

Identifikasi Penyebab Kegagalan Panen Petani Tambak: Inventory, Dan Implikasi Biosecurity Perikanan Kota Langsa

Fauziah Azmi¹, Teuku Muhammad Faisal¹, Aldi Suransyah¹, Sorbakti Sinaga¹, Amir Firlil¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra
Langsa Aceh
email: fazmi@unsam.ac.id

Abstrak

Penyakit merupakan faktor utama penyebab kegagalan panen yang menghantui masyarakat petani tambak diakibatkan kerugian yang diderita. Oleh karena itu, diperlukan mekanisme terpadu dalam pengelolaan penyakit ikan di suatu kawasan. Langkah awal yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi penyebab kegagalan panen, terutama penyakit yang pernah menjangkiti ikan budidaya di daerah tersebut untuk menyediakan informasi awal yang bisa digunakan untuk pengambilan tindakan dan kebijakan oleh pihak terkait dalam hal ini pemerintah, serta memberikan arah penelitian yang jelas pada akademisi agar memperkuat penelitian terkait penyakit ikan yang berjangkit didaerahnya. Oleh karena itu, tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah untuk menyelidiki sejarah penyakit ikan yang pernah merebak dikalangan petani tambak Kecamatan Langsa Barat, Kota Langsa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegagalan panen didominasi oleh penyakit ikan, termasuk penyakit karantina seperti white spot syndrome virus pada udang, diikuti oleh bencana alam seperti pasang purnama. Selain itu, hasil wawancara dengan petani tambak juga menunjukkan masih rendahnya tingkat kesadaran masyarakat terhadap mekanisme biosecurity perikanan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai informasi awal penegakan prosedur biosecurity Kota Langsa sekaligus sebagai masukan dalam menyusun strategi penguatan sektor perikanan.

Kata kunci: Kegagalan panen, penyakit, bencana alam, biosecurity

Pendahuluan

Kegiatan budidaya perikanan merupakan salah satu perusahaan dibidang ketahanan pangan yang paling pesat perkembangannya (Hishaminda, 2008). Pada tahun 2014, total produksi dari sektor budidaya perikanan dunia mencapai 167, 2 juta ton, yakni sebesar 64,15% dari total produksi sektor perikanan yang mencapai 260,6 juta ton (Ababouch et al., 2016). Dengan angka tersebut jelas diketahui bahwa saat ini, produksi sektor perikanan dunia sangat tergantung pada

kegiatan budidaya perikanan, baik budidaya perikanan air tawar, air payau, maupun laut.

Indonesia sendiri menempati posisi kelima belas dalam hal produksi sektor perikanan budidaya berdasarkan zona regional, yakni lebih dari 4,25 juta ton atau kurang lebih 5,77% dari total produksi dunia. Angka tersebut meningkat sangat pesat dibandingkan dengan produksi pada tahun 1995 yakni sebesar 641 ribu ton (Ababouch et al., 2016). Angka tersebut

menunjukkan bahwa sektor budidaya perikanan di Indonesia berkembang dengan sangat cepat.

Selain perkembangan yang sangat cepat, sektor budidaya perikanan juga menghadapi tantangan yang mengancam keberlangsungan produksi. Diantaranya adalah kegagalan panen. Beberapa faktor yang mengakibatkan kegagalan panen adalah: penyakit, pencurian, kualitas air yang buruk (Bosma dan Verdegem, 2011) dan bencana alam seperti banjir dan angin topan (typhoon) (Saguin, 2016).

Diantara hal-hal tersebut diatas, penyakit berupa infeksi virus atau bakteri adalah yang paling mudah menyebabkan kerugian yang paling parah karena dapat menyebar antara satu fasilitas budidaya ke budidaya lainnya terutama penyakit terhadap udang (Walker dan Mohan, 2009) yang merupakan salah satu komoditas utama ikan Kota Langsa. Contoh lain dimana penyakit dapat menyebar dengan cepat dan menyebabkan kerugian besar pada suatu kawasan adalah penyakit pada spesies *Cyprinid* yakni Koi *herpes virus (KHV)* yang mewabah di akhir tahun 1990-an sampai tahun 2000-an dengan di Eropa dengan infeksi awal terjadi di Israel, kemudian merambat dengan cepat ke seluruh dunia (Haenen et al., 2004).

Disamping menyebabkan kerugian secara finansial akibat mewabahnya penyakit, ikan sakit juga dapat merugikan nelayan tambak karena harga jualnya yang murah, menurunkan dan menurunkan kualitas air (Manumpil et al., 2015) sehingga ongkos produksi menjadi lebih tinggi sedangkan harga jual murah.

Penyakit ikan bukan cuma mengancam kelangsungan ikan budidaya yang dipelihara ditambak-tambak, namun juga menimbulkan risiko terinfeksi ikan-ikan yang terdapat di alam (Olivier, 2002). Terdapat beberapa contoh kasus dimana penyakit ikan yang dipelihara di fasilitas budidaya menginfeksi stok alami yang terdapat di luar lingkungan terkontrol. Salah satunya adalah yang pernah terjadi pada budidaya Cod Atlantik (*Gadus morhua*), dimana ikan dari fasilitas pemeliharaan lepas dan menularkan penyakit kepada ikan lainnya yang hidup di alam (Uglen, 2013). Disamping penyakit, bencana alam juga merupakan salah satu penyebab kegagalan dalam budidaya ikan.

Disamping bencana alam dan penyakit, faktor lain penyebab seringnya gagal panen dialami oleh nelayan tambak adalah pencurian ikan. Hal ini terutama terjadi pada tambak-tambak yang tidak dijaga. Namun, pencurian ikan, intensitas dan dampaknya tidak mampu menyamai efek yang ditimbulkan baik oleh penyakit, maupun bencana alam seperti banjir.

Kegiatan monitoring terhadap kegagalan panen merupakan salah satu aktifitas penting yang dilakukan untuk mengamankan produksi sektor perikanan. Disamping itu, informasi yang diperoleh juga bermanfaat untuk memetakan insiden dan penyakit ikan yang terdapat di Kota Langsa. Informasi tersebut akan sangat bermanfaat untuk mencegah terjadinya penyakit epidemi, dan mengambil kebijakan dalam menanggulangi permasalahan seperti banjir yang menggenangi tambak-tambak masyarakat misalnya dengan pembangunan drainase yang lebih

baik atau perencanaan tata ruang yang lebih tertata.

Kota Langsa merupakan salah satu daerah tingkat II yang terdapat di kawasan pesisir timur Aceh. Kegiatan budidaya perikanan berupa kolam, tambak dan keramba merupakan aktivitas perekonomian yang sudah biasa dijalankan oleh warga Kota Langsa, terutama Kecamatan Langsa Barat dan Langsa Timur yang berbatasan langsung dengan laut. Pada umumnya masyarakat mengusahakan spesies ikan bandeng *Channos channos*, udang windu *Panaeus monodon*, udang vannamei *Litopenaeus vannamei*, dan berbagai jenis ikan kerapu.

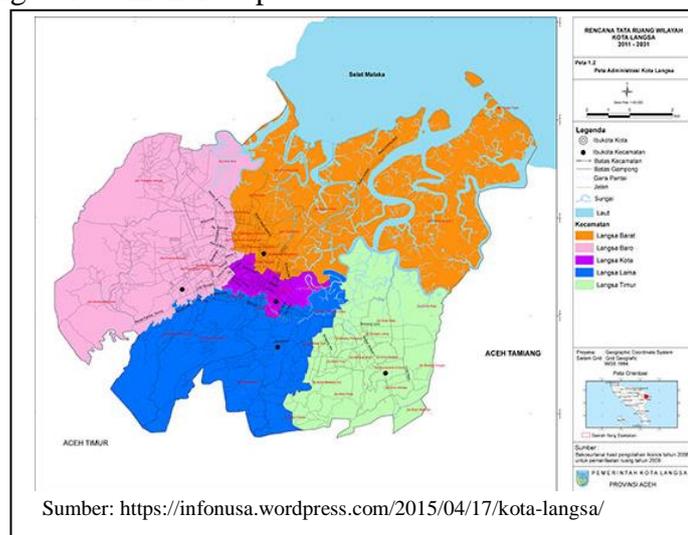
Faktor-faktor penyebab kegagalan panen tambak di Kota Langsa belum pernah tercatat baik dalam sebuah kajian ilmiah maupun pada lembaga terkait dari pemerintahan Kota. Mengetahui faktor-faktor penyebab kegagalan panen merupakan langkah yang penting untuk: i) menghindari kasus berulang terjadi sehingga menyebabkan kerugian yang terus menerus pada

nelayan tambak; ii) mengarahkan penyuluhan dan bimbingan terhadap nelayan dengan mengikutsertakan materi mengenai risiko kegagalan yang mengintai usaha mereka, dan; iii) sebagai bahan masukan bagi akademisi untuk mengarahkan penelitian ke bidang penyelesaian permasalahan yang dihadapi oleh nelayan tambak.

Metodologi Penelitian

Lokasi Penelitian

Kuala Langsa dan Sungai Pauh merupakan dua buah desa yang bersebelahan dan yang terletak di Kecamatan Langsa Barat, Kota Langsa. Kedua desa ini berbatasan langsung dengan laut yang merupakan bagian dari Selat Malaka. Di Desa Kuala Langsa terdapat sebuah dua buah pelabuhan yakni pelabuhan penyeberangan yang melayani pelayaran internasional, serta satu buah pelabuhan pendaratan ikan. Kedua pelabuhan tersebut terletak di tempat yang berdekatan. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Lokasi Penelitian

Kawasan Gampong Kuala Langsa merupakan kawasan perlindungan hutan mangrove yang terdapat di Kota Langsa. Hutan mangrove tersebut saat ini juga berfungsi sebagai tempat wisata. Terdapat 5 jenis mangrove yang dominan di Kuala Langsa yakni *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Xylocarpus granatum*, *Brugueira gymnorrhiz* dan *Scyphipora hydrohyllaceae*.

Penduduk Desa Kuala Langsa pada umumnya memiliki pekerjaan yang bergerak di sektor perikanan. Baik perikanan tangkap (nelayan), perikanan budidaya (petani tambak), penjual ikan, maupun buruh pekerja yang bekerja sebagai pengupas kerang, buruh pelabuhan, anak buah kapal dan lain lain.

Perumahan penduduk terletak di pinggir jalan, yang didirikan di atas tambak-tambak kecil yang sebagian diantaranya masih berfungsi. Diantara rumah-rumah penduduk tersebut terdapat beberapa tempat yang digunakan sebagai usaha rumah makan.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang menjadikan masyarakat pemilik tambak dan kolam di Gampong Kuala Langsa sebagai responden dengan sampel sebanyak 15 orang. Disamping itu, wawancara dengan pertanyaan terbuka juga dilakukan terhadap tokoh masyarakat dan pihak-pihak terkait yang selama ini berhubungan dengan usaha perikanan di Kota Langsa dan pengetahuan mereka mengenai insiden kegagalan panen, terutama yang diakibatkan oleh penyakit yang pernah terjadi.

Analisis Data

Analisis data yang dilakukan terhadap kuesioner adalah analisis data kualitatif yang menggambarkan distribusi jawaban dari responden yang disajikan dalam bentuk tabel dan diagram. Sementara keterangan dari tokoh masyarakat dan pihak terkait yang terdiri dari Kepala Desa, Guru dan Kepala Sekolah Menengah Kejuruan Perikanan Kota Langsa yang juga berlokasi di Gampong Kuala Langsa digunakan untuk memverifikasi sekaligus memperkuat informasi yang diperoleh dari hasil wawancara kuesioner dengan masyarakat.

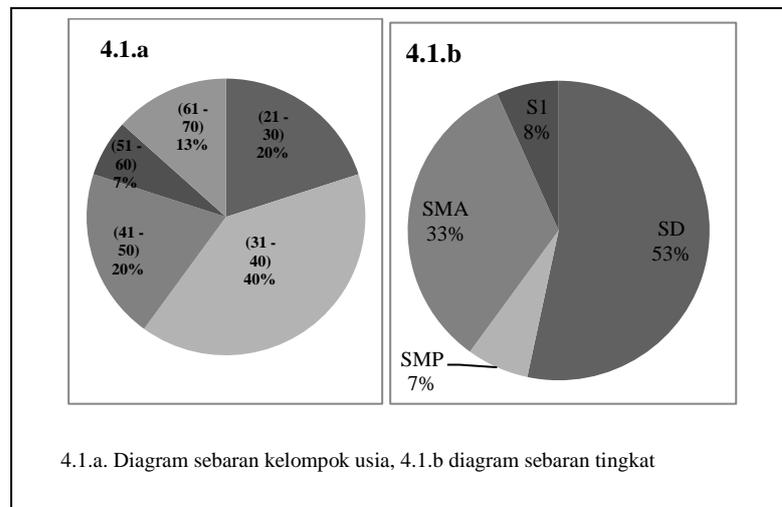
Kuesioner yang digunakan terdiri dari lima bagian, yakni yang berhubungan dengan demografi kependudukan, informasi mengenai benih, aktifitas pembesaran, dan pertanyaan yang berhubungan dengan biosecurity, mencakup penyakit dan fakta praktek budidaya perikanan yang dilakukan oleh petani tambak.

Karena data yang dikumpulkan bersifat kualitatif, maka analisis data didasarkan pada statistika deskriptif dengan menggambarkan sebaran jawaban responden menggunakan tabel dan grafik.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Dari hasil wawancara yang dilakukan dengan petani tambak, diperoleh data demografi mengenai rentang usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan dan tingkat pendidikan. Data demografi petani tambak secara lebih detil dapat dilihat pada Gambar 3.1.

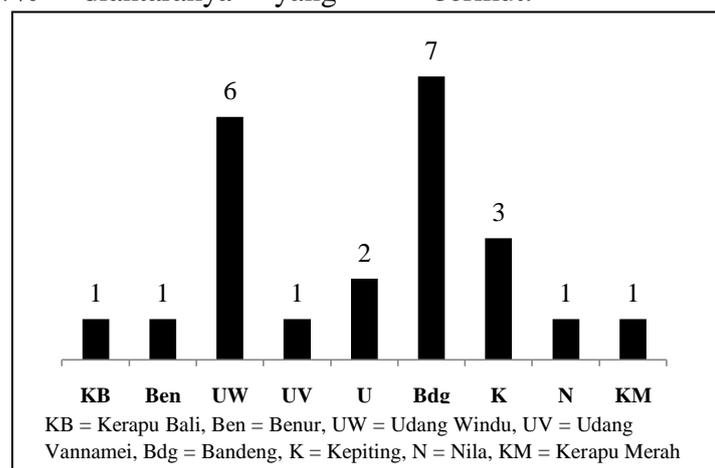


Gambar 3.1. Demografi Petani Tambak

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa 40% petani tambak berada pada kelompok dengan rentang usia antara 31 tahun sampai dengan 40 tahun, dengan jumlah kelompok usia terkecil diatas 60 tahun yakni 7% dari total petani. Selain itu, tingkat pendidikan petani tambak mayoritas adalah lulusan SD yakni 61% dari keseluruhan petani. Diantara petani tambak tersebut, terdapat 7% diantaranya yang

memiliki gelar sarjana dan hanya 1 orang yang memiliki pendidikan terakhir setingkat SMP. Dari kuesioner juga diketahui pekerjaan sebagai petani tambak didominasi oleh laki-laki, yakni sebesar 93% dan sisanya adalah perempuan.

Sementara itu, jenis ikan yang diusahakan oleh para nelayan tambak di Kuala Langsa dan Sungai Pauh dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut:



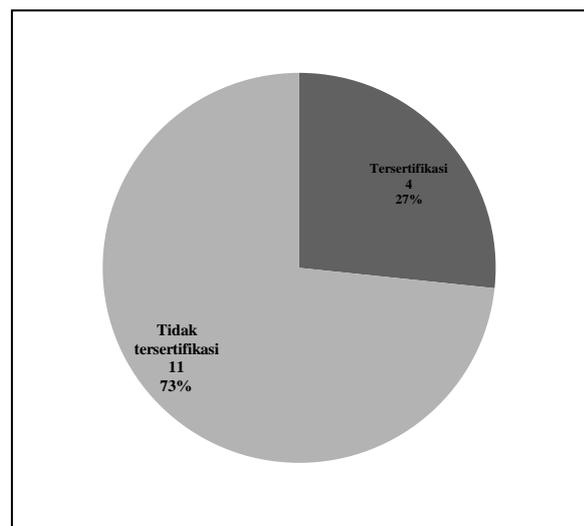
Gambar 3.2. Data Komoditas Ikan Budidaya Kuala Langsa

Gambar diatas menunjukkan bahwa komoditas yang paling banyak diusahakan adalah Ikan

bandeng yang diusahakan oleh 7 petani tambak, dan Udang windu adalah komoditas terbanyak kedua,

sementara sisanya yakni usaha benur, udang vannamei, udang (tanpa keterangan spesies), kepiting, nila dan kerapu merah hanya dipelihara oleh beberapa petani. Totalnya terdapat sembilan jenis komoditas yang terdapat diperairan tambak di Kecamatan Langsa Barat, dengan beberapa petani memelihara lebih dari satu komoditas dengan menggunakan sistem polikultur.

Diantara nelayan tambak tersebut, diketahui sebagian memperoleh bibit yang telah tersertifikasi, sebagian lagi belum tersertifikasi dan beberapa orang diantaranya tidak mengetahui apakah bibit yang ia beli tersertifikasi atau tidak. Data mengenai sertifikasi bibit dapat dilihat pada Gambar 3.3. berikut.



Gambar 3.3. Status sertifikasi benih ikan di Desa Kuala Langsa

Gambar diatas menunjukkan bahwa sebagian besar, yakni 73% benih ikan yang dibudidayakan tidak memiliki sertifikasi. Sementara itu, hanya 4 orang atau sebesar 27% yang memperoleh bibit yang telah tersertifikasi.

Kemudian, dari kesemua petani tambak yang diwawancarai, beberapa diantaranya pernah mengalami panen yang jumlahnya digambarkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data Kegagalan Panen di Gampong Kuala Langsa

Pengalaman Gagal Panen	Jumlah
Pernah gagal	13
Tidak pernah gagal	2
Total	15

Dari Tabel 3.1 dapat terlihat hanya 2 petani tambak yang belum pernah mengalami kegagalan. Sementara tiga belas petani lainnya menyatakan pernah mengalami kegagalan. Diantara faktor penyebab kegagalan yang diungkapkan oleh

petani adalah akibat penyakit, bencana alam dan penyakit. Gambaran lebih jelas mengenai jenis komoditas dan penyebab kegagalan yang diderita petani dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Jenis Ikan dan Penyebab Kegagalan Yang dialami Petani Tambak dan Prevalensinya

Nama Ikan	Penyakit	Bencana Alam	Pencurian
Kerapu bali	-	-	-
Benur	1	-	-
Udang windu	3	3	-
Udang vannamei	-	1	-
Udang	2	-	-
Bdaneng	3	1	-
Kepiting	-	-	-
Nila	1	-	-
Kerapu merah	-	-	1

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa jenis komoditas budidaya yang paling banyak mengalami kegagalan akibat penyakit adalah udang yang dialami oleh 6 petani, yang terdiri dari petani udang (tanpa keterangan nama spesies) sebanyak 3 orang, termasuk pengusaha benur udang, dan petani udang windu. Kegagalan yang diakibatkan bencana alam dialami petani udang windu sebanyak 3 orang, udang vannamei 1 orang dan petani bdaneng sebanyak 1 orang. Sementara kasus pencurian hanya dialami oleh satu petani, yakni yang memelihara kerapu merah.

Disamping itu, sebanyak 14 orang atau 93% dari responden menyatakan bahwa mereka tidak melakukan pengukuran kualitas air untuk tambaknya. Sementara 1 orang petani melakukan pengukuran pH. Kemudian satu dari 15 tambak milik

petani menggunakan sumber air (inlet) yang berasal dari tambak lainnya. Sementara itu, dua tambak lainnya memiliki air keluaran (outlet) yang dimanfaatkan oleh tambak lainnya.

Sementara itu, 40% dari petani tidak melakukan perlakuan khusus pada tambak pasca panen dan 60% lainnya menyatakan mereka memberikan perlakuan khusus sebagai upaya rehabilitasi lahan. Diantara perlakuan yang diberikan petani adalah pengeringan, pemupukan, pengapuran, perbaikan pematang serta satu orang menyatakan memberikan racun namun tidak disebutkan jenis racun yang digunakan.

Tiga belas responden menyatakan bahwa mereka melakukan pengamanan terhadap tambak yang dikelolanya dari hama dan predator seperti burung dan berang-berang. Delapan diantaranya

melakukan penjagaan secara manual, sedangkan lima orang lainnya menggunakan pengamanan berupa jaring.

Kemudian dari segi penggunaan obat-obatan dan racun, sepuluh responden menyatakan tidak menggunakan obat-obatan apapun, sementara lima lainnya menggunakan obat-obatan yang terdiri golongan pestisida untuk moluska dan gastropoda, hormon perangsang tumbuh, serta antibiotika.

Pembahasan

Dari hasil yang digambarkan diatas, dapat dilihat bahwa secara demografi, masyarakat yang memilih sektor budidaya perikanan berasal hampir dari semua golongan usia produktif. Kelompok usia yang paling banyak bergerak di sektor ini adalah yang berusia antara tiga puluh satu tahun dan empat puluh tahun. Hal ini menunjukkan bahwa sektor budidaya perikanan masih diminati oleh mereka yang berada dalam kelompok umur produktif, termasuk yang berusia dua puluh sampai tiga puluh tahun dan empat puluh satu tahun sampai lima puluh tahun. Keseluruhan golongan usia yang disebutkan diatas membentuk persentase total sebesar delapan puluh persen.

Namun jika dilihat dari sebaran tingkat pendidikan, petani tambak di Kecamatan Langsa Barat, yakni di Gampong Kuala Langsa dan Sungai Pauh didominasi oleh kelompok tingkat pendidikan sekolah dasar. Kalau dilihat lebih cermat lagi pada tabel kontingensi yang di sajikan pada Tabel 3.1 terlihat bahwa petani yang lulusan SD dan SMP merupakan pekerja tambak, sedangkan petani yang memiliki tingkat pendidikan lebih tinggi merupakan pemilik tambak. Hal ini

bisa jadi disebabkan oleh akses modal yang dimiliki oleh masyarakat dengan pendidikan rendah sangat terbatas.

Sebagian besar petani pernah mengalami kegagalan panen, diantaranya diakibatkan oleh penyakit, bencana alam yang keseluruhannya menyatakan akibat pasang purnama, dan pencurian. Jika dilihat dari tahun terjadinya insiden, hanya tiga kasus yang terjadi sebelum tahun 2016, sedangkan sisanya sebanyak sepuluh kasus terjadi pada tahun 2016 dan 2017, yang mengindikasikan intensitas kegagalan lebih sering terjadi dua tahun belakangan. Jika dilihat lebih jauh lagi, enam insiden yang terjadi tahun 2016 merupakan serangan penyakit.

Para petani tidak secara spesifik menyebutkan penyakit yang diderita ikan yang diusahakannya, namun menyebutkan beberapa gejala. Gejala yang ditunjukkan oleh benur adalah benur naik kepermukaan air sebelum akhirnya mati. Gejala seperti itu umumnya bisa jadi disebabkan oleh buruknya kualitas air yang disebabkan rendahnya kadar oksigen terlarut (Banun, S., Arthana, W., Suarna, 2007) dan penyakit yang diakibatkan oleh *white spot syndrome virus* (wss) (Dani dan Pantjara, 2012; Arafani et al., 2016; Gunarto, 2008). Selain itu, salah satu petani lainnya menyebutkan secara jelas bahwa kematian udang yang dipeliharanya diakibatkan penyakit dengan gejala bercak putih yang kemungkinan juga merupakan akibat dari penyakit wssv, karena Gejala umum yang paling sering ditimbulkan wssv adalah terdapatnya bintik putih pada karapas udang. Namun, pada induk udang, warna putih tersebut menjadi

berwarna merah (Fathurrahman, 2015), hilangnya karapas dan insang eksternal digerogeti parasit. Udang akan mengalami kematian yang dapat terjadi hanya setelah beberapa hari setelah terjadinya infeksi dengan tingkat mortalitas mencapai 80% sampai dengan 100% (Oseko, 1996).

Berbagai metode telah dikembangkan untuk melindungi udang dari serangan wssv. Diantaranya adalah penggunaan vaksin lihat (Namikoshi et al., 2004; Witteveldt et al., 2004) dan juga dengan menggunakan imunostimulan (Punitha et al., 2008).

Selain udang, petani juga menyatakan bahwa ikan nila dan bdaneng juga menunjukkan gejala bercak putih pada tubuhnya. Namun tidak dijelaskan secara spesifik bercak putih yang dimaksud, sehingga sulit menegakkan diagnosa apakah penyakit tersebut diakibatkan oleh virus atau jamur. Sementara itu, responden tidak menyebutkan gejala spesifik yang terjadi pada ikan lain yang juga mengalami kematian, misalnya bdaneng. Hanya disebutkan bahwa ikan cenderung berenang ke pinggir dan lemas.

Jika ditinjau dari sisi *biosecurity* perikanan, terlihat bahwa petani tambak masih memiliki kesadaran yang kurang memadai. Dari segi manajemen kualitas air, masih ada petani yang menggunakan air buangan tambak lain sebagai masukan untuk tambak miliknya, serta ada juga petani yang air buangan tambaknya menjadi masukan tambak lain. Disamping itu, mekanisme penjagaan tambak dari predator juga masih mengandalkan sistem manual, sehingga sangat gampang diterobos oleh burung, berang-berang, maupun hewan lain seperti anjing. Sehingga hewan-

hewan tersebut yang berperan sebagai vektor dengan mudah bisa memindahkan virus penyebab penyakit dari suatu tambak ke tambak lainnya. Demikian juga halnya dengan burung pemangsa.

Disamping itu, hanya empat orang petani yang memperoleh benih yang tersertifikasi bisa mengakibatkan menyebarnya penyakit dari benih yang kualitasnya tidak terkontrol.

Serangan penyakit pada ikan, terutama pada udang jika sudah berjangkit akan sulit untuk dibasmi dan wabahnya bisa meluas dengan cepat. Contohnya adalah serangan wssv yang pertama kali muncul di Taiwan pada tahun 1992 dan tahun berikutnya menyebar ke Jepang. Beberapa tahun setelahnya, wssv menyebar keseluruh negara Asia Tenggara. Awal tahun 1999, wssv sudah mencapai Amerika Tengah. Pada tahun 2001, wssv sudah menyerang Australia dan Spanyol, dan tahun 2011, virus ini sudah menginfeksi *Fenneropenaeus indicus* di Arab Saudi (Study et al., 2013).

Kemudian lagi, petani masih menggunakan obat-obatan kimia seperti pestisida untuk menangani moluska dan gastropoda yang terdapat ditambak, dan juga dari golongan antibiotik, yang salah satu diantaranya jika digunakan dalam dosis besar dapat menyebabkan resistensi tambak.

Kesimpulan, Kelemahan dan Rekomendasi

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa ikan bdaneng dan udang merupakan komoditas utama budidaya perikanan Kota Langsa yang terpusat di Kecamatan Langsa Barat, lebih tepatnya di Gampong Kuala Langsa dan Sungai

Pauh. Kemudian intensitas kegagalan panen meningkat pada dua tahun belakangan menunjukkan dengan gejala yang mengindikasikan penyakit yang diderita adalah penyakit karantina. Tambahan lagi, penggunaan obat-obatan kimia yang kerap digunakan petani dapat menyebabkan penolakan pasar sehingga bisa menurunkan citra perikanan Indonesia.

Adapun kelemahan dari penelitian ini adalah tidak tersedianya sampel yang bisa untuk diteliti, sehingga sulit menegakkan diagnosa penyakit ikan. Sehingga beberapa saran yang dapat kami rekomendasikan adalah: (i) dilakukannya *surveillance* atau monitoring rutin oleh para pemangku kepentingan, baik itu balai karantina maupun universitas untuk mengetahui penyebaran penyakit dengan sampel yang akurat; (ii) pemberian penyuluhan kepada masyarakat mengenai aspek – aspek dari *biosecurity*, mengingat praktek-praktek budidaya perikanan yang dilakukan masyarakat masih berisiko untuk menyebarkan wabah penyakit, (iii) membuka layanan panggilan baik oleh pihak universitas, Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten/Kota, maupun Balai Karantina, sehingga ketika terjadi serangan penyakit, pihak-pihak terkait diatas dengan cepat bisa melakukan pengambilan sampel untuk kemudian diteliti lebih lanjut.

Daftar Pustaka

- Ababouch, L., J. Alder, A.A., Barg, U., Bartley, Bernal, M., Bianchi, G., 2016. the State of World Fisheries dan Aquaculture.
- Dani, E., Pantjara, B., 2012. Pentokolan Udang Windu (*Penaeus monodon*) Sistem Hapa Dengan Ukuran Pakan Berbeda Prosiding Indoaqua - Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2012. Pros. Indoaqua-Forum Inov. Teknol. Akuakultur 41–46.
- Arafani, L., Ghazali, M., Ali, M., 2016. Pelacakan Virus Bercak Putih pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Lombok dengan Real-Time Polymerase Chain Reaction. J. Vet. 17, 88–95. doi:10.19087/jveteriner.2016.17.1.88
- Banun, S., Arthana, W., Suarna, W., 2007. Kajian Ekologis Pengelolaan Tambak Udang Di Dusun Daging Marga Desa Delodbrawah Kecamatan Mendoyo Kabupaten Jembrana Bali. *Ecotrophic* 3, 10–15.
- Bosma, R.H., Verdegem, M.C.J., 2011. *Sustainable aquaculture in ponds: Principles, practices dan limits*. *Livest. Sci.* 139, 58–68. doi:10.1016/j.livsci.2011.03.017
- Fathurrahman, A.F., 2015. Deteksi Distribusi White Spot Syndrome Virus Pada Berbagai Organ Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Detection. *Torani (Jurnal Ilmu Kelaut. dan Perikanan)* 25, 1–6.
- Gunarto, 2008. Beberapa Aspek Penting Dalam Budidaya Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Dengan Sistem Tradisional Plus. *Balai Ris. Perikan. Budid. Air Payau, Maros* 3, 85–90.
- Haenen, O.L.M., Way, K., Bergmann, S.M., Ariel, E., 2004. *The emergence of koi herpesvirus dan its significance to European aquaculture*. *Rev.*

- Aquac. 24, 293–307.
- Hishaminda, N., 2008. *Aquaculture in Africa: Reasons for Failure dan Ingredients for Success*, in: PingSun Leung, Cheng-Sheng Lee, P.J.O. (Ed.), *Species dan System Selection for Sustainable Aquaculture*. John Wiley dan Sons., Iowa, USA, p. 103–116 pp.
- Manumpil, S., Tumbol, R.A., Lasut, M.T., 2015. *Fish disease mapping in North Sulawesi Province*. *Aquat. Sci. Manag.* 3, 38–44.
- Namikoshi, A., Wu, J.L., Yamashita, T., Nishizawa, T., Nishioka, T., Arimoto, M., Muroga, K., 2004. *Vaccination trials with *Penaeus japonicus* to induce resistance to white spot syndrome virus*. *Aquaculture* 229, 25–35. doi:10.1016/S0044-8486(03)00363-6
- Olivier, G., 2002. *Disease interactions between wild dan cultured fish- Perspectives from the American Northeast (Atlantic Provinces)*. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.* 22, 103–109.
- Oseko, N., 1996. *Occurrence dan Prevention of White Spot Syndrome (WSSV) in Malaysia*. NOAA.
- Punitha, S.M.J., Babu, M.M., Sivaram, V., Shankar, V.S., Dhas, S.A., Mahesh, T.C., Immanuel, G., Citarasu, T., 2008. *Immunostimulating influence of herbal biomedicines on nonspecific immunity in Grouper *Epinephelus tauvina* juvenile against *Vibrio harveyi* infection*. *Aquac. Int.* 16, 511–523. doi:10.1007/s10499-007-9162-6
- Saguin, K.K., 2016. *States of hazard: Aquaculture dan narratives of typhoons dan floods in laguna de bay*. *Philipp. Stud. Hist. Ethnogr. Viewpoints* 64, 527–554. doi:10.1353/phs.2016.0039
- Study, C., Spot, W., Virus, S., Farms, S., Recommendations, M., 2013. *Case Study of the Outbreak of White Spot Syndrome Virus at Shrimp Farms in Mozambique dan Madagascar: Impacts dan Management Recommendations*.
- Ugtem, I., 2013. *Reared fish , farmed escapees dan wild fish stocks — a triangle of pathogen transmission of concern to Mediterranean aquaculture management*. *Aquacult Env. Interact* 3, 153–161. doi:10.3354/aei00060
- Walker, P.J., Mohan, C. V., 2009. *Viral disease emergence in shrimp aquaculture: origins , impact dan the effectiveness of health management strategies*. *Rev. Aquac.* 125–154. doi:10.1111/j.1753-5131.2009.01007.x
- Witteveldt, J., Cifuentes, C.C., Vlak, J.M., Hulten, M.C.W. Van, Hulten, C.W. Van, Van Hulten, M.C.W., 2004. *Protection of *Penaeus monodon* against White Spot Syndrome Virus by Oral Vaccination Protection of *Penaeus monodon* against White Spot Syndrome Virus by Oral Vaccination*. *J. Virol.* 78, 2057–2061. doi:10.1128/JVI.78.4.2057