndrom Virus* (WSSV).

WSSV adalah virus DNA beruntai ganda melingkar berukuran besar yang termasuk dalam genus *Whispovirus* dari keluarga *Nimaviridae*. Saat ini, WSSV merupakan penyakit pandemi dan terdaftar oleh Organisasi Kesehatan Hewan Dunia (OIE) sebagai penyakit yang wajib dilaporkan (Desrina et al., 2021). WSSV adalah virus berbentuk batang yang dilapisi selubung dan terdiri dari empat komponen yaitu genom DNA beruntai ganda berukuran 300 kbp, nukleokapsid, tegumen, dan selubung luar. Komponen paling esensial dari selubung virion dan nukleokapsid adalah protein struktural penyusunnya (Verma et al., 2017). WSSV dapat menyebar melalui air, hidup bersama, kanibalisme, dan melalui rantai makanan trofik. Pentingnya masing-masing rute mungkin bervariasi tergantung pada apakah penularan terjadi di dalam kolam udang atau di lingkungan alam. Selain itu, tingkat penularan bergantung pada virulensi strain virus yang relevan, kepadatan inang yang rentan, status pertahanan inang individu, dosis virus awal, serta faktor biotik dan abiotik lingkungan (Desrina et al., 2021).



**Gambar 2.** Struktur *White spot syndrome virus* (Rajendran et al., 2025).

#### 2.4. Siklus Hidup Udang Mantis

Udang mantis terkenal sebagai spesies monogami yang sangat setia dengan pasangannya hingga 20 tahun dalam masa hidupnya. Dalam seumur hidup, udang mantis mengalami 20 sampai 30 kali pemijahan (Astuti dan Ariestyani, 2013). Udang mantis bersifat *dioecious*, yaitu individu hanya menghasilkan gamet jantan atau betina. Jantan memiliki sepasang penis, sedangkan betina memiliki daerah genital yang terdiri atas celah genital untuk kopulasi dan pori kelenjar semen (*cement gland*) di bagian medial. Sekresi dari kelenjar semen merupakan organ kelamin tambahan pada betina yang berfungsi merekatkan telur-telur menjadi satu massa telur, yang selanjutnya dirawat oleh induk betina. Berbeda dengan udang galah, atau kepiting yang umumnya mengerami telur pada *pleopod*, udang mantis mengerami telur menggunakan maksiliped tanpa adanya perlekatan langsung pada tubuh (Subramoniam, 2017).

Setelah terjadi pembuahan, telur diletakkan dan disimpan dalam liang atau disimpan di bawah ekor betina sampai menetas. Setelah telur menetas, larva dapat membutuhkan waktu selama tiga bulan sebagai plankton. Udang betina mampu bertelur sebanyak 50.000 hingga 1 juta telur, yang akan menetas setelah 24 jam dan menjadi larva nauplius. Tahap perkembangan larva pada udang mantis terdiri atas empat fase. Fase pertama adalah nauplius, larva nauplius tidak dapat berenang sehingga terbawa arus kemana saja arus bergerak, terutama arus yang sejajar garis pantai, bermetamorfosis dalam enam stages berkisar selama dua hari. Fase kedua yaitu protozoa, mempunyai tujuh pasang anggota badan, bermetamorfosis dalam tiga stages berkisar selama tujuh hari. Fase ketiga yaitu mysis bermetamorfosis dalam tiga stages berkisar selama tujuh hari. Fase keempat (terakhir) yaitu postlarva, pada fase ini udang mulai memiliki karakteristik udang dewasa, dilanjutkan menjadi yuwana dan udang dewasa. Dalam siklus hidup udang mantis, telur udang mantis menetas dengan periode waktu yang spesifik dan singkat yaitu pada saat siklus terang bulan atau gelap bulan. Pada siklus menetas, terjadi arus yang kuat, sehingga dapat memindahkan larva yang bersifat plankton dari daerah yang dangkal dan habitat intertidal yang terdapat banyak predator larva (Astuti dan Ariestyani, 2013). Larva udang mantis bersifat hidup bebas (*free-living*) dan memiliki tahap metamorfosis yang khas, ditandai dengan adanya capit raptorial yang besar serta ukuran tubuh yang dapat mencapai hingga 50 mm (Ahyong et al., 2014).

#### 2.5. Predisposisi WSSV pada Udang Mantis

*White Spot Syndrome Virus* tidak hanya dipengaruhi oleh sifat virus itu sendiri, tetapi juga oleh kondisi fisik dan fisiologis inangnya serta lingkungan di sekitarnya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa fluktuasi fisiko-kimia perairan, seperti perubahan suhu dan

salinitas yang tidak stabil, dapat meningkatkan kerentanan udang terhadap infeksi WSSV karena faktor lingkungan ini menyebabkan stres pada organisme inang dan menurunkan kapasitas imun mereka terhadap patogen. Kondisi lingkungan yang suboptimal seperti fluktuasi drastis salinitas dan suhu sering dikaitkan dengan kejadian wabah WSD pada udang budidaya karena masing-masing kondisi tersebut mempengaruhi toleransi terhadap infeksi virus (Millard et al., 2020). Selain itu, studi eksperimental pada udang menunjukkan bahwa salinitas yang ekstrem (baik terlalu rendah maupun terlalu tinggi) dapat memengaruhi kemampuan udang untuk osmoregulasi dan meningkatkan susceptibilitas terhadap WSSV, yang tercermin dari tingkat survival yang lebih rendah pada rentang salinitas ekstrem Ramos-Carreño et al., 2014). Faktor lainnya yang sering dilaporkan dalam literatur adalah stres lingkungan dan manajemen seperti kualitas air buruk (seperti penumpukan bahan organik, rendahnya oksigen terlarut, dan pH yang tidak optimal) serta tekanan stres akibat perubahan drastis kondisi fisik yang menekan sistem imun inang, sehingga virus memiliki peluang lebih besar untuk bereplikasi dan menyebabkan infeksi klinis (Bir et al., 2017).

Selain faktor lingkungan, keadaan internal inang juga merupakan aspek predisposisi penting. Udang yang mengalami stres fisiologis, malnutrisi, kepadatan pemeliharaan yang tinggi, atau kondisi imun yang menurun berpotensi lebih rentan terhadap WSSV karena mekanisme pertahanan dan aktivitas hemosit menjadi kurang efektif dalam menanggulangi infeksi virus (Jariyapong et al., 2015). Dalam hubungan inang-patogen, kontak dengan media pembawa lain yang terkontaminasi seperti air, sedimen, atau individu *carrier* tanpa gejala dapat mempercepat masuknya virus ke individu sehat, terutama ketika biosekuriti buruk dan sanitasi tidak terjaga (Ren et al., 2015). Faktor kesejahteraan seperti penanganan dan transportasi yang tidak memperhatikan stres fisik juga dapat menurunkan kekebalan tubuh udang sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya penyakit secara aktif (Maralit et al., 2015). Oleh karena sifat WSSV yang sangat beragam dalam hal inang, kondisi lingkungan, dan faktor risiko lainnya, pemeriksaan PCR WSSV menjadi bagian penting dalam tindakan karantina. Deteksi menggunakan PCR memungkinkan identifikasi adanya materi genetik virus meskipun individu tampak sehat atau *carrier* laten, yang tidak bisa dikonfirmasi hanya dengan pemeriksaan visual atau gejala klinis. PCR menyediakan sensitivitas yang tinggi untuk mendeteksi keberadaan WSSV sebelum masuknya media pembawa ke wilayah lain atau sebelum distribusi lebih lanjut, sehingga menjadi alat wajib dalam rangka pengendalian HPIK sesuai dengan protokol karantina untuk mencegah tersebarnya penyakit serta melindungi ekosistem perikanan nasional dan perdagangan internasional (Koesharyani et al., 2015).

## **2.6. Cara Karantina Ikan yang Baik**

Menurut Keputusan Deputy Bidang Karantina Ikan Nomor 11 Tahun 2024, Cara Karantina Ikan yang Baik (CKIB) merupakan suatu sistem pengelolaan karantina yang diterapkan untuk menjamin kesehatan media pembawa, termasuk udang mantis, melalui penerapan prinsip biosekuriti dan ketertelusuran secara konsisten dan terdokumentasi. Penilaian penerapan CKIB dilakukan melalui monitoring yang mencakup beberapa indikator utama, yaitu kesesuaian dokumen mutu, konsistensi penerapan prosedur operasional standar (SOP), kondisi operasional di lapangan, pencatatan dan ketertelusuran kegiatan, serta pengendalian penyakit ikan. Dokumen mutu yang dinilai meliputi panduan mutu, SOP, instruksi kerja, dan rekaman data (*logbook*), yang harus sesuai dengan kegiatan operasional aktual di instalasi karantina dan diperbarui apabila terjadi perubahan ruang lingkup kegiatan. Kesesuaian antara dokumen dan pelaksanaan di lapangan menjadi indikator awal dalam

menilai kesungguhan penerapan CKIB.

Menurut Keputusan Deputy Bidang Karantina Ikan Nomor 11 Tahun 2024, dalam upaya pengendalian dan mencegah masuk dan tersebarnya penyakit ikan, Deputy Bidang Karantina ikan telah berinovasi dalam hal memberikan jaminan kesehatan ikan melalui Cara Karantina Ikan yang Baik (CKIB) di Instalasi Karantina Ikan (IKI). Penerapan CKIB dilakukan melalui kegiatan pencegahan dan pengendalian hama dan penyakit ikan karantina/hama dan penyakit ikan tertentu (HPIK/HPI tertentu) dari hulu hingga hilir dengan memperhatikan penerapan *biosecurity* dan *traceability*. Seluruh kegiatan yang dilakukan di instalasi karantina wajib tercatat, terukur dan dapat tertelusur dengan berpedoman pada dokumen mutu yang ditetapkan. Dengan demikian diharapkan setiap instalasi karantina dapat memproduksi ikan yang sehat, bebas penyakit, berkualitas, aman dikonsumsi dan bermutu melalui manajemen pencegahan dan pengendalian penyakit ikan secara terintegrasi. Salah satu cara upaya kontrol yang dilakukan Badan Karantina Indonesia terhadap Instalasi Karantina Ikan yang telah disertifikasi adalah melalui kegiatan survailan terhadap HPIK/HPI tertentu secara periodik. Selain itu untuk menjaga dan menjamin konsistensi penerapan CKIB di Instalasi Karantina Ikan dilaksanakan sesuai ketentuan, dilakukan kegiatan monitoring penerapan CKIB. Monitoring penerapan CKIB adalah suatu proses mengukur, mencatat, mengumpulkan, memproses dan mengkomunikasikan informasi untuk memastikan bahwa kegiatan yang dilaksanakan telah sesuai dengan pedoman CKIB dan dokumen mutu karantina ikan yang ditetapkan.

Menurut Keputusan Deputy Bidang Karantina Ikan Nomor 11 Tahun 2024, selain dokumen, indikator penting dalam penilaian CKIB adalah penerapan SOP operasional secara konsisten, khususnya pada tahapan kritis karantina udang mantis, seperti pengelolaan sumber air, pemasukan media pembawa, pelaksanaan masa karantina, pengamatan kesehatan, pengobatan, pemusnahan, sanitasi dan desinfeksi, pengelolaan limbah, pengaturan personil, serta proses pengemasan dan distribusi. Penerapan SOP ini dinilai melalui observasi langsung di lapangan untuk memastikan bahwa setiap tahapan kegiatan telah dilaksanakan sesuai dengan standar yang ditetapkan dan tidak menyimpang dari prinsip biosekuriti. Konsistensi pelaksanaan SOP menjadi faktor penentu dalam mencegah masuk dan tersebarnya hama dan penyakit ikan karantina pada media pembawa krustasea.

Menurut Keputusan Deputy Bidang Karantina Ikan Nomor 11 Tahun 2024, indikator penilaian CKIB selanjutnya berkaitan dengan kondisi operasional instalasi karantina, yang meliputi manajemen sumber air, sistem pemeliharaan selama masa karantina, pengelolaan limbah cair dan padat, serta penerapan sanitasi dan desinfeksi lingkungan. Dalam konteks udang mantis, pengelolaan air dan biosekuriti memiliki peranan penting karena media air dapat menjadi jalur utama penularan patogen. Oleh karena itu, kondisi fisik instalasi, alur pergerakan media pembawa, serta pemisahan area bersih dan kotor menjadi aspek yang diamati dalam penilaian CKIB. Aspek ketertelusuran juga menjadi indikator utama dalam penilaian CKIB, yang diwujudkan melalui pencatatan kegiatan secara lengkap dan akurat dalam *logbook*. *Logbook* mencakup data pemasukan media pembawa, pengelolaan air, pengamatan kesehatan, tindakan pengobatan, pengelolaan limbah, kegiatan desinfeksi, serta pengemasan dan distribusi. Pencatatan yang konsisten memungkinkan setiap tahapan karantina udang mantis dapat ditelusuri kembali apabila ditemukan masalah kesehatan, sehingga mendukung sistem pengendalian penyakit secara preventif dan responsif.

Penilaian CKIB juga mencakup indikator pengendalian penyakit melalui kegiatan surveilan dan pengujian laboratorium terhadap hama dan penyakit ikan karantina atau penyakit ikan tertentu. Kegiatan ini meliputi pengambilan contoh uji sesuai ketentuan, penggunaan metode uji yang diakui, serta tindak lanjut terhadap hasil pengujian. Apabila ditemukan ketidaksesuaian dalam penerapan CKIB, instalasi karantina wajib melakukan tindakan perbaikan dalam jangka waktu yang ditetapkan untuk menjamin keberlanjutan penerapan CKIB secara efektif. Dengan demikian, indikator penilaian CKIB secara keseluruhan berfungsi sebagai instrumen penjaminan kesehatan udang mantis yang dikarantina agar tetap sehat, bebas penyakit, dan aman untuk dilalulintaskan (Sumino et al., 2020).

Menurut Keputusan Kepala Badan Karantina Ikan Nomor 338/KEP-BKIPM/2024, CKIB mengatur pemberian klasifikasi berbasis hasil penilaian terhadap Unit Usaha Pembudidayaan Ikan (UUPI) atau instalasi karantina ikan dalam penerapan prinsip biosekuriti, konsistensi dokumen mutu, surveilan, dan inspeksi. Terdapat tiga kelas CKIB, yaitu kelas A, kelas B, dan kelas C, yang masing-masing memiliki kriteria yang berbeda. CKIB kelas A merupakan tingkat tertinggi di mana UUPI atau instalasi karantina memenuhi kelengkapan sarana dan fasilitas sesuai standar kategori A, memiliki dokumen mutu CKIB lengkap (panduan mutu, prosedur kerja, instruksi kerja, dan rekaman data) yang dijalankan sepenuhnya dalam operasional, serta manajemen mampu melakukan dan mengendalikan analisis risiko secara komprehensif. Seluruh personil memahami prosedur, prinsip biosekuriti diterapkan pada semua aspek (sarana prasarana, personil, ikan, dan lingkungan), dan tidak ditemukan Hama dan Penyakit Ikan Karantina (HPIK) atau HPI tertentu dalam enam bulan terakhir. CKIB kelas B menandakan UUPI atau instalasi telah memenuhi standar sarana dan fasilitas kategori B serta menerapkan dokumen mutu CKIB yang sesuai dengan kegiatan operasional, namun hanya sebatas SOP dan rekaman data, dan pemahaman prosedur masih terbatas di antara personil. Analisis risiko juga dilakukan oleh pihak manajemen, tidak ditemukan HPIK/HPI tertentu dalam enam bulan, dan biosekuriti diterapkan namun terbatas pada aspek sarana prasarana, personil, dan ikan tanpa inklusi penuh terhadap lingkungan seperti pada kelas A. Sementara itu, CKIB kelas C merupakan tingkat paling dasar, di mana UUPI atau instalasi memenuhi sarana dan fasilitas standar kategori C serta memiliki rekaman data kegiatan, tetapi dokumen mutu CKIB belum sepenuhnya dijalankan dalam praktik operasional; hanya sebagian personil yang mengetahui prosedur yang ada. Analisis risiko dalam kelas ini umumnya dibantu oleh tenaga ahli eksternal atau konsultan. Prinsip biosekuriti diterapkan terbatas pada sarana dan prasarana saja, dan selama enam bulan terakhir juga tidak ditemukan HPIK/HPI tertentu.

## **2.7. Laporan Hasil Uji**

Menurut Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Selatan Nomor 10 Tahun 2008 Tentang Retribusi Pengujian Mutu Hasil Perikanan, Laporan Hasil Uji (LHU) adalah surat keterangan yang dikeluarkan oleh laboratorium yang menyatakan hasil uji sesuai analisa laboratorium. LHU merupakan sertifikat kesehatan hewan yang telah dinyatakan keabsahannya oleh manajer teknis karantina. Sertifikat kesehatan ikan ini menyatakan bahwa sampel pembawa dinyatakan sehat dan tidak ditemuka adanya penyakit baik Hama Penyakit Ikan (HPI) maupun Hama Penyakit Ikan Karantina (HPIK). Menurut Keputusan Kepala Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara Nomor: B.1971 tahun 2025 tentang Standar Pelayanan Publik Lingkup Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara, Proses penerbitan Sertifikat

Kesehatan Ikan diawali dengan pelaporan oleh pengguna jasa melalui pengajuan permohonan dan pengiriman sampel ke Stasiun Karantina Ikan untuk dilakukan pemeriksaan kesehatan. Sampel yang diterima kemudian diregistrasi dan diberi kode sesuai jenis layanan (ekspor atau domestik), tanggal, serta urutan penerimaan sampel. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan laboratorium yang meliputi uji parasit, bakteri, dan virus guna mendeteksi keberadaan Hama Penyakit Ikan Karantina (HPIK). Hasil pemeriksaan tersebut dituangkan dalam laporan hasil uji laboratorium sebagai dasar penetapan status kesehatan media pembawa. Apabila hasil uji menyatakan media pembawa sehat dan bebas HPIK, maka Sertifikat Kesehatan Ikan diterbitkan dan ditandatangani oleh pejabat yang berwenang sebagai dokumen resmi yang menyatakan kelayakan kesehatan ikan untuk peredaran atau pengiriman, sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang karantina ikan.

## **2.8. Polymerase Chain Reaction pada WSSV**

Udang yang terinfeksi WSSV akan menunjukkan perubahan tingkah laku seperti gerakan melambat, *lethargy*, berenang ke permukaan air atau pinggir kolam, nafsu makan menurun (anoreksia), serta respon terhadap rangsangan menurun. Gejala klinis eksternal yang ditimbulkan pada *crustacea* yang terinfeksi WSSV yaitu perubahan warna tubuh menjadi kemerahan, kerusakan pada kutikula, serta timbul bintik putih (*white spot*) berdiameter 0,5-3 nm pada karapas, insang, kaki renang (*pleiopod*), dan kaki jalan (*pereiopod*) (Kumar et al., 2022). WSSV juga menyebabkan kerusakan internal seperti oleh nekrosis pada hepatopankreas dan juga hipertrofi pada sel insang (Latritiani et al., 2017). Diagnosis WSSV pada udang biasanya dimulai dengan gejala yang terlihat, perilaku, atau klinis seperti kelelahan, kehilangan nafsu makan, dan bintik putih, diikuti dengan mendeteksi agen penyebab menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) (Desrina et al., 2021).

Metode PCR meliputi tahap ekstraksi DNA, amplifikasi, dan elektroforesis. Teknik ekstraksi DNA yang dilakukan menggunakan metode pemanasan, yaitu menggunakan hasil pengkayaan sampel dengan larutan *Buffered Peptone Water* (BPW) yang sudah diinkubasi selama 24 jam. Proses ekstraksi DNA dilakukan dengan mengambil sebanyak 500 µl dari media pengkayaan ke dalam *tube* 1,5 mL, kemudian dilakukan sentrifus selama 5 menit dengan kecepatan 13.000 rpm. Setelah di sentrifus, supernatan dibuang. Pelet ditambahkan larutan *Nuclease Free Water* (NFW) sebanyak 200 µl. *Vortex tube* yang berisikan patogen dan NFW agar terhomogenisasi, kemudian dilakukan pemanasan di alat *thermoblock* selama 5 menit dengan suhu 100°C. Setelah itu, sentrifus kembali dengan kecepatan 13.000 rpm selama 5 menit. DNA disimpan dalam *refrigerator* dengan suhu 20°C atau dapat langsung digunakan untuk proses amplifikasi. Amplifikasi pada sampel uji menggunakan sampel hasil ekstraksi DNA. Proses amplifikasi dilakukan dengan memasukkan sampel hasil ekstraksi DNA, kontrol positif, dan kontrol negatif yang berisi NFW pada mikrotub yang berisi *master mix* PCR untuk deteksi patogen. Hasil campuran yang telah homogen dimasukkan ke dalam *thermalcycler*. Program pada *thermalcycler* diatur sesuai dengan target jenis patogen uji. Kemudian ditunggu sesuai waktu program *thermalcycler*. Proses amplifikasi menggunakan program gabungan. Sampel DNA hasil amplifikasi tidak bisa langsung didapatkan hasilnya, selanjutnya diseparasi dengan gel *agarose*. Hasil amplifikasi DNA target isolat virus dianalisa dengan elektroforesis dalam gel *agarose*. Gel *agarose* diletakkan di alat elektroforesis yang berisi TAE 1x sampai terpendam. Sebanyak 5 µl sampel, 5 µl kontrol positif, 5 µl kontrol negatif, dan 3 µl *marker* dituangkan pada *well* gel *agarose*. Setelah 20 menit *running*, gel *agarose* diamati pada UV *transilluminator* (Panjaitan dan Suryani, 2024).