

Penguatan Produk Dan Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Destinasi Wisata Dan Kesejahteraan Masyarakat Karimunjawa

Dilianis Pringgenies¹, R Siti Rukayah², Ervia Yudiati¹, Agus Tri Setyo W¹

¹Marine Science Department, Faculty of Fisheries and Marine Science

²Architecture Department, Faculty of Engineering

Universitas Diponegoro, Prof. H. Soedarto, SH Street, Tembalang, Semarang, Indonesia

Abstrak — Kepulauan Karimunjawa terletak di sebelah Barat Laut kota Jepara dengan jarak sekitar 45 mil laut atau 83 km. Kegiatan utama penduduk Kepulauan Karimunjawa umumnya adalah pemanfaatan disekitar ekosistem terumbu karang TNKJ meliputi kegiatan perikanan dan wisata bahari. Sebesar 60% masyarakat Karimunjawa berprofesi sebagai nelayan, hal ini mengindikasikan tingginya tingkat ketergantungan masyarakat terhadap sumberdaya perikanan.

Pasir putih halus menghampar luas di banyak pantai yang masih perawan, serta keindahan bawah lautnya menjadi daya tarik Karimunjawa. Pada beberapa tahun terakhir, pariwisata di Karimunjawa mengalami peningkatan yang luar biasa. Namun terjadi Gap yang mana perkembangan produk local yang berbasis pada kearifan lokal tidak berkembang seiring dengan perkembangan pariwisata. Di lain sisi sumberdaya alam karimun yang mensupport sangat melimpah.

Oleh karena itu pada kegiatan pengabdian ini diusulkan suatu inovasi dengan pendekatan iptek yang berbasis kearifan local untuk dikembangkan pada kelompok masyarakat yang bersinggungan langsung dengan penyediaan produk local hasil laut Karimunjawa, yaitu istri-istri nelayan, yang pada saat ini belum terlihat berperan aktif dalam perkembangan pariwisata Karimunjawa.

Sebagai target luaran dari kegiatan pengabdian ini adalah produk barang, peningkatan nilai omset UKM, Peningkatan jumlah dan kualitas produk yang dipasarkan, Peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat, Peningkatan jumlah dan kualitas tenaga kerja di UKM, Metode, Penataan kelembagaan dan Sistem/kebijakan.

Kata kunci — Karimunjawa, produk lokal, kerupuk, abon ikan, sambel ikan, wisata

I. PENDAHULUAN

Kepulauan Karimunjawa secara administratif masuk ke dalam wilayah Kecamatan Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Propinsi Jawa Tengah dengan luas daratan + 1.500 hektare dan perairan + 110.000 hektare dan terletak di sebelah Barat Laut kota Jepara dengan jarak sekitar 45 mil laut atau 83 km. Kegiatan utama penduduk Kepulauan Karimunjawa umumnya adalah pemanfaatan disekitar ekosistem terumbu karang TNKJ meliputi kegiatan perikanan dan wisata bahari. Sebagian besar masyarakat menggantungkan diri pada sumber daya alam yang ada di sekelilingnya karena secara ekonomis ikan karang sangat penting bagi nelayan. Yulianto et al., (2007) mengatakan sebesar 60% masyarakat Karimunjawa berprofesi sebagai nelayan, hal ini mengindikasikan tingginya tingkat ketergantungan masyarakat terhadap sumberdaya perikanan.

Pasir putih halus menghampar luas di banyak pantai yang masih perawan, serta keindahan bawah lautnya menjadi daya tarik Karimunjawa. Total jumlah spesies ikan karang di seluruh perairan Karimunjawa yang ditemukan selama survei hingga tahun 2006 adalah 353 spesies yang termasuk dalam 117 genus dan 43 famili, karang

di situ ada 64 genus dari 14 ordo scleractinian dan 3 ordo non scleractinian (Nababan et al., 2010), Selain itu keberadaan beberapa fauna langka yang berhabitat disini adalah elang laut dada putih, penyu sisik, dan penyu hijau semakin menambah daya tarik Karimunjawa sebagai destinasi wisata bagi turis lokal dan mancanegara. Daya tarik ini semakin lengkap dengan masakan seafood yang disajikan selain di penginapan juga dijual di alun-alun setiap malam.

Pada beberapa tahun terakhir telah terjadi perkembangan pariwisata yang luar biasa di Karimunjawa. Ini berkaitan pula dengan adanya dukungan yang besar dari pemerintah dalam mendorong perkembangan pariwisata di Karimunjawa. Untuk di Jawa Tengah Karimun dinyatakan sebagai salah satu destinasi wisata dari empat masterplan kawasan wisata yang menjadi prioritas, selain Borobudur, Sangiran, dan Dieng dan diproyeksikan akan dapat menyedot wisatawan mancanegara. Bentuk dukungan antara lain dengan mengadakan event-event internasional, seperti “Sail Krimunjawa“ yang dilaksanakan setiap tahun.

Potensi hasil laut dari perairan Karimunjawa sangat melimpah untuk mendukung perkembangan pariwisata Karimunjawa. Wisatawan dapat menikmati makanan seafood di

alun-alun setiap malam dengan berbagai sajian masakan. Selain itu ikan teri kering merupakan hasil laut khas Karimunjawa yang dapat dibawa pulang sebagai buah tangan oleh wisatawan. Namun penyajian semua hasil laut tersebut masih sangat tradisional dan belum memperhatikan kualitas serta belum ada sentuhan teknologi untuk nilai tambah suatu produk. Sebagai contoh: Selama ini ikan teri hanya dijual dalam bentuk kering saja; Olahan ikan hanya sebatas masakan tradisional dan bakso; Kerupuk dibuat dengan kualitas yang kurang. Hal ini ironis mengingat bahan baku seafood yang sangat melimpah dan berkualitas tinggi karena masih segar, banyaknya potensi tenaga kerja dari masyarakat Karimunjawa terutama para pemuda dan ibu-ibu, serta pasar potensial wisatawan yang demikian besar dan berhadapan langsung dengan masyarakat di sana. Selain hasil makanan, hasil laut dari Karimunjawa juga sangat potensial seperti hasil rumput laut untuk industri. Sehingga semua hasil laut tersebut sangat potensial untuk dikembangkan untuk dinaikkan nilai tambahnya.

Kegiatan pengabdian ini telah dilakukan penggalan produk-produk unggulan yang memiliki potensi ekonomi tinggi berdasar pada kearifan lokal, yaitu hasil laut perairan Karimunjawa. Produk yang dikembangkan adalah kerupuk ikan tengiri, sambal ikan dan abon ikan. Penerapan teknologi dilakukan untuk mendapatkan nilai tambah dari produk. Dalam pemberdayaan wanita pesisir ini, tim bekerjasama dengan Pemerintah daerah, dalam hal ini adalah Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah dengan melibatkan Pelaku bisnis pengolah hasil perikanan dari Cilacap sebagai inkubatornya.

Selain itu dilakukan pula upaya penataan kelembagaan wanita pesisir. Telah terbentuk embrio kelompok wanita pesisir dari istri-istri nelayan, yang kemudian diberi nama Kelompok wanita pesisir Mina Karimun.

Untuk lebih memantapkan kegiatan usaha, Tim bersinergi dengan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah mengupayakan adanya show room untuk penjualan produk olahan hasil laut bagi kelompok wanita Mina Karimun ini. Lokasi showroom adalah di alun-alun, yaitu suatu lokasi yang sangat strategis. Dipilihnya lokasi ini dengan pertimbangan untuk keberlanjutan kegiatan ekonomi mereka.

II. METODE PELAKSANAAN

Metode yang dipakai dalam kegiatan pengabdian ini adalah *participatory action*

research. UKM berperan aktif dalam seluruh proses kegiatan. UKM adalah istri-istri nelayan di Karimunjawa. Dalam keseharian mereka ada yang menjual ikan segar di pasar. Salah satu UKM adalah memproduksi macam-macam kerupuk hasil laut.

Dalam menjembatani gap yang ada antara produk laut dengan pasar potensial dari wisatawan, inovasi dengan sentuhan iptek akan diaplikasikan. Dalam pembuatan kerupuk biasanya ditambahkan bahan non-alami sebagai pengembang. Namun perkembangan pola hidup sehat yang terjadi pada masyarakat menjadikan pemakaian baha-bahan kimia dalam makanan dihindari oleh konsumen. Karaginan, nama generic dari suatu polisakarida, adalah produk alami dari rumput laut merah (*Rhodophyceae*) jenis *Gigartina*, *Chondrus crispus*, *Eucheuma* and *Hypnea* (Campo et al., 2009). Jenis *Eucheuma* kita temui pula dibudidayakan di pantai karimunjawa. Produk ini memiliki manfaat yang luas. Manfaat yang bermacam-macam dalam industri makanan berkaitan dengan sifat fisika yang memiliki manfaat spesifik, seperti sebagai pengental, pengemulsi dan penstabil (Bono, Anisuzzaman and Ding, 2014). Penerepan yang paling sering untuk semi-refine karaginan adalah pada produk pakan hewan, sekitar 5500 ton tiap tahunnya (McHugh, 2003). Dalam produk bukan makanan, karaginan dipakai untuk industri obat-obatan, kosmetik, printing, tekstil (Campo et al., 2009).

Dalam kegiatan pengabdian ini, karaginan akan diaplikasikan untuk pembuatan kerupuk dalam bentuk semi refine, sebagai pengganti pengembang kimia. Bahan untuk membuat semi-refine karaginan mudah ditemui di perairan Karimunjawa. Demikian juga proses pembuatannya dapat dibuat sederhana sehingga orang awam akan mudah membuatnya. Setelah rumput laut dijemur hingga kering, kemudian dicuci dengan air bersih dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran. Tahap selanjutnya adalah dioven pada suhu 60 °C agar kering. Selanjutnya dimasak seperti di dalam water bath dalam larutan potassium hydroxide (KOH). Kemudian dibiarkan dingin menjadi seperti suhu ruang dan selanjutnya dicuci kembali untuk menghilangkan kelebihan KOH. Setelah pencucian, dikeringkan kembali dan dihaluskan sebelum disimpan dalam wadah yang tertutup rapat untuk menghindari kelembaban (Bono, Anisuzzaman and Ding, 2014).

Selain dilatih mengolah rumput laut menjadi semi refine karaginan, UKM mitra akan dilatih menerapkannya dalam pembuatan kerupuk yang selama ini telah mereka lakukan.

Sehingga bahan-bahan untuk pembuatan kerupuk dapat mereka selenggarakan sendiri dari laut Karimunjawa. Selain itu sebagai industri rumahan, kadang kualitas bahan tidak terlalu diperhatikan, sehingga mereka juga akan dilatih untuk selalu menjaga kualitas bahan baku.

UKM mitra tidak hanya dari pembuat kerupuk saja, namun juga sebagai penjual ikan mentah. Selain itu memiliki kemampuan mengolah seafood menjadi masakan yang enak, atau dengan kata yang sederhana “pandai memasak”. Selama ini sering diminta untuk membantu penginapan untuk menyediakan masakan bagi para tamu penginapan. Tim melihat kemampuan ini sebagai modal untuk menembus “Gap” di atas. Apalagi dengan diiringi sifat pekerja keras yang dimilikinya. Ide yang akan diterapkan di sini adalah dengan sentuhan inovasi pada masakan seafood khas karimunjawa tujuannya untuk bisa ditawarkan ke pasar wisatawan untuk bisa dibawa pulang sebagai oleh-oleh khas Karimunjawa. “Srepehan” menjadi pilihan tim untuk jenis masakan yang akan dikembangkan karena masakan ini adalah masakan asli Karimunjawa sehingga merupakan bentuk dari kearifan lokal Karimunjawa yang perlu untuk dikembangkan.

Satu hal yang sangat penting namun belum dipunyai di Karimun adalah bentuk kelembagaan bagi masyarakat wanita pesisir. Dengan adanya kelembagaan, ruang gerak akan semakin luas. Selain itu koordinasi, kerjasama dan manajemen yang bagus akan membawa kemajuan tercapai pasti dan lebih cepat. Oleh karena itu dalam pengabdian ini akan dilakukan pendampingan yang bersifat terpadu. Tim akan bergerak aktif bersama-sama dengan SKPD Kelautan dan Perikanan serta perangkat Desa untuk mendorong terbentuknya kelembagaan.

Selanjutnya kegiatan ditujukan untuk perkembangan usaha UKM mitra. UKM akan dibimbing untuk mengelola usaha mereka dengan manajemen usaha yang baik termasuk pula di dalam promosinya. Main stream perkembangan di luar juga di-update untuk diterapkan dalam pengelolaan usaha mereka. Semisal pemanfaatan online marketing dan go-delivery untuk melayani wisatawan di sana dan upaya agar usaha UKM dapat lestari.

Selain dilatih mengolah rumput laut menjadi semi refine karaginan, UKM mitra akan dilatih menerapkannya dalam pembuatan kerupuk yang selama ini telah mereka lakukan. Sehingga bahan-bahan untuk pembuatan kerupuk dapat mereka selenggarakan sendiri dari laut Karimunjawa. Selain itu sebagai industri rumahan, terkadang kualitas bahan tidak terlalu diperhatikan, sehingga

mereka juga akan dilatih untuk selalu menjaga kualitas bahan baku.

UKM mitra tidak hanya dari pembuat kerupuk saja, namun juga sebagai penjual ikan mentah. Selain itu memiliki kemampuan mengolah seafood menjadi masakan yang enak, atau dengan kata yang sederhana “pandai memasak”. Selama ini sering diminta untuk membantu penginapan untuk menyediakan masakan bagi para tamu penginapan. Tim melihat kemampuan ini sebagai modal untuk menembus “Gap” di atas. Apalagi dengan diiringi sifat pekerja keras yang dimilikinya. Ide yang akan diterapkan di sini adalah dengan sentuhan inovasi pada masakan seafood khas karimunjawa tujuannya untuk bisa ditawarkan ke pasar wisatawan untuk bisa dibawa pulang sebagai oleh-oleh khas Karimunjawa. “Srepehan” menjadi pilihan tim untuk jenis masakan yang akan dikembangkan karena masakan ini adalah masakan asli Karimunjawa sehingga merupakan bentuk dari kearifan lokal Karimunjawa yang perlu untuk dikembangkan.

Satu hal yang sangat penting namun belum dipunyai di Karimun adalah bentuk kelembagaan bagi masyarakat wanita pesisir. Dengan adanya kelembagaan, ruang gerak akan semakin luas. Selain itu koordinasi, kerjasama dan manajemen yang bagus akan membawa kemajuan tercapai pasti dan lebih cepat. Oleh karena itu dalam pengabdian ini akan dilakukan pendampingan yang bersifat terpadu. Tim akan bergerak aktif bersama-sama dengan SKPD Kelautan dan Perikanan serta perangkat Desa untuk mendorong terbentuknya kelembagaan. Lebih lanjut, kegiatan ditujukan untuk perkembangan usaha UKM mitra. UKM akan dibimbing untuk mengelola usaha mereka dengan manajemen usaha yang baik termasuk pula di dalam promosinya. Main stream perkembangan di luar juga di-update untuk diterapkan dalam pengelolaan usaha mereka. Semisal pemanfaatan online marketing dan go-delivery untuk melayani wisatawan di sana.

Selain itu akan dilakukan penataan layout workshop dengan mempertimbangkan aspek efisiensi tempat dan tenaga, aspek kebersihan serta sisi estetika. Sehingga kegiatan usaha menjadi lebih efisien dan menghasilkan keuntungan yang lebih. Dengan diperhatikannya segi higienitas diharapkan kesehatan pekerja semakin baik dan memberikan produktifitas yang semakin tinggi. Selain itu keindahan tempat bekerja akan memberikan rasa nyaman selama bekerja, selain itu dengan adanya estetika, maka lokasi workshop ke depannya bias dijadikan sebagai daya tarik tersendiri bagi wisatawan yang ingin mengetahui

proses pembuatan produk olahan yang mereka beli.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karimunjawa merupakan salah satu destinasi wisata favorit yang berada di Utara Provinsi Jawa Tengah. Karimunjawa sendiri mempunyai potensi sumberdaya laut yang besar di sektor pariwisata, konservasi dan pengolahan hasil laut. Dengan adanya potensi ini seharusnya menciptakan kesejahteraan masyarakat lokal. Namun para pelaku usaha pariwisata yang berasal dari daerah lain juga memanfaatkan potensi Kepulauan tersebut sehingga mengakibatkan dispartisi antara pelaku pariwisata dan masyarakat lokal. Salah satu cara untuk menghindari kondisi tersebut yaitu dengan menambah/mengembangkan produk lokal berupa olahan hasil laut yang dilakukan oleh masyarakat lokal sebagai wujud daya saing.

Dalam pelaksanaan kegiatan ini, tim pengabdian bekerjasama dengan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah (DKP). Pada rencana semula kegiatan dari DKP dan Tim Pengabdian akan disinergikan bersama dengan Inkubator Bisnis di Lokasi Pengabdian, yaitu di Karimunjawa. Namun pada tanggal yang telah ditentukan terkendala cuaca sehingga tidak ada kapal sebagai satu-satunya transportasi untuk menjangkau Karimunjawa.

Sehingga dilakukan pencarian alternative kegiatan dengan berpedoman pada tercapainya tujuan dari program pengabdian ini. Kelompok Wanita Pesisir Karimunjawa kita ajak untuk datang di lokasi Inkubator Bisnis, yaitu di Cilacap. Di sana kegiatan tetap bersinergi dengan DKP Jawa Tengah. Startup inkubasi bisnis dimulai secara komperhensif dari transfer teknik pembuatan hingga pengemasan dan strategi pemasarannya, namun dilakukan secara singkat.

A. Sosialisasi Pengembangan Usaha, kegiatan DKP Provinsi

Kegiatan diselenggarakan dengan menghadirkan tiga narasumber, yaitu dari pelaku bisnis, pemegang kebijakan (DKP Kabupaten Cilacap) dan Jasa Keuangan (Bank Jateng). Pelaku bisnis memberikan motivasi dan kiat-kiat usaha yang mudah diikuti oleh para wanita pesisir. Pelaku bisnis sangat berkompeten karena pelaku juga merupakan penduduk lokal di pesisir Cilacap, sudah mengembangkan usahanya selama berpuluh tahun bahkan sudah membimbing para pengusaha lain dan melahirkan beberapa pengusaha sukses lainnya baik di wilayah Cilacap maupun wilayah lain seperti saat ini sedang mengawal para

usahawan di daerah Kulonprogo. Pada pertemuan ini para wanita pesisir berkesempatan bertatap muka dengan pemegang kebijakan. Banyak arahan dan masukan selain dari strategi legalitas juga arahan pengembangannya. Sedang jasa keuangan menyampaikan adanya program dari pemerintah Jawa Tengah untuk membantu permodalan UKM yang bias dimanfaatkan oleh para wanita pesisir tersebut dalam mengembangkan usaha mereka.

B. Pelatihan oleh Inkubator Bisnis

Kegiatan ini semula akan dilakukan di lokasi pengabdian di Karimunjawa. Pada tahap ini kelompok wanita nelayan belajar baik teknik pembuatan maupun strategi pengembangan usaha. Mereka praktek langsung dan diberi arahan mengenai kiat-kiat usaha. Sebagai langkah awal dan merupakan gebrakan dalam inkubasi ini adalah kelompok wanita langsung membuka showroom penjualan produkolahan hasil laut mereka.

C. Pengembangan lokasi Showroom Penjualan di Alun-alun Karimunjawa

Pesan dari Inkubator Bisnis, Bpk Nurochman, bahwa mereka diberi batas waktu satu minggu sejak dari Cilacap untuk segera memulai bentuk nyata dari apa yang mereka pelajari selama di Cilacap. Maka setibanya di Karimunjawa, kelompok wanita pesisir langsung membuka jaringan pemasaran dari produk inovasi mereka. Tim bersama dengan DKP Jawa Tengah dan Pelabuhan Perikanan Pantai Karimunjawa (koordinasi ke bawah dari DKP Jawa Tengah) dalam hal ini membatu terselenggaranya tempat showroom yang berlokasi di Alun-alun Karimunjawa. Alun-alun Karimunjawa merupakan lokasi paling strategis di Karimunjawa untuk usaha penjualan, karena di sinilah pusat dari kegiatan pariwisata yang ada di sana.

Saat ini mereka telah memproduksi sendiri hasil olahan laut mereka di showroom tersebut.

D. Perbaikan Showroom dan Pemasaran Produk

Selain kerjasama dengan dinas terkait untuk melakukan kegiatan pemberdayaan wanita pesisir Karimunjawa berupa pemberian edukasi olahan produk hasil laut inovatif dan pembentukan kelembagaan kelompok wanita pesisir (Mina Karimun) dilakukan juga proses perbaikan pada showroom dalam memasarkan produk-produk tersebut. perbaikan showroom ini berupa perbaikan pada platform dan meja kerja. Selain itu, juga akan memasang iklan di baleho/MMT untuk menunjukkan adanya penjualan produk-

produk hasil olahan tersebut. Hal ini dilakukan karena letak ruko di daerah alun-alun yang berada pojokan sehingga cenderung tidak terlihat.



Gbr. 1 Produk olahan dalam abon ikan (a), sambel ikan (b) dan kerupuk ikan (c)

Dengan adanya pemasangan baleho/MMT ini memudahkan para pengunjung Karimunjawa untuk mengetahui showroom-showroom dari kelompok Mina Karimun yang menjual hasil produk-produk lokal.

IV. KESIMPULAN

Kelompok wanita Pesisir Karimunjawa sangat antusias dalam mengikuti sosialisasi mengenai edukasi cara pengolahan hasil laut sebagai wujud daya saing.

Kegiatan yang telah dilakukan selama pelaksanaan ini yaitu : kegiatan kerjasama dengan DKP Provinsi Jawa Tengah dan Dinas

Kesehatan dalam bentuk sosialisasi terhadap Kelompok Wanita Pesisir, termasuk penyusunan PIRT dalam pembentukan kelembagaan Kelompok Wanita Pesisir Mina Karimun. Selanjutnya adalah perbaikan dan renovasi showroom-showroom untuk memnuhi kelakayan dalam pengajuan PIRT.

Kegiatan dari Kelompok Wanita Pesisir Mina Karimun ini saat ini merupakan satu-satunya kegiatan usaha inovatif baru kuliner khas karimunjawa.

REFERENSI

- [1] D. Ayuningrum, R. Kristiana, M. Asagabaldan, A. Sabdono, O. Radjasa, H. Nuryadi, and A. Trianto, "Isolation, Characterisation and Antagonistic Activity of Bacteria Symbionts Hardcoral Pavona sp. Isolated from Panjang Island, Jepara Against Infectious Multi-drug Resistant (MDR) Bacteria," IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, vol. 55, p. 012029, 2017.
- [2] A. Bono, S. Anisuzzaman, and O. W. Ding, "Effect of process conditions on the gel viscosity and gel strength of semi-refined carrageenan (SRC) produced from seaweed (*Kappaphycus alvarezii*)," Journal of King Saud University - Engineering Sciences, vol. 26, no. 1, pp. 3–9, 2014.
- [3] V. L. Campo, D. F. Kawano, D. B. D. Silva, and I. Carvalho, "Carrageenans: Biological properties, chemical modifications and structural analysis – A review," Carbohydrate Polymers, vol. 77, no. 2, pp. 167–180, 2009.
- [4] Nababan, M.G., Munasik, I. Yulianto., T. Kartawijaya., R. Prasetya., R.L. Ardiwijaya., S.T. Pardede., R. Sulisyat, Mulyadi., Y. Syaifudin, "Status Ekosistem di Taman Nasional Karimunjawa," Bogor : Status Ekosistem di Taman Nasional Karimunjawa, 2010.
- [5] D. J. MacHugh, A guide to the seaweed industry. FAO, 2003.
- [6] M. Morita, M. Okuno, E. S. Susilo, B. P. Setyo, D. Martarini, L. Harnadi, and A. Takemura, "Changes in sperm motility in response to osmolality/Ca² in three Indonesian fresh water teleosts: Goby (*Oxyeleotris marmorata*), Java carp (*Puntius javanicus*), and catfish (*Clarias batrachus*)," Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology, vol. 143, no. 3, pp. 361–367, 2006.
- [7] M. Morita, M. Kitamura, A. Nakajima, E. S. Susilo, A. Takemura, and M. Okuno, "Regulation of sperm flagellar motility activation and chemotaxis caused by egg-derived substance(s) in sea cucumber," Cell Motility and the Cytoskeleton, vol. 66, no. 4, pp. 202–214, 2009.
- [8] D. Pringgenies, "Biopigment Tracing of Mangrove *Rhizophora mucronata* Leaf an Bark Waste and Its Application for Batik Dyeing by

- Multiple Fixations,” Brawijaya University-Faculty Mathematics and Science, 2017.
- [9] E. S. Susilo, L. Harnadi, and A. Takemura, “Tropical monsoon environments and the reproductive cycle of the orange-spotted spinefoot *Siganus guttatus*,” *Marine Biology Research*, vol. 5, no. 2, pp. 179–185, 2009.
- [10] M. Syaifudien Bahry, and D. Pringgenies, “Isolasi Bakteri Symbion Moluska Penghasil Senyawa Antibakteri Multi Drug Resistant (MDR),” *Undip - Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 2016
- [11] A. Takemura, E. S. Susilo, M. S. Rahman, and M. Morita, “Perception and possible utilization of moonlight intensity for reproductive activities in a lunar-synchronized spawner, the golden rabbitfish,” *Journal of Experimental Zoology*, vol. 301A, no. 10, pp. 844–851, 2004.
- [12] A. Takemura, et al, “Environmental Control of Annual Reproductive Cycle and Spawning Rhythmicity of Spinefoots”, (Robertson 1991), pp. 31–38, 2015.
- [13] I.R. Yulianto, W. Anggraeni., T. Listianingsih., Kartawijaya., R. Prasetia and Ripanto, “Laporan Monitoring Aspek Sosial Ekonomi Dalam Pengelolaan Taman Nasional Karimunjawa”, *Wildlife Conservation Society – Indonesia Marine Program*, pp 32, 2007