

Teknologi Produksi Pakan Ikan Budidaya Ikan Air Tawar Dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*), Meningkatkan Pendapatan UMKM Budidaya Ikan Air Tawar Di Desa Brongkal, Kabupaten Malang

Mahrus Alie¹, Agus Sukoco², Muhammad Ikhsan Setiawan³, Ronny Durrotun Nasihien³, Joko Suyono², I Nyoman Sudapet²

¹ Universitas Islam Raden Rahmat, Kepanjen, Malang, Indonesia

² Department of Management, Narotama University, Indonesia

³ Department of Civil Engineering, Narotama University, Indonesia

Email : ikhsan.setiawan@narotama.ac.id

Submission : August, 11 2018

Review : September, 06 2018

Publication : November, 30 2018

ABSTRAK

Sebagai Negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki laut yang dapat dikelola sebesar 5,8 juta km² dan mempunyai potensi serta keanekaragaman sumber daya kelautan dan perikanan yang sangat besar. Hal ini merupakan modal yang besar bagi pembangunan ekonomi dan pada akhirnya dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, terutama perikanan. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk dapat menerapkan teknologi yang telah dirancang untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat dengan energi terbarukan. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*) dapat meningkatkan pendapatan UMKM budidaya ikan air tawar di Desa Brongkal, Kabupaten Malang.

Kata Kunci : Energi terbarukan, renewable energy, ikan air tawar

PENDAHULUAN

Sebagai Negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki laut yang dapat dikelola sebesar 5,8 juta km² dan mempunyai potensi serta keanekaragaman sumber daya kelautan dan perikanan yang sangat besar. Hal ini merupakan modal yang besar bagi pembangunan ekonomi dan pada akhirnya dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Selain itu, sumber daya kelautan dan perikanan tersebut dapat digunakan sebagai sumber bahan pangan untuk memenuhi kebutuhan protein masyarakat. Sehingga peningkatan produksi perikanan diharapkan mampu mendukung ketahanan pangan nasional. Sementara itu, berdasarkan data dari FAO, pada tahun 2012, Indonesia menempati peringkat ke-2 untuk produksi perikanan tangkap laut dunia, peringkat ke-4 untuk produksi perikanan budidaya di dunia, dan peringkat ke-2 untuk produksi rumput laut di dunia. Sejak beberapa tahun terakhir, perikanan tangkap mengalami perlambatan pertumbuhan produksi dan cenderung mengalami stagnasi. Hal ini karena jumlah hasil tangkapan yang telah mendekati produksi tangkapan lestari (*Maximum Sustainable Yield/MSY*) sebesar 6,5 juta ton per tahun, dengan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (*Total Allowable Catch/TAC*) adalah 80 persen dari MSY. Saat ini upaya pengelolaan penangkapan ikan di laut lebih diarahkan pada pengendalian dan penataan faktor produksi untuk menghasilkan pemanfaatan yang berkesinambungan. Selanjutnya, upaya peningkatan produksi perikanan budidaya perlu memperhatikan daya dukung lingkungan, diantaranya terkait kualitas air dan pencemaran yang mungkin terjadi akibat pemberian pakan yang berlebihan, serta pembukaan lahan baru untuk tambak/kolam pemeliharaan ikan (Setiawan, 2018).

Vietnam sekarang dikenal sebagai salah satu negara terkemuka dalam bidang akuakultur. Keberhasilan Vietnam menguasai pasar dunia ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) adalah salah satu contoh dari pengelolaan usaha budidaya terpadu yang berkelanjutan. Usaha budidaya ikan patin berkembang pesat di Vietnam mulai tahun 2000 pada saat teknik pemijahan buatan untuk ikan patin berhasil diterapkan. Sekarang Vietnam adalah pengeksport produk ikan patin utama dunia dengan produksi stabil sekitar 1.200.000 ton per tahun senilai sekitar USD 1 Milyar per tahun. Pengelolaan usaha budidaya patin di Vietnam dilakukan dengan melakukan kontrol terhadap: (1) input terutama standar prosedur operasi produksi benih patin dan teknik pembesaran sehingga memenuhi persyaratan *Best Aquaculture Practices*; (2) output terutama kualitas produk primer serta produk turunannya sehingga dapat memenuhi persyaratan standar Eropa dan Amerika Serikat untuk produk perikanan. Pengaturan input terkontrol dilakukan dengan cara benih ikan harus berlisensi, dan dalam aktivitas budidaya juga menggunakan output kontrol berupa sistem budidaya perikanan yang ramah lingkungan serta memenuhi persyaratan *Best Aquaculture Practices*. Selain itu, pada kontrol untuk end product, tindakan teknisnya adalah *zero waste product* dimana semua bagian dari ikan patin dimanfaatkan (fillet, kepala, kulit, jeroan ikan dan lain-lain semua dimanfaatkan dan tidak ada yang terbuang menjadi limbah yang mencemari lingkungan. Pada pengelolaan usaha budidaya patin di Vietnam terdapat tiga aspek yang diperhatikan yaitu aspek sumberdaya, aspek lingkungan dan aspek ekonomi; (1) Pada aspek sumberdaya dilakukan pengkajian daya dukung lingkungan untuk menetapkan besarnya biomassa ikan yang akan diproduksi. Kemudian dibuat pemetaan untuk memudahkan pembudidaya untuk memprediksi lokasi usaha budidaya. Selanjutnya kegiatan usaha budidaya diarahkan pada optimal *economic yield* agar kegiatan budidaya berlangsung efektif, efisien dan memberikan keuntungan yang optimal; (2) Pada aspek lingkungan/ekosistem yang pertama dilakukan adalah menjaga dan melindungi agar limbah dari kegiatan budidaya tidak mencemari lingkungan sekitarnya dengan penerapan *Best Aquaculture Practices*. Selanjutnya dilakukan pengawasan terhadap kegiatan budidaya secara berkala dalam penerapan *Best Aquaculture Practices* oleh lembaga yang ditunjuk Pemerintah Vietnam. Tujuan dari aspek ini adalah agar usaha budidaya ikan patin di Vietnam dapat berkelanjutan (*sustainable*); (3) Pada aspek ekonomi ditetapkan input terkontrol berupa persyaratan benih, pakan, pupuk dan sarana produksi lainnya sesuai standar yang diperbolehkan yang sesuai dengan teknologi budidaya yang diterapkan. Tujuan dari penetapan input terkontrol tersebut adalah untuk menjamin keberhasilan usaha budidaya dengan mempertimbangkan keefektifan dan efisiensi kegiatan budidaya ikan agar terdapat keuntungan dalam pelaksanaannya. *Lesson learning* dari praktek pengelolaan usaha budidaya patin di Vietnam antara lain adalah: (1) produksi akuakultur menggunakan sistem intensif dapat dilakukan secara sustainable dengan penerapan pengawasan input, proses serta output agar sesuai dengan standar *Best Aquaculture Practices*, limbah budidaya dan limbah *end product* diolah dan dimanfaatkan kembali sehingga meningkatkan efisiensi usaha budidaya; (2) ada jaminan akses pembudidaya terhadap sumberdaya alam, teknologi, sistem perbankan serta pasar; (3) ada dukungan kebijakan dari pemerintah (*supportive policies government*) antara lain berupa peraturan tata ruang dan peraturan perundangan yang jelas (Sudapet 2018).

Pakan merupakan komponen tertinggi dalam struktur biaya operasi budidaya baik ikan maupun udang, dimana biaya pakan (*feed cost*) dapat mencapai 40- 70% dari biaya operasi. Hal ini mengandung arti bahwa harga pakan sangat berperan dalam menentukan tinggi atau rendahnya biaya produksi ikan. Selanjutnya, biaya produksi ikan dari suatu negara akan menentukan daya saing ikan negara tersebut di pasar ekspor ataupun di pasar domestik. Sebagai implikasinya, pengendalian harga pakan pada level yang relatif murah atau paling sedikit setara dengan harga pakan sejenis di negara kompetitor adalah suatu hal yang sangat positif bagi pengembangan perikanan budidaya yang berkelanjutan. Dilihat dari sisi produksi, bahan baku pakan ikan sebagian besar masih impor, utamanya tepung ikan, tepung kedelai, dan tepung jagung, atau walaupun ada produk dalam negeri biasanya harganya lebih mahal dan kualitasnya lebih rendah dari produk

impor. Sementara itu, secara teknis, sumber protein pakan umumnya berasal dari tepung ikan. Dalam kenyataannya, harga tepung ikan di pasar dunia cenderung terus naik, karena “supply” lebih sedikit dari pada “demand”. Demand terus meningkat akibat perkembangan akuakultur di berbagai negara. Negara-negara tersebut adalah pesaing Indonesia dalam mengeksport komoditas perikanan. Hal ini tentu akan menjadi penghambat keberlanjutan perikanan budidaya secara ekonomi. Dilihat dari sisi penggunaan pakan dalam perikanan budidaya sesungguhnya selalu mengandung inefisiensi. Kalaupun budidaya menghasilkan efisiensi pakan 100% atau 1 kg pakan dikonversi menjadi 1 kg ikan atau udang, tetap tidak efisien, karena ada perbedaan kadar air, yakni kadar air pakan lebih kecil dari 10%, sedangkan kadar air ikan atau udang kurang lebih 67%. Dengan perkataan lain, budidaya ikan dengan efisiensi pakan 100% pun tetap menghasilkan limbah yang lebih banyak daripada produknya sendiri. Akibatnya, bila hal ini tidak diperhitungkan dengan sistem rantai makanan dan daya dukung lingkungan tentu akan menyebabkan pencemaran dan aktivitas perikanan budidaya pada akhirnya menjadi tidak berkelanjutan.

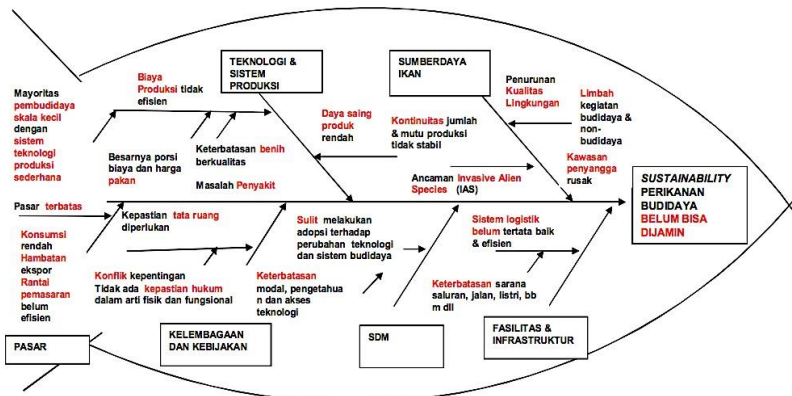
Tabel 1. Solusi atas Problem Pakan dalam Perikanan Budidaya Mitra (Budidaya ikan air tawar)

Aspek	Strategi	Kebijakan
EKONOMI	Menyediakan benih dan pakan dengan jumlah yang cukup dan harga yang pantas. Komponen yang paling penting adalah pakan ikan (40-80%) dan benih (5-20%) sehingga kebijakan untuk mengatasi permasalahan pakan ikan dan benih sangat diperlukan.	<ul style="list-style-type: none"> - Mendorong berkembangnya industri pakan ikan skala rumah tangga (pakan mandiri) melalui berbagai insentif seperti akses permodalan, pendampingan teknologi produksi, pendampingan manajemen, dll. - Mendorong berkembangnya industri pabrik bahan baku lokal untuk pakan ikan - Perusahaan pakan skala kecil juga perlu diberi akses untuk memperoleh insentif pengurangan bea masuk bahan baku pakan impor - Menyediakan calon induk bermutu untuk UPR - Menambah dan mengembangkan hatchery di Indonesia Timur dan Tengah karena sebagian besar hatchery ada di Indonesia Barat - Perbaiki mekanisme subsidi benih
	Meningkatkan sistem penjaminan mutu dan keamanan pangan pada produk perikanan budidaya	<ul style="list-style-type: none"> - Peningkatan cara berproduksi perikanan budidaya yang baik, sesuai dengan persyaratan GAP/BAP
	Menciptakan sistem pemasaran dan distribusi produk perikanan yang efisien.	<ul style="list-style-type: none"> - Peningkatan efisiensi sistem pemasaran hasil produksi perikanan budidaya - Percepatan Implementasi Sistem Logistik Ikan Nasional (SLIN)
	Meningkatkan efisiensi usaha perikanan budidaya dan memenuhi skala ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> - Peningkatan produksi dan produktivitas pembudidaya ikan skala kecil - Penyediaan akses sarana dan prasarana perikanan budidaya yang memadai
	Meningkatnya daya saing produk industri hasil perikanan budidaya	<ul style="list-style-type: none"> - Pengembangan kawasan industri perikanan budidaya terpadu - Peningkatan efektifitas system jaminan keamanan dan mutu produk perikanan budidaya

Tabel 2. Kebutuhan Impor Bahan Baku Pakan Akuakultur Indonesia (Ton)

Bahan	Th 2014	Th 2015	Th 2018	Th 2019
Tepung ikan	125.000	148.000	252.000	302.000
Tepung kedele	257.000	297.000	460.000	552.000
Poultry meat meal	90.000	105.000	170.000	204.000
Meat & Bone meal	117.000	135.000	205.000	245.000
Tepung jagung (gluten)	113.000	130.000	196.000	235.000
Tepung gandum	113.000	133.000	220.000	264.000

(Indonesian Feedmills Association, 2015)



Gambar 1. Problem Pakan Ternak Ikan Desa Brongkal Pagelaran Kabupaten Malang

Tujuan Diseminasi Produk Teknologi kepada Masyarakat, teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*), meliputi:

- 1) Hilirisasi produk teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*) ke Masyarakat melalui pemberdayaan masyarakat;
- 2) Meningkatkan sinergi kelembagaan LPPM Universitas Islam Raden Rahmat, Kepanjen, Malang maupun komunitas Budidaya ikan air tawar di daerah;
- 3) Meningkatkan produktivitas, nilai tambah, kualitas maupun daya saing produk teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*)
- 4) Membentuk dan memperkuat jaringan antara penghasil teknologi yaitu LPPM Universitas Islam Raden Rahmat, Kepanjen, Malang dan pengguna iptek yaitu komunitas Budidaya ikan air tawar di daerah
- 5) Meningkatkan kesejahteraan masyarakat komunitas Budidaya ikan air tawar di daerah
- 6) Mempercepat diseminasi dan pemanfaatan produk teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*) yang potensial dari Lembaga Litbang LPPM Universitas Islam Raden Rahmat, Kepanjen, Malang ke masyarakat komunitas Budidaya ikan air tawar di daerah

Sasaran Diseminasi Produk Teknologi kepada Masyarakat, teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*), meliputi:

- 1) Mengakselerasi hilirisasi produk teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*) hasil lembaga litbang LPPM Universitas Islam Raden Rahmat, Kepanjen, Malang ke masyarakat komunitas Budidaya ikan air tawar di daerah;
- 2) Meningkatkan produktivitas, nilai tambah, kualitas maupun daya saing produk berbasis iptek Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*) di masyarakat komunitas Budidaya ikan air tawar di daerah.

Karakteristik Kegiatan Diseminasi Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*), meliputi:

- 1) Kegiatan untuk memanfaatkan, menerapkan dan mendesiminasikan produk teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*) hasil lembaga litbang LPPM Universitas Islam Raden Rahmat, Kepanjen, Malang ke masyarakat komunitas Budidaya ikan air tawar di daerah;
- 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 Budidaya ikan air tawar di daerah dalam upaya peningkatan produk unggulan dan daya saing.
- 4) Jaringan kerjasama sinergi antara Lembaga Litbang LPPM Universitas, pemerintah, lembaga usaha (industri) dan masyarakat komunitas Budidaya ikan air tawar di daerah yang mendukung diseminasi dan pemanfaatan iptek;
- 5) Produk teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*) yang akan didiseminasikan ke masyarakat komunitas Budidaya ikan air tawar di daerah adalah produk teknologi yang sudah diuji coba dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat;

Luaran Kegiatan Diseminasi Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*), meliputi:

- 1) Luaran DPTM adalah produk teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) yang dihasilkan oleh Lembaga Litbang LPPM Universitas Islam Raden Rahmat, Kepanjen, Malang yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat komunitas Budidaya ikan air tawar di daerah, baik secara ekonomi maupun sosial.
- 2) Publikasi media massa, teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) yang dihasilkan oleh Lembaga Litbang LPPM Universitas Islam Raden Rahmat, Kepanjen, Malang yang dimanfaatkan oleh masyarakat komunitas Budidaya ikan air tawar di daerah

METODOLOGI PELAKSANAAN

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) 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

Melalui program diseminasi ini, diharapkan dapat dihasilkan sekitar 1 set alat teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) sebagai alat peningkatan produksi alat peningkatan produksi komunitas budidaya ikan air tawar dan komunitas perikanan budidaya. Kesemua alat dengan teknologi mekanisasi tersebut akan diberikan kepada 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 Budidaya ikan air tawar untuk digunakan.

- 1) Penyempurnaan Desain Alat
- 2) Pembuatan Alat
- 3) Sosialisasi & Pelatihan
- 4) Pemilihan & Pendampingan Budidaya ikan air tawar
- 5) MONEV Penggunaan Alat
- 6) Output & Outcome Penggunaan Alat

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 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 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 Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*), melalui kegiatan:

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

(2) Pengembangan desain prototipe Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*), 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 Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*), melalui kegiatan:

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

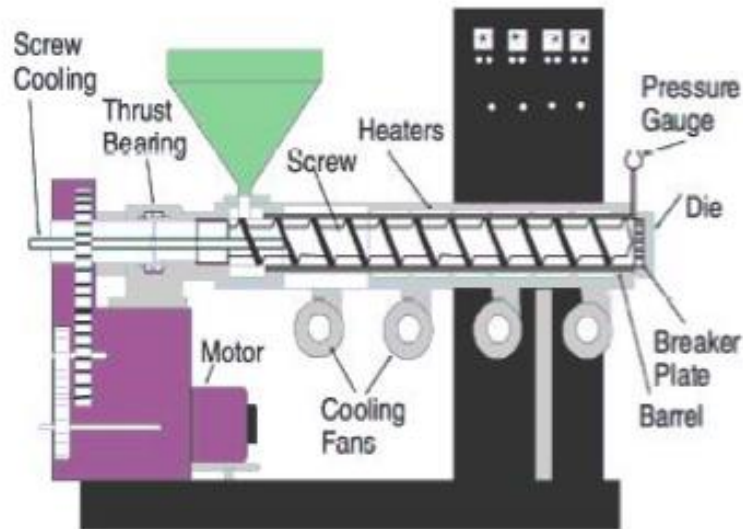
(4) Pembuatan prototipe & uji lab prototipe Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*), melalui kegiatan:

- (a) Pembuatan prototipe Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*)
 - (a.1) *Set-up* ALAT Produksi Pakan
 - (a.2) *Set-up Renewable Energi*
- (b) Uji coba di lab universitas
 - (b.1) uji fleksibilitas, kecepatan, efektifitas penggunaan
 - (b.2) uji kenyamanan penggunaan prototipe Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*);
- (c) *launching* prototipe Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*) hasil uji lab universitas.

(5) Pelaksanaan diseminasi, melalui kegiatan:

Diseminasi dimulai dari identifikasi kebutuhan konsumen, perancangan alat, pembuatan sampai dengan uji coba alat. Pendampingan kepada 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 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 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 budidaya ikan air tawar.



Gambar 2. Teknologi Pembuatan Pakan Ikan

Tabel 3. Kapasitas Alat Produksi Pakan yang akan dikembangkan



No	Nama Alat	Kapasitas		Tenaga	
		Lokal	Impor	Lokal	Impor
1	Silo	-	2.000-20.000 ton/jam	-	Disesuaikan
2	Disk mill	200-300 kg/jam	500 kg/jam	5,5 hp	15 hp
3	Hammer mill	400-500 kg/jam	3-70 ton/jam	6,5 hp	18,5-350 kw
4	Shifter/ ayakan	300-500 kg/jam	-	1 hp	-
5	Mixer horizontal	500 kg/10 menit	100-4.000 kg batch	1 hp	2,2-4,5 kw
6	Mixer vertikal	2 ton/jam	> 2 ton/jam	10 hp	>10 hp
7	Mesin pelet	200-250 kg/jam	1-20 ton/jam	15 hp	22-160 kw
8	Pendingin	500 kg input	5-10 ton/jam	1 hp	0,75-5,55 kw
No	Nama Alat	Kapasitas		Tenaga	
		Lokal	Impor	Lokal	Impor
9	Mesin crumble	400-500 kg/jam	3-30 ton/jam	1 hp	1,1-30 kw
10	Steam	100 liter	-	2 hp	-
11	Dryer	-	1-3 ton/jam	-	1-5,7 kw
12	Conditioner	-	5-10 ton/jam	-	0,75-5,55 kw
13	Sortasi	-	2 ton/jam	-	0,5 hp
14	Vibrator screener	-	300 kg/jam	-	0,5 hp

Tabel 4. Teknologi Alat Produksi Pakan (Single/Twin Screw)

Parameter pembeda	<i>Single Screw Extruder</i>	<i>Twin Screw Extruder</i>
Mekanisme pergerakan bahan	Friksi antara logam dan bahan makanan	Pergerakan bahan ke arah positif (<i>die</i>)
Penyedia energi utama	Panas gerakan ulir	Panas yang dipindahkan pada barrel
Kapasitas (<i>throughput kg/hour</i>)	Tergantung kandungan air, lemak, dan tekanan	Tidak tergantung apapun
Perkiraan energi yang digunakan/kg produk	900 – 1500 kJ kg ⁻¹	400 – 600 kJ kg ⁻¹
Distribusi panas	Perbedaan temperaturnya besar	Perbedaan temperatur kecil
Biaya investasi	rendah	tinggi
Kandungan air minimum	10,00%	8,00%
Kandungan air maksimum	35,00%	95,00%

Sumber : (Jowitt, 1984)

DISKUSI DAN HASIL

Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) bagi nelayan berfungsi tidak hanya biaya ekonomis namun mampu meningkatkan produk nelayan, memenuhi syarat kekuatan, kenyamanan dan kecepatan dalam produksi serta mobilitas produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) di tempat penampungan nelayan, dapat digunakan pada area terbatas, mudah dipindah maupun diangkut ke lokasi lain hanya dengan truk/pickup

Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) 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 Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) diyakini mampu menciptakan berbagai peluang kerja seperti pedagang, buruh dan karyawan.

Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) bagi nelayan sebagai pendukung utama produk nelayan, yang memenuhi syarat kekuatan, kenyamanan dan kecepatan produksi pakan serta penempatan Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) 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. Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) tidak hanya mendukung ekonomi nelayan tetapi juga dapat sebagai fasilitas pendukung utama produksi pakan *on-site*.

Kabupaten Malang memiliki panjang pantai 102,62 Km, luas perairan sampai 12 mil laut tau 1.705,3 km² dan luas perairan Zona Ekonomi Eksklusif sejauh 200 mil laut atau 28.422,3 Km². Potensi lestari perikanan tangkap laut 12 sebesar 4.825,99 ton/Km²/tahun dan 200 mil sebesar 80.435,10 ton/Km²/tahun. Kabupaten Malang mempunyai 6 Kecamatan yang terletak di wilayah pesisir. Potensi perikanan tangkap menurut BPS tahun 2016 menghasilkan 11.318,93 ton. Produksi ikan Kabupaten Malang didominasi ikan pelagis kecil dan pelagis besar dengan hasil tangkapan ikan tertinggi adalah ikan Cakalang sebanyak 3.169.65 ton. Potensi pengembangan dan pembangunan sektor kelautan di kawasan Pesisir Kabupaten Malang, khususnya Sendang Biru sangat prospektif secara geografis, topografis dan oceanografis. Perkembangan sektor perikanan budidaya darat lebih cepat dibandingkan laut karena ketidakpastian hasil tangkapan di laut lebih besar dibandingkan usaha budidaya ikan. Faktor yang menjadi tantangan bagi nelayan adalah cuaca, kondisi laut dan keberadaan ikan. Selain itu hasil tangkapan ikan laut secara umum dipengaruhi oleh jumlah armada, alat tangkap dan nelayan.

Selain mempunyai kawasan laut, Kabupaten Malang juga mempunyai sejumlah sungai dan danau yang bisa digunakan untuk budidaya ikan air tawar, potensi tersebut dianggap bisa meningkatkan kesejahteraan masyarakat, jika dibanding dengan Blitar dan Tulungagung, pemanfaatan potensi budidaya ikan air tawar di Kabupaten Malang masih berada di bawah kedua Kabupaten tersebut, namun dilakukan pendampingan kepada para petani ikan, misalnya dengan pemberian subsidi bibit, pembelajaran pengolahan ikan, pemasaran ikan air tawar, bahkan memberi pelatihan kepada petani ikan membuat pakan ikan alternatif. Harapannya selain harga lebih murah juga bisa menaikkan produksi ikan. Pelatihan membuat pakan ikan alternatif kepada petani ikan air tawar, selain mutu bibit dan lahan, pakan ikan mempunyai peranan yang penting dalam budidaya ikan air tawar. Selama ini pakan ikan atau pelet diimpor, maka biaya produksi tinggi, dollar naik. Kabupaten Malang pada tahun 2017 silam, produksi ikan air tawar mencapai 17.276,53 ton dengan jenis unggulan ikan lele dan nila. Tahun 2018 ditargetkan ada peningkatan 3%. Dalam triwulan kedua hasil produksi ikan air tawar 8.148,38 ton. Selain perikanan darat, sektor ikan tangkapan laut juga menjadi perhatian serius. Memang dibanding dengan produksi ikan air tawar, produksi atau hasil tangkapan ikan laut cenderung fluktuatif, karena seringkali terkendala masalah cuaca. Di tahun 2017 hasil tangkapan nelayan mencapai 13.833,52 ton, dan di triwulan kedua 2018 baru bisa mencapai 3.142,39. Produksi hasil ikan tangkapan laut tidak bisa lepas dari cuaca, jika gelombang tinggi karena cuaca ekstrim, nelayan tidak bisa melaut. Otomatis hasil tangkapan berkurang. Untuk tahun 2018 ada penambahan produksi yang signifikan, karena musim panen ikan mulai bulan 8 sampai 10, pelatihan, khususnya ibu-ibu nelayan dengan

membuat aneka olahan berbahan ikan, seperti abon ikan. Dengan potensi yang melimpah jika dibuat olahan, nilai ekonomis ikan kan menjadi meningkat. Ikan dengan kandungan gizi yang lebih baik karena mengandung omega 3, sangat dibutuhkan bagi tumbuh kembang anak-anak, kandungan omega 3 sangat penting bagi kecerdasan otak, selain itu ikan merupakan sumber protein hewani yang tergolong murah jika dibanding dengan daging atau ayam, bahkan lebih baik kandungan gizinya karena rendah lemak. Berdasarkan data dari Dinas Perikanan Kabupaten Malang, untuk tahun 2017 tingkat konsumsi ikan masyarakat Kabupaten Malang hanya 26,5 ton.

Diseminasi Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*), 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 Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*), 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 Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) secara bertahap perlu ditambahkan jumlahnya guna memenuhi target keberlanjutan dari program diseminasi ini.

Solusi Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) bagi nelayan dengan biaya ekonomis namun mampu meningkatkan produksi pakan ikan, sehingga otomatis memudahkan nelayan dalam ketersediaan pakan ikan di lingkungan sekitarnya. Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) memenuhi syarat kemudahan, kenyamanan serta kecepatan dalam produksi pakan ikan di tambak-tambak nelayan. Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) dapat digunakan pada area terbatas, mudah dipindah maupun diangkut ke lokasi lain hanya dengan truk/pickup

Luaran yang akan dicapai pada Diseminasi Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) adalah

1. Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) dibuat dan diuji di Lab UNIRA Malang
2. Diseminasi Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) oleh tim pelaksana dan tim mahasiswa kepada komunitas peternak ikan desa Brongkal, kabupaten Malang
3. Registrasi HAK CIPTA/PATEN Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*) di Kementerian Hukum dan HAM

KESIMPULAN

Solusi produk teknologi alat pembuat Pakan Ikan dengan sumber Listrik Alternatif (*Renewable Energi*) bagi nelayan dengan biaya ekonomis namun mampu meningkatkan produksi pakan ikan, sehingga otomatis memudahkan nelayan dalam ketersediaan pakan ikan di lingkungan sekitarnya. Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*) memenuhi syarat kemudahan, kenyamanan serta kecepatan dalam produksi pakan ikan di tambak-tambak nelayan. Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*) dapat digunakan pada area terbatas, mudah dipindah maupun diangkut ke lokasi lain hanya dengan truk/pickup

Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*) 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 Produk Teknologi Produksi Pakan Perikanan Budidaya dengan Energi Terbarukan (*Renewable Energi*) diyakini mampu menciptakan berbagai peluang kerja seperti pedagang, buruh dan karyawan.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Budiyanto, I. H., Suyono, J., & Setiawan, M. I. (2015). TEKNOLOGI AIR INFLATED GREENHOUSE SEBAGAI SENTRA PERTANIAN PERKOTAAN (URBAN FARMING) MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN NASIONAL.
- 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.
- 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.
- 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.