



Penerapan Metode Ear Hanging pada Budidaya Kerang Hotate (*Mizuhopecten yessoensis*) di Perairan Otoshibe, Hokkaido

Application of the Ear Hanging Method in Hotate Scallop (*Mizuhopecten yessoensis*) Cultivation in Otoshibe Waters, Hokkaido

Tania Isma Wardani¹, Dandi Setio Wibowo^{1*}

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia
Jl. Dr. Soeparno, Purwokerto Utara, Banyumas 53122, Jawa Tengah, Indonesia

*Corresponding author, e-mail: dandisetiowibowo9@gmail.com

Diterima: 21 Oktober 2025, Disetujui 20 Desember 2025

ABSTRAK.

Budidaya kerang hotate (*Mizuhopecten yessoensis*) merupakan komoditas akuakultur bernilai ekonomi tinggi di Jepang. Penelitian ini mengkaji penerapan teknik budidaya, khususnya metode ear hanging, di Perusahaan Tateoka Suuji, Otoshibe, Hokkaido. Metode penelitian mencakup partisipasi aktif, observasi, wawancara, dan studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa budidaya dilakukan melalui tahapan terintegrasi: seleksi bibit (chigai) ukuran 2–3 cm, aklimatisasi, pemeliharaan awal dalam maru-kago untuk perlindungan dari predator, pembesaran dengan metode ear hanging (pelubangan cangkang dan penggantungan pada tali vertikal), pemantauan lingkungan rutin, serta pemanenan saat kerang mencapai ukuran 10–12 cm. Metode *ear hanging* efektif meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup, meskipun sangat bergantung pada keterampilan teknis pekerja dalam proses pelubangan dan pemasangan. Penelitian menyimpulkan bahwa penerapan teknik yang tepat dan manajemen cermat merupakan kunci keberhasilan budidaya kerang *hotate* secara berkelanjutan.

Kata kunci: Akuakultur, ear hanging; Hokkaido, Kerang Hotate, *Mizuhopecten yessoensis*

ABSTRACT

*Hotate scallop (*Mizuhopecten yessoensis*) cultivation is a high-value aquaculture commodity in Japan. This study examines the application of cultivation techniques, particularly the ear hanging method, at Tateoka Suuji Company, Otoshibe, Hokkaido. The research methods included active participation, observation, interviews, and literature review. The results showed that cultivation was carried out through integrated stages: selection of 2–3 cm seedlings (chigai), acclimatization, initial maintenance in maru-kago for protection from predators, enlargement using the ear hanging method (piercing the shell and hanging it on a vertical rope), routine environmental monitoring, and harvesting when the scallops reached 10–12 cm in size. The ear hanging method effectively increases growth and survival, although it is highly dependent on the technical skills of workers in the piercing and installation process. The study concluded that the application of appropriate techniques and careful management are the keys to the success of sustainable hotate shellfish cultivation.*

Keywords: *Aquaculture, Ear hanging, Hokkaido, Hotate scallop, Mizuhopecten yessoensis*

PENDAHULUAN

Ikan hias merupakan sektor unggulan dalam industri perikanan yang memiliki kontribusi besar terhadap pertumbuhan ekonomi nasional (Wiranata et al., 2023). Usaha ikan hias memiliki nilai ekonomi yang signifikan dan dikenal sebagai salah satu jenis bisnis dengan potensi keuntungan tinggi (Prihartatik et al., 2022). Ikan cupang adalah salah satu jenis ikan hias air tawar yang populer di Indonesia (Pertiwi et al., 2023). Keindahan warna serta bentuk sirip ikan cupang menjadikannya salah satu ikan hias yang digemari oleh masyarakat (Mustaqim et al., 2019). Ikan cupang strain *halfmoon* merupakan salah satu jenis ikan cupang yang memiliki daya tarik khas karena keindahan warna pada tubuhnya dan ekornya yang lebar (Syaifudin et al., 2016). Tingginya nilai ekonomi dan popularitas ikan cupang mendorong peningkatan kegiatan budidaya secara intensif. Peningkatan budidaya tersebut diikuti oleh meningkatnya risiko gangguan kesehatan ikan yang terutama disebabkan oleh kualitas air pemeliharaan yang kurang optimal.

Kerang Hotate (*Mizuhopecten yessoensis*), yang juga dikenal sebagai kerang penunjuk arah angin Jepang atau Hotate-gai dalam bahasa Jepang, merupakan salah satu spesies kerang air dingin yang paling penting secara ekonomi di Jepang. Peningkatan permintaan global akan produk laut, yang disebabkan oleh pertumbuhan populasi dan konsumsi yang tinggi, menjadikan kerang Hotate sebagai komoditas yang sangat dicari (Oyinlola et al., 2021). Jenis ini dibudidayakan secara intensif di Jepang Utara, terutama di prefektur Hokkaido dan Aomori, yang bersama-sama menyumbang lebih dari

90% produksi nasional dan mencapai total 15% dari produksi akuakultur Jepang secara keseluruhan (FAO, 2022). *M. yessoensis* adalah jenis moluska bivalvia yang dicirikan oleh sepasang cangkang pipih dengan lekukan cembung yang tidak terlalu dalam serta tekstur permukaan yang halus. Pada permukaan cangkangnya, terdapat 16 hingga 32 rigi yang menyebar secara radial. Cangkang ini menunjukkan warna asimetris yang khas: katup (cangkang) bagian dorsal berwarna coklat, sementara bagian ventral berwarna putih. Pada fase dewasa, kerang ini dapat mencapai panjang cangkang sekitar 20 cm dan lebar sekitar 4,5 cm. Ukuran katup kanannya cenderung lebih besar dan, dalam posisi alaminya di dasar laut, katup berwarna putih ini terletak di bawah, menghadap substrat (Kurniawan et al., 2024).

Taetoka Suuji Gyogyobu merupakan sebuah perusahaan keluarga yang bergerak di bidang budidaya kerang hotate (*Mizuhopecten yessoensis*) dan berlokasi di *Othosibe*, Hokkaido, Jepang. Menurut Imai et al. (2014) Hokkaido terletak di bagian paling utara Jepang, dan merupakan habitat yang cocok untuk kerang scallop. Produksi tahunan scallop di Teluk Funka sekitar 100 ribu ton dan di Laut Okhotsk adalah 200–250 ribu ton. Nilai produksi dan pendapatan tahunan (yen Jepang, JPY) akibat budidaya scallop dari tahun 1980 hingga 2008 di Laut Okhotsk. Produksi (tangkapan tahunan) meningkat secara bertahap hingga mencapai nilai maksimum sekitar 300 ribu ton, sejalan dengan peningkatan pendapatan dari sekitar 10 miliar JPY menjadi 30–40 miliar JPY (300–400 juta USD). Dengan demikian, budidaya scallop merupakan industri penting di kawasan pesisir Hokkaido.

Nilai ekonomi kerang hotate yang tinggi berbanding terbalik dengan kompleksitas tantangan ekologis dalam

budidayanya. Para pembudidaya harus terus waspada terhadap ancaman predator, yakni bintang laut (*Asterias amurensis*) dan kepiting (*Erimacrus isenbeckii*), selain itu juga harus mengelola masalah organisme penempel yang menjadi faktor penghambat pertumbuhan utama (Jay Parsons & Robinson, 2006). Oleh karena itu, pengelolaan lingkungan budidaya yang cermat dan penerapan teknik yang sesuai menjadi kunci dalam menjaga produktivitas dan mutu hasil panen. Produktivitas pembesaran kerang hotate (*Mizuhopecten yessoensis*) merupakan hasil interaksi kompleks antara metode budidaya, karakteristik lingkungan perairan, dan praktik manajemen teknis selama proses pemeliharaan (Kurniawan et al., 2024).

Teknik budidaya dilakukan dengan sistem jaring gantung seperti jaring mutiara dan jaring lentera, dimulai dengan pengumpulan *spat* pada musim panas (sekitar bulan Juli) di perairan dengan kedalaman 10–20 meter menggunakan alat pengumpul spat dari nilon atau plastik. Setelah *spat* berukuran 1–2 cm dikumpulkan, pembesaran tahap tengah dilakukan hingga musim semi (Februari hingga Mei) dengan memindahkan kerang ke jaring berlubang lebih besar untuk memastikan pertumbuhan optimal. Selanjutnya, kerang dibesarkan sebagai anakan selama sekitar satu tahun hingga musim semi berikutnya, dengan pemantauan rutin terhadap kepadatan, kebersihan jaring, dan kondisi kesehatan kerang (Inoue & Shiimoto, 2022). Proses ini memungkinkan kerang mencapai ukuran pasar yang diinginkan, yaitu sekitar 10–12 cm, sebelum akhirnya dipanen untuk didistribusikan.

Menurunnya hasil tangkapan liar kerang *hotate* pada pertengahan abad ke-20 menjadi pendorong utama berkembangnya budidaya intensif. Salah satu teknik budidaya paling sukses

adalah *ear hanging culture*, sebuah metode yang diadopsi di Jepang dari tahun 1969 hingga 1976 dan berhasil mendongkrak tingkat produksi secara dramatis (Wright, 2016). Metode Ear-Hanging adalah metode yang paling populer dan paling sering digunakan dalam budidaya kerang Hotate. Dalam penerapan metode *Ear-Hanging*, kerang muda diikat dengan menggunakan Piffn khusus pada tali nilon berdiameter 8–12 mm dan panjang 19–21 m. Posisi gantung di kolom air memungkinkan kerang tumbuh lebih optimal karena mengurangi kontak dengan sedimen serta meminimalkan gangguan dari organisme benthik. Selain itu, kualitas cangkang dan daging yang dihasilkan lebih baik, dengan permukaan cangkang lebih bersih dan tekstur daging lebih terjaga (Hamada et al., 2001). Kinerja pekerja seperti keterampilan dan ketelitian dalam melubangi telinga kerang serta mengaitkannya pada tali menjadi alasan benih tidak terlepas dari media tali karena benturan ombak. Metode budidaya ear hanging merupakan suatu teknik yang patut dipelajari, oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini yakni untuk mempelajari teknik budidaya kerang hotate dengan metode ear hanging yang diterapkan di perusahaan Tateoka Suuji, Ootshibe, Hokkaido.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Kegiatan kerja praktik dilaksanakan selama 4 bulan dimulai pada tanggal 3 Maret 2024 - 3 Juli 2024 di perusahaan Tateoka Suuji, Ootshibe, Takumo-cho, Futami-gun, Hokkaido. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

Materi

Alat-alat yang digunakan selama kerja praktik meliputi maru-kago (keranjang bulat), kago (keranjang), tembo (tiang),



Gambar 1. Lokasi Kerja Praktik (Google Maps)

roppu (tali), *pompu* (pompa), dan *pin spiral* (pengikat), yang berfungsi mendukung setiap tahapan budidaya kerang hotate. Bahan yang digunakan dalam kerja praktik ini adalah kerang hotate (*M. yessoensis*) yang diperoleh dari perusahaan Tateoka Suuji di Otoshibe, Hokkaido, sebagai objek utama dalam penerapan teknik budidaya dengan metode ear hanging.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah partisipasi aktif. Partisipasi aktif dalam kegiatan budidaya kerang hotate di Perusahaan Tateoka Suuji yaitu dengan mengikuti kegiatan sehari-hari di perusahaan. Selain itu juga menggunakan metode wawancara terhadap pemilik dan pekerja kerang hotate di perusahaan Tateoka Suuji serta metode pustaka sebagai sumber data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perusahaan Tateoka Suuji yang berlokasi di Otoshibe, Takumo-cho, Futami-gun, Hokkaido, menerapkan serangkaian teknik budidaya kerang *hotate* (*scallop*) yang sistematis. Teknik-teknik tersebut mencakup proses pembenihan, pemeliharaan awal, pembesaran dengan metode *ear hanging* (gantungan cangkang), pemantauan kondisi lingkungan, serta tahap pemanenan. Tahap budidaya diawali dengan seleksi benih kerang muda (*spat*) yang dikenal dengan sebutan *chigai*, berukuran sekitar 2–3 cm. Benih *chigai* ini didapatkan dari Perusahaan Yamayoshi Yoshikawa di Touyora. Setelah tiba di lokasi, benih selanjutnya diaklimatisasi (menyesuaikan diri) di dalam kolam penampungan sebelum dipindahkan ke laut untuk proses budidaya selanjutnya.



Gambar 2. Benih Kerang Hotate

Menurut Noren et al. (2025) metode ear hanging menunjukkan peningkatan pertumbuhan lebih cepat dibandingkan metode lainnya. Hasil kualitas pada ukuran panen dibandingkan dengan metode gantung lentera (*lanttern net*) lebih tinggi pada ukuran cangkang dan ukuran otot atau dagingnya. Hal ini menunjukkan metode ear hanging dapat memberikan pilihan yang lebih menguntungkan bagi petani akuakultur yang ingin meningkatkan kapasitas produksi, terutama jika risiko siklus produksi yang lebih lama dapat dikurangi.

Pemilihan Bibit

Perusahaan Tateoka Suuji di Otoshibe, Hokkaido, menjalankan budidaya kerang hotate (*M. yessoensis*) melalui suatu rangkaian tahapan teknis yang terintegrasi. Fase pertama dalam proses ini adalah seleksi bibit (*chigai*), yakni kerang muda dengan ukuran sekitar 2–3 cm yang dipasok oleh produsen mitra



Gambar 3. Tempat Penampungan Sementara

seperti Yamayoshi Yoshikawa (gambar 2). Rahayu et al. (2024) menekankan bahwa kondisi kesehatan bibit pada tahap awal merupakan faktor penentu utama bagi performa budidaya secara keseluruhan. Seleksi bibit dilakukan dengan mempertimbangkan keseragaman ukuran dan kualitas cangkang, mengingat kedua parameter tersebut berkorelasi positif terhadap tingkat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan yang optimal pada fase pembesaran. Bibit yang telah terseleksi kemudian diaklimatisasi dalam kolam penampungan sementara (gambar 3) sebelum dipindahkan ke lokasi pembesaran, menunggu hingga mencapai ukuran yang cukup untuk dilakukan proses pelubangan cangkang.

Tahap pemeliharaan awal kerang hotate yaitu bibit kerang ditempatkan dalam wadah pelindung yang dinamakan maru-kago (gambar 4) dan kago. Maru-kago (jaring lentera) merupakan wadah yang



Gambar 4. Maru kago



Gambar 5. Hotate ini kikai



Gambar 6. Ear hanging

digunakan untuk menampung bibit kerang pada fase awal pemeliharaan. Maru-kago atau jaring lentera merupakan unit budidaya berbentuk silinder menyerupai lentera Jepang (*andon*), dengan ukuran panjang 4 meter dan diameter 50 cm (radius 25 cm). Satu unit tali Maru-kago terdiri dari 20 tingkat atau kompartemen berjaring berukuran 15 mm, yang masing-masing memiliki luas permukaan seluas 0,5 m². Secara fungsional, baik Maru-kago maupun Zabuton kago berperan dalam membatasi persebaran benih kerang hotate di kolom air laut sekaligus melindunginya dari serangan predator (Soedibya & Gyogyo, 2024).

Pembesaran Kerang

Setelah kerang mencapai ukuran $\pm 5\text{--}6$ cm, kerang dipindahkan ke sistem pembesaran utama menggunakan teknik ear hanging. Teknik ini melibatkan pelubangan bagian telinga kerang menggunakan alat *hotate no kikai* (alat pelubang) (gambar 5). Setelah itu, kerang dikaitkan pada tali nilon (*roppu*) berdiameter 8–12 mm menggunakan pin plastik khusus yang dirancang agar tidak mudah lepas. Tali-tali tersebut disusun secara vertikal dengan panjang 16 meter dapat dilihat pada gambar 6 proses pemasangan tali untuk digantungkan pada saat pemeliharaan. Noren et al. (2025)

menyatakan metode penggantungan telinga menawarkan solusi potensial untuk mengatasi tantangan dalam budidaya *scallop*. Dalam metode ini, lubang dibuat pada bagian telinga cangkang kerang (dekat lekukan byssal). Kerang kemudian digantung menggunakan peniti plastik berlekuk (*age-pin*) sepanjang tali penurun, dan digantungkan dalam kolom air.

Selama masa pembesaran, kerang dipantau secara berkala oleh pekerja. Pemantauan meliputi pemeriksaan kekuatan pin, posisi kerang, pertumbuhan cangkang, dan kondisi lingkungan sekitar. Pembersihan tali dan kerang dilakukan setiap 2–3 minggu menggunakan alat *pompu* (semprotan air tekanan tinggi) dan *ami* (jaring pembersih) pada gambar 7. Tujuan dari perawatan ini adalah untuk menghilangkan organisme penempel yang dapat menghambat pertumbuhan kerang (M. Li et al., 2023). Faktor lingkungan merupakan salah satu penentu keberhasilan dalam budidaya kerang (Mau'ud et al., 2024).

Budidaya kerang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti perubahan suhu air dan kekurangan makanan. Perubahan lingkungan laut juga dapat menjadi penyebab kematian *M. yessoensis*. Faktor-faktor seperti kenaikan permukaan laut, pengasaman laut, dan masuknya sungai air



Gambar 7. Alat perontok kerang

tawar semuanya akan mempengaruhi lingkungan hidup kerang dan menyebabkan kematian mereka (Song et al., 2022). Konsumsi oleh organisme predator adalah salah satu penyebab utama tingginya kematian kerang. Di perairan alami, predator kerang sebagian besar adalah bintang laut, siput, dan kepiting (X. Li et al., 2024). Oleh karena itu, pemantauan secara berkala pada masa pembesaran sangat penting untuk dilakukan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi risiko produksi budidaya kerang ini.

Penelitian menunjukkan bahwa salinitas ideal berada pada kisaran 28–32 ppt, karena paparan jangka panjang terhadap salinitas rendah (<25 ppt) dapat menurunkan kapasitas antioksidan, memengaruhi ekspresi gen pertahanan, serta menurunkan tingkat kelangsungan hidup kerang (Xiao et al., 2025). Selain itu, suhu perairan yang stabil pada kisaran 8–16 °C mendukung pertumbuhan cangkang dan jaringan dengan baik. Suhu di bawah 5 °C memperlambat metabolisme dan pertumbuhan, sedangkan suhu di atas 20 °C dapat menyebabkan stres fisiologis yang signifikan (Lee et al., 2025). Kombinasi salinitas tinggi dan suhu moderat ini, ditambah dengan metode budidaya gantung (*ear hanging*) di kolom air, terbukti menghasilkan pertumbuhan optimal serta kualitas daging yang lebih baik (Gavrilova & Kim, 2016).

Pemanenan

Panen dilakukan pada musim berikutnya, ketika kerang telah mencapai ukuran konsumsi yaitu sekitar 10–12 cm. Tali budidaya diangkat dari laut secara bertahap, dan kerang dipisahkan dari pin menggunakan alat perontok kerang. Kemudian kerang di cuci dan di sortir menggunakan alat pencuci kerang (Sarkis & Lovatelli, 2022). Kerang yang memenuhi standar pasar dikemas dan didistribusikan sementara kerang yang tidak lolos seleksi digunakan sebagai bibit atau dijual dengan harga lebih rendah. Penyortiran menjadi salah satu kunci utama dalam keberhasilan budidaya. Pemilihan yang tepat sesuai dengan kualitas dan kuantitas akan berpengaruh besar dalam hasil produksi kerang hotate (Lee et al., 2025). Pemilahan kerang adalah teknik yang memerlukan banyak tenaga kerja, yang mengharuskan kerang dipilih secara manual atau dipisahkan dari organisme lain yang telah menetap, seperti moluska bivalvia, echinodermata, dan cacing polychaeta (Faizah et al., 2025). Sebuah rakit dengan tali panjang ditempatkan di laut hingga April–Mei tahun berikutnya. Pada tahap ini, tingkat kematian *Mizuhopecten yessoensis* sekitar 10% (Dvoretzky & Dvoretzky, 2022).

Tahapan akhir dalam siklus budidaya kerang hotate adalah proses panen dan sortasi menggunakan alat pada gambar 8, yang dilakukan ketika kerang



Gambar 8. Alat pencuci dan penyortir

mencapai ukuran konsumsi optimal, yaitu sekitar ± 10 cm. Ukuran ini umumnya dicapai setelah masa pembesaran selama kurang lebih satu tahun. Menurut Soedibya & Gyogyo (2024), ukuran awal spat hotate saat ditebar berkisar antara 0,2–0,3 cm. Setelah dua bulan pemeliharaan awal, spat dapat tumbuh hingga 1–2 cm, yang menunjukkan bahwa kerang hotate mengalami pertumbuhan rata-rata sekitar ± 1 cm per bulan. Kerang dipisahkan secara manual dari tali gantung menggunakan alat khusus, kemudian disortir berdasarkan kategori ukuran untuk memastikan keseragaman produk. Hasil sortasi yang memenuhi standar pasar dikemas dan didistribusikan ke koperasi nelayan, sementara kerang yang tidak lolos seleksi dijual dengan harga lebih murah.

Efektivitas penerapan metode ear hanging dalam budidaya kerang hotate sangat dipengaruhi oleh keterampilan teknis dan ketelitian pekerja (Kurniawan et al., 2024). Selama pelaksanaan kerja praktik di Tateoka Suuji, ditemukan bahwa keberhasilan pelubangan cangkang pada metode ear hanging sangat dipengaruhi oleh keterampilan teknis individu. Stabilitas pin dan posisi kerang pada tali gantung tidak hanya bergantung pada alat yang digunakan, tetapi juga pada kecepatan dan ketelitian pekerja saat proses pemasangan. Temuan ini menegaskan bahwa faktor manusia memiliki peran krusial dalam menjamin efektivitas teknik

budidaya dan kelangsungan hidup bibit hotate.

KESIMPULAN.

Berdasarkan hasil kerja praktik yang telah dilaksanakan selama empat bulan di perusahaan Tateoka Suuji, Otoshibe, Hokkaido, dapat disimpulkan bahwa tahapan budidaya kerang hotate yang diterapkan meliputi pembenihan, pemeliharaan awal, pembesaran dengan metode *ear hanging*, pemantauan lingkungan, dan pemanenan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada PT. Yonata Dewi Sejahtera dan perusahaan Tateoka Suuji atas dukungannya dalam melaksanakan penelitian ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Dvoretsky, A. G., & Dvoretsky, V. G. (2022). Biological Aspects, Fisheries, and Aquaculture of Yesso Scallops in Russian Waters of the Sea of Japan. *Diversity*, 14(5), 399. <https://doi.org/10.3390/d14050399>
- Faizah, F. N., Syakuri, H., Sanjayasari, D., & Imlami, A. H. (2025). The Impact of Ectoparasites on Morphometric Profiles of Hotate Scallop In Funka Bay, Hokkaido, Japan. *MAIYAH*, 4(2), 122–137.

- FAO. (2022). Towards blue transformation. The State of World Fisheries and Aquaculture, 1. <https://dlc.dlib.indiana.edu/bitstreams/78b89137-c761-428b-b7de-337dbd2d8da4/download>
- Gavrilova, G. S., & Kim, L. N. (2016). The efficiency of Yesso scallop (*Mizuhopecten yessoensis*) aquaculture in Ussuri Bay (Sea of Japan). *Russian Journal of Marine Biology*, 42(7), 582–590. <https://doi.org/10.1134/S1063074016070026>
- Hamada, T., Yamashita, N., Watanabe, T., & Natsume, S. (2001). Drilling position of the ear affects growth and mortality of scallop (*Patinopecten yessoensis*, Jay) in ear-hanging culture. *Aquaculture*, 193(3–4), 249–256. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(00\)00490-7](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(00)00490-7)
- Imai, I., Shimada, H., Shinada, A., Baba, K., Kanamori, M., Sato, M., Kuwahara, Y., Miyoshi, K., Tada, M., & Hirano, K. (2014). Prediction of toxic algal bloom occurrences and adaptation to toxic blooms to minimize economic loss to the scallop aquaculture industry in Hokkaido, Japan. *PICES Scientific Report*, (47), 7.
- Inoue, K., & Shiimoto, A. (2022). Seasonal characteristics of new production in the coastal area of Hokkaido, the Okhotsk Sea during the ice-free period. *Regional Studies in Marine Science*, 49, 102110. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.102110>
- Jay Parsons, G., & Robinson, S. M. C. (2006). Chapter 16 Sea scallop aquaculture in the northwest atlantic (pp. 907–944). [https://doi.org/10.1016/S0167-9309\(06\)80043-8](https://doi.org/10.1016/S0167-9309(06)80043-8)
- Kurniawan, E., Pramono, T. B., Setyawan, A. C., & Soedibya, P. H. T. (2024). Budidaya Kerang Hotate. Deepublish.
- Lee, H.-J., Kim, H.-S., & Hong, H.-K. (2025). Transplantation and Culture of the Yesso Scallop *Mizuhopecten* (= *Patinopecten*) *yessoensis* in Southeast Sea of Korea. *Aquaculture Research*, 2025(1). <https://doi.org/10.1155/are/9990788>
- Li, M., Lu, H., Yu, G., Liu, Y., Wang, J., & Wu, Z. (2023). Design and parameter optimization of a submerged water jet scallop skirt cleaning device. *Aquaculture International*, 31(6), 3619–3635. <https://doi.org/10.1007/s10499-023-01147-y>
- Li, X., Li, D., Tian, Y., Chang, Y., & Hao, Z. (2024). Behavioral Characteristics and Related Physiological and Ecological Indexes of Cultured Scallops (*Mizuhopecten yessoensis*) in Response to Predation by the Crab *Charybdis japonica*. *Fishes*, 9(10), 389. <https://doi.org/10.3390/fishes9100389>
- Mau'ud, M., Junaidi, M., & Scabra, A. R. (2024). The Effect of Depth on Growth and Survival of Abalone Shells (*Haliotis* sp.) with A Multi-Level System. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3), 403–411.
- Noren, C., Coleman, S., St. Gelais, A., Morse, D., Kiffney, T., Peters, A., & Brady, D. C. (2025). Comparing growth of ear-hanging and lantern net cultured Atlantic sea scallops, *Placopecten magellanicus*, over a complete grow-out cycle to determine optimal harvest timing. *Aquaculture*, 603, 742408. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2025.742408>
- Oyinlola, M. A., Reygondeau, G., Wabnitz, C. C. C., Frölicher, T. L., Lam, V. W. Y., & Cheung, W. W. L. (2021). Projecting global mariculture

- production and their adaptation pathways under climate change.
- Rahayu, E. P., Hastuti, S., & Widowati, L. L. (2024). Profil Kelulushidupan dan Pertumbuhan Kerang Hijau (*Perna viridis*) pada Posisi Compound Structure yang Berbeda di Timbulsloko, Sayung, Demak. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 13(1), 1–10.
- Sarkis, S., & Lovatelli, A. (2022). Hatchery-based seed production of the Japanese scallop, *Mizuhopecten yessoensis*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0535en>
- Soedibya, P. H. T., & Gyogyo, I. (2024). Hotate (*Patinopecten yessoensis*) Seeding Technique using Zabutonkago and Marukago Tools with Hanging Method in Funka Bay Hokkaido, Japan. *Journal Of Artha Biological Engineering*, 2(1), 51–58.
- Song, L., Bao, X., Liu, Y., Liu, W., Zhao, S., & Liu, S. (2022). Effect of Heat Starvation Stress on Physiological Immunity and Metabolism of *Mizuhopecten yessoensis*. *Sustainability*, 14(20), 13217. <https://doi.org/10.3390/su142013217>
- Wright, J. (2016). Maine Scallop Farmers Get the Hang of Japanese Technique-Responsible Seafood Advocate. Global Seafood Alliance, 13.
- Xiao, H., Jin, X., Wang, Z., Ye, Q., Li, W., Han, L., & Ding, J. (2025). Effects of Chronic Low-Salinity Stress on Growth, Survival, Antioxidant Capacity, and Gene Expression in *Mizuhopecten yessoensis*. *Biology*, 14(7), 759. <https://doi.org/10.3390/biology14070759>