

Alat Pembuat Pakan Ikan Dengan Sumber Listrik Tenaga Surya (Solar Powered Fish Feeding Machine), Mendukung Peningkatan Pendapatan UMKM Dan Produksi Pakan Ikan Daerah

Agus Sukoco¹, Muhammad Ikhsan Setiawan², Sri Wiwoho Mudjanarko², Ronny Durrotun Nasihien², Joko Suyono¹, I Nyoman Sudapet¹, Mahrus Alie³

¹ Department of Management, Narotama University, Indonesia

² Department of Civil Engineering, Narotama University, Indonesia

³ Universitas Islam Raden Rahmat, Kepanjen Malang, Indonesia

Email : agus.sukoco@narotama.ac.id

Submission : July, 17 2018

Review : September, 01 2018

Publication : November, 30 2018

ABSTRAK

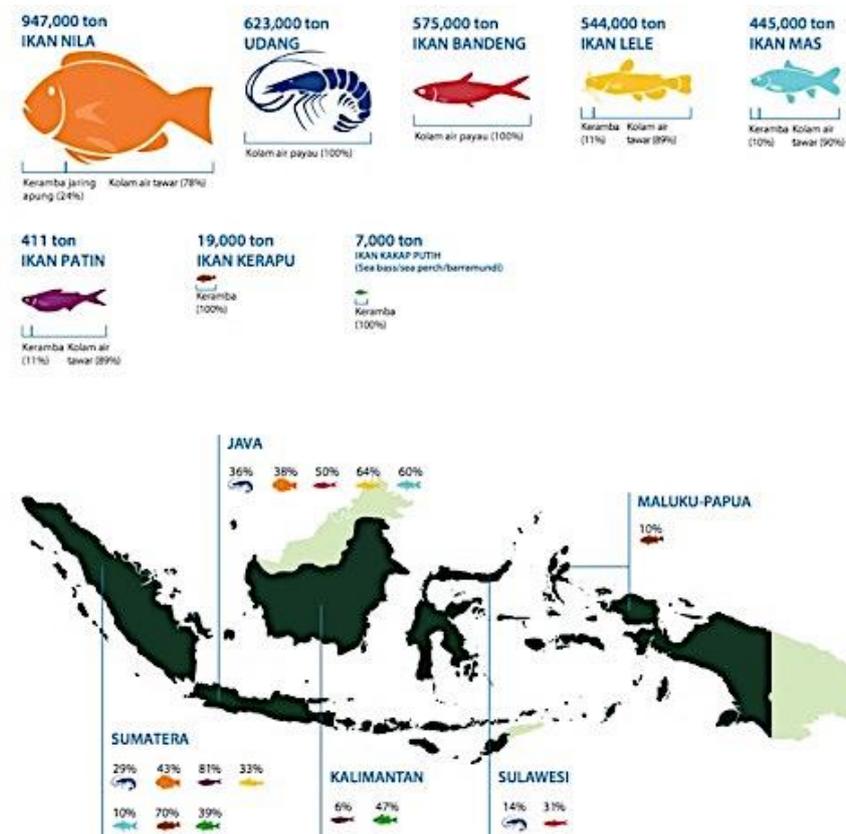
Budidaya perikanan telah menjadi faktor penggerak utama untuk peningkatan produksi, melalui pengembangan budidaya perikanan air laut, payau dan air tawar. Perikanan tangkap dan perikanan budidaya secara langsung diperkirakan memperkerjakan 6.4 juta orang di Indonesia pada tahun 2012. Penelitian ini untuk mendesiminasikan teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (Solar Powered Fish Feeding Machine), guna peningkatan produksi pakan perikanan budidaya di daerah. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Dengan Alat Pembuat Pakan Ikan Dengan Sumber Listrik Tenaga Surya (Solar Powered Fish Feeding Machine), Mendukung Peningkatan Pendapatan UMKM Dan Produksi Pakan Ikan Daerah.

Kata Kunci : Sumber Listrik Tenaga Surya (Solar Powered Fish Feeding Machine), Produksi Pakan Ikan Daerah

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan model yang baik untuk pengembangan sektor perikanan budidaya. Sebagian besar pasokan ikan bersumber dari perikanan tangkap namun pendaratan ikan hasil tangkapan telah menurun selama dasawarsa terakhir ini. Terdapat juga keprihatinan tambahan berkaitan dengan terkurasnya stok beberapa spesies ikan yang penting termasuk ikan tuna dan ikan sarden. Dengan demikian perikanan budidaya telah menjadi faktor penggerak utama untuk peningkatan produksi, melalui pengembangan budidaya perikanan air laut, payau dan air tawar. Perikanan tangkap dan perikanan budidaya secara langsung diperkirakan memperkerjakan 6.4 juta orang di Indonesia pada tahun 2012. Berdasarkan volume, produksi perikanan budidaya Indonesia didominasi oleh rumput laut namun berdasarkan nilainya, spesies yang dikonsumsi di dalam negeri seperti ikan nila dan ikan bandeng bersama dengan komoditas berorientasi ekspor seperti udang dan tuna lebih penting. Ikan nila, ikan lele dan ikan bandeng semakin penting dalam hal pasokan ikan untuk dalam negeri. Saat ini, hampir 38% dari produksi perairan ditujukan untuk ekspor sehingga perdagangan pangan laut menjadi sumber pendapatan yang penting bagi Indonesia. Dengan demikian maka produk pangan perairan berkontribusi pada ketahanan pangan dan gizi, lapangan pekerjaan dan pertumbuhan ekonomi nasional. Perikanan budidaya mendapat prioritas yang tinggi dari Pemerintah Indonesia untuk dikembangkan secara luas.

Norwegia merupakan negara terkemuka di bidang budidaya laut (*mariculture*) dengan komoditi utama ikan salmon dan ikan barramundi. Total produksi budidaya laut Norwegia pada tahun 2012 mencapai angka 1.319.033 ton (Mudjanarko, 2016) . Salah satu usaha budidaya ikan yang berkembang dengan baik dan berkelanjutan (*sustainable*) di Norwegia adalah sistem budidaya keramba jaring apung (KJA) ikan barramundi di laut lepas (*offshore*). Pengelolaan usaha budidaya ikan barramundi di laut lepas (*offshore*) dilakukan dengan melakukan kontrol terhadap: (1) input terutama kualitas dan ukuran (*size*) benih ikan, kualitas pakan, pemakaian vaksin dan obat-obatan dan lain-lain harus memenuhi standar Eropa untuk *Best Aquaculture Practices*; (2) output terutama kualitas produk harus dapat memenuhi persyaratan standar makanan Eropa dan Amerika.



Gambar 1. Produksi Perikanan Budidaya di Indonesia

Potensi lahan perikanan budidaya secara nasional diperkirakan sebesar 17,74 juta Ha, yang terdiri atas lahan budidaya air tawar 2,23 juta Ha, budidaya air payau 2,96 juta Ha dan budidaya laut 12,55 juta Ha. Sedangkan pemanfaatannya hingga saat ini masing-masing baru mencapai 16,62 % untuk budidaya air tawar; 50,06 % untuk budidaya air payau dan 2,09 % untuk budidaya laut. Sumber daya pada sektor perikanan merupakan salah satu sumber daya yang penting bagi hajat hidup masyarakat dan memiliki potensi dijadikan sebagai penggerak utama (*prime mover*) ekonomi nasional. Hal ini didasari pada kenyataan bahwa pertama, Indonesia memiliki sumber daya perikanan yang besar baik ditinjau dari kuantitas maupun diversitas. Kedua, Industri

di sektor perikanan memiliki keterkaitan dengan sektor-sektor lainnya. Ketiga, Industri perikanan berbasis sumber daya nasional atau dikenal dengan istilah *national resources based industries*, dan keempat Indonesia memiliki keunggulan (*comparative advantage*) yang tinggi di sektor perikanan sebagaimana dicerminkan dari potensi sumber daya yang ada (Budiyanto, 2015). Salah satu sektor yang perlu mendapatkan perhatian adalah sektor budidaya perikanan air tawar. Saat ini budidaya perikanan air tawar telah muncul menjadi alternatif utama budidaya ikan di masyarakat. Hal ini dapat terlihat dari peningkatan jumlah Rumah Tangga Pembudidayaan Ikan (RTPI) dari tahun-ke tahun dengan kenaikan rata-rata sebesar 5,32%. Jenis-jenis ikan air tawar yang pada saat ini sudah dibudidayakan cukup banyak. Namun demikian, masih terdapat berbagai jenis ikan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, namun belum populer dibudidayakan Hal ini karena informasi potensi dan peluang budidayanya masih sangat sedikit. Perairan tawar (*fresh water*) di Indonesia memiliki potensi sangat besar untuk dimanfaatkan sebagai lahan budidaya ikan air tawar. Jenis-jenis yang sudah umum dibudidayakan, antara lain ikan nila, ikan tombro, lele, gurameh, tawes, dan ikan bawal. Jenis-jenis ikan tersebut sudah secara luas dibudidayakan oleh masyarakat. Apabila dibandingkan dengan luas perairan yang ada, hasil budidaya perikanan tawar di Indonesia masih belum optimal. Budidaya ikan air tawar ini masih sangat potensial untuk dikembangkan (Nasihien, 2017).

Menurut data yang diperoleh dari Divisi Pakan Ikan dan Udang asosiasi GPMT (Gabungan Pengusaha Makanan Ternak), kebutuhan pakan ikan mencapai 100 ribu ton setiap bulan. Melihat besarnya kebutuhan pakan ikan tersebut, tidak salah rasanya jika prospek usaha pakan ikan akan semakin menjanjikan. Sebagian besar pemenuhan pakan ikan tersebut masih dipasok pakan pabrikan atau dibuat pabrik besar yang harganya semakin hari terus meroket. Sebut saja pakan ikan lele dengan protein lebih dari 30% yang harganya mencapai Rp.7 ribu/kg. Begitu juga dengan pakan ikan mas dengan protein 25% harganya Rp.5 ribu/kg dan bawal Rp.4.500/kg. Padahal kebutuhan pakan di satu usaha budidaya ikan intensif seperti lele dengan kolam beton/fiber berukuran besar atau ikan mas di keramba jaring apung mencapai ratusan kilogram setiap hari. Melihat besarnya kebutuhan pakan ikan dan mahalnya harga pakan ikan pabrikan membuat usaha pembuatan pakan curah skala industri rumahan dinilai cukup menjanjikan bagi petani ikan diberbagai sentra budidaya ikan. Usaha pakan curah skala industri rumahan cukup prospektif, selama mampu menjamin ketersediaan bahan baku lokal berkualitas secara berkesinambungan, sehingga tidak tergantung pada pakan pabrikan yang masih menggunakan bahan pakan impor. Dengan menggunakan bahan baku lokal, tentu harga pakan bisa lebih murah (Sudapet, 2017). Indonesia memiliki sumber bahan baku pakan yang cukup melimpah, seperti jagung yang sempat mencapai swasembada sebagai sumber energi dalam pakan ikan, dedak padi yang dapat diperoleh dari sisa penggilingan padi sebagai sumber serat, dan sumber protein yang bisa diperoleh dari gilingan ikan yang banyak diperoleh baik di darat maupun laut serta tepung singkong/tapioka yang mudah diperoleh sebagai pengikat pakan pada proses pembuatan pelet. Selain itu, tepung udang, tepung bekicot, tepung darah, tepung kedelai, tepung tulang, bungkil kelapa, ampas tahu, juga bisa digunakan sebagai bahan baku pakan. Bahan daun lamtoro, hingga sampah restoran dan rumah tangga juga bisa digunakan sebagai bahan campuran pakan. Adapun kisaran bahan baku pakan mulai Rp.1.500 untuk dedak hingga Rp.3.200 untuk tepung ikan buatan sendiri dari ikan rucah (berbagai macam jenis ikan yang tidak layak jual). Selain bahan baku pakan yang cukup melimpah, peralatan yang digunakan untuk memproduksi pakan ikan skala industri rumahan juga cukup sederhana, seperti mesin penepung yang berfungsi untuk membuat tepung dari bahan baku yang belum berbentuk tepung, mesin pengaduk sebagai wadah pencampuran dan pengadukan agar semua bahan menyatu dengan sempurna, mesin pencetak pelet, mesin pengering dan mesin jahit karung. Tak ayal dengan bahan baku lokal dan peralatan yang sederhana, maklum jika modal yang diperlukan untuk memulai usaha pembuatan pakan curah rumahan kurang dari Rp. 50 juta. Dengan bahan baku lokal yang terjangkau, dan mesin yang sederhana, tentu pekerjaan membuat pakan juga sederhana. Hanya menggunakan mesin pencetak pelet mampu menghasilkan sekitar satu ton

pakan ikan setiap harinya. Sedangkan untuk pencampuran dilakukan secara manual dengan bantuan sekop dan alas plastik. Bahkan bagi pemula, pembuatan pakan bisa dilakukan menggunakan mesin penggiling mie yang kemudian dipotong-potong secara manual, namun bahan baku harus dicampur bahan pengikat lebih banyak baik berupa tepung tapioka maupun minyak. Dari serangkaian penjelasan tersebut, tidak heran jika harga pakan industri rumahan bisa dijual dengan harga Rp.3.500-4.000/kg.

Ada beberapa bentuk pakan yang bisa diproduksi baik pabrik pakan maupun industri skala rumahan. Pakan berupa tepung yang biasanya untuk pakan benih ikan, pelet (padatan tepung yang dibentuk silinder kecil), *crumble* (bentuk pelet yang dihancurkan kasar) untuk pakan masa pembesaran. Ukuran pelet pun bervariasi mulai dari 3, 4, 5 mm. Sedangkan tipe pakan ada yang berupa *moist* (pasta) yang mudah dibentuk sewaktu diberikan pada ikan dan *dry* (kering). Namun dari beberapa jenis pakan, pelet dianggap paling pas untuk pakan ikan paling efisien karena kemudahan dalam penyimpanan (stok) dan pemberiannya pada ikan. Kebutuhan terbanyak pakan ikan adalah dalam bentuk pelet karena yang tepung hanya digunakan oleh benih yang jumlahnya sangat kecil dibandingkan ikan besar. Sementara itu, berdasarkan densitasnya, pakan pelet ada yang terapung dan tenggelam. Pelet apung biasanya diberikan pada ikan yang responsif maupun untuk budidaya ikan intensif seperti lele dan ikan mas. Sedangkan pakan tenggelam cocok diberikan pada ikan yang tenag dan bukan budidaya intensif seperti udang windu dan gurame. Namun pelet apung dianggap paling efisien karena dapat diketahui jumlah pakan yang dikonsumsi ikan sehingga bisa meningkatkan efisiensi pakan. Karena itu pula harga pelet apung biasanya lebih mahal dari pelet tenggelam. Misal saja harga pakan pelet apung buatan pabrikan mulai dari Rp.5-7 ribu/kg sedangkan pakan tenggelam yang umumnya dibuat industri rumahan dijual Rp.3-4 ribu/kg. Untuk menghasilkan pelet apung diperlukan mesin truder (mesin pelet basah) dan bahan baku dipanaskan (steam) pada suhu 90 derajat, sedangkan pelet tenggelam cukup menggunakan mesin pelet kering. Tingkat kebutuhan protein ikan tawar pada umumnya 26-30% sedangkan untuk pakan ikan laut kadar protein yang dibutuhkan sekitar 47-53%. Sementara itu, tingkat efisiensi pakan yang dihasilkan pakan skala rumahan sekitar 2:1, yakni dari 2 kg pakan yang dikonsumsi akan menghasilkan 1 kg daging di akhir masa panen untuk ikan mas dan 1 kg pakan yang diberikan pada ikan bawal akan menghasilkan daging 0,7 kg saat panen (1:0,7). Sementara itu, tingkat efisiensi pakan pelet lele bisa mencapai tingkat efisiensi 1:1, yakni dari 1 kg pakan yang diberikan akan menghasilkan 1kg daging saat panen. Pada dasarnya setiap jenis ikan membutuhkan nutrisi yang berbeda, demikian juga teknik pemeliharaan akan sangat mempengaruhi pelet yang harus dipergunakan. Bila hal tersebut tidak terpenuhi, akan sulit bagi pembudidaya mendapatkan efisiensi yang baik. Nilai efisiensi pakan bisa tercapai apabila kebutuhan protein ikan mampu tercukupi dari suplai pakan yang diberikan. Nah, untuk mencari kebutuhan protein ikan bisa diketahui dari data yang dilansir oleh *National Research Council* (NRC), yakni badan riset internasional yang merilis hasil penelitian pada publik tentang cara penghitungan kebutuhan nutrisi pakan ikan yang diperoleh dari perkalian persentase bahan baku dengan kadar protein yang terkandung pada bahan baku yang kemudian dijumlahkan (Pratiwi, 2017). Selain itu, pengujian kadar protein juga bisa dilakukan melalui uji nutrisi pakan di laboratorium ilmu nutrisi.

Pasar pakan ikan antara industri rumahan dengan industri pabrikan tentu berbeda. Pembudidaya ikan intensif sudah dipastikan hanya akan menggunakan pakan pabrikan untuk mengejar tingkat efisiensi pakan yang bisa dicapai dengan menggunakan bahan baku berkualitas yang masih impor dan pengolahan pakan dengan teknologi tinggi, bukan dengan mesin sederhana (Setiawan, 2018). Sedangkan untuk pakan curah rumahan pasarnya petani ikan tradisional di sentra-sentra pembudidaya ikan. Agar tidak kalah saing dengan pakan pabrikan maka harga jual pakan harus lebih murah dengan kualitas mendekati pakan pabrikan. Selain itu menjual pakan pada petani akan memotong mata rantai distribusi barang seperti yang dilakukan pabrik pakan yang menjual pakan melalui distributor-agen-koperasi-petani. Langkah ini dilakukan agar untung yang

diperoleh lebih besar dan harga jual lebih murah. Kendala utama di usaha pembuatan pakan ikan skala industri rumahan adalah menjaga kualitas bahan baku dan kontinuitasnya. Pakan pabrikan saja yang masih menggunakan bahan baku impor bisa turun kualitasnya karena salah satu bahan baku yang kualitasnya beda dari biasanya. Jika demikian, dalam waktu satu minggu petani ikan langsung akan mengetahui pakan yang digunakan jelek kualitasnya dari nafsu makan ikan dan daging yang dihasilkan dari pakan yang telah diberikannya. Selain itu, petani ikan mengeluhkan sulitnya pemasaran di awal usahanya lantaran sebagian besar petani ikan sudah terdoktrin bahwa pakan pabrikan bermerek lebih bagus kualitasnya dari pakan curah industri rumahan. Selama menjaga kualitas dan kontinuitas bahan baku, serta menysasar petani ikan langsung, masih ada peluang di usaha pembuatan pakan skala industri rumahan ini.



Gambar 2. Petambak Ikan Desa Kedungpandan Jabon kabupaten Sidoarjo serta Teknologi Produksi Pakan Ikan Solarcell

Tujuan diseminasi produk teknologi kepada masyarakat, teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*), untuk peningkatan produksi pakan perikanan budidaya di daerah, meliputi:

- [1] Hilirisasi produk teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) ke masyarakat melalui pemberdayaan masyarakat;
- [2] Meningkatkan sinergi kelembagaan LPPM Universitas Narotama maupun komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo
- [3] Meningkatkan produktivitas, nilai tambah, kualitas maupun daya saing produk teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*)
- [4] Membentuk dan memperkuat jaringan antara penghasil teknologi yaitu LPPM Universitas Narotama dan pengguna iptek yaitu komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo
- [5] Meningkatkan kesejahteraan masyarakat komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo
- [6] Mempercepat diseminasi dan pemanfaatan produk teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) yang potensial dari Lembaga Litbang LPPM Universitas Narotama ke masyarakat komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo

Sasaran diseminasi produk teknologi kepada masyarakat, teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) untuk peningkatan produksi pakan perikanan budidaya di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo, meliputi:

1. Mengakselerasi hilirisasi produk teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) hasil lembaga litbang LPPM Universitas Narotama ke masyarakat komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo;
2. Meningkatkan produktivitas, nilai tambah, kualitas maupun daya saing produk berbasis iptek teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) di masyarakat komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo.

Karakteristik kegiatan diseminasi produk teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) untuk peningkatan produksi pakan perikanan budidaya di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo, meliputi:

1. Kegiatan untuk memanfaatkan, menerapkan dan mendesiminasikan produk teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) hasil lembaga litbang LPPM Universitas Narotama ke masyarakat komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo;
2. Dalam rangka peningkatan ketahanan pangan, energi, teknologi informasi dan komunikasi, seni budaya/industri kreatif, kesehatan, serta bidang maritim, agar dapat memberikan nilai tambah, baik secara sosial maupun ekonomi;
3. Dapat dimanfaatkan dalam aktivitas ekonomi masyarakat komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar di daerah dalam upaya peningkatan produk unggulan dan daya saing.

4. Jaringan kerjasama sinergi antara Lembaga Litbang LPPM Universitas Narotama, pemerintah, lembaga usaha (industri) dan masyarakat komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo, yang mendukung diseminasi dan pemanfaatan iptek;
5. Produk teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) yang akan didiseminasikan ke masyarakat komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo, adalah produk teknologi yang sudah diuji coba dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat;

Luaran kegiatan diseminasi produk teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) untuk peningkatan produksi pakan perikanan budidaya di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo, meliputi:

1. Luaran diseminasi produk teknologi kepada masyarakat adalah produk teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) yang dihasilkan oleh Lembaga Litbang LPPM Universitas Narotama yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo, baik secara ekonomi maupun sosial.
2. Publikasi media massa, teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) yang dihasilkan oleh Lembaga Litbang LPPM Universitas Narotama yang dimanfaatkan oleh masyarakat komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo

METODOLOGI

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai detail metode pelaksanaan kegiatan diseminasi produk teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) untuk peningkatan produksi pakan perikanan budidaya di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo.

Pada pelaksanaan diseminasi, tujuan utamanya adalah untuk dapat menerapkan teknologi yang telah dirancang untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat. Pada pelaksanaannya akan melibatkan berbagai pihak terkait.

Pihak yang terlibat dan perannya:

- [1] Tim Pelaksana dan Tim Mahasiswa
 - [a] Melakukan perancangan alat
 - [b] Melakukan pembuatan alat
 - [c] Menyusun pedoman penggunaan alat
 - [d] Melakukan sosialisasi dan pelatihan penggunaan alat
 - [e] Melakukan evaluasi penggunaan alat
 - [f] Melakukan perbaikan penggunaan alat berdasarkan kondisi lapangan
- [2] UMKM Budidaya Ikan Air Tawar
 - [a] Aktif mengikuti sosialisasi penggunaan alat
 - [b] Aktif mengikuti pelatihan penggunaan alat
 - [c] Menggunakan alat sesuai petunjuk evaluasi dan pelatihan
 - [d] Memberikan masukan kepada Tim Pelaksana terkait penyempurnaan alat yang digunakan

Tahapan penerapan diseminasi dimulai dari identifikasi kebutuhan sampai dengan penggunaan teknologi oleh masyarakat. Identifikasi kebutuhan konsumen, perancangan alat, pembuatan sampai dengan uji coba alat telah dijelaskan sebelumnya.

Selanjutnya pada bagian ini akan dijelaskan mengenai proses pendampingan operasional dan diseminasi teknologi ke masyarakat. Proses pendampingan kepada UMKM Budidaya Ikan Air Tawar yang menggunakan alat yang didiseminasikan akan dilakukan oleh Tim Pelaksana. Proses pendampingan diarahkan pada memantau ketepatan penggunaan alat oleh UMKM Budidaya Ikan Air Tawar dan kinerja dari alat. Kinerja yang dimaksud adalah kemampuan menyelesaikan masalah UMKM Budidaya Ikan Air Tawar dan meningkatkan produktivitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar. Sedangkan pihak Kelurahan akan berperan dalam pendampingan penggunaan alat dan menerima masukan dari UMKM Budidaya Ikan Air Tawar. Pemantauan penggunaan alat pada masa diseminasi adalah selama 2 bulan. Selanjutnya UMKM Budidaya Ikan Air Tawar akan bekerja secara normal dengan menggunakan alat yang telah diberikan.

Teknologi diseminasi produk teknologi alat pembuat pakan ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) untuk peningkatan produksi pakan perikanan budidaya di desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo

Melalui program diseminasi ini, diharapkan dapat dihasilkan sekitar 1 set alat teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) untuk peningkatan produksi pakan perikanan budidaya di daerah. Kesemua alat dengan teknologi mekanisasi tersebut akan diberikan kepada UMKM Budidaya Ikan Air Tawar untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Berikut ditampilkan secara detail alur pelaksanaan diseminasi produk teknologi ke masyarakat. Kegiatan diawali dengan penyempurnaan alat dan pembuatan alat yang akan diberikan kepada UMKM Budidaya Ikan Air Tawar untuk digunakan.

1. Penyempurnaan Desain Alat
2. Pembuatan Alat
3. Sosialisasi & Pelatihan
4. Pemilihan & Pendampingan UMKM Budidaya Ikan Air Tawar
5. MONEV Penggunaan Alat
6. Output & Outcome Penggunaan Alat

Pemilihan UMKM Budidaya Ikan Air Tawar yang akan mendapatkan teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) akan dilakukan melalui mekanisme sosialisasi dan seleksi. Proses sosialisasi dan seleksi ini akan melibatkan komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar dan komunitas perikanan budidaya. Hal ini dilakukan untuk memastikan sasaran pemberian alat telah tepat. Terhadap UMKM Budidaya Ikan Air Tawar tersebut nantinya akan dilakukan MONEV penggunaan alat guna mendapatkan masukan untuk perbaikan.

Berdasarkan hasil pemantauan penggunaan alat, selanjutnya dilakukan pengukuran dampak alat terhadap UMKM Budidaya Ikan Air Tawar sebagai pengguna. Analisa dan interpretasi dilakukan untuk terhadap pengukuran dampak yang ada. pada tahap akhir diambil kesimpulan serta saran terkait pelaksanaan diseminasi yang telah dilakukan.

Proses MONEV pelaksanaan program diperlukan untuk mendapatkan hasil penerapan saat ini dan perbaikan di masa yang akan datang. Proses evaluasi akan melibatkan tim pelaksana, komunitas UMKM Budidaya Ikan Air Tawar, komunitas perikanan budidaya dan *stakeholder* setempat. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa kegiatan yang dilakukan memberikan dampak positif sesuai dengan perencanaan. Selain itu juga untuk mengidentifikasi kesulitan yang ditemukan di lapangan. Keberlanjutan program diharapkan dapat dipantau dan ditingkatkan oleh UMKM Budidaya Ikan Air Tawar yang bekerjasama dengan pihak Kelurahan. Penambahan alat sejumlah pekerja secara bertahap merupakan target keberlanjutan dari program diseminasi ini.

(1) Desain alat teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*), melalui kegiatan:

- (a) Desain prototipe;
- (b) Uji coba desain di lab universitas narotama;
- (c) Revisi desain berdasarkan hasil uji coba;

(2) Pengembangan desain prototipe teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*), melalui kegiatan:

- (a) Evaluasi desain prototipe hasil revisi;
- (b) Perbaikan desain sesuai hasil uji coba.
- (c) Uji coba desain prototipe hasil revisi;

(3) Finalisasi desain prototipe teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*), melalui kegiatan:

- (a) Revisi desain prototipe hasil uji coba dan revisi
- (b) *Launching* final desain prototipe hasil uji coba

(4) Pembuatan prototipe & uji lab prototipe teknologi Alat Pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*), melalui kegiatan:

- (a) Pembuatan prototipe teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*)
 - (a.1) *Set-up* ALAT
 - (a.2) *Set-up* Listrik Tenaga Surya
- (b) Uji coba di lab universitas narotama
 - (b.1) uji fleksibilitas, kecepatan, efektifitas penggunaan
 - (b.2) uji kenyamanan penggunaan prototipe teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*);
- (c) *launching* prototipe teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) hasil uji lab universitas narotama.

(5) Pelaksanaan diseminasi, melalui kegiatan:

Diseminasi dimulai dari identifikasi kebutuhan konsumen, perancangan alat, pembuatan sampai dengan uji coba alat. Pendampingan kepada UMKM Budidaya Ikan Air Tawar yang menggunakan alat yang didiseminasikan oleh tim pelaksana bersama tim mahasiswa yang lebih dahulu diberikan pelatihan, bimbingan dan diseminasi teknologi. Proses pendampingan diarahkan pada memantau ketepatan penggunaan alat oleh UMKM Budidaya Ikan Air Tawar dan kinerja dari alat. Kinerja yang dimaksud adalah kemampuan menyelesaikan masalah dan meningkatkan produktivitas. Pemantauan penggunaan alat pada masa diseminasi adalah selama 2 bulan. Selanjutnya UMKM Budidaya Ikan Air Tawar akan bekerja secara normal dengan menggunakan alat yang telah diberikan. Tim mahasiswa akan mendampingi sosialisasi, pelatihan penggunaan alat serta menerima masukan dari UMKM Budidaya Ikan Air Tawar.

(6) Pelaksanaan registrasi paten, melalui kegiatan:

- (a) Identifikasi produk;
- (b) Persiapan dokumen HAK CIPTA/PATEN;
- (c) Koordinasi dengan KEMENKUMHAM;
- (d) Pengambilan data;
- (e) Pengolahan data;
- (f) Penyerahan data dan pengajuan HAK CIPTA/PATEN



Gambar 3. Teknologi *Solarcells* produk LPPM Universitas Narotama

DISKUSI DAN HASIL

Teknologi *Solar Powered Fish Feeding Machine* bagi nelayan berfungsi tidak hanya biaya ekonomis namun mampu meningkatkan produk nelayan, memenuhi syarat kekuatan, kenyamanan dan kecepatan dalam produksi serta mobilitas produk *Solar Powered Fish Feeding Machine* di tempat penampungan nelayan, dapat digunakan pada area terbatas, mudah dipindah maupun diangkut ke lokasi lain hanya dengan truk/pickup

Teknologi *Solar Powered Fish Feeding Machine* bagi nelayan bermanfaat tidak perlu lagi biaya listrik PLN guna produksi pakan ikan nelayan, sehingga dapat menekan harga jual.

Sarana pengolahan dan atau pengawetan produksi perikanan khususnya dalam proses pembekuan dapat meningkatkan nilai tambah ekonomi (*economic added value*) yang mampu dinikmati oleh pelaku usaha perikanan di daerah, berupa stabilisator harga komoditas perikanan serta kontributor dalam pengurangan angka pengangguran melalui serapan tenaga kerja. Keberadaan dan operasionalisasi *Solar Powered Fish Feeding Machine* diyakini mampu menciptakan berbagai peluang kerja seperti pedagang, buruh dan karyawan.

Teknologi *Solar Powered Fish Feeding Machine* bagi nelayan sebagai pendukung utama produk nelayan, yang memenuhi syarat kekuatan, kenyamanan dan kecepatan produksi pakan serta penempatan *Solar Powered Fish Feeding Machine* di tempat penampungan nelayan, dapat digunakan pada area terbatas, mudah dipindah maupun diangkut ke lokasi lain hanya dengan truk/pickup, sehingga dapat ditempatkan di kawasan tambak dan tepi sungai. Teknologi *Solar Powered Fish Feeding Machine* tidak hanya mendukung ekonomi nelayan tetapi juga dapat sebagai fasilitas pendukung utama produksi pakan on-site.

Sub-sektor perikanan di Kabupaten Sidoarjo menyumbang kontribusi 49,7 % terhadap PDRB sektor pertanian. Subsektor ini terdiri dari perikanan laut, perikanan tambak, perairan umum dan ikan dalam kolam dengan berbagai macam jenis komoditi ikan yang berbeda-beda. Sekitar 30 % ekspor udang Indonesia berasal dari Kabupaten Sidoarjo yang merupakan sumber pendapatan unggulan dengan luasan tambak mencapai 15.530 hektar (5,28 km²) milik sekitar 3.300 petambak. Komoditi perikanan yang memiliki nilai produksi terbesar adalah udang windu dan bandeng, sehingga dua jenis komoditi tersebut dijadikan logo ikon oleh Kabupaten Sidoarjo. Nilai kontribusi perikanan cenderung menurun dari 469.017.917,4 (tahun 2005) menjadi 401.310.376,4 (tahun 2008). Kemungkinan penyebabnya adalah faktor cuaca, pengaruh luapan semburan lumpur panas, terbatasnya modal petani tambak, adanya penyakit yang menyerang. Peranan sub sektor perikanan semakin meningkat dilihat dari laju pertumbuhan tahun 2006 semua komoditi perikanan tambah bernilai negatif dan pada tahun 2008 tinggal udang windu saja yang bernilai negatif. Komoditi yang dibudidayakan di perikanan tambak terdiri dari bandeng, udang windu, tawes dan udang campur. Pada tahun 2006, semua komoditi perikanan tambak mempunyai nilai laju pertumbuhan yang negatif, karena baik dari segi jumlah produksi dan harga terdapat penurunan dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2007, komoditi perikanan tambak yang memiliki tingkat laju pertumbuhan tertinggi adalah udang campur (5,81%) dikarenakan terjadi peningkatan jumlah produksi sebesar 2.200 kg dan kenaikan harga sebesar Rp. 933 dari tahun sebelumnya. Sebaliknya yang memiliki nilai laju pertumbuhan yang paling rendah adalah bandeng (-5,44%) disebabkan penurunan harga Rp.525,- dari tahun sebelumnya. Adanya peningkatan jumlah produksi tawes sebesar 6.000 kg dan kenaikan harga sebesar Rp. 270,- dari tahun sebelumnya, maka laju pertumbuhan tertinggi (8,23 %) tahun 2008. Laju pertumbuhan udang campur (-18,12%) merupakan laju terendah dikarenakan produksi turun drastis sebanyak 261.900 kg, petani tambak gagal panen, beberapa petani tambak yang melakukan rotasi lahan tambaknya untuk berganti budidaya bandeng dan karena harga udang campur turun Rp. 694,- dari tahun sebelumnya. Semua komoditi perikanan tambak cenderung mengalami penurunan kontribusi pada tahun 2005 hingga tahun 2007, sedangkan pada tahun 2008 kontribusi semua komoditi (kecuali udangcampur) mengalami peningkatan. Hal ini merupakan

dampak positif dari program peningkatan nilai produktivitas perikanan dan kelautan yang dicanangkan Pemerintah Kabupaten Sidoarjo dengan: (1) bantuan benih bandeng dan udang; dan (2) pelatihan budidaya ikan yang baik. Kontribusi udang campur yang terus menurun karena petani tambak lebih memprioritaskan budidaya udang windu saja dengan alasan: (1) harga jualnya tinggi sehingga mampu mendatangkan keuntungan; (2) banyaknya permintaan udang windu oleh rumah tangga; dan (3) untuk memenuhi permintaan industri krupuk udang, petis, terasi dan abon. Meskipun demikian, kontribusi komoditi udang windu dalam kurun waktu 2005-2008 ternyata juga terus menurun. Hal ini disebabkan faktor iklim yang tidak menentu, musim hujan yang terjadi sepanjang tahun sangat meresahkan petani tambak udang windu karena hasil panen nantinya rata-rata tidak sesuai dengan harapan bahkan terancam gagal panen. Musim hujan yang terjadi sepanjang tahun bisa mengakibatkan banjir dan menghanyutkan udang yang dibudidayakan petani tambak. Faktor lain yang mempengaruhi penurunan kontribusi udang windu adalah adanya salah satu program pemerintah yaitu mengembangkan satu jenis produk perikanan unggulan yang baru selain udang windu dan bandeng. Mengingat Kabupaten Sidoarjo sebagai salah satu produsen perikanan tambak di Indonesia, perlu diidentifikasi dan dirumuskan strategi pengembangannya. Komoditi bandeng dan udang windu mempunyai prospek cerah karena disamping sebagai sumber protein hewani bagi kebutuhan manusia juga sebagai sumber bahan baku bagi beberapa industri pengolahan sehingga merupakan sumber pendapatan asli daerah Kabupaten Sidoarjo. Untuk itu ke dua komoditi ini perlu dikembangkan lebih lanjut sehingga kategorinya meningkat dari komoditi potensial menjadi komoditi prima. Kontribusi komoditi kecil dan laju pertumbuhan yang lambat pada ikan tawes dan udang campur disebabkan antara lain pemilahan yang sulit serta harga jual (ikan tawes) yang murah menyebabkan petani tambak kurang tertarik untuk membudidayakan. Perlu usaha intensif untuk meningkatkan kategori ke dua komoditi ini dari komoditi terbelakang menjadi komoditi potensial atau berkembang. Berdasarkan identifikasi dari kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman, beberapa alternatif strategi pengembangan komoditi perikanan di Kabupaten Sidoarjo adalah :

1. Mengaplikasikan Teknologi Budidaya dengan CBIB (Cara Budidaya Ikan Baik); Produksi komoditi udang terus menurun pada tahun 2005-2008 merupakan permasalahan yang harus diatasi. Upaya untuk meningkatkan jumlah dan mutu produk udang windu dan bandeng dapat ditempuh dengan CBIB. Ikan yang sudah memiliki sertifikasi CBIB dapat dengan mudah diekspor ke negara tujuan utama yaitu Jepang dengan harga tinggi. Padahal sampai tahun 2010 baru 20 petani tambak (baru 0,67 %) yang memenuhi sertifikasi CBIB kategori B dan C. Untuk itu perlu dikembangkan agar petani tambak yang lain mampu memiliki sertifikasi CBIB. Sedangkan budidaya tawes dengan teknik pemijahan buatan hypofisasi, yaitu metoda untuk mempercepat pematangan gonad induk ikan agar berovulasi dengan menyuntikan cairan kelenjar hypofisa ikan donor ke dalam tubuh induk ikan yang akan dipijahkan. Sistem yang digunakan adalah cangkriangan yaitu menggunakan ikan mas yang dipijahkan bersamaan dalam satu bak. Pemilihan ikan mas sebagai donor dengan pertimbangan karena selain induknya dapat dipergunakan untuk pemijahan beberapa kali, telur yang dihasilkannya dapat ditetaskan sebagai hasil sampingan.
2. Pembenihan bandeng dan udang windu skala rumah tangga; Komoditi bandeng dan udang windu merupakan komoditi unggulan, dengan didukung lahan tambak seluas 15.540,768 Ha yang tersebar di 8 Kecamatan (Sidoarjo, Candi, Buduran, Porong, Jabon, Tanggulangin, Waru dan Sedati). Masalah pembenihan perlu diperhatikan secara serius karena selama ini benih didatangkan dari Gresik dan Bali yang beresiko besar sehingga harga benih ditingkat konsumen menjadi mahal. Fasilitasi pemerintah mengenai teknik melakukan pembenihan yang benar melalui penyuluhan, pelatihan dan studi banding merupakan langkah awal untuk memenuhi benih secara mandiri. Pembenihan yang dilakukan pada skala

rumah tangga dengan mengoptimalkan waktu dan potensi tenaga kerja dalam keluarga (ibu rumah tangga dan anak-anak).

3. Penanggulangan hama dan penyakit pada budidaya udang dan udang campur Penyakit pada udang (campur) di Kabupaten Sidoarjo telah terjadi selama hampir sepuluh tahun terakhir. Penyakit bercak coklat putih yang disebabkan oleh bakteri ditanggulangi dengan (1) memperbaiki mutu air, (2) pengaturan pakan, (3) pengaturan padat penebaran yang disesuaikan kondisi lahan, (4) memberikan antibiotika melalui percampuran dengan telur ayam (bebek) mentah dengan perbandingan 1 : 10 untuk telur dan pakannya. Tindakan pencegahan penyakit bercak putih maupun penyakit kepala kuning pada udang adalah (1) mengganti air secara rutin setiap hari minimal 5% dari total volume air tambak; (2) pemantauan pakan secara ketat sehingga tidak ada sisa pakan membusuk; (3) membersihkan dasar tambak yang berupa tanah berwarna hitam dan berbau busuk; (4) mengisolasi daerah yang sedang terserang penyakit; dan (5) memusnahkan udang yang terserang penyakit.
4. Meningkatkan kualitas sumber daya air tambak; Salah satu yang menghambat dalam produksi komoditi bandeng dan udang windu adalah pencemaran pada air tambak yang disebabkan oleh: (1) petani tambak yang jarang membersihkan kolam dan mengganti air kolam tambak sehingga menimbulkan penyakit pada ikan; (2) adanya pembuangan limbah industri pabrik-pabrik besar yang menyalahi aturan; (3) karena terkontaminasi gas-gas akibat kebocoran pengeboran pada LAPINDO Brantas pada beberapa tambak sekitar Kecamatan Porong Kualitas sumber daya air tambak yang baik meliputi kebersihan air tambak, suhu air tambak yang optimal (kisaran 26-30°C) dan tingkat keasaman air tambak (pH optimal pada kisaran 7,5-8,5). Peningkatan kualitas sumber daya air tambak dapat dilakukan dengan cara: (1) melakukan pembersihan kolam dan penggantian air setelah panen; (2) menjaga tambak agar tidak terkontaminasi limbah pabrik; serta (3) konsisten dalam pelaksanaan aturan terkait penanganan limbah.
5. Peningkatan akses petani tambak terhadap permodalan dan informasi pasar. Adanya komoditi terbelakang disebabkan terbatasnya sarana yang dimiliki (misal jaring ikan yang sudah sobek-sobek serta saluran tambak yang tidak memadai). Selama ini fasilitas permodalan lebih dirasakan oleh petani tambak skala besar, sehingga petani tambak (skala kecil) meminjam modal dari pihak perseorangan dengan bunga pinjaman tinggi. Kendala lain adalah kurang lengkapnya informasi pasar sehingga mereka tidak mengetahui secara pasti bagaimana perkembangan pasar terkini. Peningkatan akses informasi pasar dapat dilakukan secara lisan (langsung kepada petani tambak, tokoh masyarakat), media cetak, media elektronik (radio) ataupun telepon seluler (handphone). Informasi mengenai harga, kriteria komoditi dan jumlah permintaan/penawaran pasar dapat dijadikan sebagai acuan petani tambak dalam budidaya ikan.
6. Meningkatkan Kualitas SDM Aparatur dan Masyarakat Perikanan dan Kelautan. Kualitas SDM Aparatur dapat ditingkatkan dengan: (1) peningkatan sarana dan prasarana aparatur; (2) peningkatan disiplin aparatur; dan (3) peningkatan pelayanan administrasi perkantoran. Dengan peningkatan kualitas SDM aparatur pada Dinas Perikanan dan Kelautan diharapkan mampu menyumbangkan pikiran, tenaga serta kemampuannya dalam menunjang pembangunan perikanan Kabupaten Sidoarjo. Kualitas masyarakat perikanan dengan cara meningkatkan penguasaan teknologi produksi perikanan dan pengolahan produk perikanan

Diseminasi Teknologi *Solar Powered Fish Feeding Machine* sebagai alat peningkat produksi dan pemasaran ikan laut nelayan Kenjeran, Surabaya, kepada nelayan yang menggunakan alat yang didiseminasikan oleh tim pelaksana bersama tim mahasiswa yang lebih dahulu diberikan pelatihan, bimbingan dan diseminasi teknologi. Proses pendampingan diarahkan pada memantau ketepatan penggunaan alat oleh nelayan dan kinerja dari alat. Kinerja yang dimaksud adalah kemampuan menyelesaikan masalah dan meningkatkan

produktivitas. Pemantauan penggunaan alat pada masa diseminasi adalah selama 2 bulan. Selanjutnya nelayan akan bekerja secara normal dengan menggunakan alat yang telah diberikan. Tim mahasiswa akan mendampingi sosialisasi, pelatihan penggunaan alat serta menerima masukan dari nelayan.

Kendala utama adalah terkait minimnya pengetahuan nelayan terhadap produk teknologi *Solar Powered Fish Feeding Machine*, sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk pelatihan, bimbingan dan diseminasi teknologi

Keberlanjutan program diharapkan dapat dipantau dan ditingkatkan oleh komunitas nelayan dibantu tim pelaksana dan tim mahasiswa. Produk teknologi *Solar Powered Fish Feeding Machine* secara bertahap perlu ditambahkan jumlahnya guna memenuhi target keberlanjutan dari program diseminasi ini.

Solusi produk teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) bagi nelayan dengan biaya ekonomis namun mampu meningkatkan produksi pakan ikan, sehingga otomatis memudahkan nelayan dalam ketersediaan pakan ikan di lingkungan sekitarnya. Teknologi *Solar Powered Fish Feeding Machine* memenuhi syarat kemudahan, kenyamanan serta kecepatan dalam produksi pakan ikan di tambak-tambak nelayan. *Solar Powered Fish Feeding Machine* dapat digunakan pada area terbatas, mudah dipindah maupun diangkut ke lokasi lain hanya dengan truk/pickup

Luaran yang akan dicapai pada Diseminasi Produk Teknologi kepada Masyarakat “teknologi *Solar Powered Fish Feeding Machine*” adalah

1. Teknologi *Solar Powered Fish Feeding Machine* dibuat dan diuji di Lab Universitas Narotama
2. Diseminasi teknologi *Solar Powered Fish Feeding Machine* oleh tim pelaksana dan tim mahasiswa kepada komunitas nelayan desa Kedungpandan, kabupaten Sidoarjo
3. Registrasi HAK CIPTA/PATEN teknologi *Portable Freezer Solarcell* di Kementerian Hukum dan HAM

KESIMPULAN

Solusi produk teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Tenaga Surya (*Solar Powered Fish Feeding Machine*) bagi nelayan dengan biaya ekonomis namun mampu meningkatkan produksi pakan ikan, sehingga otomatis memudahkan nelayan dalam ketersediaan pakan ikan di lingkungan sekitarnya. Teknologi *Solar Powered Fish Feeding Machine* memenuhi syarat kemudahan, kenyamanan serta kecepatan dalam produksi pakan ikan di tambak-tambak nelayan. *Solar Powered Fish Feeding Machine* dapat digunakan pada area terbatas, mudah dipindah maupun diangkut ke lokasi lain hanya dengan truk/pickup

Teknologi *Solar Powered Fish Feeding Machine* bagi nelayan bermanfaat tidak perlu lagi biaya listrik PLN guna produksi pakan ikan nelayan, sehingga dapat menekan harga jual.

Sarana pengolahan dan atau pengawetan produksi perikanan khususnya dalam proses pembekuan dapat meningkatkan nilai tambah ekonomi (*economic added value*) yang mampu dinikmati oleh pelaku usaha perikanan di daerah, berupa stabilisator harga komoditas perikanan serta kontributor dalam pengurangan angka pengangguran melalui serapan tenaga kerja. Keberadaan dan operasionalisasi *Solar Powered Fish Feeding Machine* diyakini mampu menciptakan berbagai peluang kerja seperti pedagang, buruh dan karyawan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, I. H., Suyono, J., & Setiawan, M. I. (2015). TEKNOLOGI AIR INFLATED GREENHOUSE SEBAGAI SENTRA PERTANIAN PERKOTAAN (URBAN FARMING) MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN NASIONAL.
- Abidin, S. Z., Nasihien, R. D., & Budiyanto, H. (2017). Air inflated Greenhouse As Urban Farming Facilities: Architectural Overview. *IJTI (International Journal Of Transportation And Infrastructure)*, 1(1), 1-8.
- Mudjanarko, S. W., Ade, R. T., Setiawan, M. I., & Winardi, S. (2016). THE DEVELOPMENT OF INTEGRATED MARITIME INDUSTRIAL AND SME'S AREA IN NORTH MADURA WITH THE SUPPORT OF RENEWABLE ENERGY. In *Proceeding Forum in Research, Science, and Technology (FIRST) 2016*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Nasihien, R. D., Dhaniarti, I., Muhibuddin, A., Hasyim, C., Setiawan, M. I., Wulandari, D. A. R., ... & Ali, M. (2018). Portable urban agriculture technology and soil nutrient drive app that support farmers profit. *International Journal of Engineering & Technology*.
- Nasihien, R. D., Wulandari, D. A. R., Zacoeb, A., & Setiawan, M. I. (2017). Teknologi Portable Inflated Greenhouse Sebagai Fasilitas Pendukung Peningkatan Ketahanan Pangan Dan Pertanian Perkotaan (Urban Farming). *Jurnal Darussalam: Jurnal Pendidikan, Komunikasi dan Pemikiran Hukum Islam*, 9(1), 161-183.
- Pratiwi, Y. I., Ali, M., Setiawan, M. I., Budiyanto, H., & Suchyo, B. S. (2017). Urban Agriculture Technology to Support Urban Tourism. *ADRI International Journal Of Agriculture*, 1(1).
- Setiawan, M. I., Ade, R. T., & Harmanto, D. (2018, March). Portable inflated solar power cold storage house technology as a supporting facility to increase the production and marketing of fishery fishermen. In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. IEOM Society.
- Setiawan, M. I., Dhaniarti, I., Hasyim, C., Abdullah, D., Lestari, V. N. S., Utomo, W. M., ... & Ahmar, A. S. (2018). Inflated portable cold storage house with solar cells as facilities to support the fisheries production and marketing. *International Journal of Engineering & Technology*.
- Setiawan, M. I., & Ade, R. T. (2017). Teknologi Portable Inflated Solar Power Cold Storage House Sebagai Fasilitas Pendukung Peningkatan Produksi Dan Pemasaran Perikanan Nelayan. *JURNAL LENTERA: Kajian Keagamaan, Keilmuan dan Teknologi*, 3(2).
- Setiawan, M. I., Budiyanto, H., Kurniawan, F., Mudjanarko, S. W., & Nasihien, R. D. (2017). 2015 Poros Maritim Dunia Dan Bencana Tsunami, Pengembangan Air Inflated Structure Sebagai Fasilitas Tanggap Bencana.
- Sudapet, I. N., Sukoco, A., & Setiawan, M. I. (2017). Model Integrasi Ekonomi Maritim Dan Pariwisata Di Daerah Guna Peningkatan Ekonomi Indonesia Timur. *Jurnal Darussalam: Jurnal Pendidikan, Komunikasi dan Pemikiran Hukum Islam*, 9(1), 148-160.
- Setiawan, M. I., & Budiyanto, H. (2015). Pengembangan Bangunan Air Inflated Structure sebagai fasilitas Tanggap Bencana. In *Seminar Nasional Teknologi (SENATEK)*.
- Setiawan, M. I., & Budiyanto, H. (1991). The Development of air inflated structure as the facility on natural disaster area. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, ISSN, 8178.