

Pemberdayaan Masyarakat Desa Nyamuk, Kecamatan Karimunjawa Melalui Teknologi Pembuatan Garam Menggunakan Bakteri Halofilik dan Teknik Ulir Filter (TUF)

Empowerment of the Nyamuk Village Community, Karimunjawa through Salt Manufacturing Technology Using Halophilic Bacteria And Filter Thread Technique (TUF)

¹Wilis Ari Setyati, ¹Diah Permata Wijayanti, ¹Dwi Haryanti,
²Andri Cahyo Kumoro

¹Departemen Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

²Departemen Teknik Kimia Universitas Diponegoro

*Korespondensi: W. A. Setyati, wilisarisetiyati@lecturer.undip.ac.id

Naskah Diterima: 19 Juli 2021. Disetujui: 16 Januari 2022. Disetujui Publikasi: 1 Juli 2022

Abstract. Nyamuk Island is located in the west part of the Karimunjawa islands where most of the local people are fishers who depend on fisheries as their main livelihood. Due to limited knowledge and facilities, many fisheries commodities are not utilized optimally. One of the basic needs of the local community is salt. Salt is an essential food ingredient in life. Community service activities through a creative business development program on salt production are offered as a solution to overcome the problem of the lack of salt quality. Ideally, salt would be produced using Thread Filter Technology (TUF) with the addition of halophilic bacteria to speed the crystallization process. The quality of seawater influences the success of making salt using halophilic bacteria. Old seawater (with a salt content of at least 20° Be) is an ideal material for manufacturing salt using halophilic bacteria. One method for obtaining old water is salt production through the Thread Filter Technology (TUF) method. The project results are the salt demplots that produce high-quality salt and the availability of alternative livelihoods for the locals in Nyamuk Village. In the long term, alternative livelihoods such as salt making and fisheries product diversification will reduce pressure on the environment and prevent fishing from being carried out extensively. The availability of good quality salt for fish processing can extend fish marketing distribution chain quality and create new job opportunities for homemakers/widows so that they are provided an opportunity to have an income. The project results concluded that the Community Leading Commodity Strengthening activity carried out in the Nyamuk Village was beneficial for the community's welfare and the environment.

Keywords: *Filter thread technology, halophilic bacteria, Karimunjawa, salt.*

Abstrak. Pulau Nyamuk adalah salah satu pulau di kepulauan Karimunjawa dengan sebagian besar masyarakat menjadi nelayan dan memanfaatkan laut sebagai mata pencaharian utama. Namun karena keterbatasan pengetahuan dan fasilitas banyak hasil tangkap tidak dimanfaatkan secara optimal. Salah satu kebutuhan pokok masyarakat setempat adalah garam. Garam merupakan bahan pokok makanan penting dalam kehidupan, untuk itu perlu upaya pemberdayaan masyarakat tentang pembuatan garam. Kegiatan pengabdian masyarakat melalui program pengembangan usaha kreatif berbasis pembuatan garam ditawarkan sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan ketiadaan garam berkualitas di Desa

Nyamuk. Pembuatan garam idealnya dilakukan dengan menggunakan penambahan bakteri halofilik yang bertujuan mempercepat proses kristalisasi garam. Keberhasilan pembuatan garam menggunakan bakteri halofilik dipengaruhi oleh kualitas air laut. Air laut tua (yang memiliki kadar garam minimal sama dengan 20° Be) merupakan bahan yang ideal untuk pembuatan garam dengan memanfaatkan bakteri halofilik. Salah satu metode untuk memperoleh air tua dalam pembuatan garam adalah melalui metode Teknologi Ulir Filter (TUF). Hasil pengabdian ini merupakan alternatif tersedianya mata pencaharian bagi penduduk Desa Nyamuk. Hal tersebut merupakan upaya untuk mengurangi tekanan terhadap lingkungan jika terus-menerus dilakukan penangkapan ikan tanpa jeda buka tutup aktivitas penangkapan. Tersedianya garam berkualitas untuk pengolahan ikan diharapkan dapat memperpanjang kualitas ikan maupun rantai distribusi pemasaran ikan. Disamping itu juga tersedianya lapangan kerja baru bagi para ibu rumah tangga/janda sehingga memiliki peluang untuk memiliki penghasilan. Hasil pengabdian dapat disimpulkan bahwa kegiatan Penguatan Komoditi Unggulan Masyarakat (PKUM) yang dilaksanakan di Desa Nyamuk bermanfaat untuk kesejahteraan masyarakat dan lingkungan.

Kata Kunci: *Bakteri halofilik, garam, Karimunjawa, teknologi ulir filter, yodium.*

Pendahuluan

Kepulauan Karimunjawa sebagai salah satu kecamatan di Kabupaten Jepara yang terletak di Laut Jawa yaitu sekitar 115 km arah utara Kota Semarang dan dihuni sekitar 9000 orang. Pulau Nyamuk adalah salah satu pulau di kepulauan Karimunjawa, memiliki sekitar 180 kepala keluarga yang terdiri atas 550 orang. Mata pencaharian kepala keluarga di Pulau Nyamuk didominasi oleh nelayan hingga mencapai 95% dari total keseluruhan penduduk, sedangkan 5% lainnya bekerja sebagai guru atau pegawai kelurahan. Minimnya tingkat pendidikan di Pulau Nyamuk, membuat sebagian besar masyarakat menjadi nelayan dan memanfaatkan laut sebagai mata pencaharian utama (KKP, 2016).

Banyaknya jumlah nelayan yang berprofesi sebagai nelayan kompresor, membuat beberapa keluarga atau warga di Pulau Nyamuk menjadi janda. Hal tersebut dikarenakan, minimnya pengetahuan tata cara penggunaan alat standar dalam menyelam, waktu menyelam, hingga teknik menyelam yang belum diketahui oleh sebagian masyarakat menyebabkan terjadinya kecelakaan pada saat proses penangkapan ikan yang berujung kematian. Hingga saat ini, warga janda yang ada di Pulau Nyamuk mengalami kesulitan dalam mencari pekerjaan, karena minimnya pengetahuan dan keahlian yang dimiliki. Sebagian besar keluarga yang kehilangan kepala keluarganya kebanyakan bekerja sebagai buruh dalam rantai kegiatan wisata, seperti buruh *laundry* atau jasa kebersihan rumah dan area wisata (KKP, 2016). Di sisi lain, pemberdayaan perempuan nelayan penting untuk pembangunan ekonomi masyarakat dengan membuka lapangan pekerjaan baru dan juga meningkatkan pendapatan masyarakat (Pringgenies dkk., 2017). Di sisi lain, pemberdayaan perempuan nelayan penting untuk pembangunan ekonomi masyarakat dengan membuka lapangan pekerjaan baru dan juga meningkatkan pendapatan masyarakat (Pringgenies dkk., 2017).

Permasalahan lain yang sering dihadapi oleh masyarakat Pulau Nyamuk adalah mengenai ketahanan pangan. Hal tersebut dikarenakan, Pulau Nyamuk merupakan pulau terjauh di Kecamatan Karimunjawa, dengan frekuensi transportasi laut yang menjangkau pulau tersebut sangat terbatas. Akibatnya, bahan pokok makanan menjadi persoalan tahunan yang belum terselesaikan hingga saat ini, terutama pada saat tidak adanya kapal yang berangkat ke Jepara untuk membeli bahan pangan terutama sembilan bahan pokok (sembako) pada saat musim angin barat (baratan, monsun) dengan gelombang yang tinggi. Salah satu kebutuhan pokok masyarakat setempat adalah garam. Garam adalah bahan makanan penting dalam kehidupan. Pemerintah Indonesia memiliki program prioritas di bidang kedaulatan pangan yang menargetkan produksi garam sekitar 3,6 juta ton pada 2016. Namun, secara nyata, produksi garam hanya mencapai 144.009 ton atau 4,6 persen dari kebutuhan nasional (SNI, 2000; SNI, 2010).

Walau pada kondisi musim berlimpah ikan, diperlukan tindakan pengawetan untuk mencegah jatuhnya harga ikan. Salah satu metode untuk mengawetkan ikan guna mempertahankan kondisi dan memperpanjang rantai pemasaran adalah dengan menggunakan garam sebagai pengawet.

Upaya pembuatan garam belum pernah dilakukan di Pulau Nyamuk, karena Pulau Nyamuk merupakan pulau yang terisolasi dan minim akses informasi. Dalam hal pembuatan garam krosok, masyarakat Pulau Nyamuk, belum didukung suatu informasi dan teknologi yang memadai. Oleh sebab itu perlu dilakukan upaya pemberdayaan masyarakat tentang pembuatan garam dan garam pengawet makanan berstandar SNI sehingga dapat meningkatkan taraf hidup serta ketergantungan masyarakat terhadap sumberdaya ikan. Program ini memberikan pengetahuan kepada masyarakat untuk memproduksi garam secara mandiri dengan teknologi ulir filter (TUF). Teknologi ini memiliki keunggulan dapat mempercepat proses pembuatan air tua (20° Be, Boumeter = kekentalan air laut) dengan cara memindahkan air yang sudah tua melalui saluran yang diberi dilter ke kolam-kolam lain, secara bertingkat. Geothermal membrane dipasang pada dasar kolam dengan air tua untuk mempercepat proses pemanasan air dan evaporasi sehingga kristal garam lebih cepat terbentuk.

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan keterampilan masyarakat pulau nyamuk dalam pembuatan garam dengan teknologi ulir filter (TUF) (Bramawanto dkk., 2015). Kegiatan ini akan bermanfaat bagi penduduk Pulau Nyamuk dalam berdikari memproduksi garam lokal dan menambah ketrampilan untuk memperoleh pendapatan yang layak bagi keluarga. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (KPK) dari pengkajian dengan melakukan modifikasi pada sistem pertanian garam dengan cara TUF bisa meningkatkan produktivitas hingga 100% (Kumoro, 2019).

Metode Pelaksanaan

Tempat dan Waktu. Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Nyamuk, Kecamatan Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah pada bulan Juli – Oktober 2020. Adapun denah lokasi kedua mitra dan peta Pulau Nyamuk bisa dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1. Denah lokasi pengabdian. Lokasi kegiatan pengolahan ikan terletak di belakang pelabuhan sedangkan lokasi kelompok nelayan Maju Lancar berada di tengah pulau. Lokasi demplot garam berada di dekat pelabuhan lama, dengan demplot tahun pertama (biru) dan demplot tahun ke dua (merah) (Sumber foto peta: Google Earth).

Khalayak Sasaran. Kedua mitra yang menjadi sasaran pengabdian berada di Desa Nyamuk, Kecamatan Karimunjawa, Kabupaten Jepara. Kedua kelompok tersebut berkegiatan yang berhubungan dengan penangkapan ikan yang merupakan mata pencaharian utama penduduk Desa Nyamuk. Kelompok budidaya ikan “Maju Lancar” berada di RT 2/RW 1. Kelompok Pengepul Ikan Olahan berada di RT 2/RW 2 Desa Nyamuk, Kecamatan Karimunjawa.

Metode Kegiatan. Kegiatan pengabdian ini meliputi dua tahap yaitu:

1. Kegiatan pembuatan garam dengan penambahan bakteri halofilik dan Teknik Ulir Filter (TUF)

Keberhasilan pembuatan garam menggunakan bakteri halofilik dengan konsentrasi sebanyak 0,5% (v/v) dan kepadatan $6,8 \times 10^{11}$ CFU/ml, mampu memberikan peningkatan terhadap kuantitas garam. Peningkatan kuantitas berpengaruh terhadap kuantitas dari Kristal. Minimnya factor penghambur dan peningkatan evaporasi berpengaruh pada kinetika Kristal garam. (Bachtiarini, 2020). Air laut tua (yang memiliki kadar garam minimal sama dengan 20° Be) merupakan bahan yang ideal untuk pembuatan garam dengan memanfaatkan bakteri halofilik. Oleh sebab itu perlu dilakukan pemrosesan air laut terlebih dulu sebelum diberikan bakteri halofilik.

Salah satu metode untuk memperoleh air tua pada pembuatan garam adalah melalui metode Teknik Ulir Filter (TUF). Cara membuat garam dengan metode TUF menjadi alternatif untuk mendapatkan garam berkualitas menggunakan kadar garam diatas 90% serta penambahan bakteri halofilik. Prinsip utama dari teknologi ini adalah mempercepat proses pembuatan air tua (20° Be, Boumeter= kekentalan air laut) dengan memperpanjang aliran air serta tetap mempertahankan kebersihan air dan meja hablu/meja garam. Proses menjaga kebersihan air dilakukan dengan memasang filter pada saluran air dan memasang terpal hitam (geomembran) pada meja hablur. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (KPK) dari pengkajian dengan melakukan modifikasi pada sistem pertanian garam dengan cara TUF bisa meningkatkan

produktivitas hingga 100% (Bramawanto, 2015).

2. Sosialisasi Penggunaan dan Pemantauan Tambak Kristal Garam

Tim pengabdian memberikan penjelasan singkat kepada khalayak sasaran. Sosialisasi dan transfer IPTEK pembuatan garam menggunakan bakteri halofilik sebagai upaya peningkatan proses pengkristalan garam pada tambak menggunakan Teknologi Ulir Filter (TUF) geomembran (Yasin dkk., 2019; Bachtiarini, 2020). Sosialisasi ini diberikan kepada 2 mitra sasaran pengabdian dengan diberikan modul pembuatan garam.

Indikator Keberhasilan. Tolok ukur keberhasilan kegiatan pengabdian PKUM, Tim pengabdian melakukan evaluasi terhadap 2 mitra yang merupakan sasaran kegiatan. Dalam hal ini kegiatan dikatakan berhasil apabila kedua mitra tersebut dapat sepenuhnya terampil memproduksi menduplikasi kegiatan pembuatan garam dengan penambahan bakteri halofilik dengan Teknik Ulir Filter (TUF) tersebut (tingkat keberhasilan 100%).

Metode Evaluasi. Untuk mengevaluasi kegiatan ini tim pengabdian melakukan tanya jawab secara non-formal seputar pembuatan garam yang sudah diterapkan pada kegiatan ini. Hasil dari tanya jawab tersebut dievaluasi secara deskriptif untuk menentukan tingkat keberhasilan kegiatan. Beberapa pertanyaan yang diajukan meliputi tingkat antusiasme mitra, keterampilan mitra setelah pelaksanaan program, kesulitan yang dihadapi, serta respon dan inisiatif terhadap rencana keberlangsungan program untuk tahun selanjutnya

Hasil dan Pembahasan

A. Pembuatan Demplot Tambak Garam

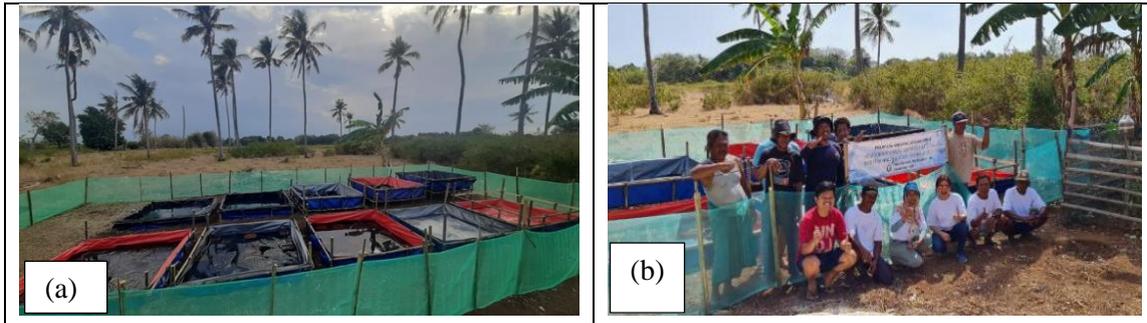
Saat ini sebagian besar rumah tangga di Pulau Nyamuk bermata pencaharian sebagai nelayan. Banyaknya rumah tangga yang mengandalkan menangkap ikan sebagai mata pencaharian menyebabkan berlimpahnya hasil tangkapan ikan di Pulau Nyamuk. Sehingga perlu suatu alternatif untuk mengawetkan hasil tangkapan tersebut. Salah satunya dengan pengawetan tradisional menggunakan garam yaitu sebagai ikan asin. Untuk itu pada pengabdian ini memberikan pengupayaan agar ekonomi masyarakat Desa tersebut meningkat yaitu dengan memberikan Demplot Tambak Garam, agar masyarakat tersebut dapat memproduksi garam sendiri dan kualitas garam yang dihasilkan untuk pengawetan ikan dapat terkontrol.

Demplot Tambak garam dibuat dengan menyusun sepuluh unit rangka bambu dengan masing-masing kolam garam berukuran 2 x 2 x 0.4 meter lalu ditutup dengan kolam terpal plastik yang dimodifikasi dengan geomembran berukuran sama. Sebagian kolam akan diisi air yang diambil dari laut, sedangkan sebagian kolam lain akan digunakan untuk menampung air laut yang sudah dibiarkan mengering dengan konsentrasi garam tinggi yang dipindahkan dari kolam sebelumnya. Proses pengeringan air laut akan dipantau dengan memeriksa konsentrasi garam setiap periode tertentu menggunakan refraktometer.

Saat ini dibuat, proses pengerjaan Demplot Tambak Garam telah memasuki tahap akhir, dan kolam sudah mulai diisi air laut (Oren, 2014; Marihati dkk., 2014; Bachtiarini, 2020) (Gambar 2).

B. Sosialisasi Penggunaan dan Pemantauan Tambak Kristal Garam

Secara umum, masyarakat di Pulau Nyamuk didominasi oleh komunitas nelayan. Sebanyak 10 - 15 warga anggota Kelompok Nelayan Maju Lancar dengan antusias mengikuti proses sosialisasi oleh Tim PKUM serta turut membantu pembuatan Demplot. Garam yang dihasilkan rencananya akan dipakai untuk membuat asinan teri, cumi, berbagai jenis ikan, serta teripang. Hingga saat ini, masyarakat nelayan masih menggunakan garam krosok yang dipasok dari Jepara



Gambar 2. Pembuatan demplot tambak garam, proses pembuatan demplot tambak garam (a), tambak garam siap digunakan (b)

untuk mengasinkan komoditas perikanan. Diharapkan pembuatan kristal garam secara mandiri di Desa nyamuk dapat membantu meningkatkan kualitas garam dengan bahan baku air laut yang lebih bersih dibandingkan dengan Jepara. Posisi lahan Demplot yang tidak dekat dengan laut memerlukan tenaga dan sarana tambahan untuk mengangkut air laut bahan pembuatan garam. Masyarakat anggota Kelompok Nelayan Maju Lancar berencana untuk membuat Demplot tambahan dengan desain serupa dan lokasi lebih dekat dengan laut apabila Demplot yang dibuat saat ini telah berhasil.



Gambar 3. Sosialisasi tentang regulasi TUF (Teknologi Ulir Filter) sistem di tambak garam

Spesifikasi garam yang diharapkan dapat dihasilkan pada kegiatan PKUM ini adalah garam untuk konsumsi dan bahan pengolahan komoditas perikanan, dengan konsentrasi garam hingga 96%. Target dari pelaksanaan pembuatan garam ini adalah agar masyarakat setempat dapat memproduksi garam yang dibutuhkan secara mandiri, tanpa harus membeli dari luar pulau, dan dapat menghasilkan garam dengan kualitas yang baik dari air laut yang bersih. Pemantauan yang telah dilakukan terhadap pengabdian ini adalah melalui pengisian logbook dan akan diadakan monitoring pada akhir bulan Oktober. Pada kenyataannya diakhir kegiatan kedua mitra tersebut merasa puas karena mendapatkan dampingan tentang pembuatan garam, sehingga tahun kedua akan dilanjutkan kegiatan pengabdian ini dengan pembuatan tambak secara lebih besar dibandingkan tahun pertama. Dalam hal ini kedua mitra sasaran kegiatan merasa berterima kasih kepada tim pengabdian PKUM-UNDIP karena kedua mitra tersebut mendapatkan wawasan tentang pembuatan garam. Kegiatan pengabdian ini menyadarkan masyarakat di Pulau Nyamuk bahwa garam yang selama ini merupakan kebutuhan pokok bagi masyarakat setempat dan di buat dengan mudah sesuai dengan pelatihan yang sudah dilaksanakan serta menyadarkan mitra, bahwa bahan baku pembuatan garam tersedia melimpah di Pulau Nyamuk. Hingga tahun ke II pelaksanaan kegiatan, penambahan bakteri halofilik untuk mempercepat proses kristalisasi belum dapat dilaksanakan karena proses kultur

bakteri terhambat pembatasan waktu penggunaan laboratorium pada masa PPKM. Pada kenyataannya diakhir kegiatan kedua mitra tersebut merasa puas karena mendapatkan dampingan tentang pembuatan garam, sehingga ditahun kedua akan dilanjutkan kegiatan pengabdian ini dengan pembuatan tambak secara lebih besar dibandingkan tahun pertama. Dalam hal ini kedua mitra sasaran kegiatan merasa berterima kasih kepada tim pengabdian PKUM-UNDIP karena kedua mitra tersebut mendapatkan wawasan tentang pembuatan garam. Kegiatan pengabdian ini menyadarkan masyarakat di Pulau Nyamuk bahwa garam yang selama ini merupakan kebutuhan pokok bagi masyarakat setempat dan di buat dengan mudah sesuai dengan pelatihan yang sudah dilaksanakan serta menyadarkan mitra, bahwa bahan baku pembuatan garam tersedia melimpah di Pulau Nyamuk. Hingga tahun ke II pelaksanaan kegiatan, penambahan bakteri halofilik untuk mempercepat proses kristalisasi belum dapat dilaksanakan karena proses kultur bakteri terhambat pembatasan waktu penggunaan laboratorium pada masa PPKM.

C. Hambatan yang ditemukan dan cara Penanggulangannya

Hingga dibuatnya artikel ini terjadi beberapa hambatan, antara lain :

1. Tertundanya proses kultur bakteri halofilik karena pembatasan akses dan jam kerja laboratorium, sehingga penambahan bakteri halofilik untuk mempercepat proses kristalisasi belum dapat dilakukan secara maksimal.
2. Terhambatnya akses untuk menuju Pulau Karimunjawa dikarenakan adanya Covid-19 sehingga kegiatan dan akses menuju lokasi pengabdian. Untuk mengatasi hal ini maka Tim PKUM Desa Nyamuk masih melakukan upaya untuk datang ke lokasi pengabdian dengan mengikuti syarat syarat yang berlaku dan mematuhi protokol kesehatan.
3. Kendala musim, yang disebabkan karena tertundanya proses pengerjaan Demplot hingga mendekati musim hujan, sehingga proses pengeringan garam tidak dapat dilakukan dengan cepat.

Hasil pengabdian kepada masyarakat memiliki dampak positif untuk mitra yang dimaksud yaitu:

1. Tersedianya teknologi pembuatan garam di Desa Nyamuk.
2. Tersedianya mata pencaharian alternatif bagi penduduk Desa Nyamuk sehingga tidak seluruhnya bergantung padagantung pada aktivitas menangkap ikan. Upaya tersebut dapat menjadi jaring pengaman pada kondisi musim Barat maupun sebagai salah satu upaya mengurangi tekanan terhadap lingkungan jika terus-menerus dilakukan penangkapan ikan tanpa jeda buka tutup aktivitas penangkapan.
3. Selain itu, keberhasilan pengabdian juga ditunjukkan dengan ketersediaan garam sebagai bahan pokok yang sangat penting bagi masyarakat Desa Nyamuk.
4. Tersedianya garam untuk pengolahan ikan sehingga dapat memperpanjang kualitas ikan maupun rantai distribusi pemasaran ikan.
5. Tersedianya lapangan kerja baru bagi para ibu rumah tangga/janda sehingga memiliki peluang untuk memiliki penghasilan.

D. Keberhasilan Kegiatan

Meski belum 100%, tingkat keberhasilan kegiatan ini tinggi. Masyarakat telah memahami konsep pembuatan garam serta mampu memproduksi dan memantau secara mandiri proses pembuatan garam. Konsep Ulir Filter untuk mempercepat proses kristalisasi juga telah dimengerti oleh masyarakat kelompok nelayan, dan tambak garam telah diduplikasi pada tahun kedua oleh kelompok yang lain, yaitu pemuda Karang Taruna Pulau Nyamuk.

Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan Penguatan Komoditi Unggulan Masyarakat (PKUM) yang dilaksanakan di Desa Nyamuk yaitu tersedianya sarana ddemplot ttambak ggaram memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk memproduksi sendiri kesempatan kepada masyarakat untuk memproduksi sendiri garam Kristal di Desa Nyamuk. Masyarakat setempat dapat memanfaatkan sarana tersebut untuk memproduksi garam guna kebutuhan konsumsi dan pengasinan komoditas perikanan serta diversifikasi produk perikanan lainnya, serta diversifikasi produk perikanan lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM UNDIP yang telah membiayai dengan Sumber Dana Selain APBN Universitas Diponegoro Tahun Anggaran 2020 pada kegiatan Penguatan Komoditi Unggulan Masyarakat (PKUM). Terima kasih pula disampaikan kepada 2 mitra yaitu Kelompok Budidaya Maju Lancar dan Pengepul Olahan Ikan Pulau Nyamuk yang telah memfasilitasi dan mendukung penuh kegiatan pengabdian ini.

Referensi

- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2012). Nyamuk. http://www.ppk-kp3k.kkp.go.id/direktori-pulau/index.php/public_c/pulau_info/4308. Diakses 12 Oktober 2020.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 01-3556-2000. (2000). Garam Konsumsi Beryodium.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 3556:2010. (2010). Garam Konsumsi Beryodium. Ditetapkan 1 September 2010.
- Bachtiarini, T U. (2020). Pengaruh Penambahan Mikrorganisme Halofilik terhadap Pembentukan Mineral pada Produksi Garam. [Skripsi]. Program Sarjana. Universitas Diponegoro, Semarang. 91 hlm.
- Bramawanto, R., Sagala, S. L., Suhelmi, I. R., & Prihanto, H. (2015). Struktur dan Komposisi Tambak Teknologi Ulir Filter untuk Peningkatan Produksi Garam Rakyat. *Jurnal Segara*. 11(1):1-84.
- Kumoro AC. 2019. Cara Pembuatan Garam bagi Pengguna Umum. Universitas Diponegoro
- Kumoro A.C. (2019). Cara Pembuatan Garam bagi Pengguna Umum. Universitas Diponegoro
- Marihati, Harihastuti, N., Muryati, Nilawati, Eddy, S., & Danny, W.H. (2014). Penggunaan Bakteri Halofilik sebagai Biokatalisator untuk Meningkatkan Kualitas dan Produktifitas Garam NaCl di Meja Kristal. *Jurnal Riset Industri*, 8(3):191-196.
- Oren, A. & Valera, F.R. (2001). The Contribution of Halophilic Bacteria to The Red Coloration of Saltern Crystallizer Ponds. *FEMS Microbiologi Ecology*, 36:123-130. DOI : 10.1111/j.1574-6941.2001.tb00832.x
- Oren, A. (2002). Halophilic Microorganism and Their Environment. *Springer*, 5(11) : 357- 388. DOI : 10.1007/0-306-48053-0.
- Oren, A. (2006). The Order Halobacteriales. *The Prokaryotes*. Springer, 3(8):113-164. DOI : 10.1007/0-387-30743-5.
- Pringgenies D., E. Yudiati, R.A.T. Nuraeni, E. S. Susilo. 2017. [Pemberdayaan Kelompok Wanita Nelayan Pesisir Pantai dengan Aplikasi Teknologi Pewarna Alam Limbah Mangrove Jadi Batik di Mangkang Kecamatan Tugu Semarang. Jurnal Ilmiah Panrita Abdi 1\(2\): 83-89. DOI: 10.20956/pa.v1i2.2420](#)
- Pringgenies D., Yudiati, E., Nuraeni, R.A.T., & Susilo, E. S. (2017). Pemberdayaan Kelompok Wanita Nelayan Pesisir Pantai dengan Aplikasi Teknologi Pewarna

Alam Limbah Mangrove Jadi Batik di Mangkang Kecamatan Tugu Semarang.
Jurnal Ilmiah Panrita Abdi 1(2): 83-89. DOI: 10.20956/pa.v1i2.2420
Yasin, H., Sugito, Mukid, M.A., & Prahutama, A. (2019). Aplikasi Teknologi Ulir Filter dengan Media Geomembran sebagai Upaya Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Produksi Garam di Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Jurnal Pengabdian Masyarakat. 10(2):175-180.

Penulis:

Wilis Ari Setyati, Departemen Ilmu Kelautan, FPIK, Universitas Diponegoro, Semarang. E-mail: wilisarisettyati@yahoo.co.id

Diah Permata Wijayanti, Departemen Ilmu Kelautan, FPIK, Universitas Diponegoro, Semarang.

Dwi Haryanti, Departemen Ilmu Kelautan, FPIK, Universitas Diponegoro, Semarang.

Andri Cahyo Kumoro, Departemen Teknik Kimia, FT. Universitas Diponegoro, Semarang.

Bagaimana men-sitasi artikel ini:

Setyati, W.A., Wijayanti, D.P., Haryanti, D., & Kumoro, .C. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Desa Nyamuk, Kecamatan Karimunjawa Melalui Teknologi Pembuatan Garam Menggunakan Bakteri Halofilik dan Teknik Ulir Filter (TUF). *Jurnal Panrita Abdi*, 6(3), 578-586.