

SCIENTIFIC TECHNICAL DOCUMENT (STD) 008

PROGRAM PERBAIKAN PERIKANAN CUMI MEDAN, PERAIRAN SELAT
MALAKA WPPNRI 571 TIM A1 DAN A2: RISET SPESIES, HABITAT, MARINE
EKOSISTEM DAN PENGAJIAN STOK

Fase II (2024 – 2026)



Penjelasan:

Scientific Technical Document (STD) 008 (June 2024) merupakan dokumen bergulir (*rolling document*) yang disusun sebagai bagian dari dokumen pendukung penyusunan Program Perbaikan Perikanan Cumi Medan, Perairan Selat Malaka WPPNRI 571 Tim A1 Dan A2: Riset Spesies, Habitat, Marine Ekosistem Dan Pengkajian Stok yang telah dilaksanakan pada periode Februari 2021 – Juni 2026. Sebagai kelanjutannya, STD ini disusun dalam format yang sama yang berisi data dan informasi kegiatan yang dilakukan. Keanggotaan tim yang dibentuk sesuai berdasarkan pendanaan external dan inkind yang telah disepakati pada pertemuan pemangku kepentingan yang dilaksanakan pada tanggal 31 Oktober 2023.

DAFTAR ISI

1.	LATAR BELAKANG	5
2.	PENDEKATAN	6
2.1	PERIKANAN CUMI DI UNIT OF CERTIFICATION (UoC)	6
2.2	PERIKANAN CUMI DI UNIT OF ASSESSMENT (UoA)	7
2.3	PELAKSANAAN KEGIATAN SEMESTER I (Q1/2022).....	7
2.4	PELAKSANAAN KEGIATAN SEMESTER II (Q2/2022).....	7
2.5	PELAKSANAAN KEGIATAN SEMESTER III (Q4/2023).....	7
2.6	PELAKSANAAN KEGIATAN SEMESTER I (Q1/Y3 – 2024)	8
3.	HASIL.....	8
3.1	KAJIAN PUSTAKA	8
3.2	IDENTIFIKASI JENIS (MORFOLOGI DAN MIKRO-ANATOMI)	10
3.3	VALIDASI SPECIES CUMI-CUMI DENGAN MARKA MOLEKULER	12
3.4	KOMPOSISI JENIS.....	17
3.5	SEBARAN PANJANG	20
3.6	HUBUNGAN PANJANG BOBOT DAN TINGKAT KEMATANGAN GONADA.....	24
3.7	PENGAMATAN GONAD CUMI-CUMI (BIOREPRODUKSI)	27
3.8	OBSERVASI KEGIATAN PENANGKAPAN CUMI.....	30
3.9	HASIL TANGKAPAN	30
4.	DUKUNGAN PENDATATAAN UNIT OF ASSESSMENT	33
4.1	KERAGAAN PERIKANAN CUMI YANG BEROPERASI DI WPPNRI 571 DAN BERPANGKALAN DI PPS BELAWAN.....	33
4.2	STRUKTUR ARMADA, METODA PENANGKAPAN DAN HASIL TANGKAPAN	34
4.3	KETERSEDIAAN DATA PENDARATAN CUMI DAN ASPEK OPERASIONAL DI PPS BELAWAN.....	36
5.	EKOSISTEM SUMATERA UTARA	37
6.	KETERSEDIAAN DATA LALU LINTAS IKAN	40
7.	DATA DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN PROVINSI SUMATRA UTARA	41
8.	DATA LOGBOOK PSDI	42
9.	DATA KELUAR MASUK ARMADA PENANGKAPAN CUMI DENGAN ALAT BANTU CAHAYA	44
10.	PENGGALIAN INFORMASI KEBERLANJUTAN CUMI-CUMI	47
10.1	PENGUSAHA PEMASOK EXPOR (PT TOBA SURIMI INDUSTRIES TBK DAN THE HAPPY SEAFOOD Co.)	47
10.1.1	<i>Program Perbaikan Perikanan Cumi.....</i>	47
10.1.2	<i>Industri Cumi Premium dan Pemberian Edukasi pada Konsumen</i>	48
10.1.3	<i>Pengusaha Kapal Boukeami di Kawasan Tangkahan Gabion Belawan</i>	49
10.1.4	<i>Pengurus Kapal Pukat Cincin (Purse seine).....</i>	50
10.1.5	<i>Pengetahuan Nelayan Penangkap dan Pengumpul.....</i>	51
10.2	BY-CATCH DAN ETP/ERS	60
10.3	INTERAKSI SPECIES DALAM RANTAI PAKAN.....	62
10.4	EKOSISTEM NE SUMATERA	67
10.5	KUALITAS AIR LAUT DI MUARA SUNGAI DAN HABITAT CUMI	69
10.5.1	<i>Sifat Fisik.....</i>	70
10.5.2	<i>Sifat Kimia dan Logam Terlarut</i>	70
10.5.3	<i>Mikrobiologi</i>	74
10.5.4	<i>Status Mutu Air Laut.....</i>	74
11.	LAIN LAIN.....	83

11.1 BEBERAPA CATATAN REGULASI DAN PERKEMBANGANNYA83

11.2 TENTATIF PUBLIKASI.....84

12. RISET YANG AKAN DILAKUKAN DAN SKALA PRIORITAS PADA FASE II. 84

SCIENTIFIC TECHNICAL DOCUMENT (STD) 008

**PROGRAM PERBAIKAN PERIKANAN CUMI MEDAN, PERAIRAN SELAT MALAKA WPPNRI 571
TIM A1 DAN A2: RISET SPESIES, HABITAT, MARINE EKOSISTEM DAN PENGAJIAN STOK
FASE II TAHUN 2024 - 2026**

Oleh

Prawira A.R.P. Tampubolon¹, Duranta D. Kembaren¹, Duto Nugroho¹, Dian Oktaviani²
Ahmad Muhtadi³, Rosida Idriss⁴, Simon MD Lahengko⁵, Mutiara Faramitha Tarigan⁶,
Jenny Masniari⁷, Julia Syahriani Hasibuan³, Vindy Rilani Manurung³, Amanatul Fadhilah³

1. LATAR BELAKANG

Perikanan pancing cumi skala kecil di perairan Belawan Medan merupakan salah satu program perbaikan perikanan (FIP) di Indonesia yang telah tercantum pada laman fisheryprogress.org⁸. Secara umum mekanisme kerja FIP cumi Belawan dioperasionalkan dalam bentuk kelompok kerja yang terbagi atas 4 tim. Mekanisme kerja mengikuti kesepakatan dalam bentuk matrix OSF Funding – Fishery Improvement Program (FIP) *Indonesian Squid Timeline* (Year 1 & 2) Fase I (2021-2023) yang telah dilaporkan pada WP 007/2023 yang selanjutnya disebutkan sebagai Fase I dan dilanjutkan melalui kesepakatan pada pertemuan stakeholders perikanan pancing cumi di Belawan pada Oktober 2023 dan disebut sebagai Fase II tahun 2024 dengan perubahan susunan tim tenaga ahli. Kegiatan dilaksanakan dengan sumber pendanaan sangat terbatas dari pihak The Happy Seafood Co dan PT Toba Surimi Industries yang didukung oleh berbagai institusi perikanan nasional (BRIN, USU, PPS Belawan) dengan kontribusi dalam bentuk In-kind. Pembagian kelompok kerja tersebut melanjutkan pola yang dilakukan pada fase I yaitu:

- a) Tim A1: Melakukan penelitian tentang stok target, habitatnya, dan lingkungan laut
- b) Tim A2: Melakukan Kajian *Stock assessment*
- c) Tim A3: Menyusun Rencana Pengelolaan Perikanan (RPP) WPP 571/Perikanan Cumi (Sub-Set Fisheries Management Plan)
- d) Tim A4: Menyusun *harvest strategy* dan *harvest control rule*

Laporan kemajuan kegiatan tim A1 dan A2 perbaikan perikanan cumi (FIP) Medan fase II/2024 dalam bentuk WP 008/2024 ini merupakan kelanjutan dari hasil observasi lapangan yang digabung dari berbagai hasil analisis pada fase I. Laporan ini merupakan bagian dari perbaikan data dukung sistem pendataan cumi di pelabuhan maupun di kawasan nelayan binaan, yang diikuti pemetaan pemasarannya sistem operasi penangkapan pada beberapa jenis alat penangkapan ikan serta pandangan tentang perkembangan status pemanfaatan yang diperoleh baik melalui diskusi terbatas pada lembaga pemerintah (PPS Belawan, stasiun BKIPM, stasiun PSDKP, dinas perikanan Provinsi dan kotamadya) maupun wawancara mendalam terhadap beberapa pelaku usaha berskala rumah tangga sampai dengan berskala industri merupakan bahasan yang disampaikan dalam laporan ini. WP 008/2024 ini menyampaikan hasil kegiatan yang

¹ Pusat Riset Perikanan

² Pusat Riset Ekologi dan Etnobiologi

³ Fakultas Pertanian Univ. Sumatera Utara

⁴ The Happy Sea Food

⁵ PT. Toba Surimi Industries

⁶ Pelabuhan Perikanan Samudera Belawan

⁷ Dinas Perikanan Propinsi Sumatera Utara

⁸ <https://fisheryprogress.org/fip-profile/indonesia-north-sumatra-squid-handline> diunduh 0626_2021

direncanakan dilaksanakan pada rentang waktu Januari sampai dengan Desember 2024 dengan cakupan Unit of Certification (UoC) dan Unit of Assessment (UoA) perikanan pancing cumi Belawan.

2. PENDEKATAN

Berbagai kegiatan telah dilaksanakan dengan pendekatan adaptif berbasis *reasonable cost*. Sebelum kunjungan lapangan, dilakukan diskusi virtual secara berkala tentang aspek biologi (dasar-dasar pengenalan ciri morfologis jenis cumi) dan struktur data perikanan yang dihimpun dari para stakeholder yang menjadi bagian dari UoC maupun UoA dan telah dilaksanakan pada fase I. Upaya ini dilakukan untuk melengkapi data dasar bagi pemetaan keragaman perikanan cumi di “perairan Belawan/perairan laut Kota Medan”, perairan pantai Timur Provinsi Sumatera Utara maupun perairan Selat Malaka (Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia/WPPNRI 571).

Analisis laboratorium terhadap sample yang tersedia dilaksanakan dengan pendekatan grafikal dan tabulasi sejalan dengan konsep “data-poor fisheries”. Laporan ini disusun secara bertahap yang merupakan pelaksanaannya pada periode pada kurun waktu Q1/Y4 (Januari 2024) sampai dengan Q2/Y4 (Desember 2024) yang mencakup kegiatan yang telah diinformasikan pada pelaporan periode sebelumnya dengan penekanan pada aspek sampling in-situ, bioreproduksi, hasil tangkapan dan upaya penangkapan serta persepsi tentang status, trend dan prediksi tahun mendatang bagi pengelola maupun nelayan perikanan cumi, khususnya perikanan pancing cumi.

Data hasil pengukuran fase 1 berlangsung hingga April 2023, selanjutnya dihentikan dan dilaporkan pada pertemuan stakeholders perikanan cumi Belawan pada Oktober 2023 dan disepakati untuk dimulai lagi pada fase II Januari 2024 dengan skema bekerja berbasis dana terbatas dan In-kind.

Struktur pelaporan dalam WP 008 mengikuti fase I yang terdiri dari 3 komponen utama dengan beberapa penyesuaian di lapangan. Secara umum struktur pelaporan adalah sebagai berikut:

2.1 Perikanan cumi di Unit of Certification (UoC)

Kegiatan terkait perikanan cumi di UoC melanjutkan kegiatan yang telah dilaksanakan pada fase I terdiri atas:

- a) Identifikasi jenis cumi berdasarkan karakteristik morfologi yang diperkuat dengan data mikro-anatomi cincin penghisap (*sucker ring*) pada tentakel III specimen yang merupakan salah satu ciri species cumi yang mengacu pada Jereb & Roper (2006)¹⁰
- b) Identifikasi melalui validasi species melalui analisis marka molekuler.
- c) Pengamatan lapangan tentang komposisi jenis dan aspek operasional penangkapan di lokasi pendaratan armada berskala harian maupun berskala industri dengan melanjutkan sistem kerja pada fase I serta ada beberapa penguatan pada sistem akuisisi data yang dilakukan pada fase II.
- d) Pengamatan aspek bio-reproduksi sebagai kelanjutan dari fase I.
- e) Mengamati perkembangan data pendaratan cumi yang dihimpun dari perikanan pancing cumi kostal berdasarkan data tahun 2017 - 2022 yang beroperasi dalam skala harian, yang dilanjutkan dengan data 2023 dan 2024.

⁹ Geromont & Butterworth. 2015. <http://137.158.44.66/maram/pub/2015/FAOReportfinaldraftv7.pdf>

¹⁰ Jereb P and Roper CFE. 2006. Cephalopods of the Indian Ocean. A review. Part I. Inshore squids (Loliginidae) were collected during the International Indian Ocean Expedition. Proceedings of the Biological Society of Washington 119(1):91–136.

2.2 Perikanan cumi di Unit of Assessment (UoA)

Kegiatan terkait perikanan cumi di UoA (berdasarkan data pendaratan cumi yang beroperasi di WPPNRI 571 yang tercatat di PPS Belawan) dengan mengacu pada pedoman: BEKERJA KEARAH SERTIFIKASI MSC: Sebuah Panduan Praktis Perbaikan Perikanan Menuju Keberlanjutan yang dalam pelaksanaannya didampingi oleh MSC Indonesia¹¹. Secara umum pelaporan terdiri atas data dan informasi tentang:

- a) Karakteristik dan struktur armada perikanan cumi.
- b) Hasil tangkapan dan proporsi cumi terhadap total hasil tangkapan menurut jenis alat dan kapal penangkapan ikan.
- c) Ukuran dan komposisi jenis hasil tangkapan serta pengukuran parameter morfometrik serta bioreproduksi menggunakan alat bantu portable digital microscope terhadap sejumlah specimen yang terkumpul baik melalui pengiriman maupun pada saat kunjungan lapang.
- d) Data terkait ETP dan bycatch serta data ekosistem di perairan sekitar Belawan dan WPPRI 571 (antara lain: mangrove, terumbu karang, kualitas perairan, tingkat polusi/pencemaran di daerah penangkapan cumi-cumi). Polusi diduga berasal dari pertambangan dan industri.

2.3 Pelaksanaan kegiatan Semester I (Q1/2022)

Terkait dengan: Survey lapangan, on-going analysis, training enumerator berupa identifikasi jenis cumi berdasarkan karakter morfologi dan mikro-anatomi, daring; interview; data analisis, small group virtual workshop. Kegiatan lapangan dilakukan pada tanggal 16 – 22 Mei 2022 yang terdiri dari beberapa sub kegiatan pengukuran data ilmiah (UoC dan UoA) in-situ, pertemuan dengan pelaku usaha dan pemerintah daerah serta Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Belawan¹².

2.4 Pelaksanaan kegiatan Semester II (Q2/2022)

Kegiatan lapangan telah dilakukan pada tanggal 26 September – 1 Oktober 2022 dalam rangka validasi pendataan biologi dan wawancara dengan nelayan cumi. Kegiatan selain mengunjungi instansi pemerintah yang telah dikunjungi pada trip sebelumnya juga dilakukan kunjungan ke beberapa instansi lainnya. Instansi tersebut adalah PSDKP dan SKIPM yang berlokasi di PPS Belawan¹³.

2.5 Pelaksanaan kegiatan Semester III (Q4/2023)

Kegiatan lapangan telah dilakukan pada tanggal 09 – 14 May 2023. Pelaksanaan kegiatan selama rentang waktu Q4 terdiri dari analisis identifikasi jenis cumi berdasarkan karakter morfologi dan mikro-anatomi, ditunjang analisa genetik di laboratorium. Konsolidasi internal dilakukan sebagian besar melalui pertemuan daring. Kunjungan lapangan pada beberapa pemangku usaha seperti halnya pada trip sebelumnya juga telah dilakukan. Kegiatan wawancara mendalam dilaksanakan di 5 lokasi yang mewakili aktivitas perikanan cumi di sekitar Medan untuk menjelaskan perkembangan perikanan cumi berdasarkan sudut pandang pelaku usaha termasuk nelayan¹⁴.

Kegiatan pengumpulan data tangkapan cumi, pengisian logbook oleh nelayan telah dilaksanakan walaupun masih terkendala dengan tingkat respon yang terkategori rendah. Selain itu, observasi indikator kesehatan

¹¹ Alvin A, dan Syofyanto, H. 2021. Representative Indonesia. https://www.msc.org/docs/default-source/default-document-library/for-business/msc-capacity-building-toolkit-in-indonesian.pdf?sfvrsn=3a213998_2

¹² Zairion et al., 2022. Laporan perjalanan tim survey trip 1 (unpublished)

¹³ Zairion et al., 2022. Laporan perjalanan tim survey trip 2 (unpublished)

¹⁴ Zairion et al., 2023. Laporan perjalanan tim survey trip 3 (unpublished)

lingkungan juga telah dilakukan melalui sampling diperairan laut hingga 12 mil dari pantai sekitar perairan Belawan. Kegiatan small group virtual RBF workshop dan MSC principal training juga menjadi bagian yang dilaksanakan pada kuartal 4 tahun 2022/2023. Hasil kajian akan disarikan untuk menjadi bahan dasar penyusunan profile perikanan pancing cumi yang beroperasi di perairan Belawan dan sekitarnya.

2.6 Pelaksanaan kegiatan Semester I (Q1/Y3 – 2024)

Kegiatan lapangan telah dirancang setiap bulan berdasarkan workplan yang telah disusun dan disepakati melalui pertemuan daring tanggal 19 Desember 2023 dan beberapa komunikasi elektronik yang dilaporkan sebagai rangkuman diskusi pada bagian yang terpisah. Pelaksanaan kegiatan selama rentang waktu Q1/Y3 (2024) terdiri dari analisis identifikasi jenis cumi berdasarkan karakter morfologi dan mikro-anatomi. Konsolidasi internal dilakukan sebagian besar melalui pertemuan daring. Kunjungan lapangan pada beberapa pemangku usaha seperti halnya pada trip sebelumnya juga akan dilakukan. Kegiatan wawancara mendalam dilaksanakan di 5 lokasi yang mewakili aktivitas perikanan cumi di sekitar Medan untuk menjelaskan perkembangan perikanan cumi berdasarkan sudut pandang pelaku usaha termasuk nelayan¹⁵.

Kegiatan pengumpulan data tangkapan cumi, pengisian logbook oleh nelayan telah didiskusikan pada pertemuan pada bulan Oktober dan mengunggu pelaksanaannya. Selain itu, observasi indikator kesehatan lingkungan juga akan dilakukan melalui sampling diperairan laut hingga 12 mil dari pantai sekitar perairan Belawan. Hasil kajian akan disarikan untuk menjadi bahan dasar penyusunan profile perikanan pancing cumi yang beroperasi di perairan Belawan dan sekitarnya.

3. HASIL

3.1 Kajian Pustaka

Tinjauan pustaka terhadap spesies dan perikanan cumi diawali oleh studi biogeografi cephalopoda di perairan tropis Selat Malaka dan sekitarnya. Hasil studi setidaknya terdapat indikasi bahwa dari 15 spesies kelompok *Photololigo*, tujuh diantaranya terdapat di perairan Indonesia. Jenis *Uroteuthis* di Indonesia yaitu: *Uroteuthis (Uroteuthis) bartschi*, *Uroteuthis (Photololigo) edulis*, *Uroteuthis (Photololigo) chinensis*, *Uroteuthis (Photololigo) duvaucelii*, *Uroteuthis (Photololigo) sibogae*, *Uroteuthis (Photololigo) singhalensis*, dan *Uroteuthis pickfordi*¹⁶. Pengamatan awal secara morfologis terhadap species yang didaratkan oleh perikanan UoC pada bulan September 2021 (sampel bulan Agustus 2021) ditemukan 4 jenis yaitu, *Uroteuthis (Photololigo) chinensis*, *Uroteuthis (Photololigo) edulis*, *Uroteuthis (P.) duvaucelii*, dan *Uroteuthis (P.) sp.* Species *U. (P.) chinensis*, *U. (P.) edulis*, *U. (P.) duvaucelii* hampir selalu ditemukan pada selama sampling. Sampel cumi-cumi dari bulan Agustus 2021 hingga Januari 2022 berasal dari tangkapan nelayan kecil binaan (supplier) PT. TSI dengan operasional penangkapan “one-day trip”, sedangkan sampel cumi dari bulan Februari hingga Juni 2022 berasal dari nelayan binaan PT. TSI dan nelayan skala menengah-besar dengan trip penangkapan 3-10 hari dan mendaratkannya di PPS Belawan sebagai sampel untuk kajian populasi di Selat Malaka. Demikian juga sampel cumi bulan Mei dan Juni 2022 sampai dengan Mei 2023 juga berasal dari nelayan kecil non-binaan PT. TSI yang mana daerah tangkapannya lebih jauh ke arah offshore dibanding nelayan binaan PT.TSI.

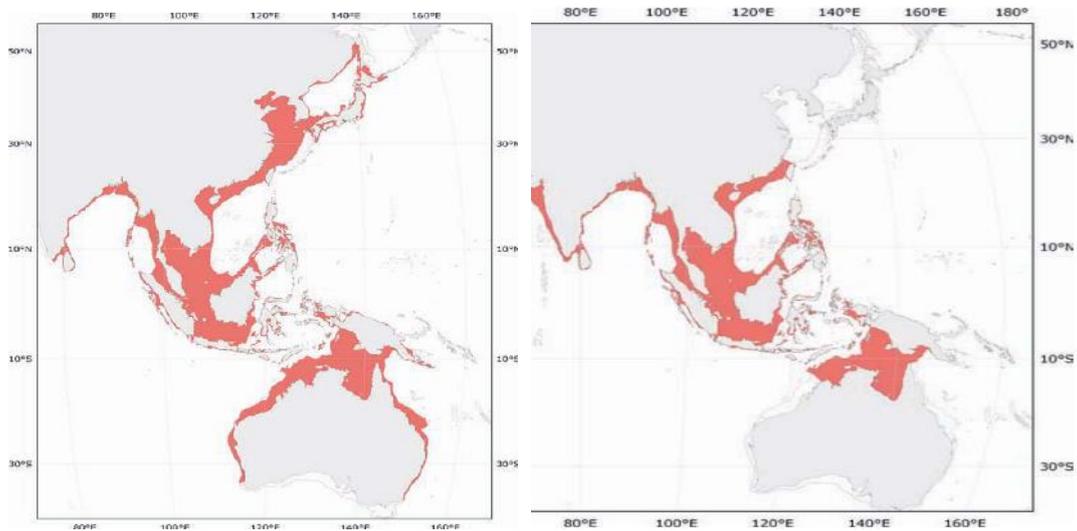
Berdasarkan karakteristik biogeografis, *U. chinensis* yang dominan berdasarkan pengamatan bulan September 2021 (sampel bulan Agustus 2021), bulan Oktober 2021, Desember 2021 dan Januari 2022 sampai dengan September 2022 kemudian terkendala proses sampling yang dilanjutkan pada rentang waktu Januari Mei 2023. Cumi multi species memiliki persebaran geografis yang luas, lintas perairan

¹⁵ Zairion et al., 2023. Laporan perjalanan tim survey trip 3 (unpublished)

¹⁶ Jereb & Roper (eds) 2010. Cephalopods of the world. <https://www.fao.org/3/i1920e/i1920e.pdf>

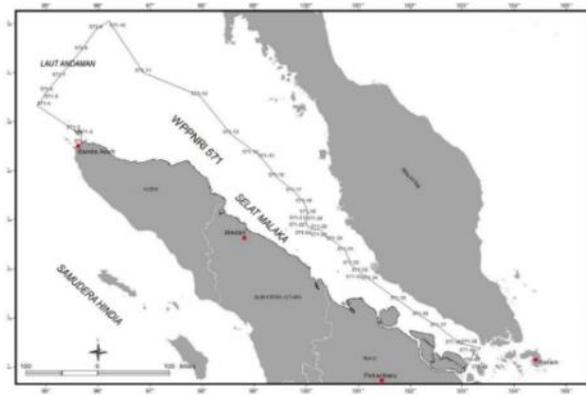
(Gambar 1), sehingga dapat dikategorikan sebagai spesies kosmopolitan¹⁷. Hal yang sama termasuk kompilasi data juga dilakukan terhadap species *U. duvaucelii* yang juga sebagai spesies kosmopolitan (Gambar 1)

Sampling Fase II merupakan kelanjutan dengan prosedur sampling yang sama secara bulanan pada sentra pendaratan yang sama.



Gambar 1. Sebaran geografis *U. chinensis*¹⁰(kiri) dan *U. duvaucelii* (kanan).

Sebaran tersebut mengindikasikan kompleksitas yang cukup tinggi untuk membatasi kawasan yang dikategorikan sebagai UoA, setidaknya sebaran spesies tersebut tidak hanya berada di perairan Selat Malaka Indonesia (WPPNRI 571,) tetapi juga perairan sebelah barat Malaysia, dan barat daya Thailand¹⁸. Gambar 2 seharusnya dibawah ini.



Gambar 2. WPPNRI 571 Selat Malaka. ¹⁹

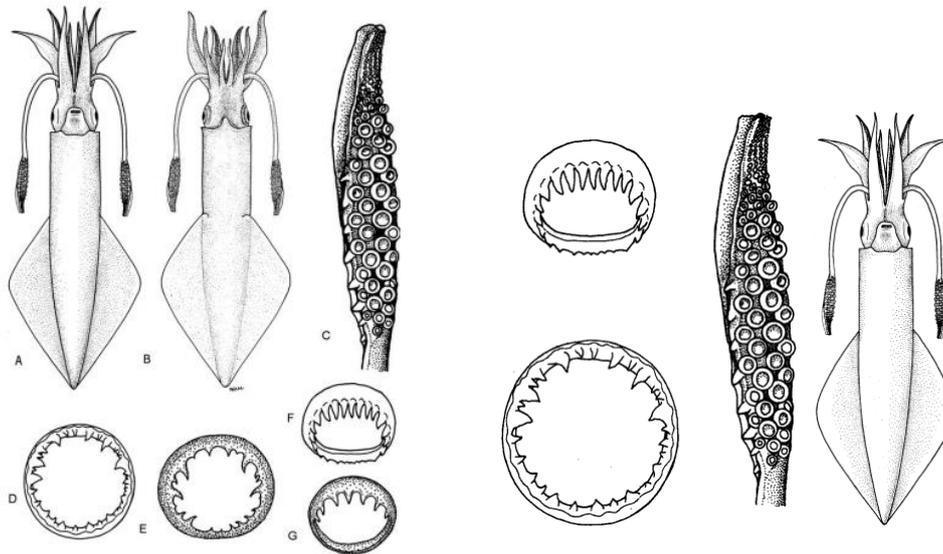
¹⁷ Darling & Carlton 2018. A Framework for Understanding Marine Cosmopolitanism in the Anthropocene. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6475922/pdf/nihms-1003708.pdf>

¹⁸ International Hydrographic Organization. 1953. Limits of oceans and <https://www.marinerregions.org/>

¹⁹ Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 18/Permen-Kp/2014 Tentang Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia

3.2 Identifikasi jenis (morphologi dan mikro-anatomi)

Dalam WP 008/2024 ini merupakan kelanjutan dari WP 007/2023, yang menggunakan proses identifikasi species berdasarkan karakteristik morfologi dan mikro-anatomi cincin penghisap (*sucker ring*) pada lengan III dan tentakel telah dilakukan melalui observasi laboratorium. Pendekatan ini dilakukan berdasarkan pedoman yang dikemukakan oleh Jereb dan Ropper (2006) dan Ropper *et al* (1984²⁰) (Gambar 3).



Gambar 3. Karakteristik Morfologi dan Anatomi Cincin Penghisap (Sucker ring) Cumi-Cumi. Dikutip dari Jereb dan Roper (2006) (kiri) dan Roper *et al* 1984 (kanan).

Keterangan: A–G. *Loligo chinensis* Gray, 1849. A, tampak perut (Roper *et al.* 1984). B, tampak punggung (digambar ulang dari Roper *et al.* 1984; sebagai *Loligo singhalensis*). C, klub tentakular (Roper *et al.* 1984). D, cincin pengisap klub tentakular (Roper *et al.* 1984). E, cincin pengisap gada tentakular (Roper *et al.* 1984; sebagai *L. singhalensis*). F, cincin pengisap lengan III (Roper *et al.* 1984). G, cincin pengisap lengan III (Roper *et al.* 1984, sebagai *L. singhalensis*).

Secara umum cumi-cumi mudah dibedakan dari ciri-ciri luarnya: memiliki tubuh silindris memanjang dengan posterolateral sirip pada mantel (jarang, sirip memanjang sepanjang mantel); 10 pelengkap sirkumoral di depan kepala, tidak terhubung di bagian bawah dengan jaring (kecuali *Histioteuthidae*); 8 lengan dengan 2 (kadang-kadang 4 atau lebih) rangkaian pengisap bertangkai dengan cincin chitinous (dan/atau kait chitinous) yang memanjang di sepanjang lengan; 2 tentakel yang lebih panjang dengan kelompok terorganisir dari 2 atau lebih rangkaian pengisap/(kait) di bagian distal (klub tentakel); sedangkan tangkai tentakular proksimal biasanya tidak memiliki pengisap atau pengait. Sementara itu, Reid (2016)²¹ mengatakan bahwa *U. (P.) chinensis* memiliki pengisap besar klub tentakel dengan 20-30 gigi kerucut tajam, 6 - 10 gigi besar diselingi dengan gigi kecil, pengisap manal median 1,5 x diameter pengisap lateral.

U. (P.) duvaucelii mempunyai ciri sebagai berikut: Sirip belah ketupat lembut, lebar, kira-kira 50% dari panjang mantel (hingga 60% dari panjang mantel). Tepi gladius melengkung, tidak menebal. Tentakel panjang; klub tentakular diperluas, besar, hingga 45 to 50% dari panjang mantel; pengisap manal median besar, (<2 kali diameter pengisap marjinal), dengan 14 hingga 22 gigi pendek, tajam, ukuran subequal. Pengisap lengan dengan lebar 5 hingga 9, besar, gigi persegi pada margin distal pada betina dan ke atas hingga 18 gigi di sekitar seluruh cincin pada jantan. Lengan ventral kiri jantan dihektokotil selama lebih dari

²⁰ Roper CFE., Sweeney MJ & Nauen CE. 1984 FAO species catalogue. Vol. 3. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. FAO Fish. Synop., (125) Vol. 3:277p.

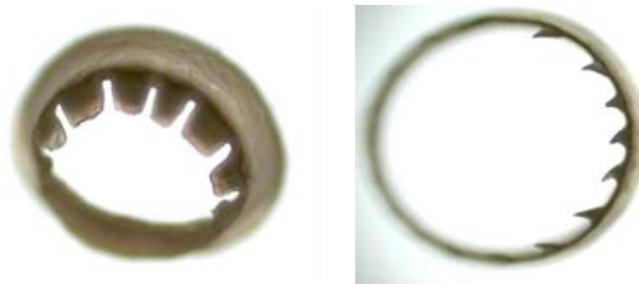
²¹ Reid, A., 2016. Cephalopods of Australia and Sub-Antarctic Territories. CSIRO Publishing. 472 p.

setengah panjangnya (hingga 75%), dengan dua seri papila besar, beberapa dengan menit pengisap pada tip; seri ventral papila lebih besar, berbalik luar, seperti sisir.

Identifikasi untuk mengetahui jenis cumi dari sampel yang diamati juga dilakukan secara mikro-anatomi dari bentuk bentuk *ring sucker* (cincin pengisap). Ring sucker diambil dari bagian sucker (pengisap) dari lengan ketiga dan tentakel. Gambar 4 memperlihatkan bentuk ring sucker yang mencirikan (ciri dari species) *U. chinensis* sebagai jenis yang persentase-nya paling banyak pada sampel Agustus 2021 hingga Januari 2022 (sampel hanya dari nelayan binaan/supplier PT.TSI). Hal ini sebagaimana yang dideskripsikan oleh Roper dan Jereb (2006). Umumnya, diameter *ring sucker* berdiameter 2 mm. Diameter ring yang berasal dari tentakel lebih besar daripada lengan ketiga. Sementara itu, Gambar 5 memperlihatkan bentuk ring sucker yang mencirikan species *U. duvaucelii* sebagai jenis yang persentase terbanyak diamati pada sampel dari nelayan binaan/supplier PT.TSI pada bulan Februari hingga Juni 2022, sedangkan sampel dari PPS Belawan didominasi oleh jenis *U. chinensis*. Selanjutnya Gambar 6 memperlihatkan bentuk ring sucker yang mencirikan species *U. edulis*.



Gambar 4. *Ring sucker* diidentifikasi sebagai *U. chinensis* yang diambil dari (a) lengan ketiga dan (b) tentakel.



Gambar 5. *Ring sucker* diidentifikasi sebagai *U. duvaucelii* yang diambil dari (a) lengan ketiga dan (b) tentakel.



Gambar 6. *Ring sucker* diidentifikasi sebagai *U. edulis* yang diambil dari (a) lengan ketiga dan (b) tentakel.

Deskripsi morfologis ketiga species berhasil diidentifikasi yang divalidasi secara mikroanatomi. Ketiga spesies menurut nelayan memiliki nama lokal yaitu: cumi jantung (*U. chinensis*), cumi tabung (*U. duvaucelii*)

dan cumi jarum (*U. edulis*) (Gambar 7). Mekanisme validasi indentifikasi juga telah dilakukan dengan mengambil sampel genetic.

Kehadiran tenaga ahli yang berdomisili di Medan dengan latar belakang biologi perikanan memberi peluang untuk mendapatkan enumerator data biologi reproduksi cumi secara reguler. Untuk menyamakan sistem pengenalan jenis, pengukuran dan pencatatan berdasarkan sample terukur, maka pada bulan Januari 2023 telah dilakukan pelatihan dasar terkait dengan SOP yang telah berjalan dan memberikan kontribusi data melalui pengukuran data pada periode Januari – Mei 2023. Namun demikian, kompleksitas sistem pendataan perikanan pancing cumi yang bernilai ekonomis tinggi dan tidak mencukupinya tenaga enumerator menyebabkan terbatasnya cakupan data yang dihasilkan. Hal ini terlihat dari jumlah spesimen yang terkumpul jika dibandingkan dengan sistem pendataan yang dilakukan melalui pengiriman sample pada tahun 2021 dan 2022 dimana pengamatan dilakukan dengan melibatkan beberapa tenaga identifikasi maupun pengamatan biologi. Keadaan ini memerlukan peninjauan kembali tentang pentingnya dukungan enumerator dengan kapasitas pendanaan yang sangat terbatas.



Gambar 7. Tiga spesies cumi yang sering tertangkap oleh nelayan dan di daratkan di Belawan dan sekitarnya serta di Desa Pagurawan, Kabupaten Batubara.

3.3 Validasi species cumi-cumi dengan Marka Molekuler

Selain identifikasi species cumi berdasarkan karakter fenotip (secara morfologi dan mikrostruktur) dilakukan pula identifikasi atau validasi species berdasarkan karakter genotip (marka molekuler melalui sekuen DNA Mitokondria/mtDNA bagian sitokrom c oksidase subunit I/gen COI) yang dilakukan di lab FPIK IPN dan Lab Apical Scientific Sdn. Bhd , Selangor Malaysia²². Sebanyak 10 sampel masing-masing species cumi-cumi yang sudah teridentifikasi secara jelas atau masih diragukan speciesnya berdasarkan karakter morfologi dan mikrostruktur, diambil sampel jaringan tubuhnya pada bagian mantel dan/atau sirip. Selanjutnya jaringan tubuh dimasukkan ke dalam tabung sampel (Microtube 1.5 mL) yang telah diberi larutan etanol analisis 96%. Dalam mempersiapkan sampel untuk analisis selanjutnya (isolasi dan ekstraksi DNA), maka sampel yang di dalam Microtube 1.5 mL dicuci terlebih dahulu dengan menambahkan aquades. Selanjutnya sampel dihomogenkan selama 90 detik menggunakan mesin vortex. Pencucian dilakukan dengan beberapa kali ulangan (kadang hingga 5 kali ulangan) sampai kandungan etanolnya hilang dan dilanjutkan dengan ekstraksi DNA.

²² Lab. 1st Base. Apical Scientific Sdn. Bhd. No. 7-1 & 9-1, Jalan SP 2/7, Taman Serdang Perdana, Seksyen 2, Seri Kembangan 43300, Selangor, Malaysia. <https://apicalscientific.com/>

Ekstraksi DNA dilakukan pada masing-masing sampel jaringan dengan menggunakan metode spin column. Kit ekstraksi yang digunakan adalah DNeasy Blood & Tissue Kit dari Qiagen. Proses ekstraksi dilakukan sesuai dengan petunjuk dari kit ekstraksi DNeasy Blood & Tissue Kit dari Qiagen. Primer yang digunakan untuk amplifikasi pada region 600 bp sitokrom c oksidase subunit I (COI) adalah LCO 1490 5'-GGTCAAACAATCATAAAGATATTGG-3' dan HCO2198 5'-TAAATTCAGGGTGACCAAAAAATCA-3'²³. Setelah ekstraksi, dilanjutkan dengan uji kualitas DNA sebelum dilakukan amplifikasi dan visualisasi fragmen.

Hasil ekstraksi DNA yang mempunyai kualitas baik (sekitar 5-6 sampel), selanjutnya digunakan dalam tahap amplifikasi *Polymerase Chain Reaction (PCR)*. PCR memiliki beberapa tahapan antara lain predenaturasi, denaturasi, annealing, elongasi/ekstensi, pasca elongasi dan penyimpanan. Proses amplifikasi dilakukan dengan mencampur 1.5 µl primer 10 µM, 25 µl mastermix PCR, 3 µl template DNA hasil ekstraksi dan H₂O sekitar 20.5 µl, sehingga total volume akhir menjadi 50 µl. Suhu dalam proses amplifikasi COI adalah 94°C selama 2 menit proses predenaturasi, kemudian dilanjutkan dengan 30 siklus yang terdiri dari 1 menit pada suhu 94°C untuk proses denaturasi, 1 menit pada suhu 45,5°C untuk *annealing* (penempelan primer) dan 2 menit pada suhu 72°C untuk proses ekstensi. Selanjutnya dilakukan proses *post extension* sekitar 7 menit pada suhu 72°C²⁴. Hasil amplifikasi dari DNA mitokondria (COI) tersebut dilanjutkan dengan proses elektroforesis menggunakan 1.5% gel agarose. Sebanyak 1 µl produk PCR dielektroforesis menggunakan gel agarose 1.5%, kemudian DNA divisualisasi dengan SYBR menggunakan UV illuminator.

Proses selanjutnya adalah pengurutan basa DNA (sekuensing). Sekuensing DNA menggunakan hasil PCR yang memiliki kualitas bagus. Sekuensing pada uji DNA molekuler menunjukkan hasil panjang basa DNA. Metode yang digunakan dalam proses sekuensing adalah metode *big dye chain termination (Sanger sequencing method)* dengan menggunakan primer spesifik yakni COI. Proses sekuensing dua arah dilakukan di Laboratorium 1st Base pada perusahaan jasa sekuensing dengan menggunakan contoh hasil PCR. Data yang diperoleh dari hasil sekuensing pada gen COI dilakukan untuk **validasi spesies** dengan menggunakan *Basic Local Alignment Search Tool (BLAST)* dari *National Center for Biotechnology Information (NCBI)*. Selanjutnya dilakukan proses penjejakan urutan basa nukleotida menggunakan Clustal W dengan perangkat lunak MEGA X²⁵.

Untuk melihat kekerabatan antar species dilakukan analisis jarak genetik dan analisis pohon filogeni. Jarak genetik sekuen gen COI antar contoh cumi-cumi dihitung dengan metode p-distance pada software MEGA X. Hasil penghitungan jarak genetik ditunjukkan dalam bentuk matriks data yang berguna untuk melakukan analisis hubungan kekerabatan antarspecies berdasarkan pohon filogeni. Jarak genetik cumi dibandingkan dengan chephalopoda, genus dan famili yang berbeda. Pohon filogeni dari cumi-cumi dikonstruksi berdasarkan jarak genetik dari basa-basa nukleotida gen COI menggunakan software MEGA X. Konstruksi pohon filogeni antar species dilakukan dengan metode Neighbor-Joining²⁶ model Kimura 2-parameter²⁷ dan *bootstrap* dalam analisis ini adalah 1000 kali²⁸.

Hasil *BLASTn* menunjukkan semua contoh yang diamati telah berhasil tervalidasi secara genetik berdasarkan marka gen COI sebagai species *Uroteuthis chinensis*, *Uroteuthis duvaucelii* dan *Uroteuthis edulis* (Tabel 1) tanpa adanya delesi and insersi. Persentase kemiripan untuk species *U. chinensis* berkisar antara 99,85-100%, *U. duvaucelii* berkisar antara 99,55-100%, sedangkan *U. edulis* berkisar antara 95,61-

²³ Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R., & Vrijenhoek, R. 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Mol. Mar. Biol. Biotechnol*, 3(5), 294–299.

²⁴ Sales, J. B. L., Shaw, P. W., Haimovici, M., Markaida, U., Cunha, D. B., Ready, J., Figueiredo-Ready, W. M. B., Schneider, H., & Sampaio, I. 2013. New molecular phylogeny of the squids of the family Loliginidae with emphasis on the genus *Doryteuthis* naef, 1912: Mitochondrial and nuclear sequences indicate the presence of cryptic species in the southern Atlantic Ocean. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 68, 293-299. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2013.03.027>

²⁵ Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Niyaz, C., & Tamura, K. 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across Computing Platforms. *Molecular biology and evolution*, 35(6), 1547–1549. DOI: <https://doi.org/10.1093/molbev/msy096>

²⁶ Saitou, N., & Nei, M. 1987. The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular biology and evolution*, 4(4), 406–425. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a040454>

²⁷ Kimura, M. 1980. A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. *Journal of molecular evolution*, 16(2), 111–120. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01731581>

²⁸ Felsenstein, J. 1985. Confidence limits on phylogenies: An approach using the bootstrap. *Evolution; international journal of organic evolution*, 39(4), 783–791. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1985.tb00420.x>

95,9%. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil identifikasi molekuler telah sesuai dan menguatkan hasil identifikasi morfologi. DNA barcoding merupakan metode yang secara efektif dapat diaplikasikan untuk mengidentifikasi hingga level spesies dan secara luas digunakan untuk mendeteksi beberapa spesies yang ambigu dan metode ini telah digunakan pada beberapa penelitian untuk mengidentifikasi spesies cumi pada genus *Uroteuthis* di India²⁹, Indonesia³⁰, dan China³¹.

Tabel 1. Hasil validasi sekuens sampel cumi dengan data bank gen *National Center for Biotechnology Information* (NCBI).

Daerah Penangkapan	Kode Sampel	Identifikasi Morfologi	Identifikasi Molekuler	Persen Identik (%)	Kode Akses
NEARSHORE (Mayoritas Jalur Penangkapan II)	02BD 28	<i>U. chinensis</i>	<i>U. chinensis</i>	100	LC121576.1
	05BC 68	<i>U. chinensis</i>	<i>U. chinensis</i>	100	LC121576.1
	05BC 70	<i>U. chinensis</i>	<i>U. chinensis</i>	100	LC121576.1
	05BC 23	<i>U. chinensis</i>	<i>U. chinensis</i>	100	LC121578.1
	05BC 65	<i>U. chinensis</i>	<i>U. chinensis</i>	100	LC121578.1
	05BC 71	<i>U. chinensis</i>	<i>U. chinensis</i>	100	LC121578.1
	05BC 25	<i>U. duvaucelii</i>	<i>U. duvaucelii</i>	100	KC959454.1
	05BC 39	<i>U. duvaucelii</i>	<i>U. duvaucelii</i>	100	KC959454.1
	02BD 26	<i>U. duvaucelii</i>	<i>U. duvaucelii</i>	99.85	KC959455.1
	05BB 50	<i>U. duvaucelii</i>	<i>U. duvaucelii</i>	99.85	KC959455.1
	05BB 51	<i>U. duvaucelii</i>	<i>U. duvaucelii</i>	99.55	KC959455.1
	05BB 56	<i>U. duvaucelii</i>	<i>U. duvaucelii</i>	99.55	KC959455.1
	02BC 112	<i>U. edulis</i>	<i>U. edulis</i>	95.75	MK390968.1
	02BC 114	<i>U. edulis</i>	<i>U. edulis</i>	95.61	MK390968.1
	02BC 122	<i>U. edulis</i>	<i>U. edulis</i>	95.90	MK390968.1
	02BC 123	<i>U. edulis</i>	<i>U. edulis</i>	95.61	MK390968.1
	02BC 125	<i>U. edulis</i>	<i>U. edulis</i>	95.61	MK390968.1
02BC 126	<i>U. edulis</i>	<i>U. edulis</i>	95.61	MK390968.1	
OFFSHORE (Jalur Penangkapan II dan III)	02BD 6	<i>U. chinensis</i>	<i>U. chinensis</i>	100	LC121578.1
	02BD 8	<i>U. chinensis</i>	<i>U. chinensis</i>	100	LC121578.1
	02BD 12	<i>U. chinensis</i>	<i>U. chinensis</i>	99.85	LC121578.1
	02BD 13	<i>U. chinensis</i>	<i>U. chinensis</i>	99.85	LC121578.1
	02BD 14	<i>U. chinensis</i>	<i>U. chinensis</i>	99.85	LC121578.1
NEARSHORE PAGURAWAN	02B 01	<i>U. duvaucelii</i>	<i>U. duvaucelii</i>	99.85	KC959442.1
	2-16	<i>U. duvaucelii</i>	<i>U. duvaucelii</i>	100	KC959442.1
	2-18	<i>U. duvaucelii</i>	<i>U. duvaucelii</i>	100	KC959442.1
	02B 35	<i>U. duvaucelii</i>	<i>U. duvaucelii</i>	100	KC959442.1
	02B 26	<i>U. duvaucelii</i>	<i>U. duvaucelii</i>	100	KC959455.1
	02B 32	<i>U. duvaucelii</i>	<i>U. duvaucelii</i>	99.85	KC959455.1

²⁹ Yalla, S. K., & Mohanraju, R. 2019. DNA barcoding of commercially important cephalopods from Andaman Islands, India. *Regional Studies in Marine Science*, 25, 100479.

³⁰ Afiati, N., Subagiyo, Handayani, C.R., Hartati, R., & Kholilah, N. 2022. DNA Barcoding on Indian Ocean Squid, *Uroteuthis duvaucelii* (D'Orbigny, 1835) (Cephalopoda: Loliginidae) from the Java Sea, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 14(2), 231-245.

³¹ Xu, R., Lü, Y., Tang, Y., Chen, Z., Xu, C., Zhang, X., & Zheng, X. 2022. DNA barcoding reveals high hidden species diversity of Chinese Waters in the Cephalopoda. *Front. Mar. Sci*, 9, 830381.

Daerah Penangkapan	Kode Sampel	Identifikasi Morfologi	Identifikasi Molekuler	Persen Identik (%)	Kode Akses
	02B 123	<i>U. chinensis</i>	<i>U. chinensis</i>	100	LC121578.1

Komposisi basa nukleotida dari gen COI pada ketiga spesies cumi disajikan pada Tabel 2 dan 3. Secara keseluruhan dari daerah penangkapan, gen COI didominasi oleh basa timin (T) sebesar 34.29-37.96% sedangkan komposisi terkecil yaitu basa guanin (G) sebesar 15.60-16.37%. Seperti halnya pada penelitian³², *U. duvaucelii* dan *U. edulis* di perairan India didominasi oleh basa timin (T). Jika dilihat dari masing-masing spesies, konten basa GC sebesar 35.96-36.34%, 32.80-33.67%, dan 34.21-34.64% untuk masing-masing spesies *U. chinensis*, *U. duvaucelii*, dan *U. edulis* secara berurutan. Penelitian sebelumnya³³ menyatakan bahwa konten GC memiliki ikatan 3 hidrogen dan konten AT memiliki 2 ikatan hidrogen, sedangkan pada penelitian ini didominasi oleh konten AT. Komposisi basa nukleotida *Uroteuthis* spp. menunjukkan bahwa ikatannya mudah dipisahkan, sehingga kemungkinan terjadinya mutasi pada genus *Uroteuthis* lebih tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya kemungkinan variasi genetik yang tinggi pada genus maupun spesies yang sama.

Tabel 2. Komposisi basa nukleotida dari gen COI pada setiap daerah penangkapan

Daerah Penangkapan	Spesies	Komposisi basa nukleotida (%)			
		T	C	A	G
NEARSHORE (Mayoritas Jalur Penangkapan II)	<i>U. chinensis</i>	34.29-34.65	19.71-19.94	29.24-29.55	16.20-16.37
	<i>U. duvaucelii</i>	37.46-37.96	17.08-17.93	28.80-29.28	15.67-15.79
	<i>U. edulis</i>	36.39-36.60	18.30-18.63	28.95-29.24	15.79-16.11
OFFSHORE (Jalur Penangkapan II dan III)	<i>U. chinensis</i>	34.45-34.55	19.82-20.06	29.21-29.45	16.18-16.28
NEARSHORE PAGURAWAN	<i>U. duvaucelii</i>	37.61-37.81	17.23-17.52	29.05-29.30	15.60-15.77
	<i>U. chinensis</i>	34.65	19.74	29.39	16.23
Keseluruhan	<i>Uroteuthis</i> spp.	34.29-37.96	17.08-20.06	28.80-29.55	15.60-16.37

Tabel 3. Komposisi basa nukleotida dan konten GC pada ketiga spesies cumi

Basa	Komposisi basa nukleotida (%)		
	<i>U. chinensis</i>	<i>U. duvaucelii</i>	<i>U. edulis</i>
T	34.30-34.65	37.46-37.96	36.39-36.60
C	19.71-20.06	17.08-17.93	18.30-18.63
A	29.26-29.55	28.80-29.30	28.95-29.24
G	16.18-16.37	15.60-15.79	15.79-16.10
Konten GC	35.96-36.34	32.80-33.67	34.21-34.64

Tingkat kekerabatan antara spesies cumi pada genus *Uroteuthis* dengan genus *Loligo* ditunjukkan dengan adanya nilai jarak genetik yang bervariasi (Tabel 4). Jarak genetik contoh pada spesies yang sama didapatkan nilai yang rendah yaitu kurang dari 0.0044 pada semua spesies kecuali pada *U. duvaucelii* dari lokasi *nearshore* sebesar 0-0.0615. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya variasi genetik intraspesies yang tinggi pada *U. duvaucelii*. Jika dibandingkan dengan data referensi, jarak genetik pada *U. chinensis* berkisar antara 0.0015-0.0044, *U. duvaucelii* sebesar 0.0498-0.0542, sedangkan *U. edulis* sebesar 0,0703-0,0717. Secara keseluruhan, jarak genetik pada genus *Uroteuthis* sebesar 0.1215 hingga 0.1464, sedangkan

³² Badhe, M. R., Pavan-Kumar, A., Gireesh-Babu, P., Nandanpapwar, P., Chaudhari, A., Jaiswar, A. K., Krishna, G., & Lakra, W. S. 2013. DNA barcoding of selected cephalopods from Indian coast. *Indian Journal of Animal Sciences*, 83(8), 862–866.

³³ Jusuf, M. 2001. *Genetika I: Struktur dan ekspresi gen*. Sagung Seto, Jakarta.

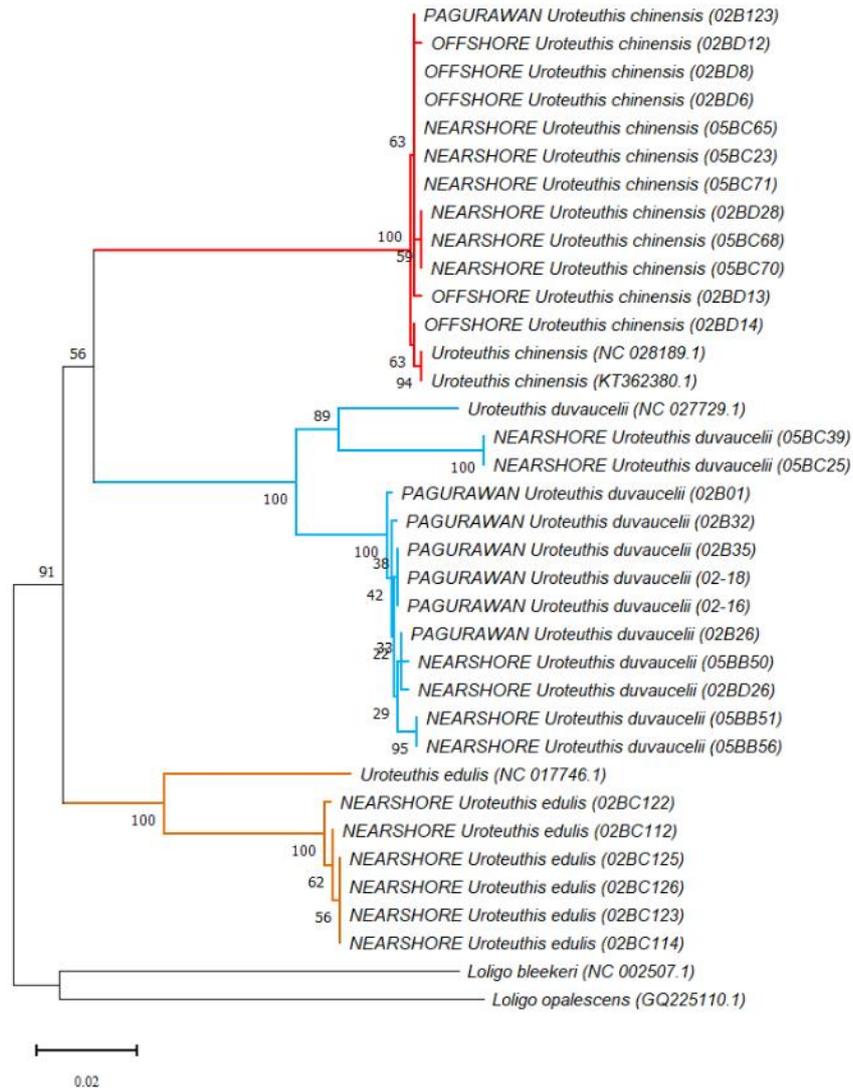
jarak genetik dengan genus *Loligo* sebesar 0.1510 hingga 0.1774. Matriks jarak genetik berdasarkan gen COI tersebut kemudian dijadikan sebagai data untuk mengkonstruksikan pohon filogenetik dan dihasilkan hubungan kekerabatan pada Gambar 1.

Tabel 4. Matriks jarak genetik gen COI cumi pada penelitian ini dan dari Genbank.

No	Spesies	1	2	3	4	5	6
1	<i>U. chinensis</i> (N)	0.0000- 0.0015					
2	<i>U. duvaucelii</i> (N)	0.1274- 0.1449	0.0000- 0.0615				
3	<i>U. edulis</i> (N)	0.1215- 0.1244	0.1391- 0.1464	0.0000- 0.0044			
4	<i>U. chinensis</i> (O)	0.0000- 0.0029	0.1259- 0.1464	0.1215- 0.1244	0.0000- 0.0029		
5	<i>U. duvaucelii</i> (NP)	0.1230- 0.1274	0.0015- 0.0600	0.1405- 0.1449	0.1215- 0.1274	0.0000- 0.0044	
6	<i>U. chinensis</i> (NP)	0.0000- 0.0015	0.1274- 0.1449	0.1215- 0.1230	0.0000- 0.0015	0.1230- 0.1259	0
7	<i>U. chinensis</i> ^a	0.0029- 0.0044	0.1274- 0.1449	0.1244- 0.1259	0.0015- 0.0044	0.1230- 0.1259	0.0029
8	<i>U. edulis</i> ^b	0.1303- 0.1318	0.1376- 0.1435	0.0703- 0.0717	0.1288- 0.1318	0.1405- 0.1420	0.1303
9	<i>U. duvaucelii</i> ^c	0.1376- 0.1391	0.0527- 0.0542	0.1332- 0.1362	0.1376- 0.1391	0.0498- 0.0527	0.1376
10	<i>Loligo</i> spp. ^d	0.1698- 0.1774	0.1554- 0.1772	0.1510- 0.1625	0.1698- 0.1774	0.1554- 0.1772	0.1698- 0.1760

Keterangan: 1= *U. chinensis* (N), 2= *U. duvaucelii* (N), 3= *U. edulis* (N), 4= *U. chinensis* (O), 5= *U. duvaucelii* (NP), 6= *U. chinensis* (NP), N= NEARSHORE, O= OFFSHORE, NP= NEARSHORE PAGURAWAN, a = NC_028189.1 & KT362380.1, b= NC_017746.1, c= NC_027729.1, d= NC_002507.1 & GQ225110.1

Berdasarkan Gambar 8, pohon Neighbor Joining (NJ) mengungkapkan clades yang berbeda di mana spesies yang sama dikelompokkan di bawah node yang sama sementara spesies yang berbeda dikelompokkan di bawah node yang terpisah. Node utama didukung oleh nilai bootstrap yang signifikan (56–100%). Hal tersebut menunjukkan secara jelas bahwa metode genetik ini dapat membedakan dan mengungkapkan adanya ketiga spesies cumi dari genus *Uroteuthis* yaitu *U. chinensis*, *U. duvaucelii* dan *U. edulis* di daerah penangkapan *nearshore* (Mayoritas Jalur Penangkapan II), *offshore* (Jalur Penangkapan II dan III), dan *nearshore* Pagurawan. Selain itu, pohon NJ dengan jelas memisahkan dua genus dengan nilai bootstrap yang tinggi (91%).



Gambar 8. Pohon Neighbor Joining gen cytochrome oxidase subunit I (COI) dari genus genus *Uroteuthi* dan *Loligo*.

3.4 Komposisi Jenis

Data dan informasi sampai dengan September 2022 berasal dari kontribusi pemangku kepentingan (perusahaan PT. Toba Surimi Industries). Selama berlangsungnya kegiatan, pengamatan telah dilakukan menggunakan sarana Laboratorium Biologi Perikanan – Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University (FPIK IPB). Disamping itu, pada kunjungan lapang pertama (16 – 22 Mei 2022) dan kedua (26 September - 1 Oktober 2022) , dan hasil kunjungan ke tiga (09 – 14 May 2023) kegiatan observasi bioreproduksi dilakukan di laboratorium mitra kerja PT TSI. Kegiatan meliputi identifikasi keragaman spesies, aspek biologi (frekuensi panjang, kematangan gonad, nisbah kelamin, hubungan panjang-bobot), dan karakteristik morfometrik (panjang mantel, panjang sirip, lebar sirip) yang dilaksanakan sekaligus menjadi bagian dari pelatihan pengenalan jenis pada beberapa petugas lapangan yang terlibat langsung dalam proses pengumpulan data.

Kegiatan pengamatan sampel tersebut sekaligus dirancang sebagai bentuk latihan pengenalan jenis (identifikasi), pengamatan organ (anatomi), penentuan tingkat kematangan gonad (*gonadal maturity stages*) serta teknik pengukuran (morfometri) bagi mahasiswa FPIK IPB dan beberapa staf PT TSI, PPS

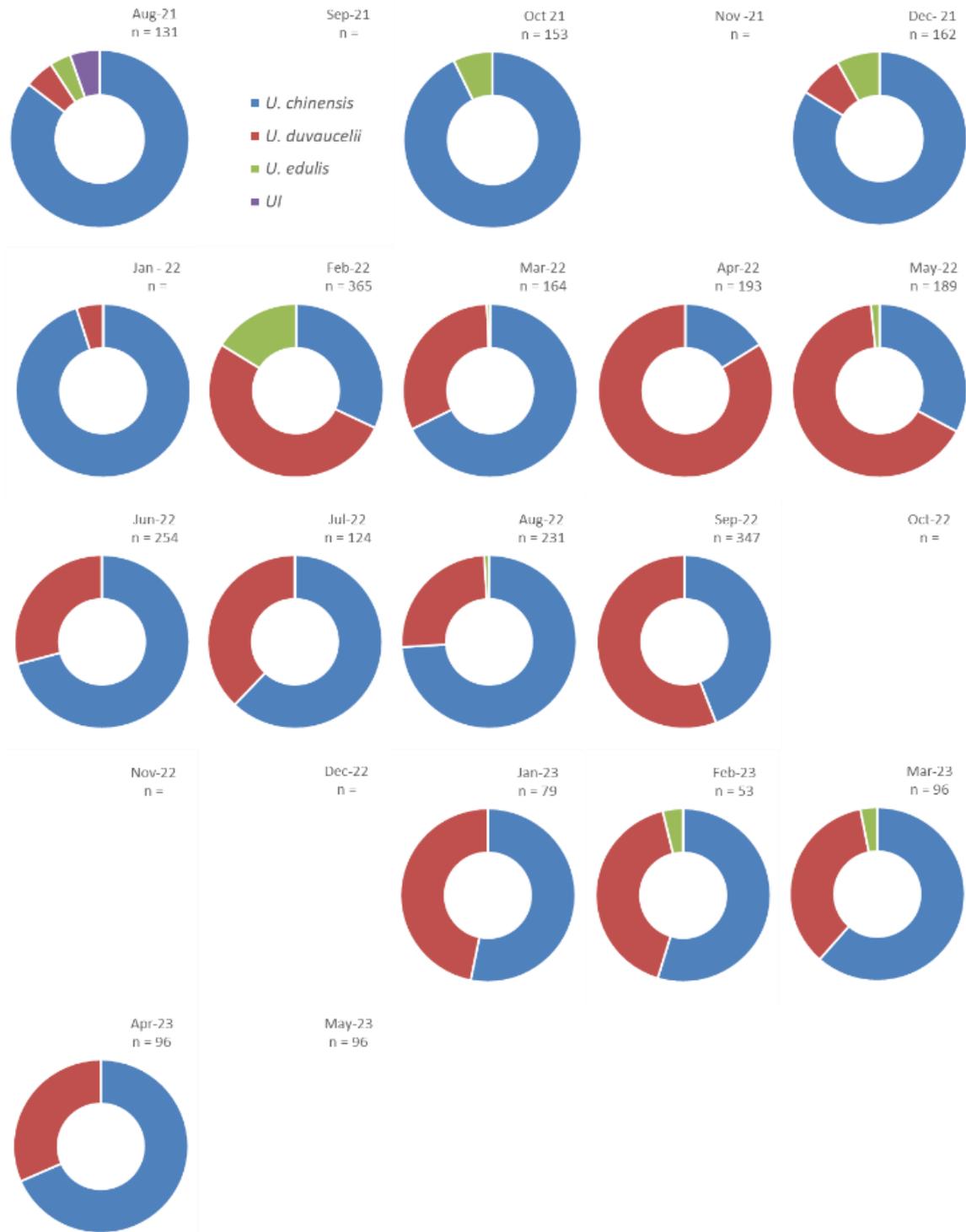
Belawan maupun DKP Medan. Mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan ini adalah para mahasiswa yang ditugaskan sebagai enumerator selama mereka melakukan pengumpulan data tugas akhir yang berlangsung selama 6 bulan. Petugas laboratorium ditunjuk untuk dapat membantu pengamatan sampel yang dikirimkan secara rutin. Pelatihan dilakukan oleh tim A2 (Pusat Riset Perikanan dan Balai Riset Perikanan Laut KKP/BRIN) yang sekaligus menyiapkan materi pembelajaran sederhana mulai dari teori, pelaksanaan di lapangan hingga penyusunan data pengamatan Suasana pelatihan terbatas diperlihatkan pada Lampiran 2-4.

Dalam pelaporan sebelumnya, struktur data terkumpul sampai dengan September 2021 terdiri terhadap sejumlah 129 specimen hasil tangkapan perikanan pancing cumi yang beroperasi dalam skala harian. Hasil memperlihatkan bahwa komposisi jenis didominasi oleh *U. chinensis* (88%). Jenis cumi lain berkontribusi yang relatif rendah adalah *U. edulis* (4%), *U. duvaucelii* (5%) dan unidentified/UI (3%). Sebaran ukuran panjang mantel terhadap 112 specimen *U. chinensis* memperlihatkan kisaran antara 4.8 – 14.7 cm dengan rerata $10.1 + 2.14$, kisaran bobot berkisar pada 6.53 – 83.7 g dengan rerata $36.6 + 18.73$ g.

Struktur data terkumpul dari hasil tangkapan perikanan pancing cumi yang beroperasi dalam skala harian dari nelayan Binaan (Supplier) PT. TSI sampai dengan Januari 2022 terdiri atas 128 specimen pada bulan Agustus 2021; 153 sample pada bulan Oktober 2021, dan masing-masing 162 sample Desember 2021 dan Januari 2022. Hasil analisis data pengukuran Agustus 2021 memperlihatkan bahwa komposisi jenis didominasi oleh *U. chinensis* (88%). Sementara itu, jenis cumi lain berkontribusi yang relatif rendah adalah *U. edulis* (4%), *U. duvaucelii* (5%) dan unidentified/UI (3%) (Gambar 9a). Pada sampel bulan Oktober 2021, komposisinya terdiri atas *U. chinensis* (92.8%), *U. edulis/U. chinensis* (5.9%) dan *U. edulis/U. singhalensis/U. chinensis* (0.7%) (Gambar 9a). Komposisi sampel hasil tangkapan pada Desember 2021 terdiri atas *U. chinensis* (84%), *U. duvaucelii* (8%), dan *U. edulis* (8%) (Gambar 9a). Sementara itu, komposisi sampel pada Januari 2022 terdiri atas *U. chinensis* (95%), dan *U. duvaucelii* (5%) (Gambar 9a).

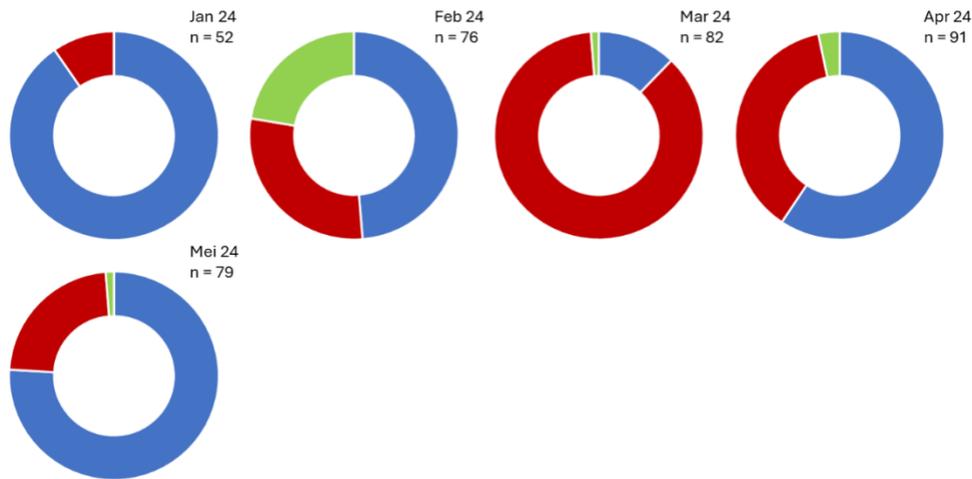
Pada bulan Februari 2022 hingga Juni 2022, kajian populasi diperluas dengan sampel cumi yang berasal dari hasil tangkapan nelayan 3-10 hari trip di Jalur Penangkapan III. Pada bulan Februari 2022, sampel dari nelayan binaan PT.TSI didominasi oleh *U. duvaucelii* (100%), sedangkan komposisi sampel dari PPS Belawan-1 dengan trip penangkapan selama 3 hari terdiri atas *U. chinensis* (57%), *U. duvaucelii* (7%), dan *U. edulis* 36% dan sampel dari PPS Belawan-2 dengan trip penangkapan selama 10 hari dan daerah tangkapan di Jalur Penangkapan III terdiri atas *U. chinensis* (69%) dan *U. duvaucelii* (31%). Secara keseluruhan, sampel komposisi cumi hasil tangkapan pada Februari 2022 terdiri atas *U. duvaucelii* (52%), *U. chinensis* (32%) dan *U. edulis* (16%). Populasi cumi dari hasil tangkapan nelayan binaan PT.TSI dan digabungkan dengan dari PPS Belawan selalu didominasi oleh jenis *U. duvaucelii* pada bulan April dan Mei 2022, masing-masing 84% dan 66%, sedangkan jenis yang lain adalah *U. chinensis* pada April 2022 dan *U. chinensis* serta *U. edulis* pada Mei 2022. Sementara itu, pada bulan Maret 2022 dan Juni 2022 didominasi kembali oleh *U. chinensis*, masing-masing 68% dan 59% serta sisanya adalah jenis *U. duvaucelii* (Gambar 9a).

Pengamatan terhadap spesimen yang dikirimkan melalui ekspedisi udara oleh mitra kerja PT TSI pada tahun 2021 didominasi oleh *U. chinensis* (84-99%) sedangkan jenis cumi lain *U. edulis*, *U. duvaucelii* dan unidentified/UI berkontribusi yang relatif rendah (<5%). Sedangkan pengamatan terhadap spesimen sejak awal hingga Juni 2022 terlihat perubahan komposisi jenis dimana proporsi jenis *U. duvaucelii* terlihat cukup nyata yang berkisar 32-84%. Selanjutnya, sampel Juli – September 2022 *U. chinensis* antara 44-74% kembali lebih dominan, demikian pula pada pengamatan Januari – April 2023. (Gambar 9a). Pada bulan Mei 2023 tidak diperoleh data karena sulitnya mendapatkan specimen baik yang berasal dari nelayan binaan maupun hasil tangkapan di PPS Belawan.



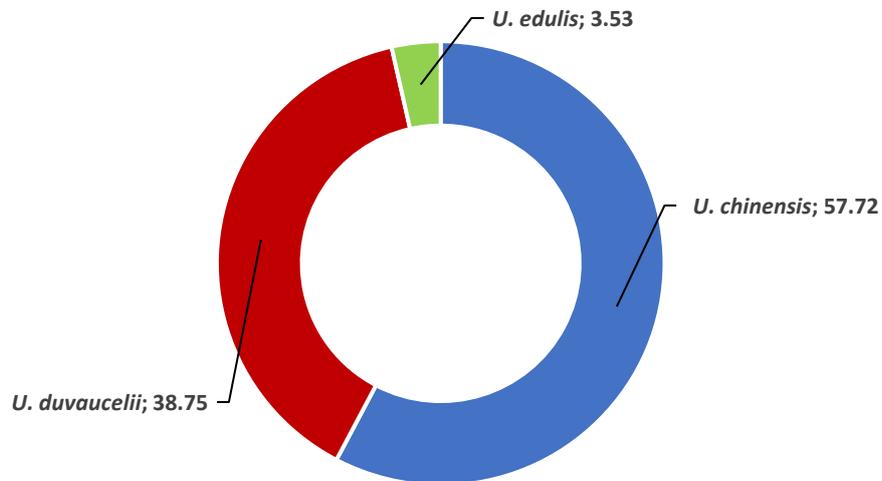
Gambar 9a. Perubahan bulanan komposisi hasil tangkapan armada pancing cumi periode Agustus 2021-April 2023

Kegiatan pengambilan sampel dilanjutkan kembali mulai Januari dan direncanakan dilakukan hingga akhir tahun 2024. Pada setiap bulannya, sebanyak 20 kilogram sampel cumi hasil tangkapan nelayan diidentifikasi jenisnya. Seperti bulan-bulan sebelumnya, *U. chinensis* menjadi jenis cumi yang paling banyak tertangkap, kecuali ada bulan Maret 2024 (Gambar 9b).



Gambar 9b. Perubahan bulanan komposisi hasil tangkapan armada pancing cumi pada kegiatan fase II, periode Januari - Mei 2024

Hasil tangkapan nelayan binaan PT. TSI (UoC) Agustus 2021 – Januari 2022; hasil tangkapan nelayan yang didaratkan di Belawan dan sekitarnya (UoC dan UoA) Februari 2022-September 2022 yang dilanjutkan dengan kegiatan pengumpulan berkala hingga Mei 2024. Secara menyeluruh, komposisi jenis *U. chinensis* merupakan jenis utama (57,72%) diikuti oleh *U. duvaucelii* (38,75%) dan *U. edulis* (3,53%) (Gambar 10).



Gambar 10. Komposisi jenis species tangkapan cumi (Agustus 2021 – Mei 2024)

3.5 Sebaran panjang

Sebaran ukuran panjang mantel dan berat *U. chinensis* pada bulan Agustus, Oktober, Desember 2021 dan Januari 2022 menunjukkan bahwa ukuran panjang mantel (ML) hasil tangkapan yang sebagian besar berasal dari pancing cumi berada pada kisaran ukuran yang relatif homogen, yakni antara 4.80-18.50 cm, sedangkan bobot individu berkisar antara 6.53-116.24 gram. Sebaran memperlihatkan pergerakan rerata ukuran panjang mantel dan berat berikut parameter statistik dasar pada Desember 2021 bergerak ke arah ukuran panjang dan berat lebih rendah. (Tabel 5 dan Gambar 11a)

Tersedianya sampel dari PPS Belawan mulai Februari 2022, maka sebaran ukuran panjang mantel populasi *U. chinensis* mempunyai rentangan yang lebih besar dengan ukuran yang lebih beragam. Sebaran ukuran panjang mantel (ML) *U. chinensis* pada bulan Februari hingga Juni 2022 berkisar antara 6.60-41.80 cm, sedangkan bobot individu berkisar antara 7.58-616.00 gram. Sebaran memperlihatkan pergerakan rerata ukuran panjang mantel dari Februari 2022 hingga April 2023 bergerak ke arah ukuran panjang lebih Panjang (Tabel 5 dan Gambar 11a).

Sampel *U. duvaucelii* yang konsisten ditemukan adalah sejak Desember 2021. Sebaran ukuran panjang mantel (ML) *U. duvaucelii* pada bulan Desember 2021 hingga September 2022 berkisar antara 4.9-23.4 cm, sedangkan bobot individu berkisar antara 8.8-265.4 g. Sebaran memperlihatkan pergerakan rerata ukuran panjang mantel dari Desember 2021 hingga September 2022 bergerak ke arah ukuran panjang lebih panjang (Tabel 6 dan Gambar 11b).

Pengukuran fase I berakhir pada April 2023 (Q4 Y2) sedangkan periode Q1 Y3 – Q2 Y3 (Mei – Desember 2023) tidak tersedia data untuk analisis. Pengukuran dilanjutkan mulai Januari 2024 (Q3 Y3). Kisaran panjang mantel *U. chinensis* yang diperoleh pada Januari – Mei 2024 adalah 10,9- 44,7 cm (Gambar 11b) dengan rerata panjang mantel bulanan antara 17,7-28,1. Bobot *U. chinensis* yang dikumpulkan pada periode tersebut adalah 44 - 850 gram.

Tabel 5. Ukuran panjang mantel (cmML), berat (g) bulanan *U. chinensis*

Periode/ Bulan		n	Panjang mantel (cm)				Berat (gram)			
			Rerata	std	min	max	rerata	std	min	max
Q1 Y1	Jul-21	NA								
	Aug-21	112	10.1	2.1	4.8	14.7	36.5	18.8	6.5	83.7
	Sep-21	NA								
Q2 Y1	Oct-21	142	10.9	1.8	7.0	15.4	39.9	17.7	11.6	106.5
	Nov-21	NA								
	Dec-21	136	9.4	1.8	6.5	17.4	30.4	14.4	12.5	94.3
Q3 Y1	Jan-22	154	10.8	1.5	8.8	18.5	39.6	14.8	22.9	116.2
	Feb-22	117	12.3	7.4	6.6	39.7	69.3	132.2	7.6	616.0
	Mar-22	111	15.0	7.6	8.1	41.8	103.7	127.5	18.5	586.0
Q4 Y1	Apr-22	31	27.0	9.0	8.6	40.6	275.9	141.7	24.3	507.0
	May-22	62	17.5	6.2	8.6	38.7	167.2	119.7	29.8	572.0
	Jun-22	106	18.7	7.5	8.2	36.5	191.9	142.7	24.6	566.5
Q1 Y2	Jul-22	77	19.2	7.1	10.5	39.5	179.0	123.0	48.8	670.0
	Aug-22	171	16.7	6.8	9.4	41.5	152.0	125.0	38.8	608.0
	Sep-22	153	20.8	7.5	9.3	43.1	230.0	142.0	41.6	738.0
Q2 Y2	Oct-22	NA								
	Nov-22	NA								
	Dec-22	NA								
Q3 Y2	Jan-23	42	17.0	4.7	10.3	35.5	157.7	104.0	97.9	595.8
	Feb-23	29	24.0	7.0	12.0	38.5	211.1	171.9	28.6	626.3
	Mar-23	59	22.0	7.9	14.4	46.5	276.5	199.1	105.2	927.9
Q4 Y2	Apr-23	104	21.4	6.8	9.5	41.6	228.4	129.4	26.3	658.6
	May-23	NA								
	Jun-23	NA								
Q1 Y3	Jul-23	NA								
	Aug-23	NA								
	Sep-23	NA								
Q2 Y3	Oct - 23	NA								
	Nov - 23	NA								
	Dec - 23	NA								
Q3 Y3	Jan-24	48	28.1	7.1	21.0	44.7	440.2	163.5	122.0	850.0
	Feb-24	37	23.2	7.4	10.9	40.6	298.5	215.0	44.0	793.0

	Mar-24	10	22.4	4.7	14.8	28.3	286.4	130.9	83.0	484.0
Q4 Y3	Apr-24	54	17.7	3.8	11.5	34.9	166.7	80.7	52.0	490.0
	Mei-24	60	19.9	5.9	11.6	43.7	207.6	117.4	56.0	646.0
All obs		1815	16.4	7.8	4.8	46.5	148.0	151.3	6.5	927.9

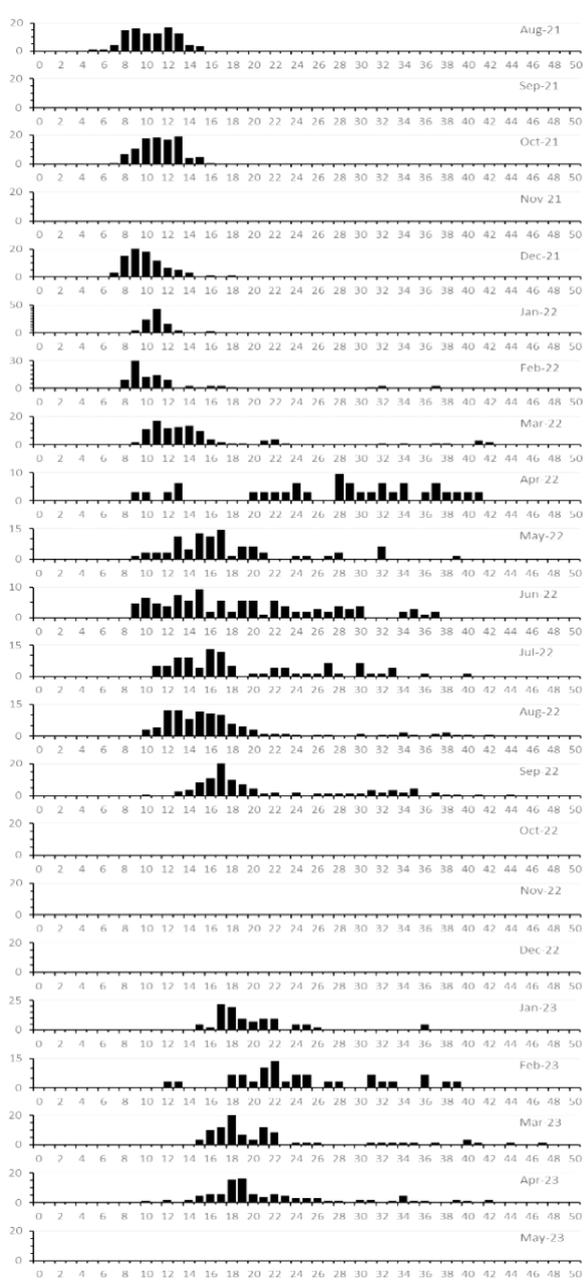
Sebaran ukuran panjang mantel terhadap 1606 specimen *U chinensis* memperlihatkan kisaran antara 4.8 – 43.1cmML dan kisaran bobot berkisar pada 6.5 – 738.0 g. Sebaran ukuran panjang mantel dan berat *U. chinensis* pada bulan Agustus, Oktober dan Desember 2021 menunjukkan bahwa ukuran hasil tangkapan berada pada kisaran ukuran yang relatif homogen. Analisis sementara memperlihatkan pergerakan rerata ukuran panjang mantel dan berat pada Desember 2021 bergerak ke arah ukuran panjang dan berat lebih rendah (10 cmML; 30-40g), sementara data pada Februari – April 2023 memperlihatkan terlaporkannya spesimen dengan ukuran panjang dan berat yang lebih besar (12.3 -27.03 cmML; 69.3 - 275.9 g) (Tabel 5 dan Gambar 11a), namun tidak ditemukan panjang maksimum yang terdokumentasikan pada beberapa publikasi. Berbeda dengan spesimen cumi jenis *U. duvaucelii* yang cenderung berada pada kisaran ukuran yang relatif tetap (Tabel 6 dan Gambar 11a).

Catatan: Pergeseran rerata panjang kedua spesies tersebut secara terbatas, menunjukkan bahwa perikanan pancing cumi dalam skala harian secara umum menangkap ukuran dengan kisaran yang cukup lebar terutama pada jenis U chinensis, sehingga terdapat indikasi awal bahwa struktur ukuran populasi U chinensis tersebar hingga perairan pantai. Hasil tangkapan jenis U duvaucelii berada pada rentang ukuran panjang yang relatif lebih sempit atau keberadaan jenis di perairan pantai cenderung berukuran kecil, sedangkan populasi dengan ukuran besar cenderung tidak berada di perairan pantai. Beberapa publikasi menunjukkan bahwa ukuran jenis ini dapat mencapai 40 cmML. Perbaikan sistem pengumpulan data perlu dilakukan pada kegiatan penelitian mendatang melalui kapasitas yang memadai untuk mendapatkan indikator sebaran secara mendatar

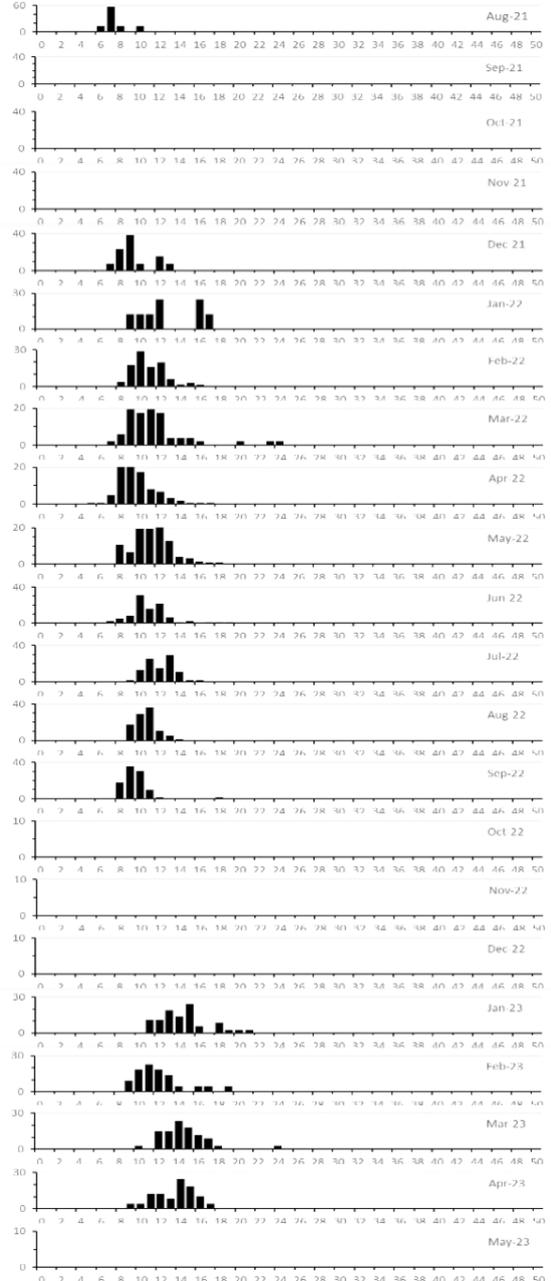
Tabel 6. Ukuran panjang mantel (cmML), berat (g) *U. duvaucelii*.

Periode/ Bulan		n	Panjang mantel (cm)				Berat (gram)			
			Rerata	std	min	max	rerata	std	min	max
Q1 Y1	Jul-21	NA								
	Aug-21	7	6.9	1.1	6.0	9.2	18.1	3.9	12.1	24.3
	Sep-21	NA								
Q2 Y1	Oct-21	NA								
	Nov-21	NA								
	Dec-21	13	9.1	2.1	6.8	12.4	27.6	28.2	11.8	58.1
Q3 Y1	Jan-22	8	12.4	1.7	8.5	16.1	44.2	19.0	19.6	61.2
	Feb-22	189	10.3	3.3	7.1	16.0	36.1	45.7	11.6	139.8
	Mar-22	52	11.0	1.7	7.0	23.4	52.1	11.5	13.2	265.4
Q4 Y1	Apr-22	167	9.1	2.0	4.9	16.1	27.0	30.1	8.8	83.1
	May-22	124	10.9	2.1	7.3	17.3	64.6	26.8	22.0	185.2
	Jun-22	74	10.5	2.2	6.8	18.4	53.1	28.0	13.6	140.6
Q1 Y2	Jul-22	47	11.7	1.5	8.6	15.8	75.4	27.3	34.1	136.0
	Aug-22	58	10.3	1.1	8.1	13.3	49.3	13.8	23.1	81.4
	Sep-22	194	9.1	1.5	6.9	17.8	40.2	19.7	19.0	169.0
Q2 Y2	Oct-22	NA								
	Nov-22	NA								
	Dec-22	NA								
Q3 Y2	Jan-23	37	13.9	2.6	10.3	20.4	97.7	39.3	45.1	189.8
	Feb-23	22	11.7	2.6	8.4	18.8	72.7	42.8	28.6	187.9
	Mar-23	34	14.1	2.4	9.2	23.2	108.1	43.4	44.0	268.2
Q4 Y2	Apr-23	48	13.0	2.0	8.9	16.5	93.2	36.7	29.0	176.5
	May-23	NA								
	Jun-23	NA								
Q1 Y3	Jul-23	NA								

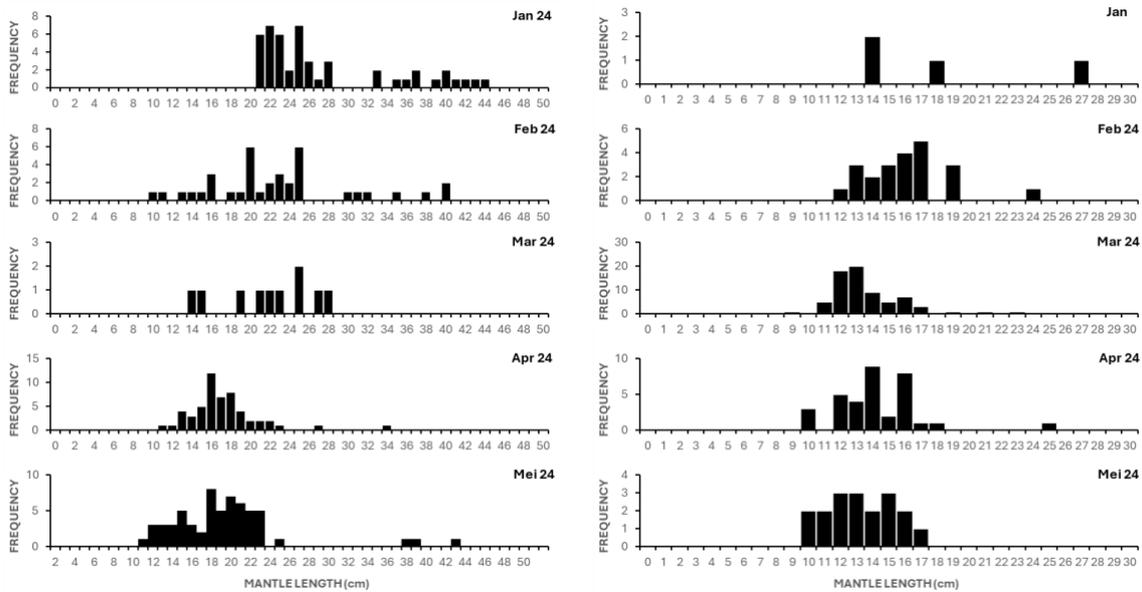
	Aug-23	NA								
	Sep-23	NA								
Q2 Y3	Oct - 23	NA								
	Nov - 23	NA								
	Dec - 23	NA								
Q3 Y3	Jan-24	4	18.6	5.8	14.4	27.0	204.3	121.9	104.0	372.0
	Feb-24	22	16.3	2.6	12.0	24.0	175.8	67.6	98.0	372.0
	Mar-24	71	14.0	2.3	9.8	23.4	120.3	42.3	50.0	237.0
Q4 Y3	Apr-24	34	14.6	2.7	10.1	25.0	121.5	62.0	44.0	384.0
	Mei-24	18	13.9	2.0	10.9	17.2	112.3	46.4	44.0	188.0
All obs		1217.0	11.0	2.8	4.9	27.0	60.5	45.8	8.8	384.0



(a)



(b)

Gambar 11a. Sebaran ukuran panjang mantel (cmML) *U. chinensis* (a) dan *U. duvauceli* (b).Gambar 11b. Sebaran ukuran panjang mantel (cmML) *U. chinensis* (a) dan *U. duvauceli* (b) pada fase 2

3.6 Hubungan panjang bobot dan tingkat kematangan gonada

Analisis perubahan bulanan hubungan panjang-bobot bulanan atau length-weight relationship/LWR (Agustus, Oktober dan Desember 2021 yang dilanjutkan dengan data Januari sampai dengan Mei 2023) dengan persamaan umum $W = aL^b$ memperlihatkan bahwa koefisien pertumbuhan cumi yang cenderung bersifat allometrik negatif, dan umum ditemukan pada jenis cumi di beberapa perairan (Jin *et al.*, 2019³⁴). Beberapa publikasi ilmiah dan technical report di perairan tropis menunjukkan bahwa jenis *U. chinensis* dapat mencapai ukuran yang lebih dari 40 cmML (Zang *et al.*, 2008³⁵; Kongprom *et al.*, 2010³⁶; Bonsuk *et al.*, 2010³⁷; Jereb & Roper 2010; Jin *et al.*, 2019).

Pengamatan tingkat kematangan gonad (TKG) dilakukan secara makroskopis berdasarkan 5 tingkatan (I – V). Masing-masing tingkatan memiliki ciri-ciri tertentu sebagai dasar penentuan TKG. Pengamatan TKG mengacu pada kriteria yang dikemukakan oleh ICES (2010)³⁸. Deskripsi masing-masing TKG untuk *U. chinensis* dan *U. duvaucelii* dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil pengamatan bulanan aspek bioreproduksi menunjukkan variasi parameter hubungan panjang bobot dan TKG (Tabel 7 , Tabel 8 dan Gambar 12a & b)

³⁴ Jin *et al.*, 2019. Comparative age and growth of *Uroteuthis chinensis* and *U. edulis* from China Seas based on statolith. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2019.02.002>

³⁵ Zhang *et al.* 2008 Biological characteristics of the Chinese squid (*Loligo chinensis*) in Minnan - Taiwan shallow fishing ground. *Journal of Fujian Fisheries* 2008(1):1-5.

³⁶ Kongprom *et al.*, 2010 Stock assessment of Mitre squid (*Photololigo chinensis*) and Indian squid (*P. duvaucelii*) in the Gulf of Thailand. Technical Paper No. 11/2010. Mari. Fish. Res. and Dev. Bureau, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives. 53 p.

³⁷ Boonsuk *et al.*, 2010 Stock assessment of squids, *Photololigo chinensis* Gray, 1849 and *P. duvaucelii* d'Orbigan, 1835 along the Andaman Sea coast of Thailand. Technical Paper No. 14/2010. Mar. Fish. Res. and Dev. Bureau, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives. 51 p

³⁸ ICES. 2010. Report of the Workshop on Sexual Maturity Staging of Cephalopods, 8-11 November 2010, Livorno, Italy. ICES CM 2010/ACOM:49. 97 pp. https://figshare.com/articles/report/Report_of_the_Workshop_on_Sexual_Maturity_Staging_of_Cephalopods_WKMSCEPH_/19280726.

Tabel 7. Jumlah specimen terukur, hubungan panjang berat (LWR), nisbah jantan betina dan komposisi maturitas bulanan *U. chinensis* hasil tangkapan di WPP 571 dan didaratkan di Belawan dan sekitarnya.

U. chinensis

Periode/Bulan	n	LWR			Sex		Kematangan M (%)				Kematangan F (%)						
		a	b	R ²	M	F	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
Q1Y1	Jul-21	NA															
	Aug-21	112	0.148	2.345	0.859	94	18	74.5	24.5	1.1			5.6	22.2	72.2		
	Sep-21	NA															
Q2Y1	Oct-21	142	0.124	2.395	0.794	135	7	28.9	41.5	28.9	0.7		0.0	14.3	71.4	14.3	
	Nov-21	NA															
	Dec-21	136	0.236	2.143	0.828	123	13	95.9	4.1				69.2	15.4	15.4		
Q3Y1	Jan-22	154	0.215	2.177	0.834	62	92	46.8	50.0	3.2			15.2	77.2	7.6		
	Feb-22	116	0.083	2.464	0.980	103	14	52.4	36.9	5.8	4.9		64.3	14.3	21.4		
	Mar-22	112	0.295	2.078	0.964	100	11	35.0	43.0	21.0	1.0		36.4	45.5	18.2		
Q4Y1	Apr-22	31	0.538	1.868	0.956	28	3		14.3	60.7	25.0		33.3	66.7			
	May-22	62	0.388	2.081	0.945	38	24	28.9	39.5	15.8	15.8	12.5	45.8	37.5	4.2		
	Jun-22	106	0.371	2.081	0.940	91	15	19.8	31.9	37.4	11.0	26.7	40.0	33.3			
Q1Y2	Jul-22	77	0.833	1.787	0.922	65	12	24.6	36.9	33.8	4.6	50.0	41.7	8.3			
	Aug-22	171	0.538	1.959	0.944	112	59	23.2	50.0	17.0	9.8	30.5	39.0	25.4	5.1		
	Sep-22	153	1.687	1.598	0.903	100	53	14.0	27.0	38.0	21.0	35.8	30.2	20.8	13.2		
Q2Y2	Oct-22	NA															
	Nov-22	NA															
	Dec-22	NA															
Q3Y2	Jan-23	79	0.375	2.125	0.886	44	35		0.4	0.4	0.2	0.1	0.3	0.4	0.2		
	Feb-23	53	0.429	2.052	0.941	34	19	0.1	0.1	0.4	0.4		0.1	0.6	0.3		
	Mar-23	96	0.739	1.883	0.964	46	50		0.2	0.6	0.2		0.2	0.5	0.3		
Q4Y2	Apr-23	152	0.711	1.866	0.909	68	84	0.0	0.2	0.5	0.3		0.1	0.8	0.1		
	May-23	NA															
	Jun-23	NA															
Q1Y3	Jul-23	NA															
	Aug-23	NA															
	Sep-23	NA															
Q2Y3	Oct-23	NA															
	Nov-23	NA															
	Dec-23	NA															
Q3Y3	Jan-24	48	3.86	1.41	0.75	19	29	5.26	47.37	47.37	0.00	0.00	3.45	34.48	62.07		
	Feb-24	37	0.58	1.94	0.72	30	7	33.33	26.67	26.67	13.33	0.00	0.00	28.57	71.43		
	Mar-24	10	0.15	2.40	0.92	2	8	0.00	50.00	50.00	0.00	0.00	0.00	37.50	62.50		
Q4Y3	Apr-24	54	0.39	2.09	0.84	43	11	88.37	6.98	4.65	0.00	18.18	18.18	18.18	45.45		
	May-24	60	0.55	1.96	0.89	38	22	60.53	21.05	13.16	5.26	13.64	9.09	63.64	13.64		

Keterangan: n = jumlah sample; M = Jantan; F = Betina; U: unidentified; I-IV: tingkat kematangan

Pengamatan bio-reproduksi menunjukkan bahwa nisbah kelamin jantan dan betina cenderung sangat didominasi kelompok jantan dan besar peluangnya terdapat keterwakilan specimen terhadap populasi belum dilakukan secara acak.

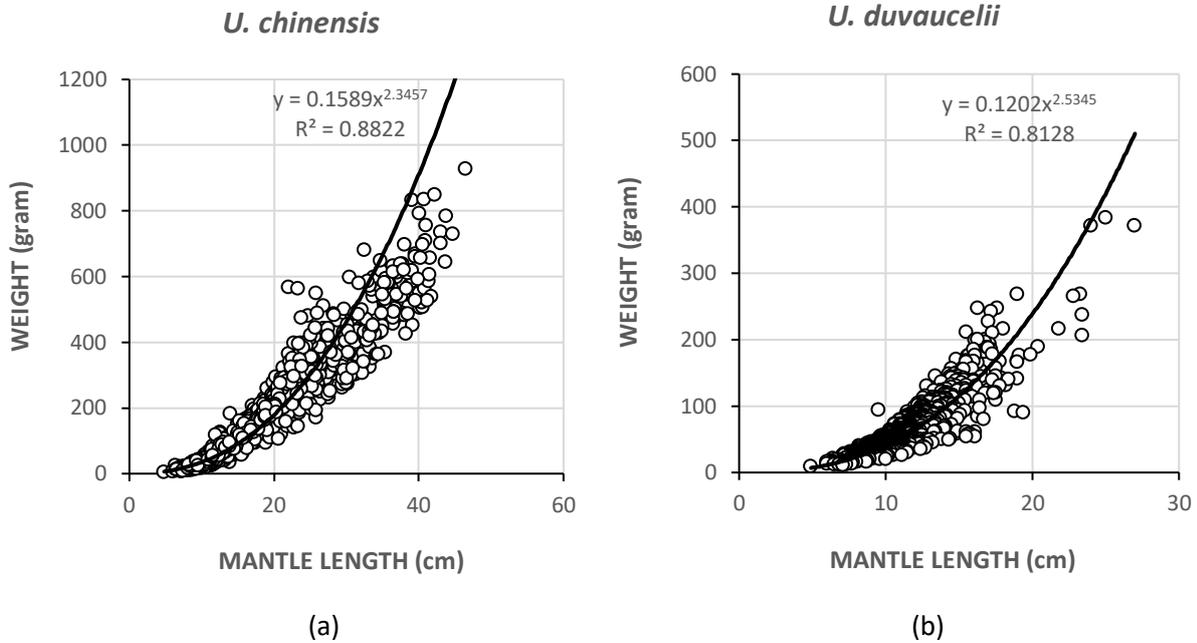
Tabel 8. Jumlah specimen terukur, hubungan panjang berat (LWR) *U. duvaucelii*, nisbah jantan betina dan komposisi maturitas bulanan hasil tangkapan di WPP 571 dan didaratkan di Belawan dan sekitarnya.

U. duvaucelii

Periode/Bulan	n	LWR			Sex		Kematangan M (%)				Kematangan F (%)						
		a	b	R ²	M	F	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
Q1Y1	Jul-21	NA															
	Aug-21	7	6.00 2	0.56 5	0.24 1	1	6	100.0						16.7	83.3		
	Sep-21	NA															
Q2Y1	Oct-21	NA															
	Nov-21	NA															
	Dec-21	13	0.09 3	2.54 1	0.84 7	9	3	88.9	11.1				33.3	33.3	33.3		
Q3Y1	Jan-22	8	0.85 9	1.55 6	0.81 8	5	3	40.0	60.0				33.3	66.7			
	Feb-22	189	0.11 0	2.44 9	0.84 5	129	60	20.9	73.6	5.4			1.7	16.7	81.7		
	Mar-22	52	0.13 0	2.43 3	0.87 1	40	12	32.5	62.5	5.0			8.3	16.7	75.0		
Q4Y1	Apr-22	162	0.49 4	1.79 6	0.69 9	93	69	25.8	51.6	22.6			10.1	73.9	15.9		
	May-22	124	0.18 0	2.43 6	0.86 7	51	73	2.0	43.1	51.0	3.9		5.5	19.2	34.2	41.1	
	Jun-22	74	0.19 2	2.35 7	0.76 4	31	43	22.6	48.4	29.0			9.3	60.5	25.6	4.7	
Q1Y2	Jul-22	47	0.26 1	2.28 5	0.50 6	16	31	6.3	93.8				0.0	83.9	16.1	0.0	
	Aug-22	58	0.15 9	2.45 0	0.76 3	35	23	11.4	80.0	8.6			13.0	17.4	65.2	4.3	
	Sep-22	194	0.25 9	2.25 9	0.90 0	129	65	7.0	70.5	22.5			23.1	35.4	38.5	3.1	

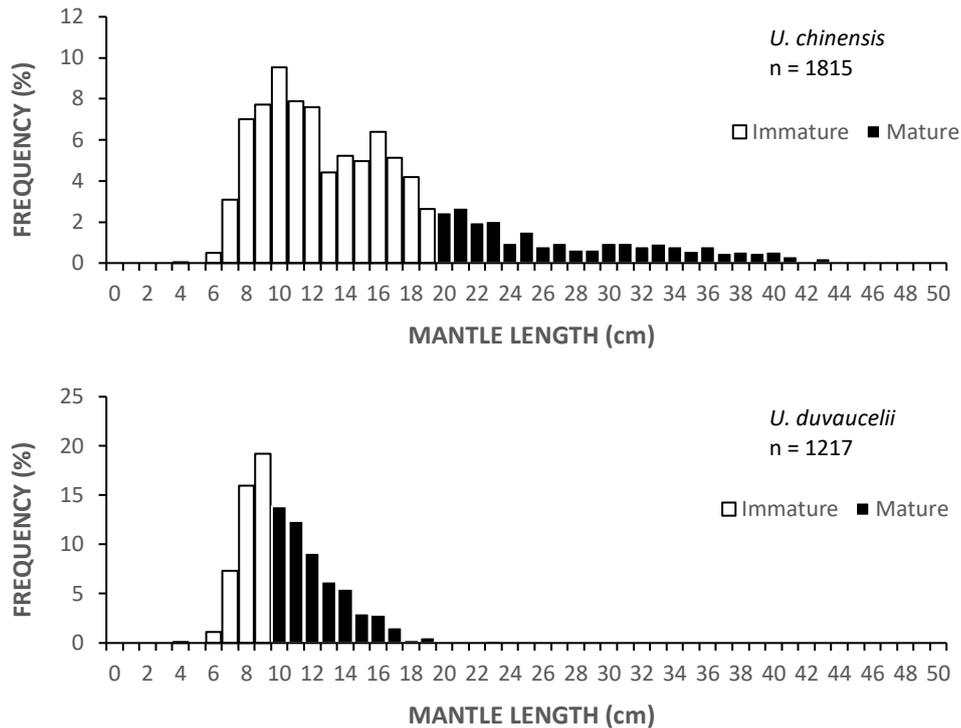
Q2Y2	Oct-22															
	Nov-22															
	Dec-22															
Q3Y2	Jan-23	37	0.419	2.050	0.802	22	15	0.0	13.6	63.6	22.7	6.7	33.3	40.0	20.0	
	Feb-23	22	0.407	2.071	0.570	18	4	11.1	5.6	38.9	44.4	0.0	0.0	25.0	75.0	
	Mar-23	34	1.002	1.752	0.651	20	14	0.0	20.0	75.0	5.0	0.0	0.0	28.6	71.4	
Q4Y2	Apr-23	48	0.12	2.570	0.874	8	40	0.0	0.0	87.5	12.5	0.0	5.0	77.5	17.5	
	May-23	NA														
	June-23	NA														
Q1Y3	Jul-23	NA														
	Aug-23	NA														
	Sep-23	NA														
Q2Y3	Oct-23	NA														
	Nov-23	NA														
	Dec-23	NA														
Q3Y3	Jan-24	4	0.71	1.92	0.93	3.00	1.00	0.00	66.67	33.33	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	
	Feb-24	22	1.26	1.75	0.61	9.00	13.00	66.67	33.33	0.00	0.00	0.00	23.08	15.38	61.54	
	Mar-24	71	0.58	2.01	0.83	28.00	43.00	39.29	35.71	25.00	0.00	27.91	11.63	16.28	44.19	
Q4Y3	Apr-24	34	0.26	2.27	0.70	5.00	29.00	40.00	60.00	0.00	0.00	3.45	13.79	13.79	68.97	
	May-24	18	0.05	2.88	0.93	5.00	13.00	20.00	40.00	40.00	0.00	7.69	7.69	53.85	30.77	

Keterangan: n = jumlah sample; M = Jantan; F = Betina; U: unidentified; I-IV: tingkat kematangan



Gambar 12. Hubungan panjang-bobot *U. chinensis* (a) dan *U. duvaucelii* (b).

Estimasi panjang pertama matang kelamin *U. chinensis* dan *U. duvaucelii* berada pada panjang sekitar 18.3 ML dan 9.8 ML. Mengacu pada kedua estimasi tersebut maka sebaran ukuran cumi yang tertangkap selama tiga tahun pengamatan memperlihatkan bahwa proporsi hasil tangkapan *U. chinensis* didominasi (76,30%) oleh kelompok ukuran yang belum mencapai ukuran tersebut sedangkan *U. duvaucelii* pada proporsi sebaliknya, yaitu cumi yuwana lebih sedikit yang tertangkap (43,71%) (Gambar 13).



Gambar 13. Sebaran ukuran tertangkap *U. chinensis* (atas) dan *U. duvaucelii* (bawah).

3.7 Pengamatan gonad cumi-cumi (Bioreproduksi)

Sejumlah sampel pada trip II dari Panah Hijau, Gudang Arang dan Pagurawan telah diamati di laboratorium basah PT. TSI. Hasil pengamatan memberikan beberapa informasi berdasarkan pengukuran langsung yang dilengkapi dengan mikroskop digital lapangan serta pelatihan singkat pada mahasiswa dan staf lab TSI antara lain yang mencakup proses sebagai berikut:

Sampel yang diamati berasal dari Panah Hijau dan Gudang Arang (Wanda) berjumlah sekitar 80 ekor dengan pengamatan lengkap berupa morfologi dan reproduksi (TKG dan penimbangan gonad). Sampel teridentifikasi sebagian besar *U. chinensis* hanya 3 ekor *U. duvaucelii*. Perlakuan pada saat penimbangan gonad tidak termasuk organ nidamental gland. Akan tetapi termasuk cairan pencernaan yang masih ada di dalam selaput pencernaan.

Pada pengamatan kali ini dilakukan penimbangan dengan mengambil gonad secara khusus. Namun, terkendala dengan kapasitas timbangan jika organ terlalu kecil (< 0,5 gram). Oleh karena itu, jika akan menampilkan hasil penimbangan gonad perlu diuraikan secara rinci bagian-bagian yang ikut ditimbang bersama gonad. Semua ada direkam/ditulis dalam sheet data biologi yang selama ini digunakan. Data hasil pengukuran dihimpun oleh para teknisi.

Dari sampel yang diamati ditemukan 1 ekor cumi betina yang berada pada TKG 4 yang identifikasi sebagai *U. chinensis*. Gonad dikoleksi untuk dilakukan preservasi dengan tujuan untuk dapat dilakukan pengamatan selanjutnya. Preservasi dilakukan dengan menggunakan Alkohol 70% yang direndam dalam wadah dalam kondisi gonad tenggelam sempurna dalam larutan dan rendam selama 24 jam untuk kemudian diamati kondisi gonad selanjutnya.

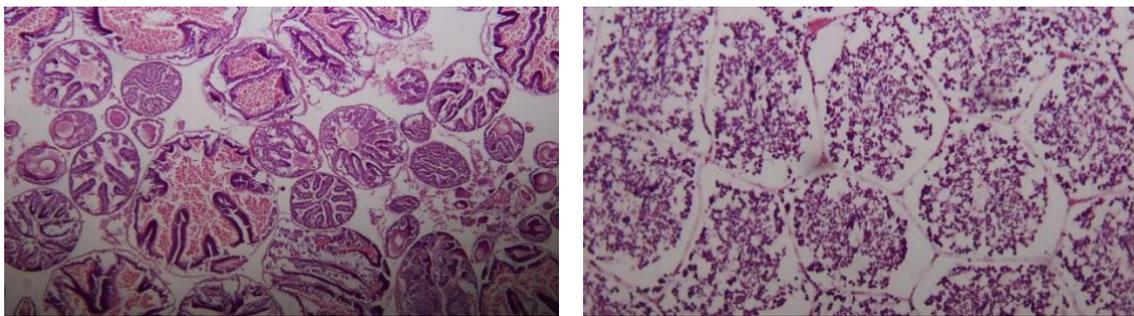
Sampel yang diamati berasal dari Pagurawan berjumlah sekitar 80 ekor dengan pengamatan lengkap berupa morfologi dan reproduksi (TKG dan penimbangan gonad). Sampel teridentifikasi sebagai *U. duvaucelii*.

Pengamatan terhadap gonad yang dipreservasi memperlihatkan bahwa kondisi gonad dalam keadaan baik dengan bentuk gonad dalam keadaan utuh masih tertutup selaput gonad serta butiran yang masih terlihat. Butiran telur terlihat kompak (tidak hancur). Oleh karena itu, dapat diasumsikan bahwa dengan Teknik preservasi menggunakan alkohol 70% dapat dilakukan untuk pengamatan lebih lanjut terhadap gonad TKG 4 cumi. Tentunya sebelumnya perlu disertai dengan teknik penanganan di dalam pengambilan gonad dengan baik. Upayakan selaput gonad tidak robek.

Gonad dan butir telur setelah dilakukan preservasi selama 24 jam (Lampiran 4). Warna biru adalah efek dari pemberian pewarna violet. Gonad yang telah dipreservasi saat ini dikoleksi dan masih dalam preservasi larutan alkohol 70% menunggu proses lebih lanjut.

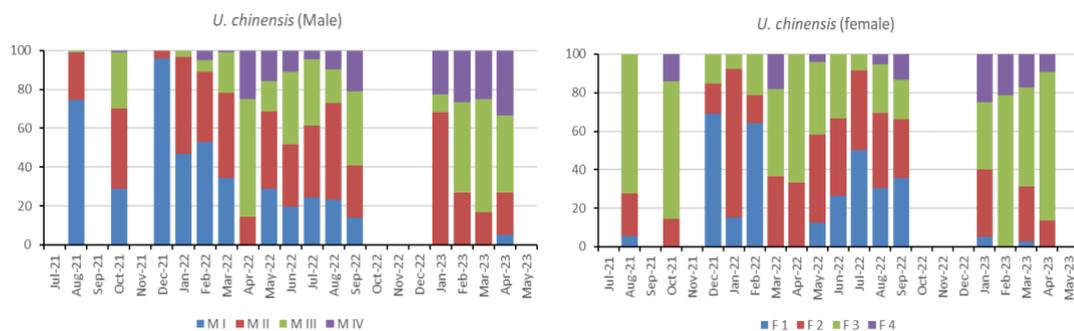
Catatan: Hasil observasi terhadap kondisi gonad betina TKG 4 yang berhasil dipreservasi memberikan peluang untuk dapat dilakukan pengamatan lebih lanjut. Pengamatan lanjutan tersebut untuk memperoleh data fekunditas dan diameter telur cumi-cumi yang belum terlaksana.

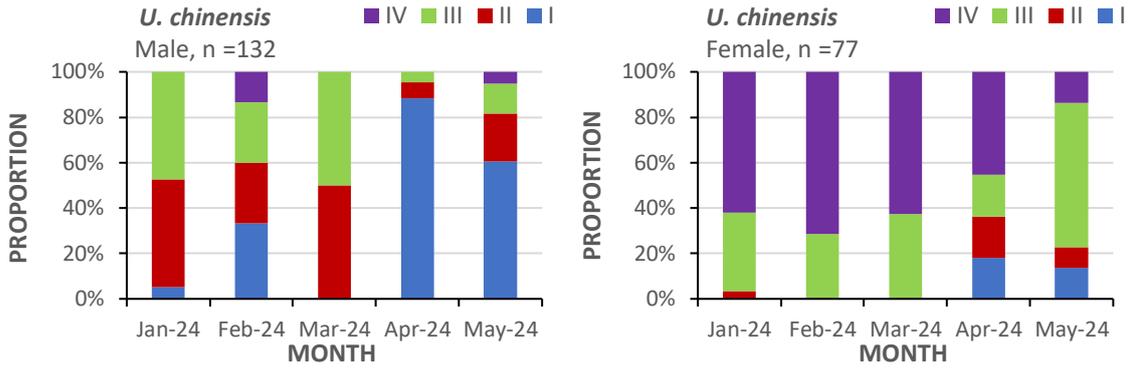
Pada kegiatan fase 2, analisis bioreproduksi cumi dilakukan lebih mendalam menggunakan analisis histologi. Analisis histologi dilakukan di laboratorium Universitas Sumatera Utara (USU). Hasil foto histologi disajikan pada gambar13b.



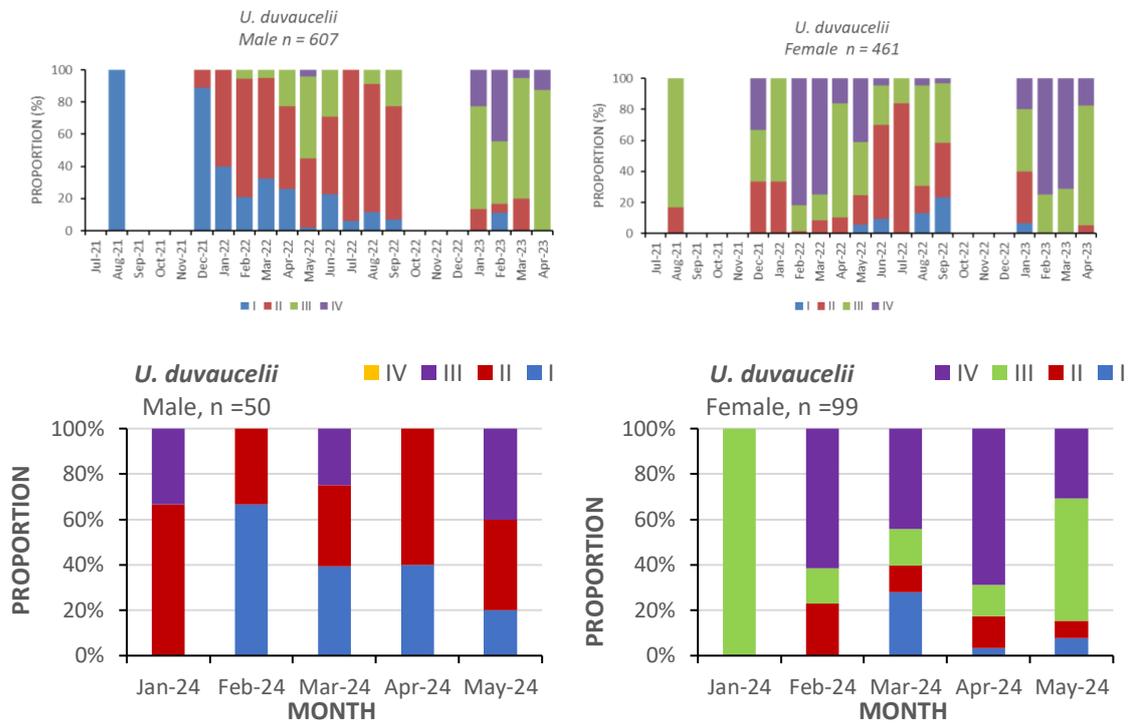
Gambar 13b. Hasil analisis histologi gonad cumi

Hasil observasi memperlihatkan bahwa, sebaran tingkat kematangan gonada (TKG) bulanan kedua jenis cumi tersebut dengan indikator tingkat III dan IV, maka terlihat bahwa peluang rata-rata tertangkap pada jenis betina (38%) lebih tinggi dibandingkan jenis jantan (25%) terutama pada bulan Januari–April (Gambar 14a dan 14b).





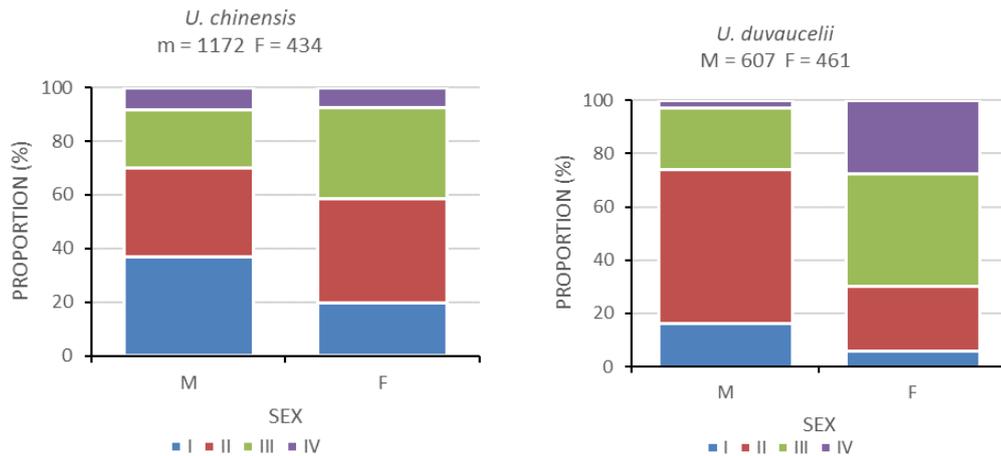
Gambar 14a. Sebaran bulanan proporsi TKG jantan (kiri) dan betina (kanan) *U. chinensis* (atas: fase 1; bawah: fase 2)



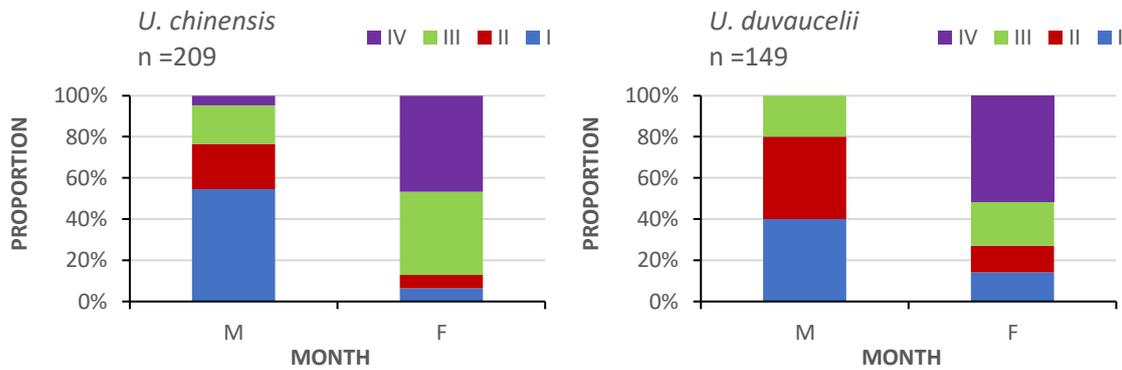
Gambar 14b. Sebaran bulanan proporsi TKG jantan (kiri) dan betina (kanan) *U. duvaucelii* (atas: fase 1; bawah: fase 2)

Sebaran nisbah kelamin menunjukkan bahwa frekuensi kehadiran jenis jantan cenderung lebih dominan dibandingkan jenis betina, dengan tingkat kematangan gonada didominasi oleh kelompok immature kecuali pada kelompok jenis betina *U. duvaucelii* (Gambar 15a)

Akumulasi sample Agustus 2021 – April 2023 menunjukkan bahwa prosentase keberadaan specimen dengan kriteria kematangan III dan IV pada *U. chinensis* jantan dan betina relatif berada pada rentang 30% dan 41%, sedangkan *U. duvaucelii* sebesar 26% dan 70%. Proporsi ini dapat menjadi indikator pemanfaatan bahwa jenis *U. chinensis* lebih didominasi oleh ukuran belum berpijah, sedangkan *U. duvaucelii* betina sebagian besar berada pada ukuran matang gonada. Selama sampling 2022 tidak ditemukan gonad yang mempunyai ciri sebagai TKG V (spent/post spawning). Hal yang sama juga terlihat sampel yang dikoleksi pada Januari – Mei 2024. Tidak terlihat adanya cumi dalam keadaan spent/post spawning



Gambar 15a. Proporsi jenis kelamin dan tingkat kematangan seksual *U. chinensis* (kiri) dan *U. duvaucelii* (kanan).



Gambar 15b. Proporsi jenis kelamin dan tingkat kematangan seksual *U. chinensis* (kiri) dan *U. duvaucelii* (kanan) pada kegiatan tahap 2.

3.8 Observasi Kegiatan Penangkapan Cumi

Pengamatan kegiatan penangkapan cumi dilakukan oleh observer terlatih pada setiap bulannya. Kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan data primer terkait hasil tangkapan, daerah penangkapan, dan kondisi aktual pada saat penangkapan terjadi. Lokasi penangkapan cumi yang diobservasi pada bulan Januari hingga Mei 2024 disajikan pada Gambar 15c. Selama kegiatan ini dilakukan, sering ditemukan adanya kapal-kapal beralat tangkap lain (misal bouke ami) yang juga melakukan penangkapan cumi di sekitar wilayah penangkapan cumi oleh nelayan pancing cumi. Tidak ditemukan adanya spesies ETP (endangered, threatened, and protected) yang tertangkap oleh nelayan pancing cumi.

3.9 Hasil Tangkapan

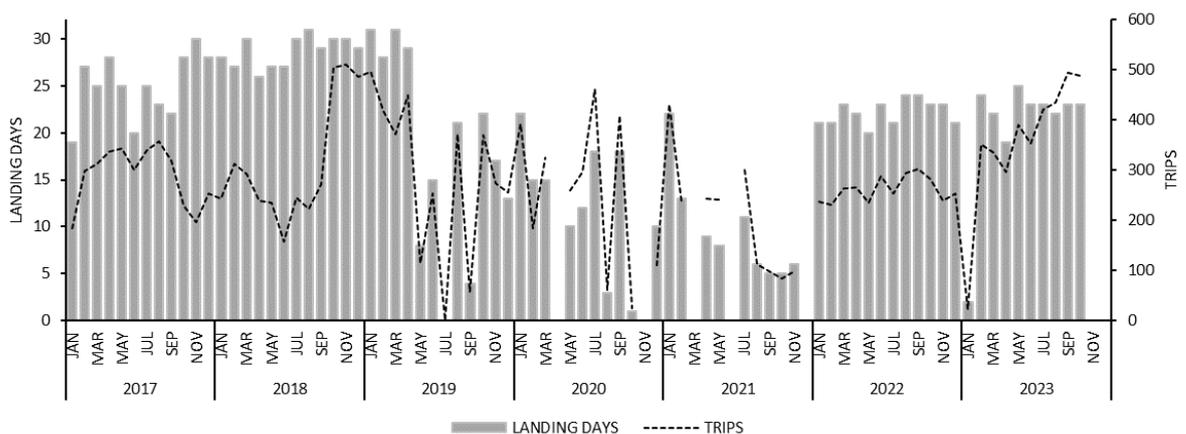
Berbagai jenis Alat Penangkap Ikan (API) yang ditujukan untuk menangkap cumi yang dioperasikan pada siang hari maupun dioperasikan pada malam hari dengan alat bantu penangkapan ikan. Produksi cumi secara agregat (mixed species) pada kurun waktu 2005 sampai dengan 2016 cenderung semakin meningkat

dari sekitar 3 ribu ton menjadi 21 ribu ton. Data log-book menunjukkan bahwa terdapat 7 jenis API (Bouke Ami, Jala Jatuh Berkawal, Pancing Cumi, Pancing Ulur, Pukat Cincin 1 kapal, Pukat Cincin Pelagis Kecil, dan Pukat Labuh) yang tercatat mendaratkan cumi sebagai hasil tangkapannya di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Belawan.

Sebagai ilustrasi perikanan cumi di dunia, sekitar 290 spesies cumi-cumi terdiri dari ordo Teuthida yang termasuk dalam kelas moluska Cephalopoda. Dari jumlah tersebut, sekitar 30-40 spesies cumi-cumi memiliki kepentingan komersial yang substansial di seluruh dunia. Perikanan cumi-cumi memberikan kontribusi yang agak kecil terhadap pendaratan dunia dari perikanan tangkap dibandingkan dengan ikan, tetapi proporsinya terus meningkat selama dekade terakhir, dengan beberapa tanda penurunan baru-baru ini. Secara umum, kontribusi Cephalopoda sebagai komoditas terbesar dan berlimpah berada di kawasan ekosistem pesisir, sedangkan kontribusi mereka sebagai pendukung terbesar ekosistem berada pada di ekosistem laut terbuka³⁹.

Observasi lapangan diperoleh informasi bahwa Alat Penangkap Ikan (API) yang digunakan adalah pancing cumi beroperasi pada skala harian dan dioperasikan secara manual/tanpa alat bantu penangkapan ikan, menggunakan perahu berukuran < 10 GT. Perahu terbuat dari bahan kayu dengan mesin 20 PK, ABK 2 orang, rerata bahan bakar solar dengan volume 20 L/trip. Es curah digunakan sebagai pengawet hasil tangkapan.

Tersedianya data harian tangkapan bentuk agregat (*squid mixed species*) pada rentang waktu 2017 – 2023 (oktober) atau 7 tahun secara berkesinambungan menunjukkan kecenderungan frekuensi pendaratan bulanan yang stabil sampai bulan April 2019, kemudian berfluktuasi tajam pada periode sesudahnya. Jumlah trip bulanan menunjukkan peningkatan pada September 2018 sampai dengan April 2019 kemudian berfluktuasi tajam, cenderung lebih rendah dibandingkan sebelum tahun 2019 dan menurun setelah Maret 2019, serta terendah pada tahun 2021. Data frekuensi pendaratan tahun 2022 dan 2023 menunjukkan peningkatan dibandingkan 2021 namun jumlah trip relatif meningkat dari kisaran 250 – 300 trip menjadi 300 – 500 trip per bulan (Gambar 16).

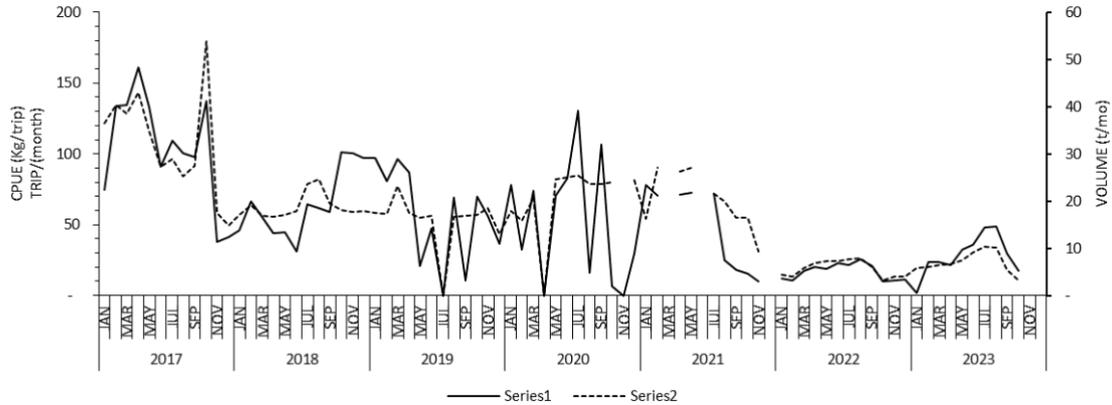


Gambar 16. Perubahan bulanan jumlah hari pendaratan dan trip tahun 2017-2023 (oktober).

Tren volume pendaratan dan nominal CPUE bulanan serta tren rerata tahunan pada rentang 2017 – 2023 (oktober) menunjukkan bahwa volume pendaratan tertinggi pada Maret 2017 kemudian menurun pada bulan-bulan sesudahnya. Sejak April 2019 volume pendaratan bulanan terlihat sangat fluktuatif dan semakin sering ditemukan volume rendah pada kurun waktu sesudahnya. Ketidakpastian pendaratan cumi semakin sering ditemukan terutama pada tahun 2021. Pola yang relatif serupa terjadi pada perubahan bulanan CPUE. Rerata tahunan CPUE memperlihatkan bahwa rerata tertinggi terjadi pada 2017 kemudian

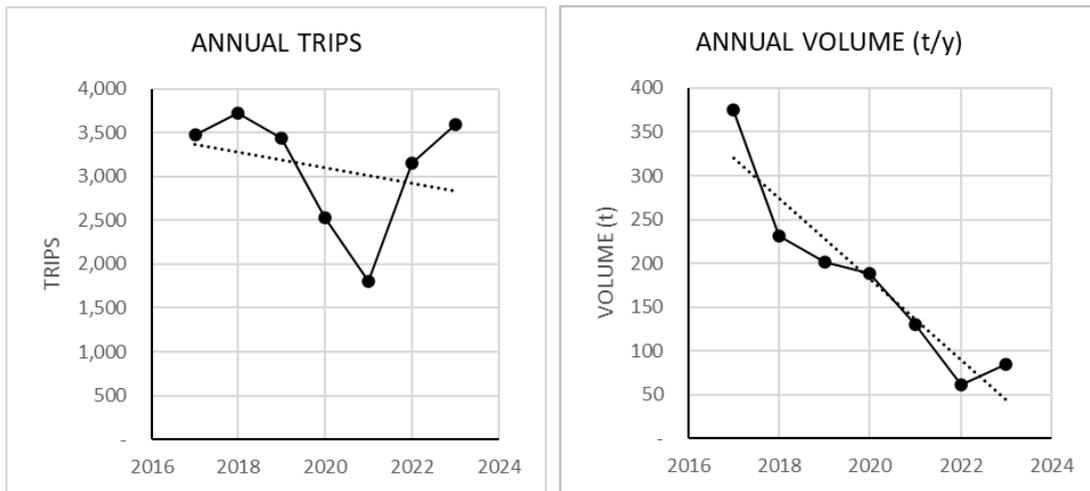
³⁹ Arkhipkin et al., 2015. World Squid Fisheries. <https://doi.org/10.1080/23308249.2015.1026226>

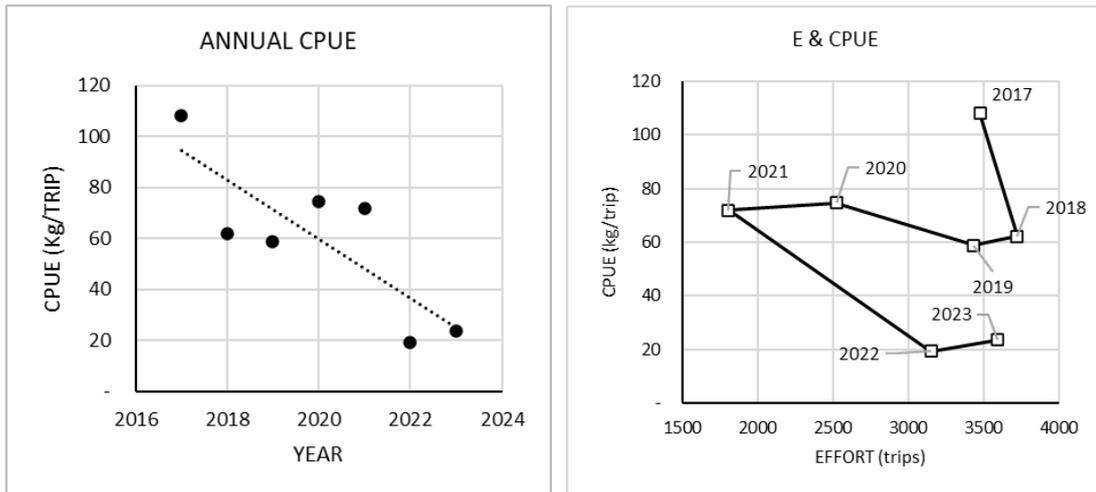
lebih rendah pada 2018 – 2019 dan sedikit meningkat pada tahun 2020 dan 2021 sedangkan pada tahun 2022 dan 2023 cenderung berada pada rentang yang relatif tetap (Gambar 17).



Gambar 17. Perubahan bulanan volume, CPUE tahun 2017 – 2023 (oktober).

Tren data tahunan menunjukkan bahwa trip meningkat pada tahun 2022 dan 2023, sedangkan volume, dan CPUE cenderung menurun dari tahun ke tahun. Pergerakan nilai effort (trip) dan cpue memperlihatkan pergerakan ke arah kiri yang mengindikasikan penurunan jumlah trip kecuali tahun 2022 dan 2023 yang semakin lebih rendah dengan nilai CPUE tahunan yang relatif tetap pada kisaran 60 – 80 kg/trip sampai dengan pertengahan 2021 kemudian menurun pada tahun 2022 dan sedikit meningkat 2023 namun dengan CPUE yang relatif rendah selama 7 tahun terakhir (Gambar 18).





Gambar 18. Perubahan tahunan jumlah trip, volume dan CPUE serta hubungan effort dan CPUE pancing cumi harian 2017 – 2023 (oktober).

Catatan: Plotting data dilakukan dengan asumsi bahwa unit effort adalah armada pancing cumi yang melakukan penangkapan dan dilaporkan membawa hasil tangkapan cumi. Tidak diketahui jumlah armada yang aktif melakukan penangkapan tetapi tidak mendapatkan hasil tangkapan. Diperlukan penjelasan tentang aktivitas penangkapan dan hasil tangkapan termasuk yang tidak mendapatkan cumi. Sebagai salah satu indikator status dan trend stok, maka pengamatan sangat perlu dilakukan sampai beberapa tahun mendatang, beberapa konsolidasi hingga Oktober tahun 2023 belum dapat dijelaskan.

4. Dukungan Pendataan Unit of Assessment

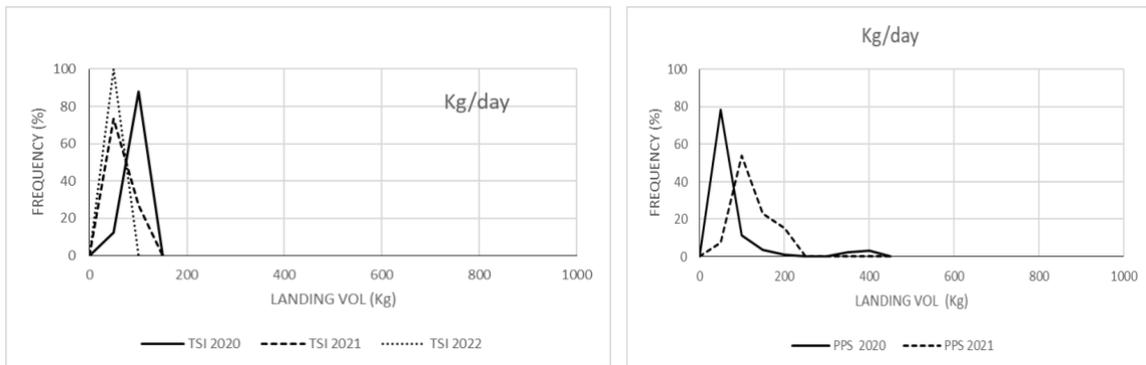
4.1 Keragaan Perikanan Cumi yang Beroperasi di WPPNRI 571 dan Berpangkalan di PPS Belawan

Data dan informasi perikanan di WPPNRI 571 berasal dari PPS Belawan, Dinas KP Sumatera Utara serta Direktorat PSDI – DJPT. Data dipilah berdasarkan jenis alat tangkap ikan yang ditujukan untuk menangkap cumi sebagai tangkapan utama (target species) maupun sebagai hasil tangkapan sekunder. Data hasil tangkapan yang dilaporkan di sepanjang pantai timur Sumatera utara juga digunakan untuk menggambarkan sebaran perikanan cumi di kawasan tersebut. Data tersebut akan digunakan sebagai bagian dari UoA yang kemungkinan berhubungan erat dengan perikanan pancing cumi UoC. Demikian juga tersedianya data logbook Direktorat Pengelolaan Sumber Daya Ikan (PSDI) telah digunakan untuk menggambarkan dinamika perikanan cumi baik sebagai target maupun sebagai species sekunder.

Analisa data UoC menunjukkan bahwa tahun 2020 terdapat 2522 pendaratan dengan rerata dan kisaran CPUE sebesar 74.7 ± 15.6 (16-100) kg/trip, sedangkan tahun 2021 dengan 1805 pendaratan dengan rerata CPUE sebesar 27.1 ± 31.3 (1-99) kg/trip, sedangkan pada tahun 2020 frekuensi pendaratan tercatat sebesar 3204 dengan rerata 19.4 ± 6.3 (8-33) kg/trip.

Sebagai indikator awal UoA hasil tangkapan PPS Belawan menunjukkan bahwa tahun 2020 terdapat sejumlah 24 kapal berukuran ≤ 5 (3.3 ± 1.3) GT dengan frekuensi pendaratan 174 dan hasil tangkapan total sebesar 74-ton atau CPUE 418 ± 179.6 (150 - 1200) kg/trip, sedangkan tahun 2021 tercatat 1 kapal berukuran tersebut dengan hasil tangkapan total sebesar 7.8-ton dan estimasi CPUE sebesar 491.3 ± 128.6 (220 – 670) kg/trip. Sedangkan estimasi CPUE (kg/hari) di PPS Belawan tahun 2020 sebesar 54.9 ± 80.7 dan

tahun 2021 sebesar (100 ± 39.5) kg/hari. Pada tahun 2022 tidak tercatat pendaratan pancing cumi ≤ 5 GT (Gambar 19).



Gambar 19. Sebaran hasil tangkapan per hari pancing cumi di UoC (TSI) (kiri) dan UoA (PPS Belawan) (kanan).

Catatan: Tingginya volume pendaratan (> 500 kg/trip) pada kapal dengan ukuran bobot 5 GT memerlukan klarifikasi tentang keterwakilan data terkait alat penangkap cumi yang digunakan.

4.2 Struktur Armada, metoda penangkapan dan hasil tangkapan

Sejumlah data logbook telah berhasil dihimpun. Analisis awal menginformasikan bahwa terdapat 7 jenis Kapal penangkap ikan (KAPI) yang tercatat melakukan pendaratan di PPS Belawan. Sistem penangkapan umumnya menggunakan alat bantu penangkap ikan kecuali kapal angkut. Pukat cincin (PS) merupakan API dominan, frekuensi trip dan jumlah total GT yang beroperasi diikuti gabungan squid jigging dan angling. Alat Penangkap Ikan (API) yang melakukan pendaratan didominasi (98%) oleh kapal dengan izin Pemerintah Provinsi, sedangkan izin pusat sebesar 2%. API Bouke-Ami (BA), Pancing Ulur (PCU) dan Jala Jatuh Berkawal (CN) merupakan Alat Penangkap Ikan (API) dengan cumi sebagai tujuan utama penangkapan, sedangkan lainnya merupakan API yang cumi bukan sebagai sasaran utama. Data pendaratan 2021, 2022 dan 2023 masih dalam proses menunggu hasil perhitungan akhir, hasil sementara diperlihatkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Struktur armada yang mendaratkan cumi di PPS Belawan.

2020															
API	Total	> 30 GT	total trip	total GT	min	max	rata ²	total cumi	kg/trip	kg/kapal	kg/gt	total ikan	kg/trip	kg/kapal	kg/gt
1 BA	79	2	483	13,968	21	72	28.9	829,982	1,718	10,506	59	1,240,650	2,569	15,704	89
2 BU	17		34	34	2	4	2.1	5,898	173	347	173	44,529	1,310	2,619	1,310
3 CN	7	7	30	2171	60	95	72.4	65065	2,169	9,295	30	128,253	4,275	18,322	59
4 SJ+SQA	237		607	10316	2	30	17.3	558,817	921	2,358	54	654,659	1,079	2,762	63
5 PCU	10		124	1385	6	29	11.2	1,018,810	8,216	101,881	736	2,980,299	24,035	298,030	2,152
6 PS	18	3	91	2324	5	98	25.5	99,049	1,088	5,503	43	13,096,493	143,918	727,583	5,635

2021															
API	Total	> 30 GT	total trip	total GT	min	max	rata ²	total cumi	kg/trip	kg/kapal	kg/gt	total ikan	kg/trip	kg/kapal	kg/gt
1 BA	50		118	3,342	21	30	28.6	107,395	910	2,148	32	-	-	-	-
2 BU	NA														
3 CN	NA														
4 SJ+SQA	37		132	2614	6	30	20.6	37,590	285	1,016	14	-	-	-	-
5 PCU	68		254	3690	5	30	14.6	135,219	532	1,989	37	-	-	-	-
6 PS	179		2418	116031	12	185	60	145,299	60	812	1	9,425,158	3,898	52,655	81

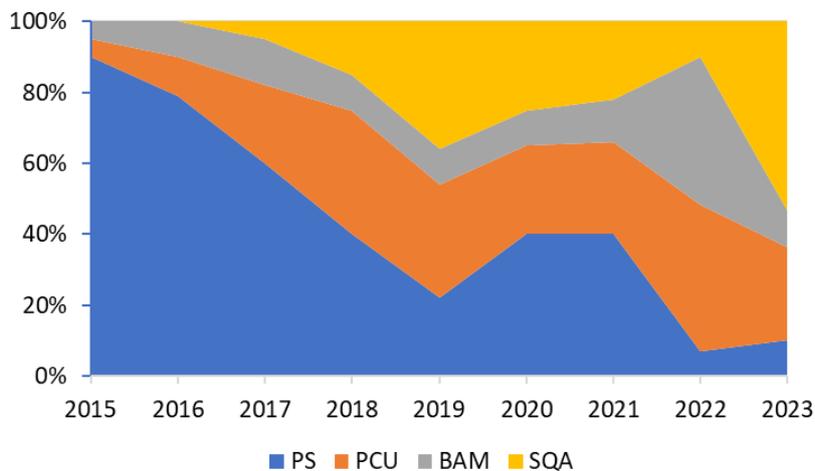
2022															
API	Total	> 30 GT	total trip	total GT	min	max	rata ²	total cumi	kg/trip	kg/kapal	kg/gt	total ikan	kg/trip	kg/kapal	kg/gt
1 BA	66		881	24,982	21	30	28.4	955,597	1,085	14,479	38				
2 BU	NA														
3 CN	NA														
4 SJ+SQA	59		953	19,421	6	30	20.8	482,399	506	8,176	25				
5 PCU	86		1244	18,847	5	30	15.2	752721	605	8,753	40				
6 PS	159		2081	74,842	12	56	26.5	149,540	2	941	2	6,184,343	2,972	38,895	83

2023															
API	Total	> 30 GT	total trip	total GT	min	max	rata ²	total cumi	kg/trip	kg/kapal	kg/gt	total ikan	kg/trip	kg/kapal	kg/gt
1 BA	25	1	134	3,898	21	60	29.1	101,389	757	4,056	26				
2 BU															
3 CN															
4 SJ+SQA	88		680	13,194	6	30	19.4	169,933	250	1,931	13				
5 PCU	43		114	2,261	6	29	19.8	45,966	20	1,069	20				
6 PS	17	8	23	939	19	82	40.8	14,526	632	854	15				

Keterangan
 BA = Bouke Ami SJ = Squid jigger SQA + SJ = Squid angling dan Squid Jigging
 BU = Bubu/Traps PCU= Pancing ulur/Pancing
 CN = Cast net PS = pukac cincin

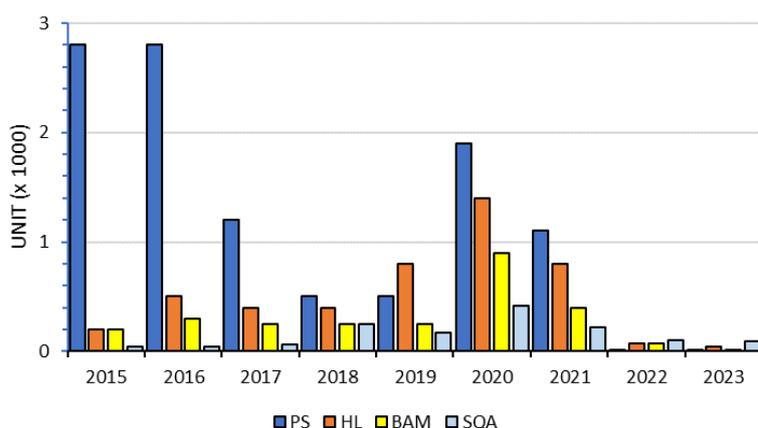
Sumber data: PPS Belawan 2020 - 2023

Data runtun yang berasal dari PPS Belawan menunjukkan bahwa terdapat 5 jenis kapal penangkap ikan (KAPI) yang berasosiasi dengan sumberdaya cumi. Perkembangan data KAPI selama kurun waktu 2015 – 2020 memperlihatkan bahwa proporsi jumlah purse seine semakin berkurang sejak berkembangnya perikanan pancing ulur dan pancing cumi (Gambar 20) dan lebih terlihat dalam jumlah (Gambar 21).



Keterangan: BAM = Bouke Ami; BU = Bubu/Traps;; SQA = Squid jigger; PS = pukac cincin pelagis kecil; PCU= Pancing Ulur; SA = Squid Angling

Gambar 20. Pergeseran komposisi alat penangkap ikan yang berasosiasi dengan cumi



Keterangan: BAM = Bouke Ami; SJ = Squid jigger; PS = pukat cincin pelagis kecil; SQA = Squid Angling

Gambar 21. Perubahan tahunan jumlah armada berdasarkan alat tangkap ikan yang berasosiasi dengan Cumi (Sumber: PIPP dan PPS).

Perubahan jumlah armada pancing ulur cukup nyata dengan sasaran utama jenis ikan pelagis besar atau madidihang, tetapi dalam sistem pencatatannya terdapat jenis cumi yang didaratkan, sehingga masih diperlukan upaya untuk verifikasi data melalui kunjungan diskusi secara mendalam terkait dengan sistem pencatatan yang berjalan. Hal ini diperlukan untuk mendukung ketersediaan basis data UoA cumi di WPPNRI 571 dengan mempertimbangkan keanekaragaman jenis KAPI dengan tujuan utama penangkapan maupun hasil tangkapan sekunder/tersier cumi.

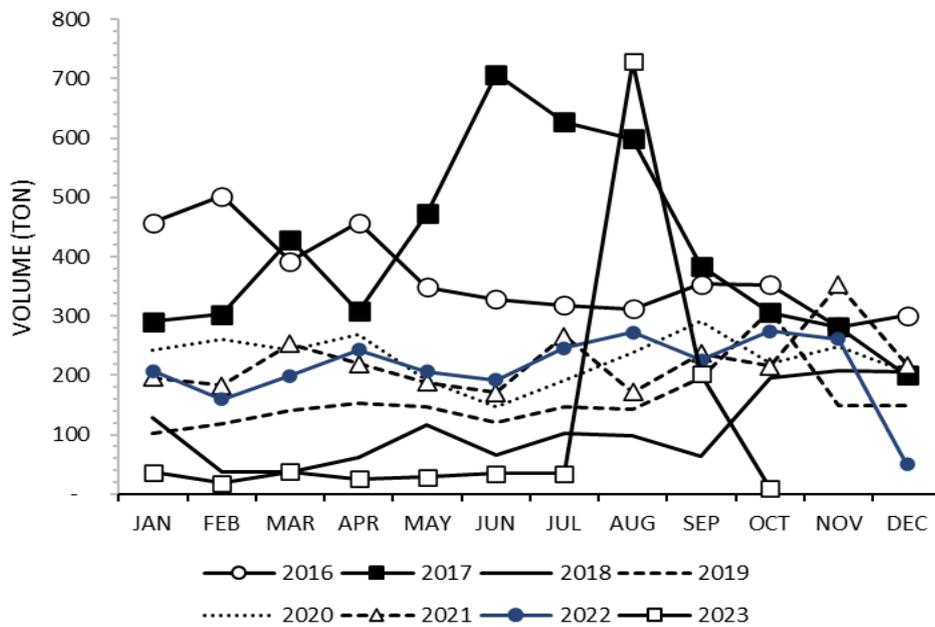
Catatan: Pada semua tipe armada memerlukan verifikasi data operasional antara lain ditemukan dugaan ketidak wajaran lama hari laut, terminologi API yang digunakan. Hal yang sama juga ditemukan pada armada dengan bobot < 10 GT termasuk komposisi jenis dan struktur ukuran hasil tangkapan. Interaksi KAPI dengan hasil tangkapan utama maupun sekunder/tersier akan menjadi salah satu parameter dalam kriteria penilaian UoA.

4.3 Ketersediaan data pendaratan cumi dan aspek operasional di PPS Belawan

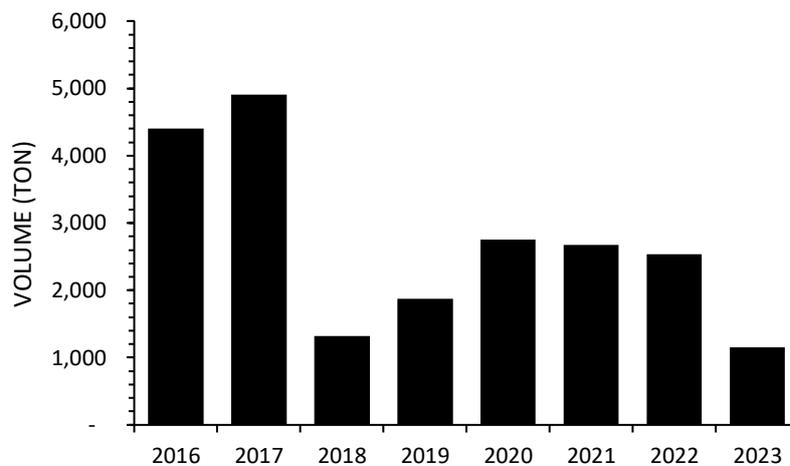
Konsultasi teknis dengan Kepala PPS Belawan dan staf disepakati untuk mendapatkan data pendaratan 2018 – 2022 diberikan untuk dikaji lebih mendalam. Komponen data terdiri dari volume pendaratan harian menurut jenis API, GT KAPI, hari laut. Data perbekalan yang terdiri dari BBM, ES dan komponen operasional lainnya. Distribusi volume pemasaran domestik, dan data dimensi kapal menurut API.

Data dan informasi tentang kepatuhan pelaporan hasil tangkapan masih merupakan tantangan yang secara historis terjadi hingga saat ini. Kesenjangan data tersebut perlu dikaji lebih seksama mengingat beberapa hal, diantaranya: (a) kapasitas tambat labuh yang relatif terbatas di PPS Belawan untuk menampung sistem antri kapal dan kebutuhan untuk membongkar hasil tangkapan untuk memenuhi permintaan yang sangat tinggi; (b) kesesuaian hasil tangkapan yang didaratkan di sekitar PPS Belawan (Gudang Gabion) dengan yang dilaporkan.

Kajian cepat terhadap data tahun 2021 memperlihatkan bahwa terdapat sejumlah 12 jenis KAPI dengan kisaran bobot antara 4 – 185 GT dengan rerata 54,5 GT dengan total aktivitas pendaratan berjumlah 13087. Volume pendaratan bulanan cumi pada rentang waktu 2016 – 2023 memperlihatkan bahwa rerata volume bulanan tertinggi terjadi pada 2017 dan terendah pada 2018 (Gambar 22). Sedangkan volume tahunan pendaratan cumi pada 2018 - 2023 memperlihatkan kecenderungan yang lebih rendah dibandingkan 2016 dan 2017, dan masih perlu pendalaman terhadap rendahnya volume selama 7 tahun terakhir (gambar 23).



Gambar 22. Fluktuasi bulanan volume pendaratan cumi di PPS Belawan 2018 – 2022.



Gambar 23. Volume pendaratan cumi tahunan (ton) di Belawan.

5. Ekosistem Sumatera Utara

Ekosistem pantai timur Sumatera, secara umum di dominasi oleh pantai dengan subtrat lumpur (pantai berlumpur) dan sebagian kecil pantai dengan substrat berpasir (pantai berpasir) (Gambar 24). Pantai substrat berlumpur ini menjadikan pantai timur Sumatera Utara banyak tumbuh dan berkembang vegetasi mangrove, terutama pada muara-muara sungai yang sebagian besar sungai-sungai utama di Sumatera Utara bermuara ke pantai timur Sumatera. Kondisi substrat berlumpur ini menjadikan daerah pesisir pantai timur Sumatera Utara menjadi perairan yang keruh yang merata di sepanjang pantai timur Sumatera Utara yang membentang dari Pangkalan Brandan di Kabupaten Langkat hingga Tanjung Leidong di Labuhan Batu Utara. Berdasarkan pengukuran kekeruhan pada daerah 4 mil menunjukkan nilai kekeruhan yang cukup

tinggi yang berkisar antara 6.29-46.9 NTU (Lihat tabel kualitas air). Hal ini juga dapat dilihat dengan jelas berdasarkan peta substrat dasar di pantai timur sumatra utara (Gambar 25) terlihat jelas bahwa pada pinggiran pantai pantai timur sumtaeraa utara adalah tipe pantai berlumpur dan pada bagian lautnya secara umum pasir berlumpur.

Berdasarkan data terbaru dari PDASRH Tahun 2021, luasan mangrove di Provinsi Sumatera Utara mencapai 57.490 ha dengan 74 % (42.500 Ha) dalam kondisi baik (mangrove lebat). Secara umum mangrove di sumatera utara tersebut tersebar dan membentang di pantai timur Sumatera Utara (Gambar 23). Kondisi mangrove yang lebat ini sebenarnya sudah sangat baik, mengingat berdasarkan laporan status lingkungan hidup Indonesia tahun 2012, kondisi mangrove di sumatera utara hanya 8,16% dengan kondisi baik yang mana 55,77% mangrove dalam kondisi rusak⁴⁰. Namun demikian jika dibandingkan dengan data mangrove di seluruh Indonesia kondisi mangrove di sumatera utara ini masih di bawah nasional dimana kondisi mangrove yang lebat secara nasional sudah mencapai 92,78%.

Kerusakan ekosistem mangrove di pesisir Sumatera semakin cepat, sehingga banyak yang tidak berfungsi lagi sebagaimana mestinya. Kerusakan ini sebagian disebabkan oleh tekanan penduduk dalam memanfaatkan lahan mangrove untuk usaha penambakan, persawahan, dan pemukiman. Keadaan semakin parah sejak pengalihan fungsi lahan mangrove menjadi perkebunan sawit yang dilakukan oleh warga (pengusaha) menjadi lahan sawit^{41,42,43}.



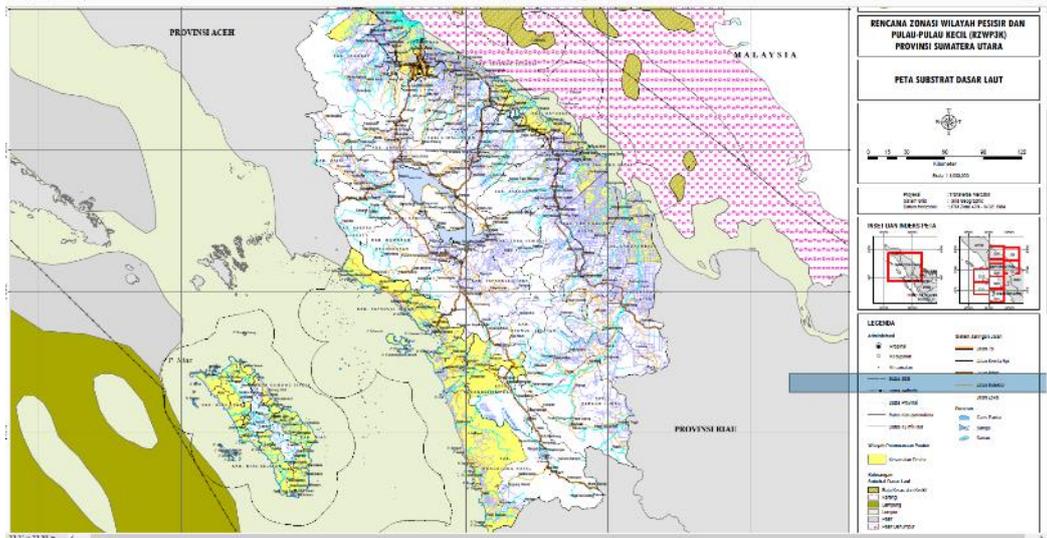
Gambar 24. Kondisi umum di pantai timur Sumatera utara yang terdiri dari substrat berlumpur dan berpasir.

⁴⁰ KLH 2012

⁴¹ Muhtadi A, Siregar RH, Leidonald R, Harahap ZA. 2016. Status ekologis mangrove Pulau Sembilan, Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara. Depik 5(3): 151-163. DOI: 10.13170/depik.5.3.5656

⁴² Muhtadi, A., Leidonald, R., Triwibowo, K., & Azmi, N. (2020). Flora Fauna Biodiversity and CSR Implementation in the Mangrove Ecosystem of Bagan Serdang Village, North Sumatra Province. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 12(1):59–72. <http://doi.org/10.20473/jipk.v12i1.17120>

⁴³ Rangkuti AM., M.R. Cordova, A. Rahmawati, Yulma, E.H. Adimu. 2017. Ekosistem Pesisir dan Laut Indonesia. PT. Bumi Aksara. Jakarta



Gambar 25. Peta substrat dasa di pantai timur Sumatra (RZ WP3K Sumatera Utara⁴⁴)

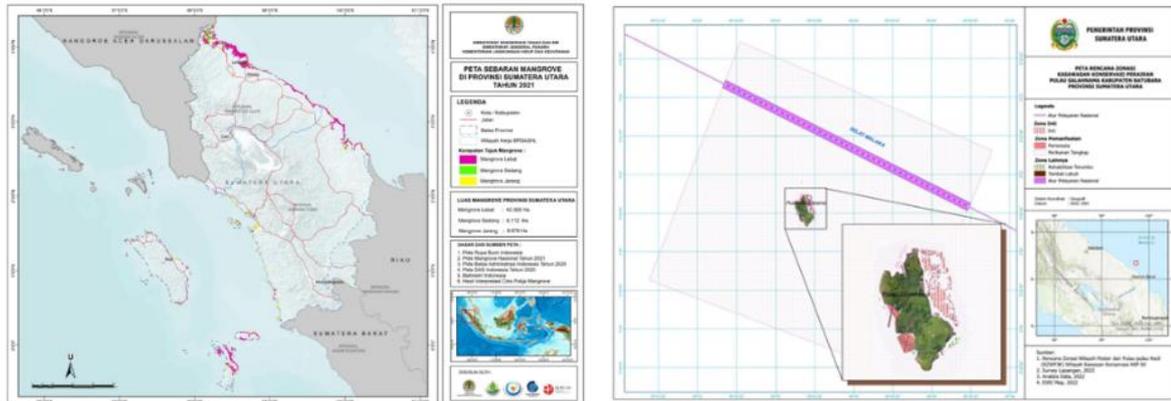
Ekosistem pesisir lain yang terdapat di pantai timur Sumatra utara adalah terdapat ekosistem terumbu karang di sekitar Pulau Berhala dan Pulau Salahnama (Tabel 10 dan Gambar 26). Kondisi terumbu karang di sekitar Pulau Berhala lebih baik dibanding P. Salahnama nama. Tutupan karang hidup di P. Berhala termasuk kategori sedang (51-55%). Sementara itu tutupan karang di Pulau Salah Nama kurang dari 50%. Tingginya aktivitas penangkapan di sekitar P. Salah Nama menjadikan terumbu karang di sekitar pulau ini sangat mengkhawatirkan dibanding di sekitar Pulau Berhala. Sebenarnya aktivitas penangkapan di P. Berhala juga cukup tinggi namun cukup terkontrol karena di P. Berhala terdapat pos TNI (penjaga perbatasan) sehingga nelayan tidak berani mendekat ke sekitar pulau.

Tabel 10. Tutupan karang di Pulau Berhala.

Stasiun I	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
MAJOR CATEGORY (% of transect)			
CORAL (HC)	54,57	51,36	51,63
RECENT DEAD CORAL (DC)	2,25	4,56	6,24
DEAD CORAL WITH ALGAE (DCA)	34,17	28,45	30,4
SOFT CORAL (SC)	0,00	0,00	0,00
SPONGE (SP)	1,15	0,00	0,35
FLESHY SEAWEED (FS)	0,00	0,00	0,00
OTHER BIOTA (OT)	3,33	7,23	2,05
RUBBLE (R)	0,00	3,15	2,25
SAND (S)	4,53	5,25	7,08
SILT (SI)	0,00	0,00	0,00
ROCK (RK)	0,00	0,00	0,00
TAPE, WAND, SHADOW (TWS)	0,00	0,00	0,00
Sum (excluding tape+shadow+wand)	100,00	100,00	100,00

⁴⁴ RZWP3K [Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil] Provinsi Sumatera Utara 2019-2039

Sumber: Lap Monitoring DKP Sumut tahun 2021⁴⁵



Gambar 26. Peta Sebaran mangrove di pesisir Sumatera utara (atas) (PDASRH, 2021⁴⁶) dan Peta sebaran terumbu karang di Pulau Salah nama (RPZ KKPDP. Salah Nama 2022⁴⁷)(bawah).

6. Ketersediaan data lalu lintas ikan

Cumi merupakan salah satu diantara 20 jenis komoditas yang memiliki pasar ekspor kompetitif (*The global trade in cephalopods is a multi-billion-dollar business involving the fishing and production of more than ten commercially valuable species*⁴⁸). Data frekuensi bulanan export cumi dan negara tujuan diharapkan dapat menggambarkan lalu lintas hasil tangkapan cumi ke beberapa negara tujuan. Keberadaan data akan menggambarkan cakupan potensi pasar yang berlangsung hingga saat ini. Data dipilih hanya mewakili jenis cumi segar yang diekspor melalui PPS Belawan (berdasarkan konsultasi teknis dengan Kepala Stasiun Karantina Ikan dan Penguji Mutu (SKIPM) Medan II dan staf (Gambar 5)). Terdapat beberapa pintu ekspor lain di pantai Timur Sumatera Utara yang tidak dicakup oleh SKIPM Medan II di Belawan, yaitu data di Tanjung Balai Asahan dan Bandara Kualanamu yang diduga memiliki frekuensi dan volume bulanan cumi yang lebih rendah. Indikasi sementara memperlihatkan bahwa pada rentang waktu 2019 – 2022, cumi di ekspor ke 22 negara di Asia, Australia, Eropa (termasuk UK) dan Amerika Serikat. Tidak terlihat ke negara di benua Afrika⁴⁹.

Analisis cepat memperlihatkan bahwa lalu lintas cumi yang diekspor dari stasiun KIPM Belawan semenjak tahun 2018 berfluktuasi dengan volume paling tinggi terjadi pada tahun 2019 (27,690.3 ton) dan terendah pada tahun 2018 (4,935.9 ton) (Gambar 27). Produktivitas ekspor sangat dipengaruhi oleh jumlah unit UPI yang beroperasi yang mana pada tahun 2019 mencapai 42 unit, sedangkan tahun-lainnya kurang dari 25 unit. Di dalam data ekspor, nama latin cumi secara umum masih menggunakan *Loligo* spp. dan yang lebih spesifik adalah *Loligo chinensis*.

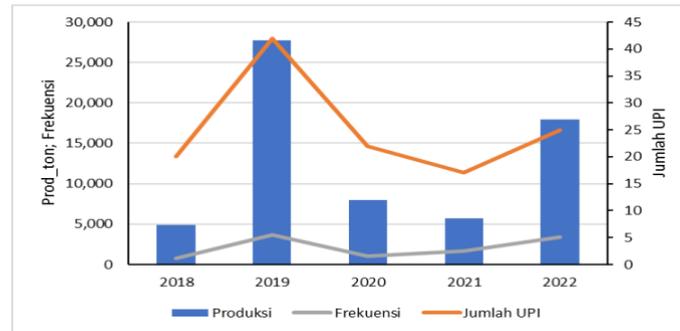
⁴⁵ DKP [Dinas Kelautan dan Perikanan] Provinsi Sumatera Utara. 2021. Laporan Monitoring Ekosistem Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait Lainnya di Pulau Berhala. Dinas Kelautan dan Perikanan] Provinsi Sumatera Utara

⁴⁶ PDASRH [Pengendalian Daerah Aliran Sungai Dan Hutan Lindung]. 2021. Peta Mangrove Nasional Tahun 2021. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta

⁴⁷ RPZ (Rencana Penyusunan Zonasi). 2022. Rencana Penyusunan Zonasi Kawasan Konservasi Daerah Pulau Salah Nama. Dinas Kelautan dan Perikanan] Provinsi Sumatera Utara

⁴⁸ <https://www.nature.com/articles/s41598-021-03777-9>

⁴⁹ <http://www.bkipm.kkp.go.id/>



Gambar 27. Volume ekspor cumi tahunan di SKIPM Medan II

Statistik perikanan tangkap menunjukkan bahwa pendaratan cumi di Sumatera Utara (pantai Barat dan Timur) selama 10 tahun (2010 – 2022) menunjukkan volume di sekitar 21 – 24 ribu ton kecuali tahun 2017 sebesar 7 ribu ton⁵⁰. Sedangkan kegiatan ekspor bulanan pada tahun 2020 menunjukkan konsistensi volume yang dikirim ke berbagai negara yang tercatat di UPT: Stasiun KIPM Medan II antara lain China, Italy, Taiwan, Australia, Vietnam, Malaysia, Korea Selatan, Thailand, US, Spanyol, Yunani, Portugal, Belanda, UK, Belgia dan Singapore⁵¹.

7. Data Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Utara

Data perikanan cumi secara agregat menurut kabupaten/kota di pantai Timur Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2021 menjelaskan bahwa terdapat 7 wilayah sub perairan kabupaten/kota di pantai timur. Diantara ke 7 lokasi tersebut, didominasi oleh pendaratan cumi di kota Medan, kemudian diikuti Kabupaten Asahan, Langkat dan Labuhan Batu, sedangkan 2 kabupaten/kota lainnya diduga tidak melakukan penangkapan cumi (Tabel 11). Besaran volume pendaratan di pantai Timur Sumatra Utara di luar PPS Belawan diduga sebagian besar dilakukan armada penangkapan dengan bobot < 30 GT.

Catatan: Verifikasi hasil tangkapan cumi secara agregate perlu diperdalam komposisi dan dominasi spesies yang didaratkan. Untuk mendapatkan proporsi hasil tangkapan pada armada kecil dengan bobot < 10 GT.

Pendaratan bulanan menunjukkan bahwa cumi tertangkap setiap bulan dengan pendaratan yang relatif tinggi terjadi pada bulan Juli sampai dengan November sedangkan pendaratan tertinggi menurut sub perairan terdapat di pendaratan Kota Medan pada bulan Juli dan Agustus. Observasi tentang data dasar terkait API baik dengan bobot kapal < 10 GT maupun kapal yang beroperasi di perairan diluar kewenangan pemerintah provinsi, sehingga kemampuan untuk menelusuri data perikanan skala harian yang tersebar serta keterbukaan peran pelaku usaha akan sangat membantu pengkayaan ketersediaan data sebagai dasar analisis. Observasi termasuk keragaman dan komposisi jenis species yang didaratkan untuk verifikasi hasil tangkapan pada armada yang berada yang menjadi bagian dari Fishery Improvement Program (FIP). Cakupan akses data yang luas dan tersedia selama berlangsung program FIP akan sangat mendukung keragaman perikanan dengan tujuan menangkap *Uroteuthis chinensis*.

Tabel 11. Pendaratan Cumi di Kabupaten Kota pantai timur Sumatera Utara.

⁵⁰ <https://satudata.kkp.go.id>

⁵¹ <http://www.bkipm.kkp.go.id/>

No	Kabupaten/Kota	Produksi per Bulan (ton)												Total (ton)
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des	
1	Langkat	67.08	22.74	22.74	45.88	45.88	45.88	66.52	67.06	67.12	67.85	66.66	65.67	651.07
2	Medan	124.03	109.00	134.72	99.31	130.76	100.69	137.09	136.30	135.11	132.94	135.11	68.94	1443.99
3	Deli Serdang	74.94	73.15	74.41	74.34	68.31	81.40	66.90	91.08	91.33	108.27	93.10	89.44	986.67
4	Serdang Bedagai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Asahan	29.92	32.92	29.29	24.43	21.40	31.79	28.24	29.70	27.50	24.95	27.83	33.34	341.29
6	Batubara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Tanjung Balai	9.50	9.21	7.31	3.41	2.62	1.06	3.70	3.14	3.89	6.07	6.60	1.66	58.17
8	Labuhan Batu Utara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Labuhan Batu	0.27	0.28	0.26	0.26	0.29	0.27	0.63	0.72	0.80	0.88	0.92	0.81	6.37
Jumlah		305.74	247.30	268.73	247.63	269.25	261.09	303.09	327.98	325.73	340.95	330.21	259.86	3,487.55

8. Data Logbook PSDI

Analisis data logbook PSDI tahun 2020 menunjukkan bahwa terdapat 14 jenis alat penangkap yang melakukan pendaratan di PPS Belawan. Diantara 14 jenis API tersebut, 7 diantaranya menangkap cumi sebagai target maupun non-target species (Tabel 12). Armada penangkap cumi dengan proporsi cumi tinggi adalah "Squid jigging" (SJ)".

Dalam WP 008/2024 ini sebagai kelanjutan laporan terdahulu (WP 007/2023). Data logbook sangat berperan dalam menentukan kriteria setiap jenis KAPI terkategori primer atau sekunder dalam pemanfaatan sumberdaya cumi di WPPNRI 571. Terputusnya data logbook tahun 2022 menyebabkan tidak dapat dilakukannya pembaruan data tentang-tabel 12 tersebut. Bersumber pada data PPS Belawan, telah dilakukan pembaruan data hingga 2023.

Catatan: Perikanan cumi di WPPNRI 571 merupakan perikanan yang dimanfaatkan oleh beragam KAPI sehingga peran data logbook akan sangat memperkaya keragaman dan kedalaman data pemanfaatannya. Demikian pula tersedianya data sebaran daerah penangkapan berdasarkan KAPI akan meningkatkan bobot analisis untuk menduga status stok dan pemanfaatannya. Upaya pembakuan/standardisasi data upaya penangkapan akan semakin terwakili jika data dasar berbasis logbook tersedia dan terbuka untuk dapat dianalisis.

Tabel 12. Struktur armada dan hasil tangkapan di PPS Belawan.

2020	API	TOTAL BOAT	IZIN PUSAT	TRIP	TOTAL GT	MIN	MAX	RATA2	VOL (ton)	VOL /TRIP	VOL/BOAT /YR
1	BA	21		292	8770	21	72	30.5	34.9	0.12	1.66
2	GN										
3	CN	5	5	44	2828	60	79	66.4	11.5	0.26	2.30
4	SJ	2		56	10499	6	30	19.8	64.4	1.15	32.20
5	PCU	35		524	9194	5	30	16.1	60.9	0.12	1.74
6	PYG										
7	PSPK-G										
8	PSPB-1K										
9	PSPK-1K	1		3	75	19	29	24.3	0.8	0.27	0.80
10	PLB	3		23	673	673	28	29	2.4	0.10	0.80
11	PSPK	11		125	3721	3721	6	48.3	18.4	0.15	1.67
12	JTB										

2021	API	TOTAL BOAT	IZIN PUSAT	TRIP	TOTAL GT	MIN	MAX	RATA2	VOL (ton)	VOL /TRIP	VOL/BOAT /YR
1	BA	49		117	3,342	21	30	28.56	107	0.92	2.19
2	GN										
3	CN										
4	SJ	36		131	2614	6	30	20.58	68	0.52	1.88
5	PCU	67		254	3690	5	30	14.58	135	0.53	2.02
6	PYG										
7	PSPK-G										
8	PSPB-1K										
9	PSPK-1K										
10	PLB										
11	PSPK	179	110	2417	116031	12	185	60		0.00	0.00
12	JTB										

2022	API	TOTAL BOAT	IZIN PUSAT	TRIP	TOTAL GT	MIN	MAX	RATA2	VOL (ton)	VOL /TRIP	VOL/BOAT /YR
1	BA	70		946	26168	15	30	28.6	1006.939	1.06	14.38
2	GN	3		2	300	5	28	5	8.25	4.13	2.75
3	CN										
4	SJ	103		907	27881	5	3	17.6	537.449	0.59	5.22
5	PCU	69		1583	14004	5	30	17.3	547.479	0.35	7.93
6	PYG	1		3	90	30	30	30	4.2	1.40	4.20
7	PSPK-G	1		2	56	28	28	28	3	1.50	3.00
8	PSPB-1K	11	1	67	1665	6	56	19.1	96.141	1.43	8.74
9	PSPK-1K										
10	PLB	1		7	161	23	23	23	6.5	0.93	6.50
11	PSPK										
12	JTB										

2023	API	TOTAL BOAT	IZIN PUSAT	TRIP	TOTAL GT	MIN	MAX	RATA2	VOL (ton)	VOL /TRIP	VOL/BOAT /YR
1	BA	17	1	135	3898	21	60	29.1	101.389	0.75	5.96
2	GN	2		2	39	27	30	28.5	0.3	0.15	0.15
3	CN										
4	SJ	88		680	13194	6	30	18.7	169.933	0.25	1.93
5	PCU	43		114	2261	6	29	17.6	45.966	0.40	1.07
6	PYG										
7	PSPK-G										
8	PSPB-1K	1		1	30	30	30	30	6.5	6.50	6.50
9	PSPK-1K	16	5	22	909	19	82	39.4	7.9	0.36	0.49
10	PLB										
11	PSPK										
12	JTB	125	13	130	4101	21	88	31.6	820.052	6.31	6.56

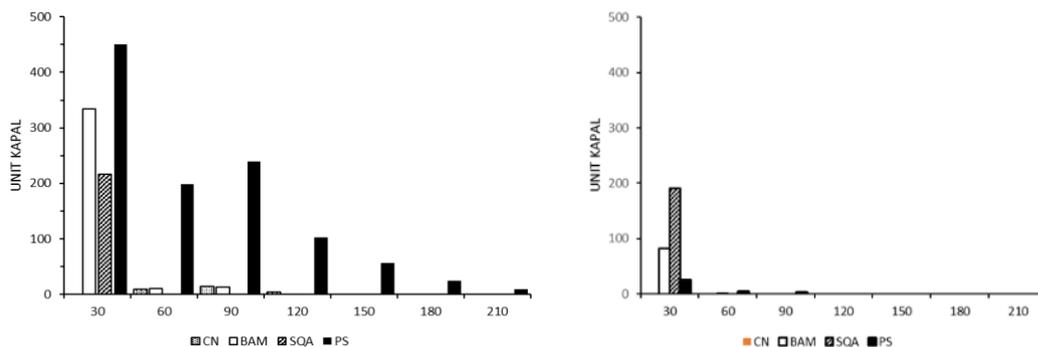
Keterangan

- BA = Bouke Ami
- BU = Bubu/Traps
- GN = Gill net
- HLT= Handline tuna
- CN = Cast net
- SJ = Squid jigger
- PCU = Pancing cumi/Squid angling
- PYG = Payang/Seine net
- PSPK – G = Small pelagic purse seine group
- PSPB – 1K = one boat Large pelagic purse seine
- PS 1 K = Pukat cincin 1 kapal
- PLB = Pukat Labuh/Longbag set net
- PSPK = Pukat Cincin PK
- JTB = Jaring tarik berkantong

Hasil penghimpunan data pendaratan yang tersedia di PPS Belawan, data logbook, dan data pendaratan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Utara yang sementara ini digunakan untuk mewakili fenomena perikanan cumi di UoA, memperlihatkan bahwa perpaduan ketiga data tersebut ditemukan tingkat kompleksitas yang perlu dikaji lebih dalam. Hal ini akan terbantu jika peran aktif stakeholder pada penyediaan basis data hasil tangkapan dan upaya penangkapan dapat diperoleh lebih rinci.

9. Data keluar masuk armada penangkapan cumi dengan alat bantu cahaya

Sebagai bagian dari aktivitas penangkapan cumi di kawasan UoA perairan Selat Malaka (WPPNRI 571), telah dihimpun jumlah trip pada 4 jenis alat penangkap cumi dengan alat bantu cahaya yaitu: pancing cumi (SQA), bouke ami (BAM), jaring jatuh berkawal (CN) dan pukat cincin (PS). Data 2017 - 2021 menunjukkan bahwa akumulasi kapal aktif yang menggunakan cahaya dan mendaratkan cumi didominasi oleh armada berukuran kurang dari 30 GT dengan alat tangkap pukat cincin (PS), Bouke ami (BAM) dan pancing cumi (SQA). Kontribusi armada dengan bobot kapal kurang dari 10 GT terlihat tidak berkontribusi nyata pada aktivitas pendaratan di PPS Belawan. Armada pancing cumi (SQA) yang mendaratkan hasil tangkapan seluruhnya berukuran kurang dari 30 GT, sedangkan pukat cincin memiliki rentang bobot kapal yang sangat lebar (<30 GT sampai dengan < 200 GT (Gambar 28).



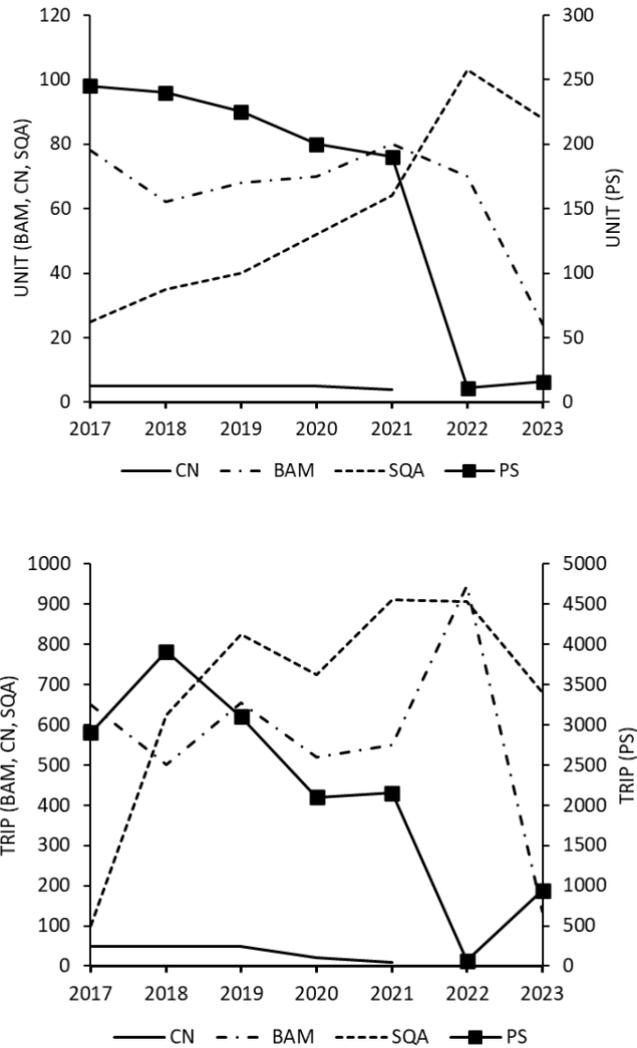
Gambar 28. Jumlah 4 kapal aktif dengan alat bantu cahaya yang melakukan pendaratan di PPS Belawan pada rentang 2017 – 2021.(kiri) dan 2022 – 2023 (kanan)

Perkembangan tahunan jumlah unit armada yang terdaftar di PPS Belawan memperlihatkan bahwa armada jala jatuh berkawal (CN) relatif rendah dan cenderung menurun demikian juga jumlah armada pukat cincin (PS) pada 2021 menurun sebesar 20% dibandingkan 2017. Kenaikan signifikan terjadi pada armada pancing cumi 2021 sekitar 160% dibandingkan 2017, sedangkan bouke ami relatif tetap dengan jumlah berkisar 62 – 80 unit kemudian menurun pada tahun 2023 (oktober 2023) (Gambar 29).

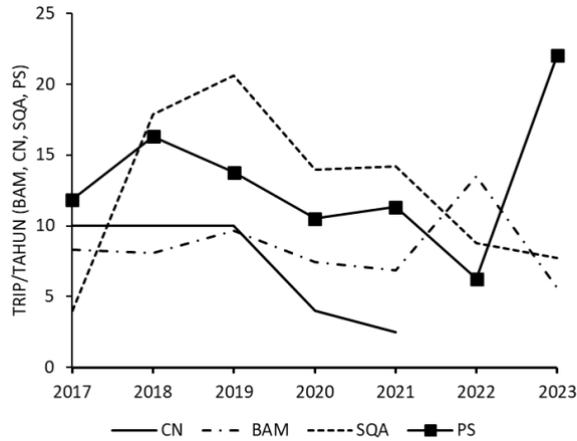
Jumlah trip tahunan memperlihatkan pola yang sejalan dengan jumlah unit, dimana pancing cumi berkontribusi pada jumlah trip tertinggi pada 2021, diikuti oleh armada bouke ami, pukat cincin dan jaring jatuh berkawal. Tingginya jumlah trip pancing cumi diduga terkait dengan ukuran armada yang hampir seluruhnya berukuran < 30 GT, sehingga frekuensi keluar masuk cenderung lebih tinggi, demikian juga armada bouke ami sampai dengan 2022 kemudian menurun pada tahun 2023 (Oktober). Menurunnya jumlah trip pukat cincin masih memerlukan pendalaman terkait dengan daya jelajah armada dengan bobot kapal > 30 GT yang dapat mencapai daerah penangkapan hingga wilayah ZEE sehingga memerlukan waktu yang lebih lama dan berakibat pada berkurangnya frekuensi keluar masuk pelabuhan. Penurunan jumlah

trip dan jumlah armada akan lebih dapat dijelaskan bila tersedia data hari operasi dan sebaran posisi daerah penangkapan ikan yang terekam namun tidak dapat diakses hingga laporan ini dibuat..

Rerata jumlah trip per kapal per tahun tanpa membedakan ukuran bobot kapal memperlihatkan bahwa pancing cumi memiliki trip tertinggi pada rentang waktu 2018 - 2022 kemudian menurun pada tahun 2023, diikuti oleh pukot cincin, bouke ami dan jaring jatuh berkawal (Gambar 30). Tingginya rerata jumlah trip tanpa membedakan ukuran bobot kapal dengan alat bantu cahaya boleh jadi menggambarkan tekanan pemanfaatan sumberdaya cumi sebagian besar berasal dari pancing cumi.

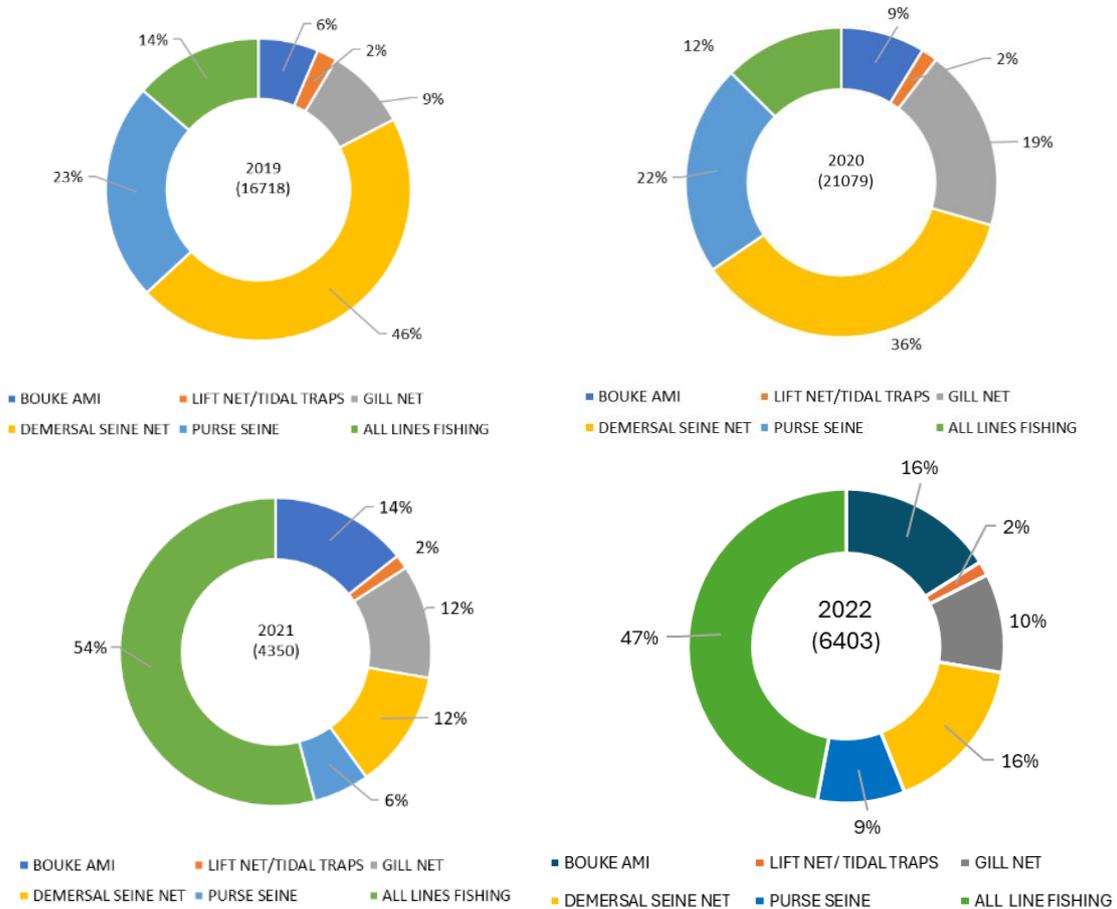


Gambar 29. Perkembangan jumlah 4 unit armada dengan alat bantu cahaya di PPS Belawan (atas) dan Perubahan tahunan jumlah trip berdasarkan jenis alat penangkap ikan pada rentang 2017 – 2021 (bawah) untuk data 2022, masih memerlukan waktu.



Gambar 30. Rerata jumlah trip tahunan per kapal berdasarkan jenis alat penangkapan ikan

Kajian pendaratan cumi berdasarkan data statistik perikanan (<https://satudata.kkp.go.id/>) memperlihatkan bahwa pendaratan cumi dilakukan oleh beberapa armada yang tidak menggunakan cahaya sebagai alat bantu penangkapan. Kontribusi hasil tangkapan cumi berdasarkan jenis alat penangkapan ikan berdasarkan data pendaratan (Gambar 31) memperlihatkan bahwa terdapat pergeseran kontribusi pendaratan cumi, pada tahun 2019 dan 2020 didominasi oleh demersal seine net dan purse seine kemudian digantikan oleh alat tangkap yang terkategori sebagai pancing. Demikian juga total pendaratan cumi pada tahun 2021 lebih rendah dibandingkan dua tahun sebelumnya.



Gambar 31. Proporsi hasil tangkapan cumi berdasarkan jenis alat penangkap ikan di perairan Sumatera Utara (2019 - 2022).

10. Penggalan informasi keberlanjutan cumi-cumi

Pertukaran Pengetahuan Terkait Pemanfaatan dan Pengelolaan Perikanan Cumi dengan Para Pelaku Usaha dalam mengkaji Squid species, ETP, Habitat, area tangkap ,seasonality/musim, perilaku cumi, permasalahan/issue, kaidah sosial dan ekosistem.

10.1 Pengusaha Pemasok Expor (PT Toba Surimi Industries Tbk dan The Happy Seafood Co.)

10.1.1 Program Perbaikan Perikanan Cumi

Diskusi dilakukan dengan Manajemen dan staf PT Toba Surimi Industries (lampiran) PT TSI sepenuhnya mendukung kegiatan FIP cumi “North Sumatran Squid”, namun perlu berkomunikasi lebih intens dengan pihak buyer yaitu PT Rai Seafood (yang saat ini sudah berganti menjadi The Happy Seafood Co.) untuk mendapatkan informasi yang proporsional terkait pelaksanaan dan manfaat implementasi FIP bagi perusahaan saat ini dan yang akan datang.

Tujuannya agar:

- a) PT TSI dapat menerapkan budaya pengelolaan perikanan tangkap cumi-cumi berkelanjutan dengan sebenarnya, dan
- b) Pada saat yang sama, PT TSI berharap untuk mendapatkan peluang pasar yang lebih besar menjelang, selama dan pasca sertifikasi ekolabel MSC. Ini diperlukan diantaranya untuk meningkatkan partisipasi dalam pendanaan FIP, terutama saat proyek ITM dari OSF berakhir pada June 2023.
- c) The Happy Seafood Co. selaku pihak pembeli/market guarantee saat ini, diharapkan untuk meningkatkan akses pasar di Uni Eropa dan UK. Semakin banyak pasar terlibat dalam FIP cumi, diharapkan akan semakin memperkuat pendanaan dan pelaksanaan FIP.

Masih banyak kegiatan yang diperlukan untuk mencapai tujuan FIP Indonesia North Sumatra Squid-Handline tersebut, baik dalam bentuk penelitian maupun pendataan yang ditangani oleh personil tersendiri, sehingga dapat dirumuskan harvest strategi (HS) dan harvest control rules (HCR) perikanan cumi di Medan Sumatera Utara sebagai UoC. Selanjutnya HS dan HCR diimplementasikan serta dilakukan monitoring dan evaluasinya. Jika semuanya itu sudah berjalan dengan baik, baru dilakukan full assessment oleh Assessor MSC.

PT TSI dan seluruh pemangku terkait dalam implementasi FIP selalu mengusahakan dan membiasakan untuk melaporkan dan mendokumentasikan berbagai kegiatan terkait FIP. Hal ini termasuk pencatatan hasil tangkapan (berdasarkan volume, alat tangkap, dan wilayah penangkapan), kegiatan interaksi dengan nelayan (edukasi, sosialisasi, penyuluhan), koordinasi dengan pihak lainnya (Pelabuhan, karantina, dinas perikanan Kota Medan, Kabupaten Batubara, Dinas KP Provinsi Sumut, dan instansi terkait lainnya).

Selain itu, PT TSI juga melakukan registrasi kapal secara berkala, dan melaporkan kapal baru yang masuk atau yang lama/sudah tidak dioperasikan lagi (Untuk kepentingan UoC). Pencatatan koordinat area penangkapan (fishing ground) cumi-cumi oleh nelayan juga dilakukan, meskipun

ini bersifat rahasia. Pencatatan hasil tangkapan setiap kapal per-trip penangkapan sepanjang tahun juga pernah dilakukan (untuk kepentingan UoC), ini perlu terus dilakukan. Mencakup keseluruhan hasil volume volume tangkapan nelayan PT TSI.

Selanjutnya, PT TSI melalui petugasnya perlu mengisi log-book manual penangkapan yang telah disiapkan formatnya oleh FPIK IPB pada kunjungan Trip I (cp. Dr. Zairion).

Sebagai bagian dari proses kelembagaan, pada awal 2024, kelompok nelayan cumi Medan sebagai pemasok cumi sudah terdaftar dengan badan hukum setempat. Pembentukan kelembagaan yang terdaftar ditujukan untuk mendukung tujuan dari program pemerintah tentang Penangkapan Ikan Terukur (PIT). Dalam perkembangannya akan berkoordinasi /bekerjasama dengan PPS Belawan dan dibawah bimbingan DKP Sumatra Utara.

10.1.2 Industri Cumi Premium dan Pemberian Edukasi pada Konsumen

PT. TSI melaksanakan SOP (Standard Operational Procedure) yang ketat bagi semua tamu, pekerja, dan kontraktor yang masuk kawasan perkantoran/pabrik. Perusahaan telah memproduksi lebih dari 20 tahun dengan tujuan pemasaran hasil perikanan tangkap dan budidaya. Berdasarkan data perusahaan, PT. Toba Surimi Industries Tbk didirikan pada tahun 1997, bergerak di bidang industri makanan dalam kategori pembekuan (frozen), pengolahan canning dan pasteurized. Hasil produksi perikanan dengan merek dagang Malacca brand, Toba Fish dan Toba Agro Health Food dan lain-lain. PT TSI saat ini sudah terdaftar di bursa saham Jakarta (PLC), merupakan satu-satunya perusahaan yang bergerak dibidang ekspor cumi yang sudah go public di Kota Medan/ Sumatera Utara.

Terkait dengan komoditas cumi, produk cumi berasal dari perikanan pancing berskala harian (ramah lingkungan) dan segar. Cumi jenis tertentu (*U. chinensis* dan *U. duvaucelii*, yang mana nama dagang keduanya masih *Loligo spp.*) merupakan salah satu produk premium ditujukan untuk pemasaran di UK dan EU dalam bentuk frozen (whole stuffed squid dan squid rings).

Perusahaan tidak hanya berfokus pada komoditas cumi tetapi juga hasil tangkapan laut berupa gurita, udang (udang vaname yang berasal dari budidaya), ikan, dan rajungan juga menjadi komoditas andalan.

PT Toba memiliki 37 perahu binaan yang berjalan, dan saat ini hanya 4 kapal yang aktif. Berbagai faktor yang menyebabkan berkurangnya perahu binaan, hasil diskusi teridentifikasi dugaan dugaan antara lain:

- a) Jumlah hasil tangkapan yang menurun tidak menutupi biaya operasional sehingga banyak nelayan yang tidak melaut,
- b) Faktor cuaca yang tidak dapat diprediksi, dugaan terjadinya migrasi cumi akibat perubahan lingkungan menyebabkan terjadinya pergeseran hasil tangkapan. Bulan ini (September 2022) hasil tangkapan menurun padahal biasanya di bulan ini hasil tangkapan berlimpah.
- c) Permintaan pasar yang menurun karena dampak Covid 19 dan resesi perekonomian dunia.

Sustainability kegiatan usaha didukung dengan variable asal usul produk serta pengertian pasar atas metode tangkap kriteria premium, dan teridentifikasi sejumlah terbatas saja perusahaan dengan pemahaman metode tangkap kriteria premium.

Dibandingkan 10 tahun lalu, terindikasi menurunnya hasil tangkapan cumi, diduga akibat pengaruh musim dan peningkatan intensitas penangkapan (jumlah kapal besar penangkap).

Fenomena ini tergambarkan pada WP 004 dan 005 yang memperlihatkan fluktuasi bulanan yang tajam sejak Mei 2019 sampai dengan November 2021 dan volume bulanan tertinggi pada periode tersebut lebih rendah dibandingkan tahun 2017, 2018 sampai dengan April 2019 (lihat WP 005/2022). The Happy Seafood Co. dan PT Toba sebagai perusahaan akan tetap berjalan mengikuti persyaratan yang semakin ketat untuk UK/EU dan US.

Ketersediaan bahan baku berasal dari dua pemasok utama yaitu: nelayan Panah Hijau (Medan Marelan) dan Pagurawan (Medang Deras, Batubara). Khusus untuk cumi segar pada ukuran tertentu saat ini permintaan baru terbatas dari 1 perusahaan pembeli yang ada di UK dan EU. Standar bahan baku dan produk yang dihasilkan oleh PT TSI merupakan produk berkualitas premium. Kompetisi penyediaan bahan baku menjadi semakin tinggi karena permintaan produk non premium semakin tinggi pada negara tanpa persyaratan tinggi. Setidaknya terdapat 32-unit pengolahan ikan (pelaku / ekspor perikanan) di Sumatera Utara.

Hubungan PT TSI dan The Happy Seafood. Co. UK (dahulu dikenal sebagai Rai Seafoods Limited.) sudah berjalan sejak tahun 2010 dan terus bersama mengupayakan edukasi pasar untuk memahami produk cumi yang ramah lingkungan dan menjamin kesejahteraan alam lingkungan kelautan. Diharapkan dengan kegiatan pemasaran dan edukasi yang aktif akan menunjang FIP cumi-cumi di Sumatera Utara.

10.1.3 Pengusaha Kapal Boukeami di Kawasan Tangkahan Gabion Belawan

Penggalian data dan informasi melalui teknik wawancara mendalam dengan nelayan dan pemilik suatu perusahaan di Gabion-Belawan (Gambar 31). Berdasarkan wawancara diperoleh penjelasan bahwa Boukeami masuk ke Belawan sejak tahun 2014. Selain itu, perusahaan tersebut memiliki 16-unit armada dengan API boukeami (Gambar 32), 4 kapal > 30 GT; sisanya kapal < 30 GT, 6 unit kapal beroperasi ke Natuna dan Selat Karimata (WPP 711), sedangkan yang 10 unit beroperasi di Selat Malaka (WPP 571). Kapal aktif beroperasi di WPP 571 saat ini hanya 5 kapal (< 30GT). Lama hari dalam 1 trip berkisar antara 12-15 hari, sehingga satu kapal dapat melakukan 2 trip operasi dalam satu bulan, terutama pada musim puncak penangkapan. Hasil tangkapan utama sekira 90% adalah cumi-cumi, sedangkan hasil tangkapan sampingan adalah ikan layang (*Decapterus spp.*), petek (*Leiognathus spp.*), layar, ikan bulan-bulan. Hasil tangkapan cumi selalu didominasi oleh cumi cendol (ukuran panjang mantel 3-5 inci). Hal ini menunjukkan bahwa hasil tangkapan boukeami didominasi oleh cumi ukuran kecil. ABK berjumlah 10-12 orang/ kapal. Hasil tangkapan maksimal 700 kg/trip. Alat Bantu Penangkapan Ikan terdiri dari lampu 4 set, 1 set 2 lampu masing-masing 1500 watt. Setting pada periode terang bulan hanya 1 kali, sedangkan pada saat bulan gelap dapat mencapai 2 kali / hari (23-24 kalender hijriyah). Dalam satu hari sekitar 1-4 kali setting. Lama perendaman 1-1,5 jam. Jarak ke lokasi ditempuh 5 jam perjalanan.

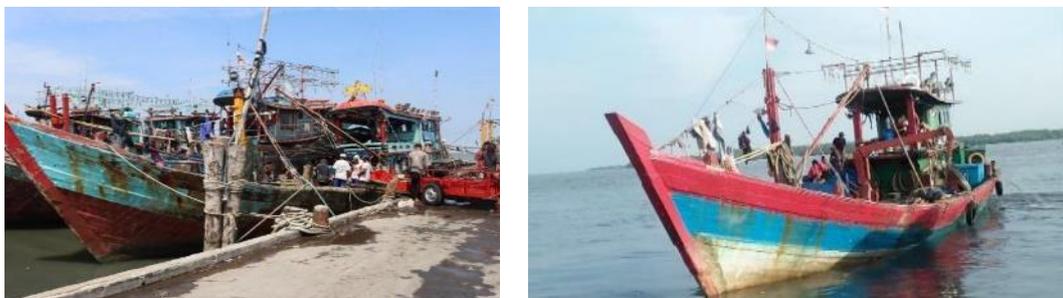
Berdasarkan wawancara, hasil tangkapan cumi oleh alat tangkap boukeami terbagi atas beberapa kategori menurut kelas ukuran panjang mantel (ML) atau panjang tabung, meskipun kriteria ini perlu diverifikasi dengan pengukuran specimennya. Klasifikasi ukuran cumi hasil tangkapan boukeami tersebut adalah sebagai berikut :

Cumi uyer	: panjang mantel max 2 inci ML
Cumi cendol	: panjang mantel antara 3-5 inci ML
Cumi CK	: panjang mantel antara 5-8 inci ML
Cumi ukuran 5	: panjang mantel antara 8-12 inci ML
Cumi ukuran 4	: panjang mantel antara 12-15 inci ML
Cumi ukuran 3	: panjang mantel antara 15-17 inci ML
Cumi ukuran 2	: panjang mantel min 17 inci ML

Perbedaan kriteria terkait dengan nilai jual, semakin panjang ukuran semakin mahal. Selain itu, urutan harga dari yang mahal kepada yang lebih murah adalah cumi tabung (*U. duvaucelii*), cumi jantung (*U. chinensis*), kemudian cumi jarum (*U. edulis*). Sebagian besar cumi diekspor ke Eropa, sebelum diekspor dilakukan pengolahan meskipun sudah dibekukan. Usaha perikanan diawali tahun 2007. Pada tahun 2020-2021 hasil tangkapan boukeami menurun dan tahun ini 2022 naik kembali. Selain cumi hampir semua sumberdaya juga turun. Disampaikan bahwa bila ikan teri naik maka cumi juga naik karena predator cumi akan memakan teri. Cumi dengan kriteria cendol selalu tertangkap hampir sepanjang tahun. Cumi jarum (*U. edulis*) cenderung tertangkap di tengah (10 mil). Sotong (Semampar) tertangkap dengan pancing. Kapal-kapal berukuran >30 GT dan beroperasi di atas 12 mil hingga perbatasan dengan Malaysia (± 20 NM) dari garis pantai. Cumi justru banyak di temukan di jalur transportasi kapal kargo (>12 mil dari garis pantai Sumatera Utara).



Gambar 31. Kapal Penangkap cumi tipe Bouke Ami di PPS Belawan



Gambar 32. Armada Boukeami yang berbasis di Tangkahan Gabion Belawan.

10.1.4 Pengurus Kapal Pukat Cincin (Purse seine)

Diskusi terbatas dengan pengurus kapal dengan API pukat cincin diperoleh informasi bahwa tercatat pengurusan pada armada Pukat Cincin (Purse seine pelagis kecil, PSPK) sejumlah 60 unit, yang berukuran < 30 GT jumlahnya 42 unit sedangkan yang berukuran lebih besar 30 GT berjumlah 18 unit. Empat buah kapal pengangkut/boat carrier berfungsi sebagai pengangkut hasil tangkapan. Daerah penangkapan ikan berada di perairan selatan Tanjung Balai Asahan hingga Riau. Komposisi hasil tangkapan didominasi ikan layang, kembung, dan tetengek. Sejak tahun 2001 kecenderungan hasil tangkapan menurun. Informasi lainnya yang diperoleh dari hasil wawancara dengan nelayan pukat cincin bahwa cumi tidak tertangkap dengan purse seine, namun tertangkap oleh pancing yang dibawa oleh nelayan.

10.1.5 Pengetahuan Nelayan Penangkap dan Pengumpul

Wawancara mendalam dilakukan terhadap nelayan pancing cumi yang berada di Panah Hijau-Medan Marelan dan pemasok (bekas nelayan) yang berasal dari Desa Pagurawan, Kabupaten Batubara.

a) Panah Hijau-Medan Marelan – Tangkahan dan Gudang Arang

Lokasi tangkahan berada di tepi Sungai Deli, Kecamatan Medan Marelan, dengan posisi geografis 3044' 33.39" N dan 980 40' 19.29" E, yang mana armadanya seperti tampak pada Gambar 33. Pak Junhir merupakan orang pertama di Panah Hijau yang menggunakan pancing cumi model umpan pertama yang beroperasi di Belawan. Telah beroperasi lebih dari 10 tahun. Selain itu, tangkahan cumi nelayan kecil juga berada di Jembatan Labuan Deli (di aliran Sungai Deli dan sebelah utara Panah Hijau) serta di Gudang Arang-Medan Bahagia dengan armada yang mirip dengan di Panah Hijau (Gambar 34).



Gambar 33. Perahu pancing cumi di tangkahan Panah Hijau (Credit foto: Kembaren, Fauzi & Antoni 2022).



Gambar 34. Armada pancing cumi di tangkahan Gudang Arang-Medan Bahagia (Credit foto: Kembaren & Fauzi 2022).

b) Estimasi Jumlah Alat Penangkap Cumi dan Teknik Penangkapannya

Terdapat sekitar 100 perahu, menurun dibandingkan 5 tahun lalu (500 unit) karena sebagian nelayan lebih memilih menjadi ABK kapal pukat cincin atau bouke ami dengan bobot kapal yang lebih besar dan hari laut yang tidak berskala harian. Alat tangkap cumi-cumi menggunakan pancing spesifik dan tidak diatur kriteria penggunaannya (Gambar 35). Armada kapal pancing cumi < 5 GT dengan dimensi kapal yang terukur memiliki panjang 12-13 m, lebar 1,6-1,8 m, dalam 1-1,2 m. Mesin penggerak dalam, donfeng 28 PK dan dilengkapi genset 8 PK untuk lampu sebagai atraktan cumi. Jumlah lampu yang digunakan 9 buah dengan kapasitas @ 50 watt. Beroperasi umumnya pada skala harian (one-day fishing); beberapa ada yang sampai 2 hari. Aktifitas penangkapan yaitu jam 17.00-06.00 (malam hari) pada kedalaman 12- 16 depa. Satu kapal/ perahu pancing cumi terdiri dari 3-4 orang dengan masing-masing memiliki 2 pancing (2- mata pancing).

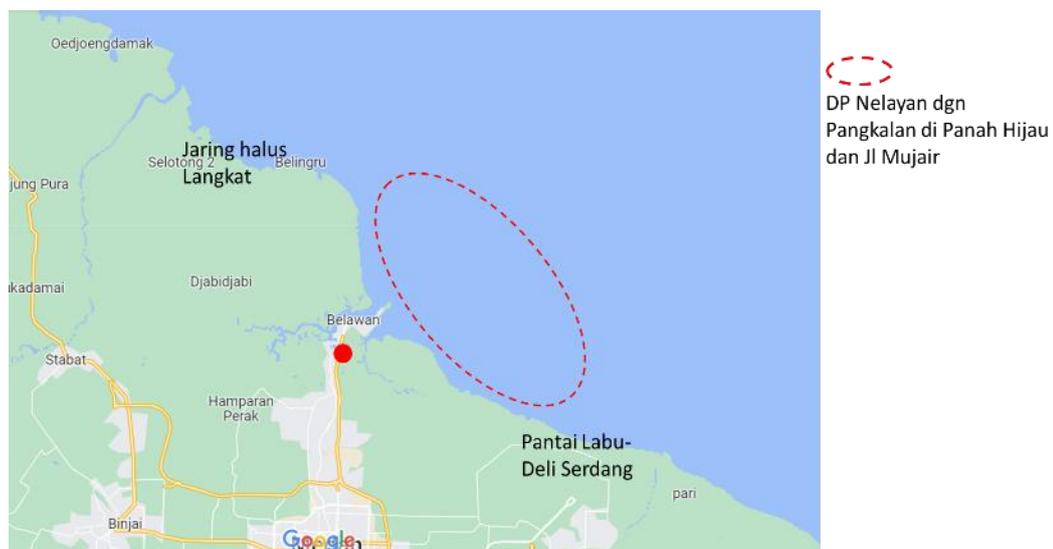
Pancing dioperasikan dengan umpan buatan berbentuk udang-udangan/mainan yang terbuat dari fiber plastik. Ukuran panjang umpan pancing cumi adalah 2,5; 3,0 dan 3,5 inci (yang umum menggunakan ukuran 3,0). Mata pancing yang efektif digunakan umumnya 2-3 buah per-nelayan, bahkan pada musim puncak bisa mencapai 10 buah per-nelayan. Hasil tangkapan cumi dirasakan semakin menurun walaupun dapat tertangkap setiap saat dengan hasil tangkapan tertinggi pada bulan tertentu (musim barat/angina utara). Terjadi kompetisi dengan nelayan Boukeami (kapal berbobot 20 sd <30 GT) yang beroperasi di kawasan pancing cumi (kapal berbobot kurang dari 5 GT). Beroperasi sepanjang tahun kecuali saat cuaca laut berombak dan pasang tinggi.



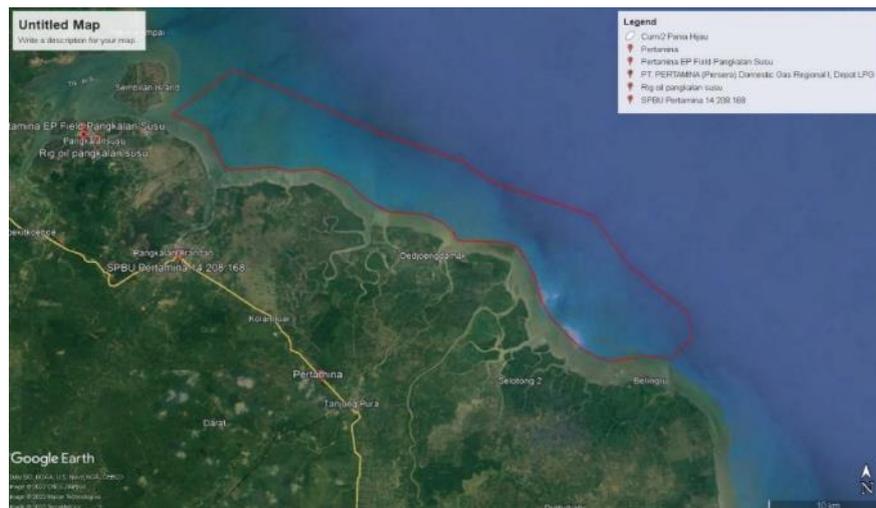
Gambar 35. Pancing cumi (Credit foto: Muhtadi & Oktaviani 2022).

c) Daerah dan waktu Penangkapan

Daerah penangkapan cumi-cumi yaitu pesisir Secanggang hingga Pangkalan Susu di Kabupaten Langkat. Berdasarkan keterangan nelayan bahwa penangkapan cumi-cumi pada daerah bersubstrat berpasir atau pasir berlumpur, sehingga dugaan daerah penangkapan cumi (Gambar 36) pada kisaran kedalaman 15-30 m. Lokasi yang paling sering dijadikan lokasi penangkapan adalah sekitar boring dan sekitarnya (posisi geografis 04°00'26.19" LU; 98° 51' 43.91" BT dan 03°59'21.92"; 98°49'6.30" BT). Beroperasi dalam skala harian dengan daerah penangkapan sekitar 6 – 7 NM dari garis pantai dengan estimasi wilayah (Gambar 37). Pada musim timur (nelayan menyebutnya angin tenggara), hasil tangkapan cumi-cumi berkurang pada kondisi laut dengan gelombang besar dan berlangsung lama (satu harian), berbeda dengan musim barat kalaupun terjadi 'badai" hanya berlangsung 1-2 jam.



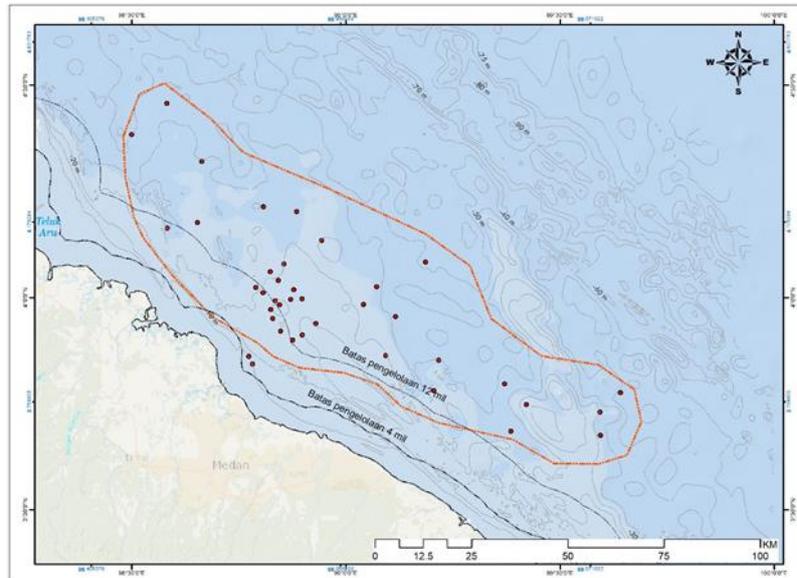
Gambar 36. Perkiraan daerah penangkapan cumi nelayan harian.



Gambar 37. Perkiraan daerah penangkapan cumi nelayan Panah Hijau (Trip 3 hari).

Perilaku penangkapan nelayan cumi, dipelajari melalui pemasangan GPS untuk mendapatkan lokasi dan hasil penangkapan in situ. Hasil pemetaan tersebut diperdalam melalui wawancara mendalam terkait dengan pengetahuan nelayan tentang operasionalisasi penangkapan cumi dan diperoleh informasi bahwa Nelayan akan memancing cumi mengikuti pergerakan arus permukaan air laut karena perilaku cumi muncul kepermukaan kemudian mengikuti arus air laut bereaksi positif terhadap sinar/cahaya terang. Hari pertama: katakan sekelompok nelayan anggota 1,2,3 pancing cumi dilokasi A, kemudian dihari kedua setelah menurun kelimpahan cumi tersebut, kelompok tersebut akan berpindah kelokasi baru dengan jarak sekitar minimum 1.5 – 2mil dari posisi A menuju posisi B, C, D. Jika tidak berhasil maka akan mencari lokasi baru. Pengulangan kembali ke posisi A umumnya pada rentang waktu sekitar 3-4 minggu. Selain melalui upaya yang menggunakan pengetahuan tersebut, para Nelayan saling berkomunikasi satu dengan yang lain terutama dengan nelayan anggota yang sudah melaut hari sebelumnya, tujuannya adalah untuk menentukan lokasi pancing cumi selanjutnya. Karena cumi akan mengikuti arus air laut dan nelayan akan memancing cumi sesuai pergeseran arus tersebut serta di kawasan lain yang dituju dengan dipertimbangkan banyak cuminya.

Perikanan pancing cumi mengalami peningkatan sekitar 9 tahun yang lalu (2014), yang sebelumnya menggunakan alat tangkap pancing tonda dengan target tenggiri. Daerah penangkapan relatif tidak berubah yaitu di sekitar boring Belawan (15-17 mil dari pantai) pada koordinat 3o 57,284 U; 98o 53,390 S dengan waktu tempuh sekitar 2,5 jam dari pangkalan pendaratan (Panah hijau) dengan kedalaman perairan sekitar 15-25 m dan kondisi perairan yang terdiri dari beting (timbunan pasir di laut). Posisi penangkapan berdasarkan data terbatas menunjukkan bahwa armada pancing cumi harian beroperasi (Gambar 37a).



Memperhatikan posisi penangkapan pancing cumi harian dengan ukuran bobot perahu kurang dari 10 GT terlihat bahwa operasi penangkapan berada di perairan lebih jauh dari 12 nmi. Wilayah ini menjadi tantangan bagi para pelaku pancing cumi berskala harian untuk mendapatkan peluang keberhasilan yang tinggi karena berbagai alat tangkap dengan tingkat selektivitas dan daya tangkap yang berbeda disamping itu Pelabuhan Belawan sebagai pelabuhan umum berskala internasional sehingga kawasan ini juga merupakan jalur lalu lintas perdagangan armada kapal dagang komersial menyebabkan pemanfaatan cumiberada pada tingkat kompetisi yang sangat tinggi.

Analisis daerah penangkapan ikan

Pengambilan data oseanografi dilakukan dengan meng-ekstrak data ASCII dari data MODIS Aqua yang kemudian dibuat peta spasialnya. Untuk data hasil tangkapan diambil dari pengamatan langsung dengan mengambil titik koordinat fishing ground ikut melaut dengan nelayan. Data kemudian akan dilakukan overlay dengan peta spasial parameter oseanografi.

Hasil tangkapan cumi diperoleh untuk dikelompokkan berdasarkan waktu penangkapan dan jenis tangkapan di lokasi fishing ground. Kemudian data hasil tangkapan cumi yang dikelompokkan dianalisis untuk memperoleh grafik hasil tangkapan bulanan. Identifikasi dan pengukuran cumi dilakukan yaitu dengan menggunakan buku Identifikasi⁵² FAO (2010) dan beberapa variabel yang digunakan dalam pengukuran yaitu Panjang Mantel (PM), Panjang Kepala (PK), Panjang mata (PMT), Tinggi Mata (TMT), Panjang Tentakel (PT), Panjang Gladius (PG), Lebar Gladius (LG), Lebar Mantel (LM), Panjang Sirip (PS), Lebar Sirip (LS), dan Berat Basah (BB).

Analisis korelasi ini dilakukan dengan melakukan regresi antara hasil tangkapan Cumi-cumi, yaitu sebagai variabel terikat (y) dengan parameter Oseanografi, suhu permukaan laut dan Klorofil-a sebagai variabel bebas (x). Analisis ini digunakan untuk mengetahui pengaruh parameter Oseanografi terhadap koordinat titik tangkapan Cumi-cumi berdasarkan nilai koefisien korelasi (r). Koefisien korelasi selalu bergerak diantara $-1 \geq r \leq 1$. Koefisien korelasi antara 0 sampai + 1 menunjukkan korelasi yang positif sedangkan dari - 1 sampai 0 menunjukkan korelasi yang negatif. Tabel 1. Klasifikasi Nilai Koefisien Korelasi Koefisien Korelasi (r) Interpretasi 0,8 – 1 Tinggi 0,6 – 0,8 Cukup tinggi 0,4 – 0,6 Agak rendah 0,2 – 0,4 Rendah 0,0 – 0,2 Sangat rendah (Tak berkorelasi)⁵³ Analisis regresi dilakukan dengan menggunakan Regresi Tunggal (Single Regression) dan Regresi. Analisis korelasi ini dilakukan dengan melakukan regresi antara hasil tangkapan Cumi-cumi, yaitu sebagai variabel terikat (y) dengan

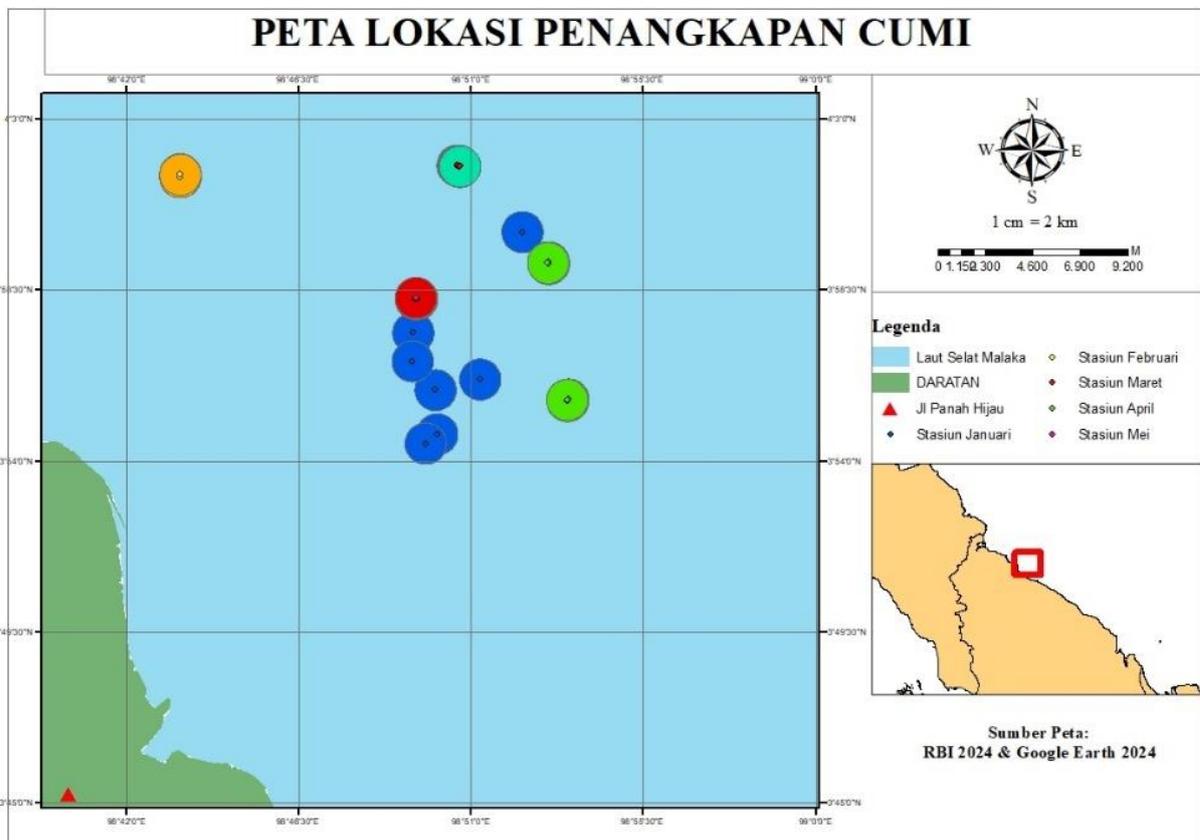
⁵² FAO 2010.

⁵³ Sumber : Hadi (2004)

parameter Oseanografi, suhu permukaan laut dan Klorofil-a sebagai variabel bebas (x). Analisis ini digunakan untuk mengetahui pengaruh parameter Oseanografi terhadap koordinat titik tangkapan Cumi-cumi berdasarkan nilai koefisien korelasi (r) (Tabel xx)

Tabel 13.

Koefisien korelasi (r)	Interpretasi
0,8 – 1,0	Tinggi
0,6 – 0,8	Cukup tinggi
0,4 – 0,6	Agak rendah
0,2 – 0,4	Rendah
0,0 – 0,2	Sangat rendah (tidak berkorelasi)

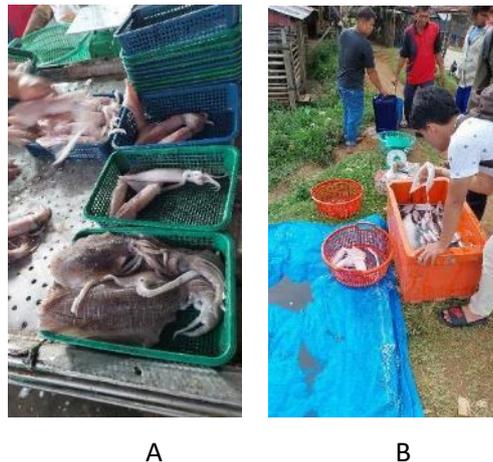


Gambar 37b. Lokasi penangkapan cumi pada bulan Januari dan May 2024

d) Hasil Tangkapan, Ukuran Panjang dan Musim Penangkapan.

Rentang ukuran hasil tangkapan nelayan kecil yang didaratkan di Belawan dan sekitarnya berkisar antara 5 – 40 cmML, sedangkan permintaan PT TSI dengan ukuran 8-16 cmML (20-40 individu/kg atau 25-50 gram/individu), baik cumi tabung (*U. duvaucelii*) maupun cumi jantung (*U. chinensis*). Hasil tangkapan di luar persyaratan pasokan perusahaan TSI dipasarkan untuk memenuhi kebutuhan domestik.

Volume dan ukuran tangkapan nelayan pancing cumi pada saat observasi lapang di Panah Hijau adalah sebagai berikut: total cumi 22,5 kg yang dipisahkan berdasarkan kategori cumi A=9,8 kg; cumi B 4,3 kg; cumi C 8,4 kg); sokat 1 kg; sotong banci 2 kg (Gambar 38); Hasil tangkapan cumi mencapai 88% dari hasil tangkapan. Sebagai penjelasan ukuran A = panjang tabung > 15 cm; B = panjang tabung < 15 cm dan daging tebal; C = panjang tabung < 15 cm dan daging tipis. Disamping pancing cumi dalam perahu tersebut, teridentifikasi pancing ikan dengan hasil tangkapan *Pomadasys* kaakan 4,6 kg. Ukuran cumi yang menjadi bahan baku PT TSI termasuk kategori B berdasarkan klasifikasi ukuran cumi hasil tangkapan nelayan di Panah Hijau.



Gambar 38. Hasil tangkapan pancing cumi harian yang didaratkan di (A) Gudang Arang dan (B) di Panah Hijau.

Ukuran cumi yang tertangkap dan di daratkan di Gudang Arang pada trip ini: cumi 10 kg (A=6,7kg; B=1,3 kg; C= 2,1 kg); sotong banci 2,1 kg.; sotong katak 0,1 kg; sebesar 82% hasil tangkapan merupakan cumi. Tidak teridentifikasi tertangkapnya kelompok jenis yang termasuk kategori ETP.

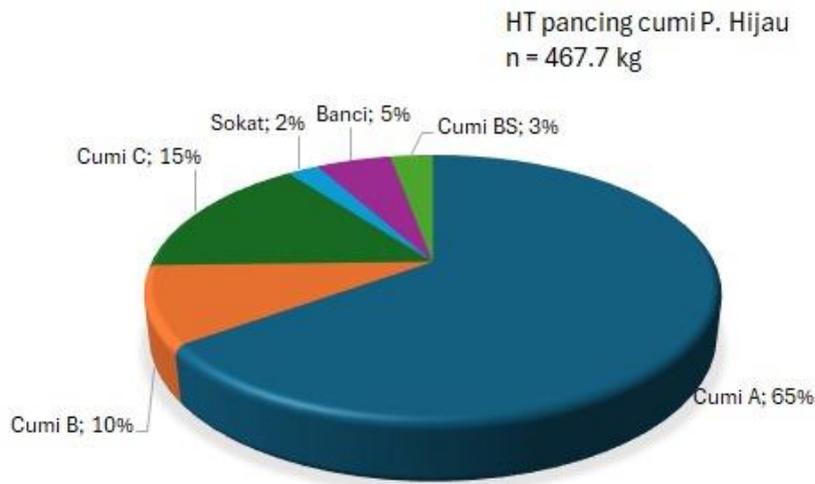
Musim puncak penangkapan pada musim angin barat (Musim barat: September - Oktober), yang mana banyak tertangkap cumi-cumi yang besar; angin barat dicirikan dengan air hitam kebiruan. Tidak ada perbedaan signifikan antara arus pasang pada musim barat dan musim timur, yang cukup berbeda adalah gelombang. Arah dan kekuatan arus pada musim barat dan timur sama-sama ke arah selatan. Kondisi lingkungan memperlihatkan perubahan. Pada musim barat arah gelombang ke arah daratan (Pulau Sumatera), sedangkan gelombang pada musim timur ke arah utara (Laut Andaman).

Jumlah kapal yang didata pada periode akhir Maret sampai awal Mei sebanyak 20 kapal. Hasil tangkapan total sebesar 453.8 kg sehingga CPUE yang diperoleh sebesar 22.7 kg/kapal/trip dengan minimum HT per kapal 3.3 kg, maksimum 50.5 kg, rerata 22.7 ± 11.2 kg. Untuk tangkapan nelayan cumi kecil yang menggunakan pancing cumi dengan squid jig ternyata tidak ada tangkapan lain (sekunder/bycatch) ikan. Bilapun ada berkisar di species yang mirip (sotong) dan inipun relative kecil. Bycatch tergolong secondary species katagori minor (bukan primary species). Menangkap di area <12 mil.

Permasalahan yang dihadapi oleh nelayan kecil atas pengaruh kapal besar dan alat tangkap yang digunakan. Musim penangkapan selalu ada diseluruh bulan tergantung alat penangkapan yang digunakan.

Hasil tangkapan cumi di kapal besar yang menggunakan alat tangkap bouke ami, didapatkan bahwasanya kapal tersebut bukan hanya menggunakan bouke ami tetapi juga menggunakan pancing/squid jig. Hasil tangkapan cumi dengan bouke ami ukuran kecil-kecil, nelayan menggunakan pancing (squid jig) untuk menangkap cumi dengan ukuran yang lebih besar. Maka dari itu, hasil tangkapan armada bouke ami mendapat cumi ukuran beragam (kecil, medium dan

besar) dengan 2 alat tangkap yaitu bouke ami dan squid jig. Menangkap di area >12 mil. Trip selama 30-40 hari. Komposisi hasil tangkapan insitu tercatat didominasi oleh cumi yang mencapai 93% dan sotong sebesar 7% dengan proporsi masing-masing jenis/kategori seperti pada gambar berikut (Gambar 39):



Gambar 39a. Komposisi hasil tangkapan pancing cumi hingga May 2024.

e) Tingkah laku cumi-cumi

Umumnya cumi bergerombol. Jantan lebih sering tertangkap karena melindungi betina yang sedang menempatkan telur di rumpon. Cumi sangat agresif (yaitu kondisi dimana cumi-cumi mau makan umpan) pada kondisi terjadi perubahan arus pasang dan surut serta perubahan warna air. Nelayan pernah melihat 2 cumi yang sedang berpasangan, dan beranggapan bahwa keadaan tersebut merupakan kegiatan pemangsaan (kanibalisme). Hal ini juga ditambahkan penjelasan dalam diskusi bahwa terkadang ditemukan sebagian tubuh cumi sedang berada didalam mulut cumi lainnya pada umpan.

Cumi-cumi bertelur di air dangkal dimana yg jantan akan menjaga betina (Betina berbentuk Bentet/montok dan jantan lebih Panjang). Cumi-cumi akan “meletakkan” telurnya pada rumpon atau tempat tempat yang memungkinkan untuk penempelan telur cumi. Tampilan morfologis, telur cumi-cumi menyerupai telur kodok berwarna putih. Nelayan mengetahui bentuk telur cumi-cumi. Mereka memahami bahwa telur cumi melekat pada suatu benda. Benda tersebut dapat berupa karang, rumput laut atau benda lainnya (bekas bubu) yang biasanya di perairan yang dangkal < 10 m. Termasuk juga pipa-pipa di sekitar boring sering ditemukan adanya telur cumi.

Pengetahuan tentang telur cumi dideskripsikan menyerupai telur katak yang membentuk untaian dari butiran butiran telur dalam suatu kumpulan berwarna putih dan terkadang terlihat ada bintik hitam di dalamnya. Nelayan juga menyebutkan bahwa telur cumi berbeda warna dengan telur sotong. Telur sotong untaian berupa butiran berwarna gelap/hitam dan tidak terlihat seperti selongsong/kapsul seperti halnya telur cumi. Proses pertukaran pengetahuan melalui interview dilakukan melalui verifikasi pengetahuan tersebut dengan menunjukkan foto telur cumi yang didapatkan dari beberapa sumber elektronik.

Nelayan menggambar suatu lokasi merupakan tempat peletakan telur ditandai dari hasil tangkapan berupa cumi-cumi jantan berukuran besar (>35 cm) yang memakan umpan secara agresif. Nelayan beranggapan bahwa cumi jantan mengira umpan tersebut merupakan ancaman yang harus dihilangkan/dilawan sehingga penyerangan terhadap ancaman terjadi. Artinya nelayan memahami bahwa cumi jantan memiliki peran sosial sebagai penjaga telur.

Nelayan juga berpendapat bahwa telur cumi juga sering ditempelkan di terumbu karang dan jamur/cendawan laut. Dulu di perairan banyak ditemukan cendawan laut dan berukuran besar (> 50 cm diameter) akan tetapi sekarang sudah hampir tidak dapat ditemukan. Hal ini terjadi sejak mulai maraknya kapal-kapal trawl.

Berdasarkan kegiatan observasi yang dilakukan pada Januari – May 2024 di lokasi penangkapan cumi, observer belum menemukan adanya telur cumi yang menempel pada debris atau objek-objek lain.

f) Permasalahan produksi/produktivitas pancing cumi-cumi

Sejak beroperasi kapal bouke ami dalam 5 tahun terakhir ini menjadi sumber permasalahan untuk tingkat produktivitas pancing cumi. Diketahui bahwasanya Kapal bouke ami menangkap pada daerah pesisir (kapal di luar 3 mil, namun jaringnya hanyut ke areal di bawah 3 mil). Kapal bouke ami menggunakan lampu dengan kapasitas 1000-1500watt dengan jumlah lampu mencapai 60 unit. Kapasitas lampu di kapal bouke ami mencapai 6-8 silinder per unit. Kematian cumi-cumi kecil akibat lampu kapal boukeami yang sangat tinggi. Cumi-cumi kecil tertangkap oleh jaring bouke ami dan jaring ikan teri.

Jembatan Sungai Deli di Medan Labuhan terlalu rendah menghalangi akses keluar masuk perahu nelayan. Operasi harian terhambat di saat air pasang tinggi (konstruksi jembatan tidak memadai untuk perahu pada saat air pasang yang mana ketinggian jembatan dari permukaan air menjadi sangat rendah mempersulit olah gerak perahu (< 10 GT

Tingginya tingkat kesulitan untuk mendapatkan BBM dimana SPBN hanya ada di Gabion (PPS Belawan) dengan jarak 6,5 km. BBM mahal dan susah didapat. SPBN (SPBU) tidak ada di lokasi-lokasi nelayan tradisional (hanya ada di Gabion, untuk nelayan skala besar).

Pengertian nelayan yang masih kurang, oleh karena itu DKP dan PPS Belawan meminta pelatihan MSC termasuk cara monitoring ke nelayan di area Tangkahan.

Bentuk edukasi yang diberikan oleh PT TSI ke nelayan adalah dengan mengajarkan nelayan untuk kirim langsung hasil tangkapan cumi ke depo pengepul TSI dan nelayan mengikuti persyaratan SOP.

Penanganan banjir. sejak dibangunnya Tanggul diarea sungai dan tower di Canang (pembangunan sutet oleh PLN); alur bangunan awalnya 1-2 m, membesar menjadi puluhan meter. Tanggul dibangun tahun 1990, banjir teratasi tetapi sumberdaya ikan di sungai berkurang.

g) Kesepakatan kaidah sosial sebagai pemasok

Pembinaan pemasok cumi dilakukan dengan menerapkan aspek kepatuhan terhadap aspek sosial dan keberlangsungan keluarga serta dukungan financial tertentu ketika membutuhkannya.

Aturan tersebut adalah: tidak diperkenankan beristri lebih dari satu, tidak diperkenankan mengkonsumsi narkoba, dan tidak diperkenankan bermain judi dan hal hal lain yang akan merugikan kehidupan nelayan serta keluarganya.

Di bulan Agustus 2022 ada Pembinaan kelompok nelayan tentang kepatuhan terhadap regulasi hak asazi manusia (30 jenis HAM), penyampaian keluhan dan tanggung jawab sosial (peraturan fishery progress).

February 2024, Kelompok nelayan cumi Medan sudah terdaftar di badan hukum secara legal guna mendukung penerapan peraturan Menteri no 28/2023 tentang Penangkapan Ikan Terukur (PIT) yang mana dibawah bimbingan DKP Sumatra Utara bekerjasama dengan PPS Belawan dalam menentukan kuota kelompok nelayan kecil.

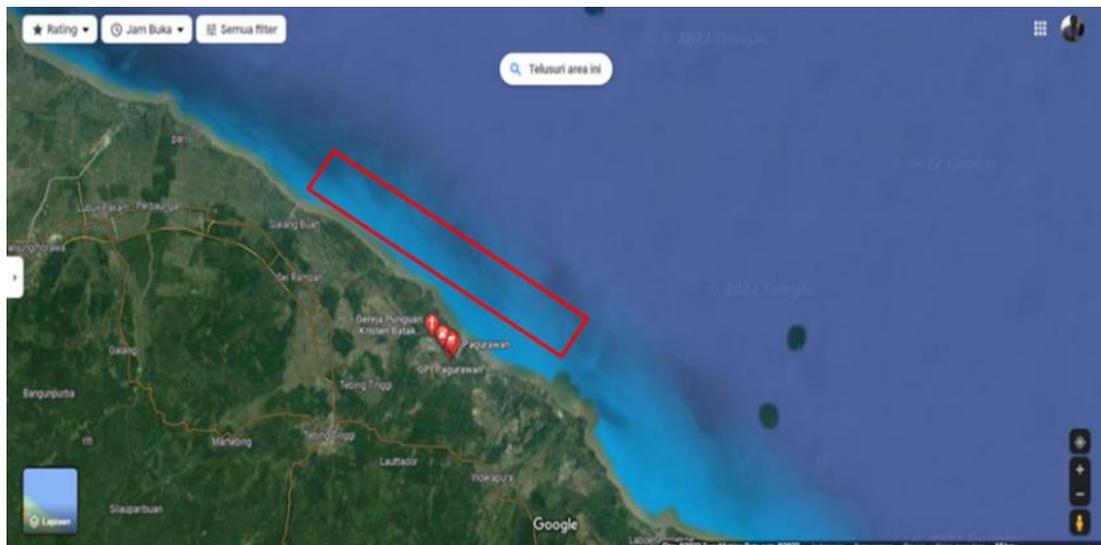
h) Pagurawan

Informan kunci merupakan supplier tunggal TSI yang telah lebih dari 15 tahun menjadi pemasok cumi yang sebelumnya merupakan nelayan pemancing cumi. Terdapat 25-unit kapal pancing cumi

yang dioperasikan oleh 2-3 orang. Jumlah nelayan cumi yang di bawah pengelolaan TSI (c/q bapak Iding 60-70 orang).

Hasil tangkapan cenderung menurun karena pengaruh musim yang tidak dapat diprediksi. Musim penangkapan yaitu angin utara/ musim barat dan paceklik pada angin tenggara/ musim timur. Bulan penangkapan utama pada bulan Feb-April dan Oktober – Desember; dan paceklik pada bulan Mei-Agustus. Pas musim penangkapan tiap orang dapat menangkap cumi 20 kg/hari, saat kosong tidak ada sama sekali. Kompetisi yang semakin tinggi terhadap kehadiran kapal penangkap cumi yang dilengkapi dengan sistem pendingin dan beroperasi di kawasan penangkapan pancing cumi dengan bobot perahu < 5 GT.

Penangkapan cumi oleh nelayan Pagurawan dilakukan pada siang hari. Daerah penangkapan cumi nelayan Pagurawan sekitar 6 – 7 mil dari garis pantai dengan kedalaman sekitar 15 depa sampai ke dasar di perairan sekitar Sialang Buah (Utara) hingga Kwala Tanjung (Selatan) yang tumpang tindih dengan armada cumi boukeami. Armada boukeami mempunyai sistem pendingin dan lampu sebagai alat bantu penangkap ikan dengan hasil tangkapan tidak selektif terdiri dari ukuran < 3 cm yang dikenal sebagai acum (anak cumi) hingga > 30 cmML. Jarak tempuh ke fishing ground sekitar 15 km yakni sekitar Pulau Salah Nama selatan Kuala Tanjung (Gambar 40).



Gambar 40. Plotting perkiraan daerah penangkapan nelayan Pagurawan (Sumber: google earth dan hasil wawancara dengan Pak Iding).

i) Hasil tangkapan dan musim penangkapan

Pada observasi bulan September 22, terdapat perbedaan spesies tangkapan antara nelayan Pagurawan (Kabupaten Batubara) dengan Panah Hijau (Medan) yaitu nelayan Pagurawan umumnya menangkap jenis cumi tabung (*U. duvaucelii*) yang berukuran lebih kecil dibanding cumi jantung (*U. chinensis*) yang berukuran lebih besar, sedangkan hasil tangkapan di Belawan cenderung cumi jantung (*U. chinensis*). Data juga menunjukkan bahwa selain bulan September 22, pada bulan Februari dan Mei 22 juga ditemukan dominasi species cumi tabung di Pagurawan. Sementara itu, sejak bulan Maret hingga Agustus 22, cumi tabung juga banyak tertangkap di perairan sebelah timur Kota Medan, namun proporsinya lebih rendah dibanding cumi jantung. Perbedaan tersebut boleh jadi disebabkan oleh perbedaan suhu air laut yang cenderung lebih hangat pada perairan Belawan (utara) dibanding di Pagurawan (selatan) (Gambar 38). Hal ini dikarenakan berdasarkan penelusuran habitat perairan dari karakteristik kualitas air, termasuk arus, salinitas, pH di kedua lokasi tersebut hampir sama. Perbedaan lainya terhadap kualitas air dimana kadar oksigen di bagian selatan sedikit lebih baik dibanding bagian utara (Gambar 24). Produksi terbanyak sekitar 40 kg per trip. Cumi yang

diminta TSI adalah berjumlah 20-40 individu per kg (20-50 gram per-individu; panjang mantel didominasi oleh ukuran 8-16 cm). Diatas ukuran tersebut akan di jual ke Belawan dan bila lebih kecil dari ukuran tersebut dijual ke pasar lokal. Produksi 2019 – tinggi – 1 boat bisa sampai 40 kg; terutama pada waktu belum beroperasinya bouke ami. Hal yang sama masih terlihat pada observasi yang dilakukan pada Januari-May 2024. Cumi jantung merupakan spesies yang dominan tertangkap pada perairan Panah Hijau.

j) Tingkah laku cumi-cumi

Menangkap cumi di Pagurawan siang hari (berangkat Shubuh, pulang sore); kalau Belawan malam hari. Dari rumah (muara Pagurawan) ke fishing ground sekitar 7 mil laut; pergi dari rumah sekitar 1,5 jam; ujungnya Pulau Berhala. Pasang mati (4-5 hari/ tanggal 7 H); pasang berjalan (8-9 hari) pasang mati (21-23 H).

Berdasarkan pengalaman, saat siang hari cumi berada di dasar perairan sehingga pancing harus sampai ke dasar (dasar perairan berupa pasir). Saat air pasang tinggi penangkapan cumi dengan pancing pada siang hari, alat tangkapnya sampai ke dasar (air 11 depa senar 12 depa) – habitat pasir.

Hasil tangkapan lebih banyak pada pagi hari dibandingkan siang hari.

k) Permasalahan

Nelayan tradisional (pancing cumi) tersaingi oleh nelayan boukeami, mereka menggunakan freezer dan alat bantu penangkapan lampu dengan intensitas penerangan yang lebih tinggi 40-60 unit masing masing berukuran 1000 watt. Pada bagian bawah dilengkapi dengan jaring dengan *fine net* (mata jaring sangat kecil). Intensitas cahaya dari armada boukeami terlalu tinggi sehingga cumi-cumi yang fototaksis akan lebih tertarik ke boukeami daripada terhadap pancing.

Beroperasinya alat tangkap Boukeami yang tumpang tindih di daerah tersebut sejak 2 tahun terakhir. Kompetisi penangkapan cumi selain oleh armada bouke ami, dilakukan juga oleh nelayan dengan API pukat tarik udang yang hasilnya dipasarkan untuk memenuhi kebutuhan domestik segar maupun asin karena tidak memenuhi kriteria premium dimana hasil tangkapan cumi berbentuk “pipih”.

10.2 By-catch dan ETP/ERS

Kajian literatur terhadap Pengumpulan data aspek biologi (biology structure, population connectivity, characteristics, food-chain, habitat), ETP/ERS dan ekosistemnya. Kajian terhadap jenis komoditas dari berbagai tangkap yang tercantum pada statistik perikanan tangkap di WPPNRI 571(UoA) menunjukkan bahwa terdapat beberapa jenis yang dikategorikan berstatus ETP, antara lain kelompok hiu (contoh: hiu martil) dan pari (contoh: pari kekeh). Hal ini mengindikasikan bahwa jenis ETP menjadi bagian dari hasil tangkapan aktivitas perikanan tangkap di perairan tersebut. Namun demikian, hasil wawancara secara terbatas dengan nelayan pancing cumi yang telah melaut lebih dari 10 tahun, tidak diperoleh informasi tentang tertangkapnya jenis-jenis yang terkategori ETP. Kepastian informasi tersebut akan dilakukan pada observasi yang akan datang dengan cakupan yang lebih luas sesuai dengan dukungan operasional serta observer yang tersedia. Sementara ini, hasil kajian alat pancing cumi yang disebut squid jigging dengan komposisi jenis berdasarkan jumlah individu sebagian besar tangkapan adalah cumi-cumi (UoC), dapat dikategorikan berdampak relatif rendah terhadap ekosistem.

Hubungan prey dan predator didekati berdasarkan hasil penelitian di beberapa negara seperti di perairan Taiwan, China yang menunjukkan bahwa kelompok jenis predator antara lain Scombridae (*Euthynnus affinis*), Chirocentridae (*Chirocentrus dorab*), Trichiuridae (*Trichiurus lepturus*), Crustacea, Squillidae (*Harpisquilla harpax*).

Hasil observasi terbatas di lapang menunjukkan bahwa tercatat kelompok Ecological Related Species (ERS) yaitu jenis hiu berukuran panjang sekitar 60 cm. Terdapat catatan tentang ERS yang boleh jadi merupakan

hasil tangkapan pancing ikan yang juga digunakan nelayan ketika tidak memancing cumi atau tidak ditemukannya gerombolan cumi saat beroperasi di laut. Disamping itu, desain dan konstruksi pancing cumi (Gambar 35) yang sangat selektif ditujukan untuk tersangkutnya tentakel.

Beberapa penelitian di perairan Australia mengungkapkan bahwa dengan pertimbangan bahwa peralatan pancing cumi yang sangat selektif yang digunakan dalam perikanan, diikuti oleh tangkapan sampingan rendah, walaupun sejumlah kecil garfish, hiu biru, barakouta dan gurita dilaporkan. Bycatch, discarding Workplan dan ecological risk assessment (ERA) tidak mengidentifikasi spesies berisiko tinggi yang perlu menjadi prioritas. Sampai saat ini, tidak ada interaksi dengan spesies yang dilindungi telah dilaporkan. Interaksi dengan anjing laut, lumba-lumba, burung laut dan hiu dianggap mungkin, tetapi karena jigging cumi-cumi adalah alat tangkap yang sangat spesifik, risiko interaksi dianggap rendah.

Penilaian risiko ekologis menunjukkan risiko dampak minimal terhadap ekosistem. Pancing cumi-cumi adalah alat tangkap yang sangat spesifik yang memiliki tingkat interaksi produk sampingan, tangkapan sampingan, dan bentik yang rendah. Oleh karena itu, dampaknya terhadap ekosistem dianggap rendah.

Ular laut

Terbatasnya data dan informasi ilmiah tentang ular laut di perairan Selat Malaka. Meskipun terkadang perilakunya sulit dipahami dan kemunculannya tidak merata, terdapat banyak informasi mengenai kelimpahan dan demografi ular. Informasi mengenai biologi populasi ular laut sangatlah terbatas (Mullin dan Seigel, 2009⁵⁴; Miller et al., 2011⁵⁵) di perairan sekitarnya. Penelitian lain tentang ular laut di selat Malaka, terutama di pantai Barat Semenanjung Malaysia. Selain itu, Lowe (1932)⁵⁶ mengamati kumpulan ular laut yang spektakuler di Selat Malaka dan dilaporkan terlihat sekumpulan ular yang cukup padat, banyak yang saling berjaln satu sama lain. Jumlah total ular, yang dilaporkan sebagai *Hydrophis (Astrotia) stokesii* (Stokes' sea snake), pasti sangat besar dan mungkin terlibat baik secara pasif atau aktif tertarik pada kawasan tertentu di mana arus berkumpul. Seperti sudah dijelaskan bahwa pancing ular cumi skala kecil yang beroperasi harian tidak menangkap jumlah cumi yang berkelompok (melimpah). Sedangkan pada alat lain seperti halnya pukat cincin (purse seine), bouke ami maupun trawl lebih bersifat aktif dan menghasilkan tangkapan yang berlimpah berpeluang menangkap jenis ular laut yang lebih besar dari pada pancing ular cumi skala harian.

Penelitian terdahulu, menunjukkan bahwa pada tahun 1920 hasil survei besar pertama terhadap ular laut diterbitkan oleh Malcolm Smith. Survei tersebut mencakup wilayah pesisir Teluk Thailand dan Semenanjung Malaya antara tahun 1915 dan 1918 dan menghasilkan koleksi 548 ular laut yang mewakili 17 spesies (Smith, 1920)⁵⁷. Ular-ular ini diperoleh sebagai hasil tangkapan sampingan dari nelayan pesisir setempat dengan menggunakan berbagai teknik penangkapan ikan. Sekitar 20 tahun kemudian Bergman (1943⁵⁸) mulai melaporkan koleksi besar ular laut lainnya dari daerah pesisir dekat Surabaya (Surabaya, Jawa). Dibuat oleh nelayan lokal antara tahun 1936 dan 1942, koleksi ini terdiri dari 984 spesimen yang mewakili 6 spesies (3 atau lebih spesies tambahan “diabaikan” karena kelangkaannya).

⁵⁴ Mullin, S. J., AND R. A. SEIGEL (Eds.). 2009. Snakes: Ecology and Conservation. Cornell University Press, USA. in Lillywhite et al., (2015). On the Abundance of a Pelagic Sea Snake. *Journal of Herpetology*, 49(2), 184–189. <https://doi.org/10.1670/14-004>

⁵⁵ Miller, et al., 2011. Stochastic population dynamics in populations of western terrestrial garter snakes with divergent life histories. *Ecology* 98:1658–1671 <http://www.jstor.org/stable/23034891>

⁵⁶ Lowe, 1932. The Trail that is Always New. Gurney and Jackson, England. In Lillywhite et al., (2015). On the Abundance of a Pelagic Sea Snake. *Journal of Herpetology*, 49(2), 184–189. <https://doi.org/10.1670/14-004>

⁵⁷ Smith, M.A. 1920. Sea Snakes. *Journal of the Federated Malay States Museums*, 10(Part I): 1– 63. In VORIS, H. K. (2015). Marine Snake Diversity in the Mouth of the Muar River, Malaysia. *Tropical Natural History*, 15(1), 1–21. Retrieved from <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/tnh/article/view/103083>

⁵⁸ Bergman, A. M. (1943). The Breeding Habits of Sea Snakes. *Copeia*, 1943(3), 156–160. <https://doi.org/10.2307/1438607> Accessed 18 Jan. 2024.

Koleksi ini mungkin mewakili koleksi besar ular laut pertama di mana seluruh spesimen dari satu wilayah pesisir ditangkap, dipelihara dan diidentifikasi, sehingga memberikan kekayaan spesies dan beberapa data mengenai kelimpahan relatif.

Observasi yang dilakukan pada rentang waktu Januari dan September 1975, ular laut dikumpulkan dari mulut Sungai Muar (pantai Barat Semenanjung Malaysia) (Voris, 2015⁵⁹) ditemukan fakta bahwa spesies yang paling umum di Muar mencakup 74 persen ular dewasa yang dikumpulkan. Meskipun sampel dari muara Sungai Muar mewakili kumpulan hanya dari satu muara sungai, delapan spesies yang diamati (kelimpahan atau kekayaan spesies secara numerik) di Muar berada di tengah-tengah kisaran 5 hingga 12 spesies yang tercatat dalam survei lainnya.

Berdasarkan pemantauan hasil tangkapan nelayan perikanan cumi diperairan Belawan melalui kegiatan enumerasi pada Januari – Agustus 2023, tidak ditemukan adanya ular laut, mamalia laut, burung laut, penyu, dan binatang dilindungi lainnya di kapal perikanan cumi. Hasil tangkapan lain yang turut didaratkan adalah ikan-ikan bertulang sejati yang tidak termasuk dalam daftar kelompok ETP. Ikan-ikan tersebut ditangkap menggunakan alat tangkap jaring, bukan pancing ulur cumi.

10.3 Interaksi species dalam rantai pakan

Terdapat perhatian yang cukup besar dalam beberapa tahun terakhir tentang dampak penangkapan ikan tingkat trofik rendah, yang biasa disebut "forage fish", terhadap ikan tingkat trofik yang lebih tinggi, burung laut dan mamalia laut. Fenomena terpenting yang perlu diperhatikan adalah variabilitas alami status dan tren populasi "forage fish". Kelimpahan kelompok jenis ini sangat bervariasi bahkan tanpa adanya analisis mendalam tentang dampak penangkapan ikan. Analisis dampak penangkapan ikan harus mempertimbangkan bagaimana laju penipisan yang disebabkan oleh penangkapan ikan dibandingkan dengan variabilitas alami.

Berdasarkan desk study (Xavier et al. 2013; Berret et al. 2006 ; Reid et al. 2021) terhadap interaksi cumi dengan burung laut diperoleh informasi bahwa terdapat kaitan antara keberadaan cumi sebagai salah satu mangsa dalam system rantai makanan burung laut (seabirds). Selain itu, kajian interaksi antara kegiatan perikanan tangkap dengan seabirds masih sangat terbatas. Terutama pada perikanan pancing cumi.

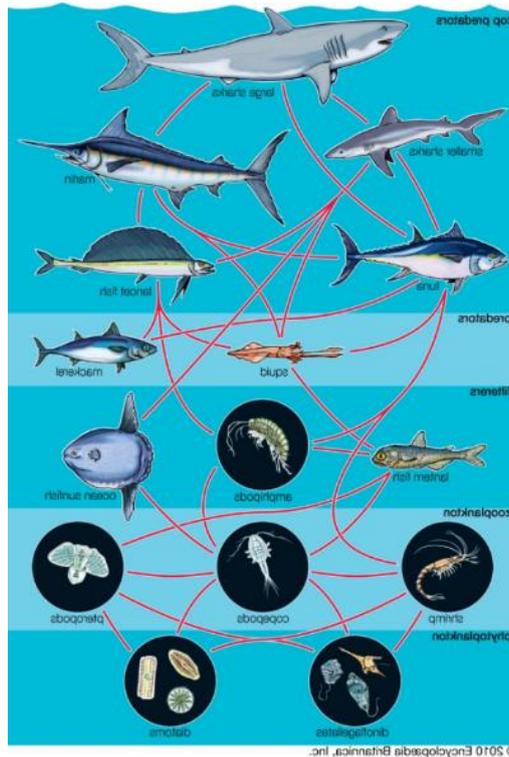
Namun, terkait dengan kegiatan nelayan pancing cumi yang berpangkalan di panah hijau yang melakukan aktifitas penangkapan di malam hari maka peluang interaksi sangat kecil. Hal ini dikarenakan perilaku burung laut untuk mencari makanan umumnya dilakukan pada siang hari (diurnal).

Peranan Cumi Dalam Rantai Pakan di WPP 571

Sackett (2017)⁶⁰ melakukan sintesa informasi yang tersedia dari model ekologi pada skala lokal dan regional untuk memperoleh gambaran global tentang posisi trofik atau jejaring makanandan peran ekologi cumi-cumi dalam ekosistem laut. Untuk mengetahui posisi trofik, pertama-tama harus didefinisikan arti "jaring makanan". Jaringan makanan adalah hubungan mencari makan dalam suatu komunitas; pada dasarnya diagram "siapa makan siapa". Hal ini berbeda dengan rantai makanan yang hanya menunjukkan satu jalur melalui jaring makanan. Posisi trofik, terkadang disebut tingkat trofik, adalah istilah yang mengacu pada posisi yang ditempati suatu organisme dalam jaring makanan (Gambar 41).

⁵⁹ Voris (2015). Marine Snake Diversity in the Mouth of the Muar River, Malaysia. *Tropical Natural History* 15(1):1-21, April 2015 @2015 by Chulalongkorn University.

⁶⁰ <https://thefisheriesblog.com/2017/06/04/determining-trophic-position-everyone-gets-a-trophy-but-only-the-top-doesnt-get-eaten/>



Sumber: @2010 Encylopedia Britanica, Inc. dalam Sackett (2017)

Gambar 41. Jaringan makanan akuatik yang umum

Selanjutnya, Coll et al., (2013)⁶¹ melakukan sintesa informasi dari model ekologi skala lokal dan regional untuk memperoleh gambaran global tentang posisi trofik dan peran ekologi cumi-cumi dalam ekosistem laut. Beberapa hasil siantesa tersebut dirangkum sebagai berikut:

- Pertama, model jaring makanan statis digunakan untuk menganalisis parameter dan indikator ekologi dasar cumi-cumi: biomassa, produksi, konsumsi, tingkat trofik, indeks omnivora, pola makan kematian predasi, dan peran ekologis.
- Selain itu, penelitian diatas mengembangkan berbagai simulasi temporal dinamis menggunakan dua model jaring makanan yang menyertakan cumi-cumi dalam parameterisasinya, dan menyelidiki potensi dampak tekanan penangkapan ikan dan kondisi lingkungan terhadap populasi cumi-cumi dan, akibatnya, terhadap jejaring makanan laut. Hasil kajian tersebut menunjukkan bahwa cumi-cumi menempati berbagai tingkat trofik dalam jaring makanan laut dan menunjukkan rentang trofik yang besar, yang mencerminkan keserbagunaan dalam perilaku makan dan kebiasaan makan mereka.
- Model menggambarkan bahwa cumi-cumi merupakan organisme yang berlimpah di ekosistem laut, dan memiliki tingkat pertumbuhan dan konsumsi yang tinggi, namun parameter ini sangat bervariasi karena cumi-cumi beradaptasi dengan berbagai macam kondisi lingkungan. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa cumi-cumi dapat memberikan dampak trofik yang besar pada elemen lain dalam jaring makanan, dan keterkaitan top-down dalam struktur komunitas dari cumi-cumi terhadap mangsanya bisa tinggi.
- Selain itu, beberapa spesies cumi-cumi merupakan mangsa penting predator tingkat menengah dan mungkin merupakan spesies kunci dalam jaring makanan laut. Faktanya, ditemukan

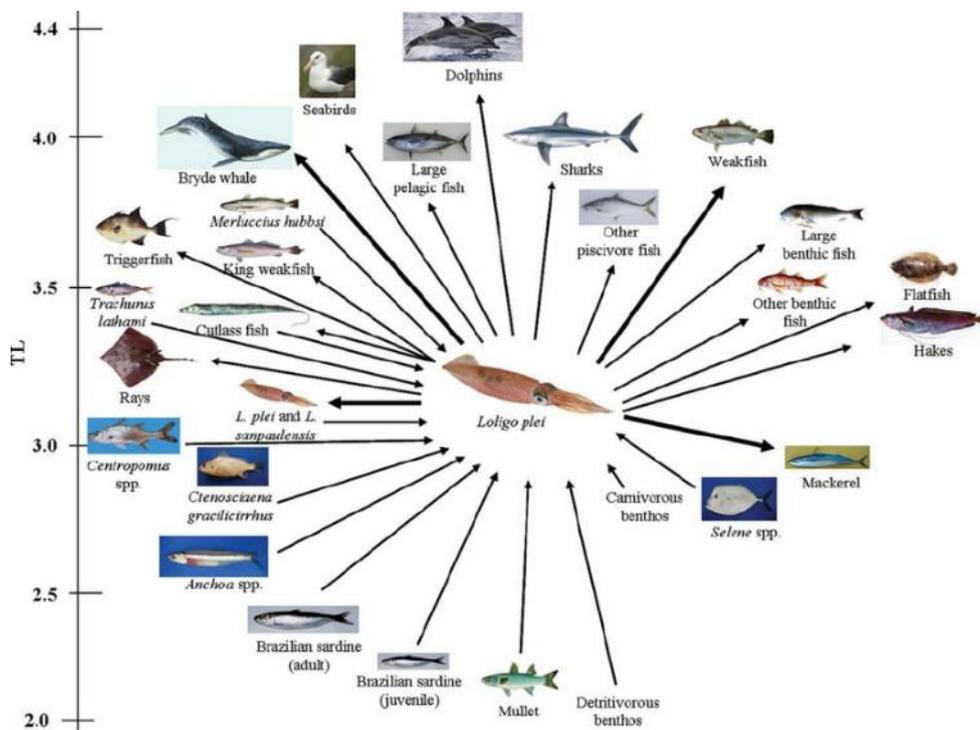
⁶¹ Coll et al., (2013). Assessing the trophic position and ecological role of squids in marine ecosystems by means of food-web models. *Deep Sea Research Part II Topical Studies in Oceanography*. 95. 21-36.
<https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2012.08.020>

hubungan timbal balik yang kuat antara cumi-cumi neritik dan populasi mangsa serta predatornya di wilayah pesisir dan landas kontinen, sementara peran cumi-cumi di laut terbuka dan ekosistem upwelling tampaknya lebih terbatas pada dampak bottom-up terhadap predatornya.

- Oleh karena itu, pemusnahan cumi-cumi dalam jumlah besar kemungkinan besar akan menimbulkan dampak besar terhadap ekosistem laut. Selain itu, simulasi mengkonfirmasi bahwa cumi-cumi dapat memperoleh manfaat dari peningkatan tekanan penangkapan ikan secara umum, terutama karena pelepasan predasi, dan dengan cepat merespons perubahan yang dipicu oleh lingkungan. Oleh karena itu, cumi-cumi mungkin sangat sensitif terhadap dampak penangkapan ikan dan perubahan iklim.

Terbatasnya studi jejaring makanan (food -web) cumi, hasil kajian Gasalla et al (2010) mensintesis hubungan energi yang melibatkan model ekosistem berdasarkan tingkat trofik, berdasarkan pemodelan ekosistem yang diringkas dan digunakan sebagai dukungan informasi kajian ini (Gambar 42).

- Cumi-cumi tampaknya menghubungkan beberapa tingkat trofik serta jalur demersal dan pelagis. Perhatikan bahwa model tersebut memberikan gambaran luas tentang interaksi setiap kelompok mangsa atau predator yang menjadi sumber data terkait cumi-cumi yang diekstraksi. Hasil analisis dampak trofik campuran menganggap cumi-cumi sebagai kelompok yang “memberi dampak” pada struktur komunitas perairan tersebut.
- Dampak positif dan negatif yang dapat ditimbulkan cumi-cumi terhadap kelompok lain (termasuk kelompok biologi dan wilayah penangkapan ikan). Dampak negatif terlihat pada beberapa spesies mangsa, seperti karangida zooplanktivora (seperti ikan layang) dan ikan pelagis kecil. Kelompok lain tampaknya terkena dampak akibat dampak tidak langsung atau interaksi segitiga (misalnya hake, flatfish) dan efek top-down terhadap mangsa atau spesies target armada penangkapan ikan.
- Jumlah dampak interaksi tidak langsung ini tampaknya mencerminkan kompleksitas jaring makanan, dan dampaknya juga menunjukkan atau mungkin menjelaskan potensi kekuatan kelompok tersebut.



Gambar 42: Ikhtisar interaksi trofik Loligo-sentris di Teluk Brasil Selatan. Sumbu y adalah tingkat trofik (TL) dan lebar panah menggambarkan pentingnya hal ini dalam pola makan

Sumber: Gasalla et al, (2010)⁶²

Tingkat trofik *U. chinensis* adalah 2,7-3,6, karena terutama memakan ikan dan cephalopoda (Wang et al., 2021⁶³), sehingga semua kelompok jenis dengan tingkat trophic yang lebih besar dari sekitar 3 tergolong sebagai predator. Saat masih muda, Cumi-cumi diburu oleh ikan dengan ukuran yang besar serta bersifat karnivora seperti halnya, lumba-lumba, dan anjing laut. Ukuran dewasa sering dimangsa oleh cetacea dan hiu. Sedangkap sebagai pemangsa (prey) cumi-cumi terutama memakan ikan dan krustasea. Mereka juga dikenal kanibal dan mungkin saling memakan, terutama jika tertangkap jaring. Diperkirakan cumi-cumi secara rutin dapat memakan 30% atau lebih berat badannya dalam sehari. Biomassa mereka dapat meningkat sebesar 10 hingga 15% per hari pada paruh pertama siklus hidupnya.

Murphy et al., 2020⁶⁴ dalam penelitiannya di perairan Tasmania menyebutkan bahwa beberapa karakteristik tingkat trophic cumi pada jejaring makanan (food web) adalah sebagai berikut:

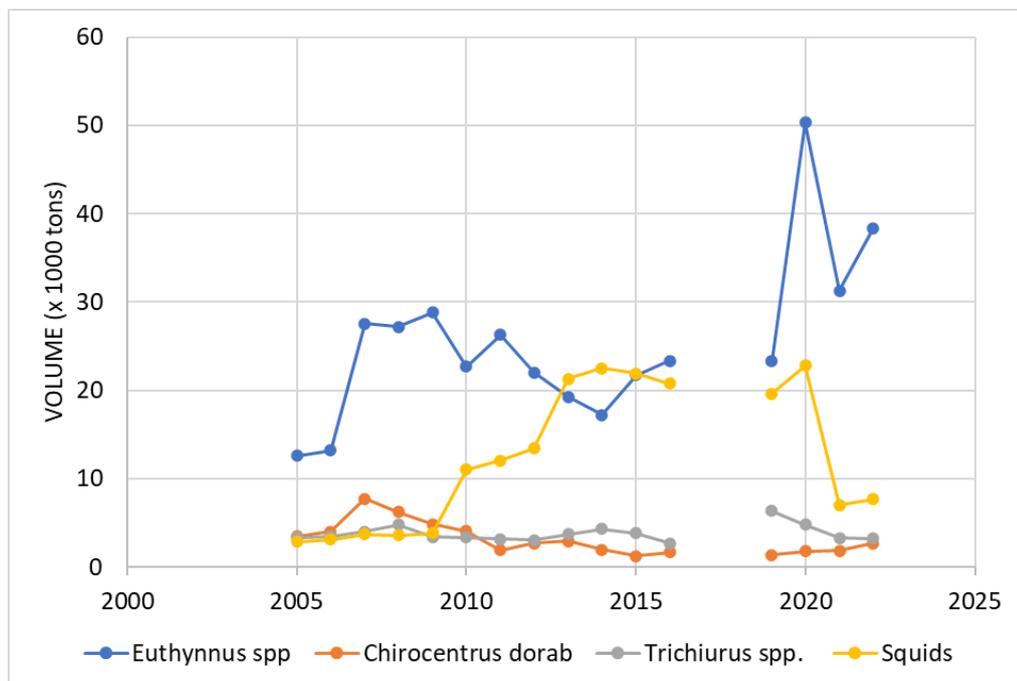
- Ukuran tubuh individu sangat mempengaruhi peran trofik organisme laut serta struktur dan fungsi ekosistem laut. Mengukur hubungan posisi trofik-ukuran tubuh individu (alometri trofik) mendasari pengembangan model ekosistem terstruktur ukuran untuk memprediksi kelimpahan dan transfer energi melalui ekosistem. Alometri trofik telah dipelajari dengan baik pada ikan tetapi relatif belum dieksplorasi pada cephalopoda.
- Cephalopoda merupakan komponen penting ekosistem pesisir, samudera, dan laut dalam, dan mereka memainkan peran penting dalam transfer biomassa dari posisi trofik rendah ke predator tingkat tinggi. Oleh karena itu, penting untuk menyelesaikan alometri trofik cephalopoda agar dapat mewakilinya secara akurat dalam model ekosistem terstruktur ukuran.
- Dalam penelitian ini posisi trofik cephalopoda dalam komunitas pelagis samudera (0–500 m) di Laut Tasman bagian barat), yang terdiri dari 22 spesies dari 12 famili, menggunakan analisis isotop stabil jaringan massal dan amino analisis isotop stabil spesifik senyawa asam. Kami menilai apakah pergeseran posisi trofik ontogenetik terlihat jelas pada tingkat spesies dan menguji prediktor terbaik alometri trofik tingkat komunitas antara ukuran tubuh, taksonomi dan pengelompokan fungsional (diinformasikan oleh morfologi sirip dan mantel).
- Individu dalam komunitas cephalopoda ini menempati dua posisi trofik dan terbagi dalam tiga kelompok fungsional berdasarkan gradien tingkat aktivitas: rendah, sedang, dan tinggi. Hubungan antara posisi trofik dan ontogeni bervariasi antar spesies, dengan perbedaan paling mencolok terlihat antara spesies dari kelompok fungsional berbeda. Kelompok fungsional berdasarkan tingkat aktivitas dan ukuran tubuh individu paling baik dijelaskan oleh posisi trofik cephalopoda.
- Hasil penelitian menunjukkan bahwa ciri-ciri morfologi yang digunakan untuk menyimpulkan tingkat aktivitas, seperti rasio panjang sirip dan mantel, otot sirip, dan otot mantel merupakan prediktor kuat alometri trofik cephalopoda. Bertentangan dengan teori yang ada, tidak semua cephalopoda adalah predator yang rakus. Cephalopoda dengan tingkat aktivitas rendah mempunyai cara makan yang berbeda, dengan posisi trofik yang rendah dan sedikit atau bahkan tidak ada peningkatan ontogenetik. Mengingat pentingnya peran cephalopoda dalam ekosistem laut, cara makan yang berbeda dapat mempunyai konsekuensi penting terhadap jalur energi serta

⁶² Gasalla et al., (2010). The trophic role of the squid *Loligo plei* as a keystone species in the South Brazil Bight ecosystem. *Ices Journal of Marine Science - ICES J MAR SCI*. 67. 10.1093/icesjms/fsq106.

⁶³ Wang et al., 2021. The Role of Environmental Factors on the Fishery Catch of the Squid *Uroteuthis chinensis* in the Pearl River Estuary, China. *J. Mar. Sci. Eng.* 2021, 9(2), 131; <https://doi.org/10.3390/jmse9020131>

⁶⁴ Murphy et al., 2020. Functional traits explain trophic allometries of cephalopods. *Journal of Animal Ecology* 89 (11): 2692-2703. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13333>

- struktur dan fungsi ekosistem. Temuan ini akan memfasilitasi perkiraan kelimpahan cephalopoda berdasarkan sifat dan model lainnya di lautan global yang terus berubah.
- Mengacu pada data pendaratan di WPP 571 maka prey-predator (mangsa-pemangsa) cumi tidak tersedia data ilmiah tentang predator cumi (*Uroteuthis chinensis*), namun demikian, mengacu pada tingkat trophic gambar diatas maka jenis ikan dengan tingkat trophic maka cumi berada pada posisi trophic sekitar 3. Kajian pustaka hubungan prey dan predator didekati berdasarkan hasil penelitian di beberapa negara seperti di perairan Taiwan, China yang menunjukkan bahwa kelompok jenis predator antara lain Scombridae (*Euthynnus affinis*) dan kelompok jenis tuna, Chirocentridae (*Chirocentrus dorab*), Trichiuridae (*Trichiurus lepturus*), Crustacea, Squillidae (*Harpiosquilla harpax*).
 - Statistik perikanan tangkap 2005 – 2016 di WPPNRI 571 menunjukkan bahwa jenis Scombridae (*Euthynnus affinis*), Chirocentridae (*Chirocentrus dorab*), Trichiuridae (*Trichiurus lepturus*) didaratkan dalam jumlah yang cukup signifikan dengan proporsi yang relatif tetap sedangkan cumi dengan tren yang meningkat sampai dengan tahun 2016. Ketersediaan data terputus pada tahun 2017 dan 2018. Kelanjutan data 2019 – 2022 menunjukkan trend cumi menurun setelah tahun 2020, sedangkan jenis tongkol meningkat pada tahun 2022 (Gambar 43).



Gambar 43. Perubahan tahunan volume pendaratan ikan yang dikategorikan sebagai predator cumi.

- Patut dipertimbangkan bahwa pemanfaatan sumberdaya ikan di WPP 571 tercatat sudah berlangsung sejak awal tahun 1970 bahkan sebelum tahun tersebut (Butcher 2004)⁶⁵ dengan berbagai alat tangkap yang produktif maupun ramah lingkungan. Dugaan nya semua jenis ikan komersial dengan tingkat trophic yang beragam ditangkap secara proporsional dengan tekanan pemanfaatan yang relatif tinggi, sehingga terjadi keragaman kelimpahan dengan indeks cumi yang terindikasi menurun pada tahun 2021 dan 2022. Seberapa jauh penurunan tersebut terkait dengan berlangsungnya pandemi, disisi lain hampir semua kelompok jenis komersial mempunyai

⁶⁵ Butcher, John. (2004). The closing of the frontier: A history of the marine fisheries of Southeast Asia, c.1850-2000. The Closing of the Frontier: A History of the Marine Fisheries of Southeast Asia, c.1850-2000.

- resilience yang tinggi. Dengan kemampuan penggandaan populasi dapat terjadi pada waktu yang relatif singkat. Jika dikelola dengan baik melalui pengelolaan terkendali (controllable management) akan memberikan kesempatan pemulihan kelimpahannya setelah jeda waktu tertentu. Inisiasi Penangkapan Ikan Terukur (PIT) merupakan salah satu penerapan berbasis kerangka teori tsb dengan ketersediaan data yang memadai.
- Tinjauan terhadap lingkungan perairan tersebut Ibrahim & Yanagi (2006)⁶⁶ mengemukakan bahwa Selat Malaka merupakan jalur perairan penting yang menghubungkan Samudera Hindia dan Laut Cina Selatan. Ini juga merupakan kawasan perikanan yang penting bagi negara-negara sekitar. Pemahaman yang lebih baik mengenai variasi massa air selama musim hujan dapat mengarah pada pengelolaan badan air yang lebih baik. Data dari World Ocean Database for the Strait digunakan untuk menilai variasi musiman pada suhu, salinitas, dan oksigen terlarut. Data tersebut menunjukkan masuknya air asin yang dalam dan sejuk dari Laut Andaman selama Musim Barat Daya. Selama Musim Timur Laut situasinya berbalik dan terjadi masuknya massa air dengan salinitas rendah dari selatan. Hal ini mungkin disebabkan oleh debit sungai yang lebih besar yang dialami selama Musim Timur Laut dan masuknya air dengan salinitas lebih rendah dari Laut Cina Selatan. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun karakteristik air yang sangat asin cukup konsisten sepanjang tahun, yang dapat diidentifikasi sebagai air Laut Andaman, karakteristik air dengan salinitas yang lebih rendah terpisah menjadi dua massa yang berbeda, satu mewakili air Laut Cina Selatan dan yang lainnya mewakili pengaruh air tawar dari aliran masuk sungai. Hal ini terutama terlihat pada Musim Timur Laut dan periode antar musim berikutnya. Hasil tersebut berimplikasi pada pergerakan dan pertukaran material antara Laut Andaman dan Laut Cina Selatan melalui Selat Malaka.
 - Dinamika pergeseran masa air laut musiman tersebut diduga akan berdampak pada pergeseran organisme pada tingkat planktonik sebagai cikal bakal sumberdaya yang akan menempati relung ekologis pada jejaring makanan perairan. Sejalan dengan sifat bio-ekologisnya akan menempati ruang sesuai struktur tingkat tropis pada ekosistem perairan tersebut.

10.4 Ekosistem NE Sumatera

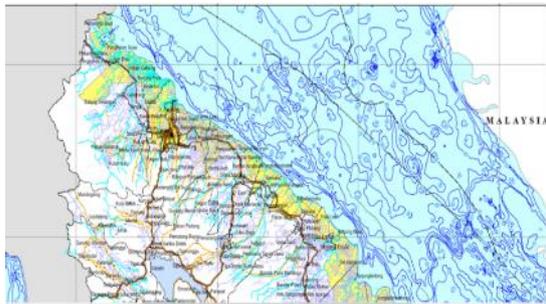
Hasil kajian terhadap ekosistem di perairan pantai timur Sumatera Utara memperlihatkan bahwa secara umum tipe ekosistem terdiri dari Mangrove (175.428 Ha), lamun (172 Ha) dan terumbu karang (111.899 Ha), satu hal yang perlu dipertimbangkan bahwa luasan tersebut mencakup pantai barat WPPNRI 572, klarifikasi luasan tersebut akan dilakukan pada kunjungan lapangan berikutnya. Hasil sementara menunjukkan bahwa habitat *U. chinensis* berasosiasi dengan ekosistem seagrass dan terumbu karang. Hubungan prey dan predator didekati berdasarkan hasil penelitian di beberapa negara seperti di perairan Taiwan, China yang menunjukkan bahwa kelompok jenis predator antara lain Scombridae (*Euthynnus affinis*), Chirocentridae (*Chirocentrus dorab*), Trichiuridae (*Trichiurus lepturus*), Crustacea, Squillidae (*Harpisquilla harpax*). Hasil observasi terbatas di lapangan menunjukkan bahwa tercatat kelompok Ecological Related Species (ERS) yaitu jenis hiu berukuran panjang sekitar 60 cm yang besar kemungkinan tertangkap oleh perahu pancing cumi tetapi menggunakan pancing non cumi.

Kajian literatur terkait pencemaran dari berbagai sumber menunjukkan bahwa terjadi penurunan kualitas air sungai di Sumatera Utara yang terjadi di Sungai Deli, Sungai Asahan, Sungai Belawan. Pencemaran air Sungai Deli dan Belawan diakibatkan oleh kegiatan industri, lingkungan pemukiman, pasar, rumah sakit dan berbagai kegiatan lain di sepanjang sungai tersebut. Tujuh puluh persen pencemaran di sepanjang Sungai Deli diantaranya diakibatkan limbah padat dan cair dari kegiatan domestik. Limbah domestik padat atau sampah yang dihasilkan di Kota Medan 1.235 ton/hari. Limbah cair yang menyumbang pencemaran ke Sungai Deli berasal dari 24 jenis industri skala menengah dan 40 skala industri kecil, 4 hotel dan 1 rumah sakit. Dari hasil pengamatan dan analisis air Sungai Deli, menunjukkan nilai DO, COD, BOD dan TSS di

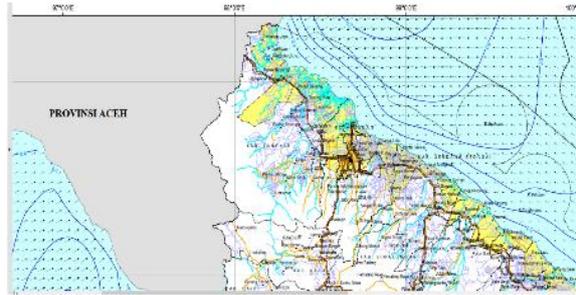
⁶⁶ Ibrahim, Z.Z. & Yanagi, T. (2006). The influence of the Andaman Sea and the South China Sea on water mass in the Malacca Strait. *Mer.* 43. 33-42.

Kecamatan Belawan sudah melewati baku mutu kelas II pada PP No. 82 Tahun 2001. Di Sungai Belawan parameter yang melampaui baku mutu air kelas III adalah DO, NH₃N, Cd, Pb, Cu, Mn, dan Zn. Upaya yang akan dilakukan oleh Badan Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Utara untuk mengatasi pencemaran Sungai Deli dan Sungai Belawan adalah dengan penguatan kelembagaan instansi lingkungan hidup sebagai koordinator pelaksanaan kegiatan dan program di kawasan Sungai Deli dengan terbentuknya Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pengelolaan Kualitas Air Sungai Belawan-Deli.

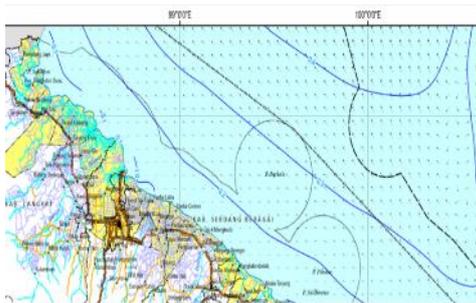
Demikian pula pada parameter lingkungan, suhu dan oksigen terlarut (Gambar 44). Cumi-cumi berukuran besar terdapat pada bekas jangkar pertamina di Pangkalan Susu (Rig pertamina Langkat, Desa Kwala Gebang Kabupaten Langkat (4° 5'13.32"N; 98°28'3.99"E).



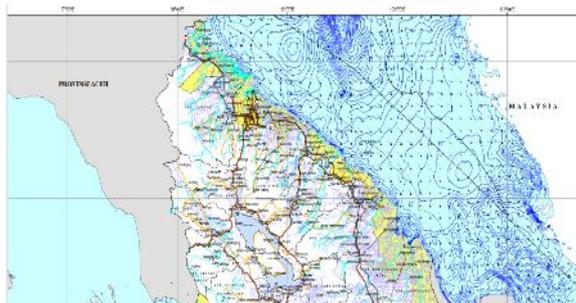
a. Batimetri daerah Belawan dan sekitarnya.



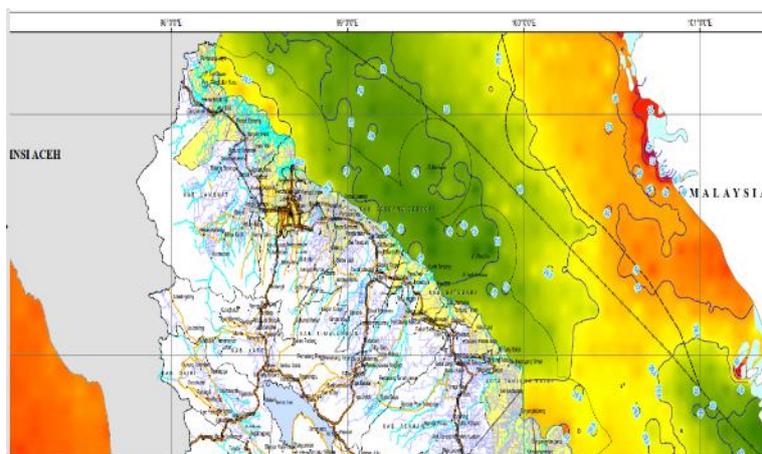
b. Peta gelombang di timur Sumatera Utara pada musim barat.



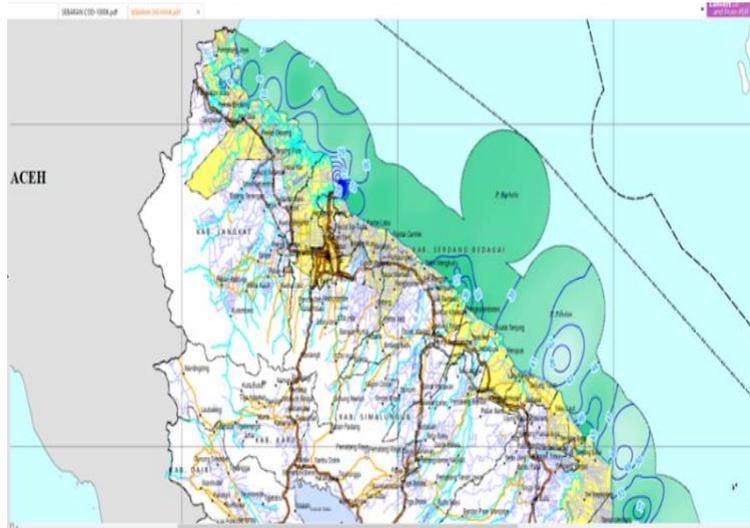
c. Peta gelombang di timur Sumatera Utara pada musim timur.



d. Peta gelombang di timur Sumatera Utara pada musim barat.



e. Peta sebaran Oksigen terlarut (DO) rata-rata tahunan di Selat Malaka.



f. Peta sebaran Oksigen terlarut (DO) rata-rata tahunan di Selat Malaka.

Gambar 44. Parameter lingkungan perairan pesisir timur Sumatera Utara (Sumber: RZ WP3K Provinsi Sumatera Utara 2019-2039).

10.5 Kualitas Air Laut di Muara Sungai dan Habitat Cumi

Karakteristik kualitas air laut di muara sungai dan habitat cumi ditelaah melalui pengambilan contoh (sampel) di 8 (delapan) lokasi pengamatan (Tabel 13). Analisis kualitas air laut dilakukan terhadap 7 parameter sifat fisika, 13 parameter sifat kimia, 8 parameter logam terlarut, dan 2 parameter mikrobiologi. Hasil analisis *in-situ* dan laboratorium terhadap karakteristik sifat fisik kimia dan mikrobiologi kualitas air laut di wilayah studi disajikan pada Tabel 14.

Tabel 13. Lokasi pengambilan contoh air laut dan posisi geografisnya.

No.	Kode	Posisi geografis		Keterangan
		Longitude	Latitude	
1	AL-1	98° 43' 41,0" BT	03° 47' 35,3" LU	Muara Sungai Deli
2	AL-2	98° 43' 06,7" BT	03° 48' 14,9" LU	Muara Sungai Belawan
3	AL-3	98° 44' 22,4" BT	03° 56' 14,0" LU	Perairan pesisir ±4NM dari garis pantai dan sebelah timur laut kedua muara sungai di atas
4	AL-4	98° 46' 07,1" BT	03° 51' 04,8" LU	Perairan pesisir ±4NM dari garis pantai dan dekat dengan kedua muara sungai di atas
5	AL-5	98° 50' 45,1" BT	03° 46' 27,8" LU	Perairan pesisir ±4NM dari garis pantai dan sebelah tenggara kedua muara sungai di atas
6	AL-6	98° 46' 56,2" BT	04° 04' 32,3" LU	Perairan pesisir ±12 NM dari garis pantai
7	AL-7	98° 52' 16,5" BT	03° 58' 48,0" LU	Perairan pesisir ±12 NM dari garis pantai
8	AL-8	98° 57' 37,1" BT	03° 52' 54,5" LU	Perairan pesisir ±12 NM dari garis pantai

10.5.1 Sifat Fisik

Berdasarkan hasil pengukuran baik secara *in situ* (pengamatan dan pengukuran di lapangan) maupun *ex situ* (analisis laboratorium) terhadap beberapa parameter fisik kualitas air, diketahui bahwa kondisi kualitas air laut di wilayah studi tergolong baik, karena memenuhi baku mutu lingkungan berdasarkan Lampiran VIII, Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 untuk biota laut. Sebagai pengecualian, parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu adalah kekeruhan (*turbidity*) di AL-1, AL-2 dan AL-4. Nilai kekeruhan air laut pada ketiga lokasi tersebut berkisar antara 6,29-46,9 mg/L (melebihi ambang batas untuk biota air, yakni 5 mg/L). Kekeruhan yang tinggi pada ketiga lokasi tersebut karena dua lokasi diantaranya (AL-1 dan AL-2) adalah di muara sungai (muara Sungai Deli dan Sungai Belawan), sedangkan AL-4 merupakan lokasi yang dekat dengan kedua muara sungai tersebut. Kekeruhan yang tinggi disebabkan karena perairan tersebut menerima masukan bahan tersuspensi (TSS) yang tinggi dari sungai dan/atau merupakan perairan dangkal yang mengalami pengadukan masa air hingga ke dasar akibat pengaruh ombak di perairan pantai. Hal ini dibuktikan oleh kandungan partikel tersuspensi (TSS) dalam air laut relatif tinggi di AL-1 dan AL-2 (kedua muara sungai tersebut), yang mana nilai TSS-nya melebihi baku mutu (ambang batas) untuk karang dan lamun, namun masih memenuhi baku mutu untuk mangrove.

10.5.2 Sifat Kimia dan Logam Terlarut

Berdasarkan hasil analisis laboratorium terhadap 21 parameter sifat kimia dan logam terlarut air laut, diketahui bahwa kondisi kualitas air laut di wilayah kajian pada umumnya masih memenuhi baku mutu lingkungan (Lampiran VIII, PP No. 22 Tahun 2021 baku mutu air laut untuk biota laut), kecuali nitrat di semua lokasi pengamatan dan Ortho-phospat pada hampir semua lokasi pengamatan (Tabel 15). Konsentrasi nitrat berkisar antara 0,065-0,079 mg/L dan melebihi baku mutu berdasarkan Lampiran VIII, PP No. 22 Tahun 2021 untuk biota laut (baku mutu 0,06 mg/L). Sementara itu, konsentrasi fosfat berkisar antara 0,006-0,0162 mg/L dan melebihi baku mutu berdasarkan Lampiran VIII, PP No. 22 Tahun 2021 untuk biota laut (baku mutu 0,015 mg/L), kecuali di AL-6. Penyebab tingginya nilai konsentrasi nitrat dan fosfat di perairan sebelah timur Belawan disebabkan oleh:

- a) Relatif tingginya konsentrasi nitrat dan fosfat diduga karena faktor alamiah. Beberapa studi sebelumnya juga melaporkan bahwa konsentrasi nitrat dan fosfat relative tinggi di perairan Selat Malaka, terutama dekat pantai timur Sumatra.
- b) Tingginya konsentrasi nitrat dan fosfat berkaitan dengan *land base contaminant* (limbah domestik, aktivitas pertanian, akuakultur, dan industri). Tingginya konsentrasi nitrat dan total fosfat berasal dari limbah domestik dari kota-kota pesisir yang ada di timur Sumatera Utara dan Aceh.
- c) Tingginya konsentrasi nitrat dan total fosfat dapat juga berasal dari proses metabolisme mikroorganisme yang mendegradasi cecekan minyak akibat transportasi laut melalui fotooksidasi, dan juga dapat berasal dari proses degradasi tumbuhan dan lapisan *topsoil* dari daratan (Ramos, 2008).
- d) Nitrat termasuk dalam golongan nutrisi yang secara alami mempunyai variasi dinamik temporal. Kandungannya dalam badan air berubah-ubah secara musiman. Sumber non alami nutrisi dalam badan air berasal dari kegiatan antropogenik. Pembuangan limbah domestik ke perairan dapat meningkatkan kandungan nutrisi di perairan. Selain itu, nitrat memang diperlukan keberadaannya oleh biota nabati perairan (fitoplankton dan tumbuhan air lainnya) sebagai nutrisi utama untuk hidup dan berkembang. Jumlah nitrat yang berlebihan tidak bersifat racun, namun dapat menyebabkan *blooming* fitoplankton (*Red Tide*). Bila fitoplankton yang berkembang merupakan jenis yang beracun, dapat menyebabkan kematian ikan.

Tabel 14. Karakteristik Kualitas Air Laut di Wilayah Kajian

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu (**)	Lokasi							
				AL - 1	AL - 2	AL - 3	AL - 4	AL - 5	AL - 6	AL - 7	AL - 8
I	Fisika										
1	Suhu*)	°C	Natural Coral: 28-30 Mangrove: 28- 32 Lamun: 28-30	31,5	32,1	30,2	30,6	31,9	31,7	31,2	31,0
2	Bau*)	-	Natural	Alami/Tb	Alami/Tb	Alami/Tb	Alami/Tb	Alami/Tb	Alami/Tb	Alami/Tb	Alami/Tb
3	Kekeruhan (Turbidity)	NTU	5	12,1	46,9	1,79	6,29	1,52	0,77	0,69	1,23
4	TSS	mg/L	Coral: 20 Mangrove: 80 Lamun: 20	21	79	<8	10	<8	<8	<8	<8
5	Lapisan Minyak *)	-	None	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil
6	Sampah *)	-	None	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil
7	Kecerahan *)	m	Coral: > 5 Mangrove: - Lamun: > 3	1	1	6,5	2,5	6	11	12	7
8	Kedalaman *)	m	-	1,6	8	22	4	14	32	25	12
II	Kimia										
1	pH *)	-	7 - 8,5	8,7	8,6	8,5	8,4	8,5	8,5	8,5	8,5
2	Salinitas *)	‰	Natural Coral: 33-34 Mangrove: s/d 34 Lamun: 33-34	27	27	30	29	30	33	30	31

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu (**)	Lokasi							
				AL - 1	AL - 2	AL - 3	AL - 4	AL - 5	AL - 6	AL - 7	AL - 8
3	DO**)	mg/L	> 5	7,2	7,1	7,2	6,4	6,9	6,7	6,9	7,1
4	BOD ₅	mg/L	20	2,80	2,40	1,80	2,20	1,60	1,40	2,10	1,40
5	Amonia Total (NH ₃ -N)	mg/L	0,3	0,265	0,121	0,069	0,078	0,041	0,028	0,080	0,025
6	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/L	0,06	0,071	0,073	0,076	0,073	0,065	0,079	0,068	0,067
7	Orto-Phosphate (PO ₄ -P)	mg/L	0,015	0,066	0,045	0,018	0,162	0,037	0,006	0,037	0,049
8	Sianida (CN)	mg/L	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
9	Sulfida (H ₂ S)	mg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
10	Fenol total	mg/L	0,002	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
11	Surfactan (MBAS)	mg/L	1	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
12	Minyak dan lemak	mg/L	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
13	Pestisida										
	BHC (αβδ)	µg/L	210	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
	Aldrin/Dieldrin	µg/L	-	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
	Chlordane	µg/L	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
	DDT	µg/L	2	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
	Heptachlor+Heptachlor epoxide	µg/L	-	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
	Lindane	µg/L	-	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
	Metoxychlor	µg/L	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu **)	Lokasi							
				AL - 1	AL - 2	AL - 3	AL - 4	AL - 5	AL - 6	AL - 7	AL - 8
	Endrin	µg/L	4	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	Toxaphene	µg/L	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
14	Merkuri (Hg)	mg/L	0,001	0,0003	0,0004	0,0003	0,0005	0,0003	0,0002	0,0004	0,0001
15	Kromium Heksavalen (Cr ⁶⁺)	mg/L	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
16	Arsen (As)	mg/L	0,012	0,0022	0,0017	0,0026	0,0016	0,0026	0,0025	0,0027	0,0016
17	Cadmium (Cd)	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
18	Copper (Cu)	mg/L	0,008	0,007	0,008	0,006	0,007	0,008	0,008	0,008	0,007
19	Lead (Pb)	mg/L	0,008	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008
20	Zinc (Zn)	mg/L	0,05	0,027	0,026	0,030	0,029	0,024	0,025	0,025	0,024
21	Nikel (Ni)	mg/L	0,05	0,005	0,004	0,006	0,005	0,005	0,006	0,006	0,005
IV	Mikrobiologi										
1	Total Coliform	Jml/100 mL	1000	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
2	Salmonella (Patogen)	Sel/100 mL	None	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber : Data primer (Mei, 2023)

Keterangan:

*) = Parameter *insitu*

***) = Baku mutu lingkungan, Lampiran VIII Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 untuk Biota Laut

Tb = Tidak berbau

TBA = To be added

<X = hasil pengukuran kecil dari limit deteksi alat/metode yang digunakan

- e) Senyawa nitrat ini merupakan senyawa yang berasal dari proses lanjut dari amoniak yang mengalami nitrifikasi menjadi nitrit oleh bakteri nitrosomonas. Selanjutnya nitrit dirombak oleh bakteri nitrobakter menjadi nitrat. Nitrogen dalam bentuk nitrat ini sangat diperlukan oleh fitoplankton terutama oleh berbagai macam alga untuk pertumbuhannya. Nitrat yang merupakan sumber nitrogen bagi tumbuhan selanjutnya dikonversi menjadi protein (Effendi, 2003). Meskipun kadar nitrat telah melebihi baku mutu, namun masih dibawah kadar alamiah nitrat di perairan alami yakni $< 0,1$ mg/l (Effendi, 2003).

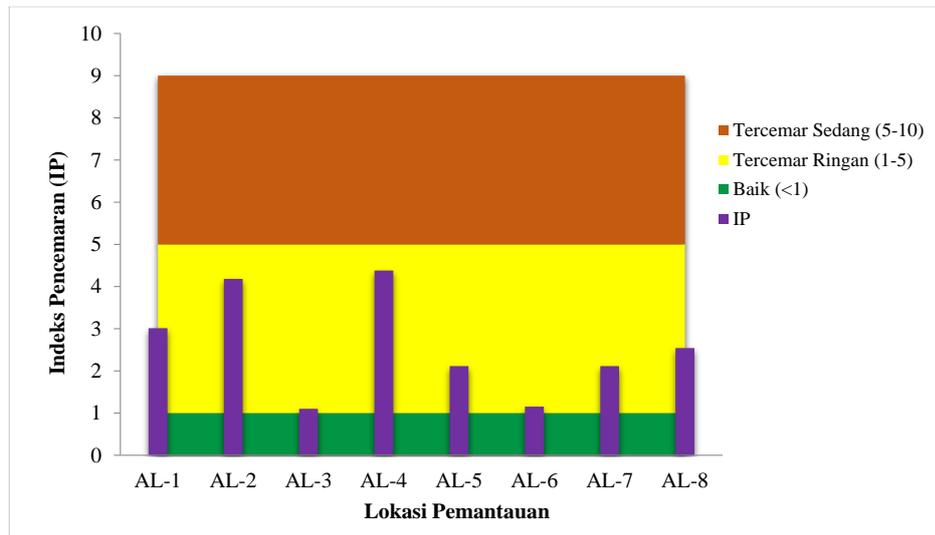
Berdasarkan uraian di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa tingginya konsentrasi bahan organik khususnya nitrat dan fosfat di perairan lokasi studi disebabkan 2 (dua) faktor, yaitu kondisi alamiah dan adanya masukan bahan organik ke perairan yang berasal dari *land base contaminant*. Selain itu, pencemaran di perairan laut sebelah timur Kota Medan tidak disebabkan oleh bahan an-organik seperti logam terlarut. Dengan kata lain, “perairan laut di sebelah timur Kota Medan tercemar ringan tapi subur”.

10.5.3 Mikrobiologi

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, konsentrasi mikrobiologi perairan di lokasi studi tergolong rendah dan memenuhi baku mutu di semua stasiun pengamatan (Tabel 14).

10.5.4 Status Mutu Air Laut

Untuk melihat status mutu air laut di setiap lokasi pengamatan (kualitas air laut) dipergunakan perhitungan Indeks Pencemaran (IP) sebagaimana dipandu dalam KepMen LH No. 115 tahun 2003. Perhitungan indeks pencemaran di lokasi studi, menggunakan semua parameter kualitas air yang dianalisis, kecuali suhu, kecerahan, kebauan, sampah, lapisan minyak, salinitas DO dan Salmonella. Sementara itu standar yang digunakan adalah baku mutu perairan laut untuk biota laut (Lampiran VIII, Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021). Berdasarkan perhitungan indeks pencemaran, maka semua lokasi pengamatan dapat dikategorikan dalam kondisi “**Tercemar Ringan/Lightly Polluted**” (IP antara 1,10-4,38 atau antara 1-5) (Gambar 45). Penyebab kondisi tersebut adalah nilai kekeruhan (turbidity), nitrat dan fosfat yang tidak memenuhi ambang batas baku mutu di sebagian atau seluruh lokasi pengamatan.



Gambar 45. Histogram Nilai Indeks Pencemaran (IP) Air Laut di Setiap Stasiun Pengamatan (Sumber: Diolah dari data primer, Mei 2023).

Kajian Pendekatan Ekosistem untuk Pengelolaan Perikanan merupakan sub tema yang akan menjadi masukan dalam pengelolaan. Dengan berbagai keterbatasan data yang tersedia, kajian Harahap et al., 2023⁶⁷ yang temuan secara ringkas adalah sebagai berikut:

Tabel 15. Indikator EAFM Perikanan Pancing Cumi Medan.

Domain	Indikator	Defenisi	Status	Skor
Sumberdaya ikan	CpUE	CpUE yaitu hasil tangkapan nelayan per satuan upaya penangkapan .	84% responden nelayan menjawab terjadi penurunan hasil tangkapan	1
	Tren Ukuran Ikan	Panjang total dan panjang mantel cumi-cumi (minimum dan maximum size, modus)	89% nelayan yang diwawancara menyatakan ukuran cumi-cumi yang tertangkap relatif tetap	2
	Proporsi ikan yuana (juvenil) yang tertangkap	Persentase tangkapan ikan yang belum dewasa (<i>maturity</i>)	48% proporsi cumi-cumi yuana yang tertangkap	2
	Penurunan sumberdaya ikan (<i>Range collapse</i>)	Daerah yang dijadikan lokasi penangkapan oleh nelayan	Lokasi penangkapan cenderung berpindah dan semakin jauh tetapi hasil tangkapan cumi-cumi relatif tetap	1,5
	Spesies ETP	Populasi spesies ETP (<i>Endangered, Threatened, and Protected species</i>) sesuai dengan kriteria CITES	Individu ETP tidak ada yang tertangkap	3
Habitat dan ekosistem	Kualitas perairan	Tingkat kekeruhan (NTU)	Konsentrasi kekeruhan relatif rendah (rata-rata 1,29 NTU) di bawah kadar maximum baku mutu sesuai PP Nomor 22 Tahun 2021	3
	Habitat khusus	<i>Spawning ground, nursery ground, feeding ground, upwelling, nesting beach</i>	Habitat khusus <i>spawning ground, feeding ground dan nursery ground</i> di lokasi penelitian tidak diketahui	1
	Perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat	Mengetahui dampak perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat	Belum adanya kajian khusus perubahan iklim terhadap habitat cumi-cumi	1
Teknik penangkapan ikan	Penangkapan ikan bersifat destruktif	Penangkapan dilihat dari penggunaan alat dan cara penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan dan/atau tidak menaati peraturan yang berlaku	Kurang lebih 2 kali setahun terjadi pelanggaran yang dilakukan nelayan kecil pancing cumi	3
	Kapasitas perikanan dan upaya penangkapan	Jumlah kapasitas penangkapan ikan dibagi dengan aktivitas penangkapan	Rerata rasio kapasitas penangkapan 6,57 > 1	3
	Selektifitas penangkapan	Terkait dengan luasan, waktu dan keragaman hasil tangkapan	Selektifitas tinggi, dilihat dari jumlah tangkapan yuana sekitar 48%	3
	Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal	Fungsi dan ukuran kapal sesuai atau tidak dengan dokumen legal	Kapal memiliki dokumen legal dan sesuai tetapi masih banyak yang tidak memiliki dokumen legal	2

⁶⁷ Harahap et al., 2023. Evaluasi Pengelolaan Perikanan Cumi-Cumi Skala Kecil Dengan Pendekatan Ekosistem Di Perairan Medan, Sumatera Utara. *Marine Fisheries* 14(1): 103-116.

Domain	Indikator	Defenisi	Status	Skor
Ekonomi	Kepemilikan aset	Perubahan aset usaha RTP yang didapat dari usaha perikanan	27 responden menyatakan aset tetap (tidak bertambah dan tidak berkurang)	2
	Pendapatan rumah tangga perikanan (RTP)	Pendapatan utamanya dihasilkan dari kegiatan perikanan	Pendapatan rata-rata nelayan masih di bawah UMR Kota Medan	1
	Tingkat permintaan (%hasil perikanan terjual)	Persentase hasil tangkapan yang laku terjual	90% hasil tangkapan dijual dan diambil pengepul	3
Sosial	Partisipasi pemangku kepentingan	Keterlibatan pemangku kepentingan	Kurang lebih 2 kali setahun pelanggaran yang dilakukan nelayan kecil pancing cumi	2
	Konflik perikanan	<i>Resources conflict, policy conflict, fishing gear conflict</i> , konflik antar sector.	Kurang dari 5 kali setahun	2
	Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan	Pemanfaatan pengetahuan lokal terkait dengan pengelolaan perikanan	Belum ada peraturan lokal serta rendahnya pengetahuan lokal nelayan dalam pengelolaan perikanan dilokasi studi	1
Kelembagaan	Kepatuhan kepada beragam prinsip perikanan dan mengemban tanggung jawab saat mengelola perikanan yang sudah ditentukan baik dengan cara formal dan juga informal maupun non-formal	Sejauh mana semua pemangku kepentingan WPP mematuhi aturan main formal dan informal.	Responden pengawas perikanan menjawab di tahun 2022 sudah 6 kali pelanggaran ilegal fishing khusus wilayah studi	2
	Keberlengkapan peraturan main saat mengelola perikanan	Melihat kelengkapan aturan yang tersedia dalam pengelolaan perikanan, dalam mengatur praktek pemanfaatan sumberdaya ikan sesuai dengan domain EAFM.	Tersedia regulasi yang berlaku secara umum pada WPP 571, seperti Kepmen jalur penangkapan dan penempatan alat penangkapan, tetapi belum ada regulasi khusus terkait cumi-cumi	2
	Proses mengambil keputusan	Mekanisme pengambilan keputusan (SOP) tersedia atau tidak dalam pengelolaan perikanan	Terdapat tindakan dalam pengelolaan perikanan secara umum di tingkat WPP, namun belum berjalan optimal di lokasi studi, khususnya untuk perikanan cumi-cumi	2
	Perencanaan mengelola perikanan	Ada atau tidak adanya RPP (terkait cumi-cumi) di wilayah studi	Belum adanya RPP khusus tentang perikanan cumi-cumi	1
	Tingkatan sinergitas kebijakan serta kelembagaan pengelolaan perikanan	Melihat tingkat integrasi antara lembaga dalam pengelolaan perikanan	Komunikasi dan sinergi antar lembaga berjalan biasa, artinya ada namun mungkin tidak efektif	2
	Kapasitas pihak berkepentingan	Seberapa sering peningkatan kapasitas pemangku kepentingan dalam pengelolaan perikanan berbasis ekosistem	Stakeholder telah meningkatkan kapasitas tetapi tidak berfungsi dengan baik	2

Domain	Indikator	Nilai Aktual		Reference indikator		Langkah Taktis
		Sko r	Kriteria	Sko r	Kriteria	
Sumberdaya ikan	CpUE	1	Penurunan signifikan	2	Sedikit penurunan	Pengurangan jumlah trip dan memperhatikan kondisi stok cumi-cumi
	Tren ukuran ikan	2	Ukuran Relatif Tetap	3	Semakin Besar	Penetapan dan edukasi mengenai ukuran Lm jenis tangkapan
	Proporsi ikan yuwana (<i>juvenile</i>) yang ditangkap	2	Sedang 30-60%	3	Sedikit <30%	Penyuluhan kepada nelayan untuk menangkap cumi diatas ukuran Lm, sehingga proporsi anakan <30%
	<i>Range Collapse</i>	1,5	Ikan target relatif tetap namun semakin jauh	2	Ikan target semakin mudah dan jarak relatif tetap	Pengaturan zona DPI
Domain habitat dan ekosistem perairan	Habitat Khusus	1	Tidak diketahui secara khusus	2	Diketahui dan dikelola	Perlu dilakukan kajian terkait habitat khusus seperti <i>feeding ground</i> , <i>nursery ground</i> dan <i>spawning ground</i> .
	Perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat	1	Belum ada kajian	2	Diketahui dampak perubahan iklim	Perlu adanya studi tentang dampak perubahan iklim terhadap habitat cumi-cumi dan kondisi perairan khususnya di Belawan
Domain teknik penangkapan ikan	Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal	2	Kesesuaian sedang	3	Kesesuaian tinggi	Memperkuat pengawasan dan penegakan kepatuhan dokumen sesuai ketentuan yang berlaku
Domain Ekonomi	Kepemilikan Aset	2	Nilai aset tetap <50%	3	Aset bertambah >50%	Penyadartahuan terkait pengelolaan aset perikanan cumi-cumi saja

Domain	Indikator	Nilai Aktual		Reference indikator		Langkah Taktis
		Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	
	Pendapatan rumah tangga perikanan (RTP)	1	Kurang dari UMR	2	Sama dengan UMR	Diversifikasi usaha Alternative livelihood
Domain sosial	Partisipasi pemangku kepentingan	2	Keterlibatan 50-100%	3	Keterlibatan 100%	Meningkatkan kesadaran pemangku kepentingan tentang pengelolaan perikanan cumi-cumi
	Konflik perikanan	2	2-5 kali setahun	3	Kurang dari 2 kali setahun	Peningkatan peran pengawasan perikanan cumi-cumi dan mitigasi konflik
	Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan (termasuk di dalamnya TEK, traditional ecological knowledge)	2	Ada tetapi tidak efektif	3	Ada dan efektif digunakan	Dilakukannya sosialisasi, penyuluhan dan pelatihan terkait pengetahuan lokal dalam pengelolaan perikanan cumi-cumi
Domain kelembagaan	Kepatuhan kepada beragam prinsip perikanan dan mengemban tanggung jawab saat mengelola perikanan yang sudah ditentukan baik dengan cara formal dan juga informal maupun non-formal	2	2-3 pelanggaran hukum	3	<2 kali pelanggaran	Peningkatan sarana pengawasan
	Kelengkapan aturan main saat mengelola perikanan	2	Kelengkapan 2-3 domain	3	Kelengkapan semua domain	Membuat peraturan dan kebijakan terhadap sosial, ekonomi dan kelembagaan
	Proses mengambil keputusan	2	Ada, tetapi tidak efektif	3	Ada dan berjalan efektif	Melakukan pemantauan pengelolaan perikanan
	Perencanaan mengelola perikanan	1	Tidak ada kajian	2	Ada RPP	Menyusun kajian RPP cumi-cumi pada perairan Medan
	Tingkat sinergitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan	2	Komunikasi anatar lembaga	3	Terjadi sinergitas aktif antar lembaga	Mempererat komunikasi antar nelayan cumi-cumi dan masyarakat dengan pemerintah daerah dalam mendukung kegiatan perikanan cumi-cumi
	Kapasitas pihak berkepentingan	2	Ada, tapi belum berfungsi	3	Sudah ada dan difungsikan	Meningkatkan kapasitas kelembagaan masyarakat, nelayan dan terumata nelayan

Tabel 16. Rencana kerja, Pelaksanaan dan keluaran

No.	Waktu	KEGIATAN	PELAKSANAAN	KELUARAN / LAPORAN	
2021					
1	Jul	Data: Landing TSI, PPS Desk study Sampling virtual	FPIK, IPB, BRPL Pusrisikan, Rai Seafoods Ltd, TSI	Sudah dilaksanakan.	
2	Aug	Landing TSI, PPS Desk study Prosedur sampling Struktur armada			
3	Sept	Analisis data lab			Progress report Q1/Y1
		Landing TSI, Logbook SDI Analisis data perikanan			Sudah dilaksanakan (WP 003/2021)
4	Okt	Desk study Analisis data perikanan Struktur/karakteristik armada			Data hasil observasi
5	Nov	Analisis data lab Analisis data perikanan			
6	Des	Desk study Analisis data perikanan	Progress report Q2/Y1 sudah dilaksanakan (WP 004/2022)		
2022					
7	Jan	Analisis data lab Analisis data perikanan		update hasil observasi	
8	Feb	Analisis data lab Analisis data perikanan		update hasil observasi	
9	Mar	Analisis data lab Analisis data perikanan		Progress report Q3/Y1	
10	Apr	Analisis data lab Analisis data perikanan		data kompilasi untuk dibahas dalam pertemuan internal	
11	Mei	Kunjungan Pertama ke lapangan Konsultasi publik. Presentasi dan program pelatihan sudah dilakukan oleh A1 & A2 atas aspek Biologi Cumi dan identifikasi jenis cumi di perairan Sumatra utara. MSC Indonesia turut memberi presentasi dan pelatihan atas standart dan program dari MSC	IPB, BRIN, TSI, USU	Verifikasi teknik sampling Laporan hasil kunjungan untuk persiapan progress report Q4/Y1	
12	Jun	Analisis data lab Analisis data perikanan		Konsolidasi internal	
13	Jul	Analisis data lab Analisis data perikanan	Konsolidasi internal	Menunggu hasil dari Enumerator untuk squid, ETP dan bycatch termasuk API yang digunakan. Progress report WP005/2022 Q4 /Y1 dilaksanakan	
14	Aug	Desk study. Jika tersedia operasionalisasi lapang maka akan dilakukan analisis lab sample periode May, June, July.	Lab Bio FPIK IPB Univ. Bappedalda, Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan.	Pengumpulan data aspek biologi (biology structure, population connectivity, characteristics, food-chain, habitat), ETP dan ekosistemnya). Penelitian terhadap kehidupan squid dan pengaruh dari ekosistem di laut (polusi).	

15	Aug	Konsultasi stakeholder	Virtual	Penjelasan capaian kegiatan termasuk perannya dalam proses yang sedang berjalan
		Rencana Penyusunan Draf Publikasi pada Jurnal internasional. Naskah diharapkan selesai pertengahan Agustus 22 untuk dipublikasikan sekitar Agustus/awal September 2022.	Koordinasi internal tim A1 & A2 dan pelaku terkait FIP Squid. Konsep publikasi adalah berdasar kan data limited fisheries, Obyek species <i>Urotheuthis chinensis</i> . Topik publikasi dari data yang sudah ada	Struktur ukuran cumi di Perairan Selata Malaka dan didaratkan di Belawan dan sekitarnya. Jenis cumi di Perairan Selata Malaka yang didaratkan di Belawan dan sekitarnya berdasarkan Karakter Morfometrik dan Mikroanatomi. Dinamika perikanan tangkap cumi-cumi di Perairan Selat Malaka
16	Sept	Konsolidasi lapangan Evaluasi	Memantau dan memvalidasi teknis pengumpulan data bulanan yang menjadi tanggung jawab TSI	Data bulanan yang menjadi target pengamatan
		Wawancara	Nelayan kecil TSI, nelayan kecil dan non TSI dan USU GPS & Peta Grid DPI.	Detail operasional dan daerah penangkapan (etnobiologi), TEK Traditional ecological knowledge (TEK)/local ecological knowledge (LEK). Pemetaan <i>Fishing ground</i> , Komposisi tangkapan.
			Koordinasi internal tim A1 & A2 dan PPS Belawan, DKP Provinsi Sumut, Distankan Kota Medan, TSI, HNSI/ KNTI Kota Medan, perwakilan nelayan cumi Gabiyon, Nelayan cumi Belawan, dan Labuhan Deli.	Informasi aspek perikanan tangkap dan pengolahan cumi, isu/ pemmasalahan perikanan tangkap, memetakan <i>player</i> perikanan cumi (<i>main player</i>)
17	Okt	Wawancara	"Round table discussion"	Penelitian kelanjutan cumi (biology structure, population connectivity, characteristics, food-chain, habitat), ETP dan ekosistemnya. Drafting WP 006 Perbaikan Work Plan bila perlu
18	Nov	Analisis data	"Round table discussion"	Penelitian kelanjutan cumi (biology structure, population connectivity, characteristics, food-chain, habitat), ETP dan ekosistemnya. Finalisasi WP 006 Submitted WP 006
19	Des		"Round table discussion"	Menyusun Work Plan hingga Q4/Y2 Merencanakan penelitian kelanjutan cumi (biology structure, population connectivity, characteristics, food-chain, habitat), ETP dan ekosistemnya. Pelatihan Enumerator untuk melanjutkan pengumpulan data biologi (terutama sampel cumi UoC karena terkait dengan anggaran yang terbatas dan dokumen pre-assessment)
2023				
20	Jan	Rekrut tenaga ahli di Medan, Pelatihan penge-nalan jenis, Perencanaan & Pelaksanaan sampling Data biologi	FPIK, IPB, BRIN. The Happy Seafood Co., TSI, PPS Belawan, USU.	Data biorep <i>U. chinensis</i> , <i>U. duvaucelii</i> .

21	Feb	Sampling Bio-rep Data biologi	FPIK, IPB, BRIN. PSDI The Happy Seafood Co., PPS Belawan , TSI	Squid FIP meeting dengan pemangku terkait : membahas Drafting squid profile dan pelaporan pada fishery progress portal.
22	Mar	Sampling Bio-rep Data biologi	FPIK, IPB, BRIN. PSDI, The Happy Seafood Co., PPS Belawan , TSI, KNM.	<p><u>Pembuatan Squid profile</u> dan penjabaran batasan/scope wilayah berdasar pada hasil laporan preassessment dan ITM verifikasi report Bio inspecta.</p> <p><u>Drafting STD 007</u> : data tangkapan cumi, logbook, dari nelayan UoC & UoA. Program kerja selanjutnya FIP Squid (periode Maret hingga akhir May) mengcover ecosystem, habitat, polusi, ETP dll.</p> <p>Team A3 : Draft RPP cumi, draft HS & HCR berdasar pada data yang ada (STD 006).</p> <p>Fishery progress workshop September di Bali, bisa mempertimbangkan topic proposal – partisipasi dari FIP Squid.</p>
23	Apr	Sampling Bio-rep Data biologi, FIP Squid knowledge / experience	FPIK, IPB, BRIN. PSDI, The Happy Seafood Co., PPS Belawan , TSI, KNM.	<p>Fishery progress workshop September di Bali, topic proposal –FIPs in small-scale fisheries, Effective and essential stakeholder engagement:</p> <p>proposal riset cumi-cumi Selat Malaka untuk diajukan ke Riset dan Inovasi untuk Indonesia Maju.</p> <p>Diskusi Aplikasi OSF TAF Periode 2- FIP Squid 2023 – 2025.</p>
24	Mei	Kunjungan lapangan - STD006 & presentasi dari Bpk Duto dan team A2 di Annual International Conference 2022.	FPIK, IPB, BRIN. PSDI, The Happy Seafood Co., DKP Sumut, PPS Belawan , TSI, KNM.	<p><u>Data collection untuk pembuatan STD 007</u> : data tangkapan cumi, logbook, dari nelayan UoC & UoA. Program kerja selanjutnya FIP Squid (periode Maret hingga akhir May) mengcover ecosystem, habitat, polusi, ETP dll</p> <p>Penelitian kelanjutan cumi (biology structure, population connectivity, characteristics, food-chain, habitat), ETP dan ekosistemnya.</p> <p><u>Pembuatan Squid profile</u> dan penjabaran batasan/scope wilayah berdasar pada hasil laporan preassessment dan ITM verifikasi report Bio inspecta.</p> <p>Team A3 : Draft RPP cumi, draft HS & HCR berdasar pada data yang ada (STD 006)& presentasi team A2.</p>
		Update data lapangan (laporan survey)		Report kunjungan lapangan. Report ekosistem Sumut. Repot hasil kajian test air dan pencemaran lingkungan. Internal meeting membahas hasil kunjungan.

		MSC program – Bimbingan teknis kerangka berbasis resiko MSC standard	FPIK, IPB, BRIN. All FIP	Rangkuman training Melengkapi STD 007 Pembuatan Squid profile.
25	Jun	MSC training ke pemangku terkait FIP Squid MSC standard V3	FPIK, IPB, BRIN, The Happy Seafood Co., DKP Sumut, PPS Belawan, TSI, KNM,	Materi dan Rangkuman Training.
		FIP Nasional meeting FIP Progress report (Sintesa data Agustus 2021 – April 2023) MSC standard V3.	FPIK, IPB, BRIN. The Happy Seafood Co.	Stakeholders MSC – DJPT Melengkapi STD 007 Pembuatan Squid profile
26	Okt	FIP Squid meeting dengan seluruh pemangku terkait FIP Squid progress report	FPIK IPB, BRIN, PSDI The Happy Seafood Co., DKP Sumut, PPS Belawan, TSI, KNM.	Presentasi FIP progress dan membahas program kelanjutan FIP Squid 2023 – 2025. Review kegiatan inisiasi kesepakatan kerja selanjutnya. Rangkuman meeting.
		Pelaporan ke MSC OSF team Final interim report	FKIP, IPB, The Happy Seafood Co.	OSF final report format baru OSF Financial report (budget and expenditure).
2024				
27	Jan	Proses administrasi tenaga pendukung Rencana kerja bulanan	BRIN, USU, DISKAN, PPS Belawan, Happy Seafood, TSI, KNM	Dokumen administrasi Diskusi internal perbaikan rencana kerja
28	Feb	Sampling biologi, onboard observer	BRIN, USU, DISKAN, Happy Seafood, TSI, KNM	Pengumpulan data biologi dan perikanan, GIS mapping
29	Mar	Sampling biologi, onboard observer	BRIN, USU, DISKAN, Happy Seafood, TSI, KNM	Pengumpulan data biologi dan perikanan, GIS mapping
30	Apr	Sampling biologi, onboard observer	BRIN, USU, DISKAN, Happy Seafood, TSI, KNM	Pengumpulan data biologi dan perikanan, GIS mapping
31	Mei	Drafting STD 008		Pengumpulan data biologi dan perikanan, GIS mapping

11. Lain Lain

11.1 Beberapa catatan regulasi dan perkembangannya

Penetapan jalur penangkapan dan penempatan alat bantu penangkapan ikan diatur dalam Peraturan Menteri KP No 18/2021. Mengacu pada tipologi perikanan UoC yang melakukan pendataan pada perikanan pancing cumi yang beroperasi pada skala harian dengan perahu berukuran 1-3 GT, maka dapat kegiatan perikanan yang beroperasi di jalur 1 – 2 (perikanan pantai), sedangkan armada perikanan cumi yang mendaratkan hasil tangkapan di PPS Belawan dengan armada yang di dominasi oleh bobot kapal dengan ukuran > 10 GT dikategorikan sebagai perikanan di jalur 2 & 3 (Lampiran 1).

Beberapa perubahan substansial terkait peraturan dan perundangan yang sedang berjalan perlu di pelajari sebagai landasan dalam mempersiapkan peningkatan peran penyedia data ilmiah, penyusun konsep kebijakan, penyedia data teknis operasional dan pelaku usaha.

Peraturan Menteri No. KP 22 Tahun 2021 ttg Penyusunan Rencana Pengelolaan Perikanan dan Lembaga Pengelola Perikanan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia

<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/190267/permen-kkp-no-22-tahun-2021>

Perubahan catch certificate yang diterbitkan dengan kelengkapan nama kapal, nomer ijin penangkapan, nama nakhoda, alat tangkap, area tangkap , periode tangkap, jenis, volume, untuk mensupport pengumpulan data perikanan tangkap.

Adanya website /portal KKP yang mencantumkan data sumber daya ikan produksi / stock cumi

https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=prod_ikan_prov&i=2#panel-footer

Total Allowable Catch (*potential estimation*) <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=sdi&i=210#panel-footer>

Dikeluarkannya Arah Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya ikan tahun 2020 – 2024 oleh Direktur Pengelolaan Sumber Daya Ikan <https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/SKPT/Sebatik/Materi%20Observer%20Tegal%202020/01.%20Kebijakan%20Pengelolaan%20SDI%20TA%202020-2024.pdf>

Presentasi Squid fisheries in Malacca Strait (WPP 571/IFMA 571) Indonesia pada the 12th Annual International Conference 2022 (the 12th AIC 2022) di Universitas Syiah Kuala 12th – 13th October 2022, Banda Aceh, Indonesia.

Central information for Fisheries Management Area <https://integrasi.djpt.kkp.go.id/pinwpp>

Book of Abstracts-Environmental and Life Science (p.11 and p.25).

Pembuatan proposal riset cumi-cumi Selat Malaka dari Kelompok Riset Perikanan Pelagis Kecil dan Cumi, di susun dan diajukan ke Riset dan Inovasi untuk Indonesia Maju program 2023 - 2026. Akun Risnov di <https://pendanaan-risnov.brin.go.id>.

PP11/2023 – Quota penangkapan ikan, penentuan quota dan peraturannya, sistem monitoring Batasan quota pada setiap wilayah propinsi.

Surat dari PSDI terkait dengan management plan atas squid fishery yang mana akan di review di tahun 2024 dan merupakan subset dari Fishery managemen Plan WPP 571 .

Pertemuan Koordinasi Fisheries Improvement Program (FIP) Nasional, Selasa 13 Juni 2023

Laporan Pelatihan Pengembangan Kapasitas Tingkat 1 MSC training untuk peringkat Perusahaan Perikanan nelayan dan PPS Belawan

Permen KP No 28 Tahun 2023 Ttg Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2023 tentang Penangkapan Ikan Terukur.

FIP Squid stakeholder meeting 30 oktober 2023, membahas update kegiatan FIP Squid selama 2 tahun sejak 2021 – 2023 dan menentukan program selanjutnya fase II (2024 – 2026)

MSC-ITM Squid FIP Implementation_Improvements Road Map Phase 2 (2023-2026)

PERMEN-KP 20 Tahun 2021 ttg Komnas Kajiskan dan Permen KP no 34 Tahun 2023 tentang perubahan pada Permen KP 20/2023

Keputusan Menteri KP no 177 Tahun 2023 tentang keanggotaan komisi nasional pengkajian sumber daya ikan.

Rapat koordinasi wilayah pengelolaan perikanan WPP NRI 571 di Medan tanggal 02/11/2023 untuk zona penangkapan ikan terukur dan pembagian kuota tangkapan untuk nelayan loka.

Diterbitkannya data capture sampling dan observer form (form A dan B) oleh BRIN expert team untuk team survey dan nelayan guna mengumpulkan data tangkap menggunakan tracking device

Surat edaran KKP tentang Relaksasi Kebijakan pada Masa Transisi Pelaksanaan Penangkapan Ikan Terukur

Badan Pengelolaan dan Pengendalian Perikanan (PSDKP) bertugas melakukan pengawasan sumber daya kelautan dan perikanan di Belawan hal ini mencakup proses pengambilan keputusan, pemantauan, pengendalian dan pengawasan. Stasiun PSDKP berkedudukan di Belawan dan membawahi 3 unit pengawasan dan 10 wilayah pengawasan di Propinsi Aceh, Sumatra Utara dan Riau. (referensi PSDKP Belawan Station Org Structure.jpg & PSDKP Sumatran Offices.jpg)

11.2 Tentatif publikasi

Publikasi akan dihasilkan dari kegiatan ini dengan target sebelum kegiatan berakhir pada Mei 2024. Adapun beberapa tentatif judul publikasi, sebagai berikut:

- a) Squids Fishery in Malacca Strait (IFMA-571), Indonesia (Duto et al.) dalam proses review.
- b) Identification of Squids Based on Morphometric and microanatomic (PIC: Dian Oktaviani & Moh. Fauzi) dalam proses drafting.
- c) Biological Aspect Two Squids Species in Malacca Strait (PIC: Duranta) dalam proses drafting.
- d) Squids Fisheries Profile in IFMA-571 (PIC: Duto & Suryanto) dalam proses drafting.
- e) Evaluasi Pengelolaan perikanan cumi cumi skala kecil dengan pendekatan ekosistem perairan Medan Sumatera Utara (IPB)
- f) Kepatuhan Armada Purse seine terhadap regulasi penangkapan ikan di PPS Belawan Sumatera Utara (UT Tangerang Selatan)
- g) Implementasi program penanganan nelayan pelintasbatas negara di wilayahkerja stasiun PSDKP Belawan (politeknik STIA Jakarta)

12. Riset yang akan dilakukan dan skala prioritas pada fase II.

Penelitian lebih mendalam, pengumpulan dan analisa data secara lebih detil/granular diperlukan untuk menghasilkan kumpulan data yang valid dan kredibel, yang akan melengkapi indikator kinerja sesuai dengan FIP dan memfasilitasi pembuatan dan implementasi rencana pengelolaan perikanan dan strategy panen serta aturan pengendalian panen untuk cumi cumi di kawasan pantai Timur Sumatera Utara sebagai bagian dari WPPNRI 571.

Beberapa usulan kegiatan yang akan dilakukan adalah:

- a) Pengumpulan data actual spesies cumi cumi, masa hidupnya dan asosiasi spasial temporal spesies dominan, untuk 3 jenis cumi yang tertangkap tersebut.
- b) Perkiraan tempat pemijahan, serta perilaku agregasi pemijahannya.
- c) Peranan stok cumi cumi dalam jaring makan (misalnya, mangsa utama atau spesies predator)
- d) Struktur stok cumi cumi, keragamannya dan kemungkinan pola migrasi (pemetaan)
- e) Spesies ETP di perairan pantai Belawan dan sekitarnya.
- f) Ekosistem, tantangan, resiko, masalah masalah dan polusi di perairan pantai Belawan dan di IFMA 571.
- g) Kelanjutan pengumpulan data pendaratan time series dan pengamatan perikanan cumi cumi di perairan medan dan sekitarnya yang menggunakan beragam alat tangkap perikanan terhadap berbagai ukuran armada.
- h) Komposisi ukuran hasil tangkapan oleh armada non pancing cumi (medium priority)
- i) Pemetaan tumpang tindih overlaps daerah penangkapan (high priority)
- j) Pemetaan jumlah kapal aktif menurut jenis alat berikut spesifikasi teknisnya.

Halaman ini dibiarka dengan sengaja kosong