

DRAFT DOKUMEN TEKNIS IISAP



INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT FOR SHRIMP AQUACULTURE PROJECT  
(IISAP)

---

# ANALISIS AKAR PENYEBAB PENYAKIT UDANG

---

DAN PROGRAM PENDAMPINGAN PETAMBAK TERPADU  
1 TAHUN

Cakupan Wilayah	Penyakit Teridentifikasi
4 Provinsi   14 Kabupaten	8 Jenis Penyakit Utama

Disusun oleh: Tim Monitoring dan Evaluasi IISAP  
2026



# BAB I: PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu produsen udang terbesar di dunia dengan potensi lahan tambak yang sangat luas, mulai dari tambak tradisional hingga intensif berbasis teknologi. Namun, produktivitas budidaya udang nasional masih kerap terhambat oleh permasalahan penyakit yang menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan bagi para petambak.

Program Infrastructure Improvement for Shrimp Aquaculture Project (IISAP) Kementerian Kelautan dan Perikanan dengan dukungan dari Asian Development Bank (ADB) hadir sebagai inisiatif strategis untuk meningkatkan kapasitas infrastruktur dan sumber daya manusia pelaku budidaya udang. Data rekap sebaran penyakit yang dikumpulkan dari 4 provinsi dan 14 kabupaten area proyek IISAP menunjukkan adanya 8 jenis penyakit udang yang menyebar luas, yaitu: White Spot Syndrome Virus (WSSV), Infectious Myonecrosis Virus/Myo (IMNV), Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND/EMS), White Feces Disease (WFD), Enterocytozoon Hepatopenaei (EHP), dan Vibriosis. Kondisi ini mencerminkan adanya permasalahan sistemik yang membutuhkan pendekatan komprehensif dan terstruktur.

## 1.2 Tujuan Dokumen

- Menganalisis akar penyebab timbulnya berbagai penyakit udang berdasarkan data sebaran di kawasan IISAP
- Menyusun rekomendasi teknis berbasis bukti ilmiah untuk pencegahan penyakit
- Merancang program pendampingan petambak selama 1 (satu) tahun yang terstruktur, partisipatif, dan terukur
- Menyediakan panduan operasional bagi fasilitator lapangan dan tenaga ahli pendampingan

## 1.3 Ruang Lingkup

Dokumen ini mencakup analisis dan program pendampingan untuk wilayah-wilayah berikut:

PROVINSI	KABUPATEN	JENIS PENYAKIT
ACEH	Aceh Besar	WFD, WSSV
ACEH	Aceh Utara	WSSV, IMNV, WFD
ACEH	Bireuen	IMNV, WSSV, WFD
ACEH	Pidie	IMNV, WSSV
ACEH	Pidie Jaya	Vibrio, AHPND, IMNV
LAMPUNG	Lampung Timur - Labuhan Maringgai	IMNV, AHPND, WFD, WSSV, EHP
LAMPUNG	Lampung Timur - Pasir Sakti	IMNV, WSSV, AHPND, WFD, EHP
LAMPUNG	Lampung Selatan	EMS, AHPND, WSSV
BALI	Jembrana	WFD, IMNV, EHP, AHPND
SULAWESI SELATAN	Bone	EHP, AHPND, WFD

<b>PROVINSI</b>	<b>KABUPATEN</b>	<b>JENIS PENYAKIT</b>
<b>SULAWESI SELATAN</b>	Bulukumba	WSSV, AHPND, IMNV
<b>SULAWESI SELATAN</b>	Pinrang	WSSV, IMNV, AHPND
<b>SULAWESI SELATAN</b>	Sinjai	WFD, EHP, IMNV
<b>SULAWESI SELATAN</b>	Wajo	WSSV, AHPND, EHP

## BAB II: ANALISIS DATA SEBARAN PENYAKIT

### 2.1 Frekuensi & Distribusi Penyakit

Berdasarkan data rekap yang dianalisis dari 14 kabupaten di 4 provinsi, berikut adalah frekuensi kemunculan setiap jenis penyakit:

Jenis Penyakit	Kode	Jumlah Kabupaten Terdampak	Tingkat Penyebaran	Klasifikasi Risiko
White Spot Syndrome Virus	WSSV	10 kab (71%)	Sangat Luas (>50%)	Sangat Tinggi
Infectious Myonecrosis Virus	IMNV	10 kab (71%)	Sangat Luas (>50%)	Sangat Tinggi
Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease	AHPND	9 kab (64%)	Sangat Luas (>50%)	Tinggi
White Feces Disease	WFD	8 kab (57%)	Sangat Luas (>50%)	Tinggi
Enterocytozoon Hepatopenaei	EHP	6 kab (43%)	Luas (36-50%)	Sedang
Vibriosis	Vibrio	1 kab (7%)	Terbatas (<20%)	Sedang
Early Mortality Syndrome	EMS	1 kab (7%)	Terbatas (<20%)	Sedang

### 2.2 Temuan Kritis dari Analisis Data

#### 2.2.1 Penyakit dengan Penyebaran Tertinggi

Tiga penyakit teratas berdasarkan jumlah kabupaten terdampak:

- AHPND (Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease): 10 kabupaten — menjadi penyakit paling meluas, mengindikasikan kontaminasi *Vibrio parahaemolyticus* yang menghasilkan toksin binary (PirAB) tersebar melalui rantai pasok benur dan sumber air yang tidak terkontrol.
- IMNV (Infectious Myonecrosis Virus): 9 kabupaten — prevalensi tinggi terutama di Aceh dan Sulawesi Selatan, menandakan sirkulasi virus Myo yang masif kemungkinan terkait penggunaan benur non-SPF.
- WSSV (White Spot Syndrome Virus): 9 kabupaten — penyakit viral paling mematikan dalam budidaya udang vannamei, ditemukan tersebar di semua 4 provinsi kajian.
- WFD (White Feces Disease): 8 kabupaten — penyakit multifaktorial yang berkaitan erat dengan kualitas pakan, manajemen air, dan kehadiran EHP.

#### 2.2.2 Pola Ko-Infeksi (Co-infection)

Temuan sangat signifikan: mayoritas kabupaten (>85%) mengalami 3-5 penyakit secara bersamaan. Pola ko-infeksi yang dominan adalah:

- AHPND + EHP + WFD: Terlihat di Lampung Timur, Bali Jembrana, Bone, Sinjai — mengindikasikan kondisi tambak yang menguntungkan perkembangan patogen hepatopankreas
- WSSV + IMNV: Ditemukan di Aceh Utara, Bireuen, Pidie, Pinrang, Wajo — mengindikasikan benur terinfeksi ganda dari sumber hatchery yang tidak bersertifikat
- AHPND + WSSV + IMNV: Ko-infeksi triple di Lampung Timur dan Bulukumba — kondisi paling kritis, mencerminkan kegagalan total sistem biosekuriti

### **2.2.3 Distribusi Geografis**

Lampung Timur (Labuhan Maringgai dan Pasir Sakti) mencatat jumlah penyakit terbanyak (5 jenis per lokasi), diikuti oleh Bali Jembrana dan beberapa kabupaten di Sulawesi Selatan. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan intensitas budidaya yang tinggi, kepadatan tambak yang besar, dan sistem manajemen air yang belum memadai.

## BAB III: ANALISIS AKAR PENYEBAB PENYAKIT

Berdasarkan analisis data sebaran penyakit IISAP, berikut adalah identifikasi akar masalah secara komprehensif menggunakan pendekatan Root Cause Analysis (RCA) 5-Why:

Kategori Akar Masalah	Identifikasi Masalah Spesifik	Penyakit Terkait	Prioritas
<b>1. Kualitas Benur</b>	Penggunaan benur non-SPF; Benur dari hatchery tidak tersertifikasi; Tidak ada uji PCR pra-tebar; Kepadatan tebar melebihi kapasitas tambak	<b>WSSV, IMNV, AHPND, EHP</b>	<b>KRITIS</b>
<b>2. Kualitas &amp; Manajemen Air</b>	Sumber air tanpa pengolahan (filtrasi/klorinasi); Tidak ada reservoir; pH, salinitas, DO tidak dimonitor; Pergantian air tanpa sanitasi; Sumber air dari laut terbuka tanpa penyaringan	<b>WSSV, Vibrio, AHPND</b>	<b>KRITIS</b>
<b>3. Lemahnya Biosekuriti</b>	Tidak ada SOP desinfeksi alat; Akses terbuka ke area tambak; Vektor (kepingit, burung, serangga air) tidak dikontrol; Karyawan berpindah antar tambak tanpa protokol; Cross-contamination antar petak tambak	<b>WSSV, IMNV, Vibrio</b>	<b>TINGGI</b>
<b>4. Manajemen Pakan</b>	Overfeeding dan Blindfeeding menyebabkan akumulasi bahan organik; Pakan kadaluarsa atau penyimpanan buruk; Tidak ada feeding tray untuk monitoring; Ketidaksesuaian nutrisi dengan umur udang	<b>AHPND, WFD, EHP, Vibrio</b>	<b>TINGGI</b>
<b>5. Manajemen Dasar Kolam</b>	Akumulasi sedimen organik; Tidak ada pengeringan penuh antar siklus; Pengapuran tidak sesuai dosis; Tanah sulfat masam tidak ditangani; Sisa pakan dan feses menumpuk	<b>WFD, EHP, Vibrio, AHPND</b>	<b>TINGGI</b>
<b>6. Deteksi &amp; Respons Penyakit</b>	Tidak ada kapasitas diagnostik lokal; Keterlambatan pengiriman sampel; Kurang pemahaman gejala klinis; Tidak ada protokol respons cepat; Penanganan mandiri tanpa dasar ilmiah	<b>Semua patogen</b>	<b>TINGGI</b>
<b>7. Kapasitas SDM Petambak</b>	Pengetahuan budidaya dan kebiasaan turun-temurun yang tidak sesuai prinsip biosekuriti; Tidak ada pencatatan data produksi; Kurang akses informasi & pelatihan	<b>Semua patogen (faktor pendukung)</b>	<b>SEDANG</b>
<b>8. Infrastruktur Tambak</b>	Saluran inlet/outlet tidak terpisah; Konstruksi tambak tidak kedap; Tidak ada sarana pengolahan air limbah; Sistem aerasi tidak memadai	<b>WSSV, Vibrio, WFD</b>	<b>SEDANG</b>

### 3.1 Analisis Mendalam Per Penyakit

#### 3.1.1 WSSV & IMNV — Akar Masalah Viral

Kedua virus ini masuk ke tambak melalui vektor hidup dan benur terinfeksi. Patogen viral tidak dapat diobati; satu-satunya strategi efektif adalah pencegahan total. Akar masalah utama meliputi:

- Dominasi penggunaan benur non-SPF (Specific Pathogen Free) karena harga lebih murah dan ketidaktahuan petambak
- Tidak adanya karantina benur sebelum penebaran (minimum 7 hari observasi)
- Sumber air dari inlet terbuka yang tidak difiltrasi dan diklorinasi memungkinkan masuknya carrier WSSV (seperti kepiting dan udang liar)
- Cross-contamination antar tambak akibat pemakaian alat bersama tanpa desinfeksi

### 3.1.2 AHPND/EMS — Akar Masalah Bakterial

AHPND disebabkan oleh *Vibrio parahaemolyticus* penghasil toksin PirAB. Kondisi pemicu utama:

- Penumpukan bahan organik di dasar tambak akibat manajemen feeding yang buruk menciptakan kondisi anaerob yang mendukung pertumbuhan *Vibrio*
- Kualitas air yang tidak stabil (salinitas, pH berfluktuasi) melemahkan sistem imun udang
- Penggunaan benur dari hatchery yang air produksinya sudah terkontaminasi *Vibrio* patogenik
- Tidak adanya uji *Vibrio* count pada air dan pakan sebelum aplikasi

### 3.1.3 EHP & WFD — Akar Masalah Mikrosporidia

*Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) adalah parasit microsporidian yang menginfeksi hepatopankreas dan menyebabkan pertumbuhan terhambat serta kondisi WFD:

- EHP ditularkan secara horizontal melalui feses terinfeksi — manajemen dasar kolam yang buruk menjadi faktor utama
- Overfeeding menyebabkan akumulasi pakan dan feses yang menjadi media penyebaran EHP
- Tidak ada protokol pembersihan dasar kolam yang memadai antar siklus

## BAB IV: REKOMENDASI TEKNIS PENCEGAHAN PENYAKIT

### 4.1 Biosekuriti — Lini Pertahanan Pertama

Biosekuriti adalah fondasi utama pencegahan penyakit. Berdasarkan pengalaman lapangan, implementasi biosekuriti yang konsisten dapat menekan risiko penyakit hingga 60-70%.

#### Rekomendasi Segera (Bulan 1-3):

- Bangun dan terapkan 3 zona biosekuriti: Zona Merah (restricted), Zona Kuning (semi-restricted), Zona Hijau (umum)
- Larang perpindahan alat antar petak tanpa prosedur desinfeksi lengkap
- Pasang pagar/jaring penghalang untuk mencegah masuknya kepiting, burung, dan hewan liar
- Terapkan prinsip 'satu arah' untuk aliran air: inlet dan outlet harus terpisah sepenuhnya

### 4.2 Manajemen Kualitas Air

Air adalah media hidup udang sekaligus pintu masuk utama patogen. Parameter air harus dimonitor minimum 2x sehari.

#### Parameter Kritis dan Target Optimal:

- DO (Dissolved Oxygen): minimum 4 mg/L, optimal >5 mg/L
- pH: 7.5 - 8.5, fluktuasi harian < 0.5 unit
- Salinitas: 15-25 ppt untuk *L. vannamei*
- Suhu: 23-30°C, optimal 26-28°C
- Alkalinitas: 100-150 mg/L CaCO<sub>3</sub>
- Transparansi Secchi disc: 30-40 cm
- Total Vibrio count (TVC) air: < 10<sup>3</sup> CFU/mL sebelum tebar

Protokol pengolahan air masuk: (1) Filtrasi mekanis dengan saringan pasir, (2) Aerasi 24 jam, (3) Settling 5-7 hari di reservoir, (4) Uji parameter sebelum dimasukkan ke tambak produksi.

### 4.3 Manajemen Benur & Penebaran

- Wajibkan penggunaan benur SPF atau minimal SPR (Specific Pathogen Resistant) dari hatchery bersertifikat
- Lakukan uji PCR untuk WSSV, IMNV, AHPND, EHP sebelum setiap pembelian benur
- Terapkan karantina benur 7-10 hari di bak terpisah sebelum penebaran
- Optimalkan padat tebar: minimum 7 ekor/m<sup>2</sup> dan maksimum 10-15 ekor/m<sup>2</sup>
- Lakukan aklimatisasi benur gradual (suhu, salinitas) minimum 30 menit sebelum penebaran

### 4.4 Manajemen Pakan

- Gunakan feeding tray (anco) untuk monitoring konsumsi pakan setiap 1,5-2 jam
- Terapkan feeding rate berbasis ABW (Average Body Weight) dan SR sampling
- Gunakan pakan dengan kandungan protein 35-42% sesuai fase pertumbuhan udang
- Tambahkan probiotik (*Bacillus* spp.) pada pakan dengan dosis 5-10 g/kg pakan
- Simpan pakan di tempat kering, bersih, dan berventilasi baik; jangan gunakan pakan > 3 bulan dari tanggal produksi

## 4.5 Persiapan Tambak Antar Siklus

- Lakukan pengeringan total tambak minimum 7-14 hari setelah panen untuk mematikan patogen
- Pengapuran dasar kolam dengan dolomit/kapur tohor dosis 1-2 ton/ha (sesuaikan dengan pH tanah)
- Bajak dan ratakan dasar kolam untuk membuka lapisan anoksik
- Tambahkan pupuk organik terstandar untuk membangun plankton dasar yang seimbang
- Hindari penggunaan air bekas tambak yang sakit sebagai sumber air baru

# BAB V: PROGRAM PENDAMPINGAN PETAMBAK TERPADU 1 TAHUN

## 5.1 Filosofi Program

Program pendampingan ini dirancang berdasarkan pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA) yang menempatkan petambak sebagai subjek aktif, bukan objek pembinaan. Prinsip utama:

- Pembelajaran berbasis pengalaman (experiential learning): petambak belajar dari praktik langsung di tambak sendiri
- Kearifan lokal dihormati dan diintegrasikan: pengetahuan lokal yang sudah terbukti efektif dipertahankan
- Bertahap dan berkesinambungan: topik disusun dari dasar ke lanjutan dengan spiral pembelajaran
- Monitoring partisipatif: petambak terlibat aktif dalam mengukur kemajuan program
- Penguatan kelembagaan: membangun kelompok petambak yang mandiri dan berkelanjutan

## 5.2 Struktur Pendampingan

### Tim Pendamping

- 1 Koordinator Program (berlatarbelakang aquaculture, min. S1 Perikanan)
- Tenaga Ahli Penyakit (Patologi udang, diakses on-call/berkala)
- 2-3 Penyuluh Lapangan per kabupaten (PPL atau tenaga terlatih)
- Kader Petambak: 2-3 orang terpilih dari tiap kelompok yang dilatih intensif

### Metode Pendampingan Utama

- Field School (Sekolah Lapang): pelatihan 4-6 jam di lokasi tambak, pertemuan bulanan
- FGD (Focus Group Discussion): diskusi terfokus untuk identifikasi masalah & solusi
- Demonstrasi Plot: tambak percontohan untuk implementasi best practice
- Farm Visit: kunjungan ke tambak individu untuk konsultasi teknis
- WhatsApp Group/Platform Digital: konsultasi harian dan berbagi informasi
- Peer Learning: kunjungan antar petambak berprestasi

## 5.3 Jadwal Program 12 Bulan

Periode	Fokus Utama	Kegiatan Utama	Output/Hasil	Metode
Bulan 1 (Jan)	<b>Baseline Assessment &amp; Sosialisasi Program</b>	Survei kondisi tambak & kesehatan udang; FGD bersama petambak; Pemeriksaan laboratorium sampel awal; Pembentukan Kelompok Petambak IISAP	Data baseline; Kelompok kerja terbentuk; Laporan status penyakit awal	Survei lapang, FGD, Lab PCR
Bulan 2 (Feb)	<b>Manajemen Kualitas Air &amp; Biosekuriti Dasar</b>	Pelatihan parameter kualitas air (DO, pH, salinitas, suhu, alkalinitas); Praktek penggunaan alat ukur; SOP biosekuriti pintu masuk tambak; Demo desinfeksi peralatan	SOP Kualitas Air; Modul pelatihan; Log book pengukuran harian	Pelatihan, demonstrasi, pendampingan lapang

Periode	Fokus Utama	Kegiatan Utama	Output/Hasil	Metode
Bulan 3(Mar)	<b>Persiapan &amp; Manajemen Persiapan Kolam</b>	Teknik pengeringan & pengapuran tambak; Manajemen sedimen & tanah dasar; SOP persiapan air (filtrasi, klorinasi); Seleksi & sertifikasi benur SPF/SPR	Protokol persiapan kolam; Panduan seleksi benur; Checklist pra-tebar	Pelatihan, praktek langsung, studi banding
Bulan 4(Apr)	<b>Biosekuriti Lanjutan &amp; Pencegahan WSSV/IMNV</b>	Manajemen sumber air dan reservoir; Kontrol vektor (kepiting, serangga, burung); Teknik deteksi dini WSSV & IMNV (gejala klinis); Workshop PCR sederhana untuk kader petambak	Peta risiko vektor; Protokol deteksi dini; 5 kader petambak terlatih	Workshop, role play, field school
Bulan 5(Mei)	<b>Manajemen Pakan &amp; Pencegahan AHPND/EMS</b>	Seleksi & penyimpanan pakan berkualitas; Manajemen feeding rate berdasarkan sampling; Penggunaan probiotik & prebiotik; Pencegahan dan deteksi dini AHPND/EMS	SOP manajemen pakan; Panduan feeding schedule; Protokol penggunaan probiotik	Pelatihan, demonstrasi lapang, monitoring bersama
Bulan 6(Jun)	<b>Evaluasi Tengah Tahun &amp; Penguatan Kapasitas Lab</b>	Review dan evaluasi implementasi SOP 5 bulan pertama; Pelatihan sampling dan pengiriman sampel; Pengenalan alat diagnostik sederhana; FGD identifikasi tantangan & perbaikan	Laporan evaluasi semester 1; Panduan sampling; Perbaikan SOP berdasarkan feedback	FGD evaluatif, presentasi hasil, workshop lab
Bulan 7(Jul)	<b>Manajemen Kesehatan Udang &amp; Pengendalian WFD/EHP</b>	Gejala & penanganan WFD dan EHP di lapangan; Manajemen kepadatan tebar; Aplikasi imunostimulan alami; Teknik penanganan stres pada udang	Protokol respons penyakit; Panduan imunostimulan; SOP manajemen kepadatan	Field school, studi kasus, pendampingan intensif
Bulan 8(Agu)	<b>Manajemen Panen &amp; Pasca Panen</b>	Teknik panen yang meminimalkan stres; Penanganan udang saat panen (rantai dingin); Dokumentasi data produksi; Standar mutu produk tambak	SOP panen; Log book produksi; Panduan rantai dingin	Pelatihan, demonstrasi, praktek langsung
Bulan 9(Sep)	<b>Surveillance &amp; Sistem Peringatan Dini</b>	Pengembangan sistem pelaporan penyakit berbasis komunitas; Pelatihan rapid assessment penyakit; Pembangunan jaringan informasi antar petambak; Koneksi dengan dinas perikanan setempat	Sistem early warning lokal; Jaringan komunikasi petambak; MoU dengan dinas	Workshop, pembentukan komunitas, kunjungan dinas
Bulan 10(Okt)	<b>Aspek Ekonomi &amp; Analisis Usaha Tambak</b>	Pelatihan pencatatan keuangan tambak; Analisis biaya-manfaat pencegahan penyakit; Akses pembiayaan dan asuransi usaha tambak; Pemasaran dan kemitraan bisnis	Buku kas tambak; Analisis BCR preventif; Panduan akses KUR	Pelatihan keuangan, studi kasus, kunjungan bank
Bulan 11(Nov)	<b>Diseminasi &amp; Penguatan Kelembagaan</b>	Pertemuan besar petambak antar kabupaten; Berbagi pengalaman & best practices; Penguatan kelompok petambak & koperasi; Penyusunan rencana aksi mandiri kelompok	Dokumentasi best practices; AD/ART kelompok; Rencana aksi 2025	Temu tani besar, presentasi, workshop kelembagaan
Bulan 12(Des)	<b>Evaluasi Akhir &amp; Perencanaan Lanjutan</b>	Evaluasi komprehensif program 1 tahun; Pengukuran indikator kinerja (KPI); Penyusunan rekomendasi kebijakan; Seremoni	Laporan akhir program; Policy brief; Roadmap 3 tahun ke depan	Evaluasi partisipatif, FGD, ceremony

Periode	Fokus Utama	Kegiatan Utama	Output/Hasil	Metode
		penutupan & penghargaan petambak berprestasi		

## 5.4 Pendekatan Partisipatif — Detail Metodologi

### 5.4.1 Prinsip ABCD (Asset Based Community Development)

Program dimulai dengan memetakan KEKUATAN yang sudah ada di komunitas petambak, bukan hanya permasalahannya. Aset yang dikembangkan meliputi:

- Aset Manusia: petambak berpengalaman yang dijadikan mentor lokal; generasi muda yang melek digital
- Aset Sosial: kepercayaan antar petambak yang sudah terbangun; jaringan informal yang ada
- Aset Fisik: infrastruktur tambak yang ada; peralatan yang dapat dioptimalkan
- Aset Alam: kualitas air baku; kondisi tanah; biodiversitas lokal
- Aset Keuangan: akses ke lembaga keuangan lokal; modal yang ada

### 5.4.2 Siklus Pembelajaran Partisipatif (4 Fase)

1. OBSERVASI: Petambak mengamati kondisi tambak & mencatat dalam log book
2. ANALISIS: Bersama penyuluh, petambak menganalisis data dan mengidentifikasi masalah
3. PERENCANAAN AKSI: Petambak sendiri merancang solusi berdasarkan opsi yang disediakan
4. EVALUASI: Petambak mengukur hasil dan menyesuaikan tindakan

### 5.4.3 Pemberdayaan Kader Petambak

Dari tiap kelompok petambak, dipilih 2-3 kader yang mendapat pelatihan intensif sebagai 'Petambak Champion'. Kader berperan sebagai:

- Fasilitator peer learning antar anggota kelompok
- Pengumpul data surveilans penyakit tingkat komunitas
- First responder saat terjadi outbreak (bersama penyuluh)
- Penghubung antara petambak dengan dinas perikanan dan laboratorium

## 5.5 Sistem Monitoring & Evaluasi

### 5.5.1 Indikator Kinerja Kunci (KPI)

Indikator Kinerja (KPI)	Target	Metode Verifikasi
Persentase petambak yang menerapkan biosekuriti standar	≥ 70% petambak	Observasi lapang, checklist
Penurunan insiden kematian massal (mass mortality)	Turun ≥ 30%	Laporan kematian, data sampling
Petambak yang memiliki dan mengisi log book	≥ 80% petambak	Audit log book bulanan
Survival Rate (SR) rata-rata petambak dampingan	Naik ≥ 10% dari baseline	Data panen
Petambak yang memahami gejala penyakit utama	≥ 85% (pre-post test)	Tes pengetahuan

Indikator Kinerja (KPI)	Target	Metode Verifikasi
Kelompok petambak yang terbentuk & aktif	<b>100% di setiap lokasi</b>	Notulen rapat kelompok
Petambak yang menggunakan benur SPF/SPR bersertifikat	<b>≥ 60% petambak</b>	Rekap pembelian benur
Respons terhadap laporan penyakit < 48 jam	<b>≥ 90% laporan</b>	Sistem pelaporan

### 5.5.2 Mekanisme Pelaporan

- Harian: Log book produksi dan kualitas air diisi petambak
- Mingguan: Rekap kondisi tambak oleh Kader, dikirim via WA kepada penyuluh
- Bulanan: Laporan perkembangan program oleh penyuluh lapangan ke koordinator
- Triwulan: Review program bersama petambak, penyuluh, dan pemangku kepentingan
- Tahunan: Evaluasi komprehensif dengan metodologi pre-post assessment

# BAB VI: MANAJEMEN RISIKO PROGRAM

## 6.1 Identifikasi Risiko

- Risiko Alam: anomali cuaca (La Nina/El Nino) yang mempengaruhi kualitas air secara masif
- Risiko Teknis: outbreak patogen baru yang belum teridentifikasi
- Risiko SDM: turnover tinggi penyuluh lapangan; resistensi petambak terhadap perubahan
- Risiko Kelembagaan: kurangnya dukungan dinas perikanan lokal
- Risiko Ekonomi: harga pakan dan benur yang fluktuatif mempengaruhi motivasi petambak

## 6.2 Strategi Mitigasi

- Bangun sistem early warning berbasis data kualitas air dan kondisi iklim
- Siapkan protokol respons cepat (rapid response protocol) untuk outbreak
- Investasi pada kader lokal sebagai buffer jika penyuluh eksternal tidak tersedia
- Bangun hubungan formal (MoU) dengan dinas perikanan dari awal program
- Diversifikasi jadwal kegiatan agar fleksibel terhadap musim panen dan harga komoditas

## BAB VII: KESIMPULAN & REKOMENDASI KEBIJAKAN

### 7.1 Kesimpulan Analisis

Berdasarkan analisis mendalam terhadap data sebaran 8 jenis penyakit di 14 kabupaten area IISAP, dapat disimpulkan:

1. Permasalahan penyakit udang di kawasan IISAP bersifat sistemik dan tidak dapat diselesaikan dengan pendekatan parsial. Diperlukan intervensi komprehensif yang menyentuh seluruh rantai budidaya.
2. Ko-infeksi multipel di sebagian besar lokasi menandakan kegagalan dasar dalam biosekuriti, kualitas benur, dan manajemen air — tiga pilar utama yang harus diperkuat serentak.
3. AHPND, WSSV, dan IMNV adalah triumvirat penyakit paling mengancam yang membutuhkan prioritas penanganan tertinggi dalam program pendampingan.
4. Kapasitas SDM petambak yang terbatas dalam hal pengetahuan penyakit modern merupakan faktor pengali yang memperburuk semua risiko teknis.
5. Program pendampingan 1 tahun yang terstruktur, partisipatif, dan terukur adalah investasi yang bernilai tinggi untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan budidaya udang di kawasan IISAP.

### 7.2 Rekomendasi Kebijakan

- Pemerintah perlu mewajibkan penggunaan benur bersertifikat SPF untuk tambak intensif melalui regulasi daerah
- Subsidi atau insentif fiskal untuk petambak yang mengimplementasikan standar biosekuriti terverifikasi
- Pembangunan laboratorium diagnostik regional di setiap provinsi IISAP untuk mempercepat respons terhadap outbreak
- Integrasi program ini ke dalam sistem penyuluhan perikanan nasional (PPPK/BPP) untuk keberlanjutan pasca IISAP
- Pengembangan sistem asuransi usaha tambak udang yang mengcover risiko penyakit untuk melindungi petambak kecil

---

*"Tambak sehat dimulai dari petambak yang berpengetahuan, sistem yang tertib, dan komunitas yang solid."*

---

*Tim Monitoring dan Evaluasi IISAP*