

PENGERINGAN IKAN TERI DENGAN SISTEM VAKUM DAN PAKSA*Oleh : Bambang Setyoko, Senen, Seno Darmanto***ABSTRACT**

Design and applied of stolephorus drying were done to improve drying technology of fish in Tambak Lorok Semarang. Procedure of design and applied of stolephorus drying were done in laboratory and industry. Mechanisme of making drying machine consist of design evaluation, material input, doing in workshop, performance testing and maintenance. Drying machine is done in 5 (five) level with 40 kg of maximum capacity. Material in drying room was made of allumunium sheet. Then testing of drying machine performance show that time of drying only need 4 hours. Termal efficiency can reach between 31% - 36%. And water content of stolephorus can reach between 20% -25%. Alternative fuel can be done with gas fuel and gasoline

Keyword: stolephorus, drying, capacity, time, water content and efficiency.

Ikan teri merupakan produk makanan laut yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Harga 1 kg ikan teri kering mentah (belum diolah) dapat mencapai Rp 25.000 – Rp 30.000.. Produk ikan teri biasanya dijadikan lauk, keripik, pendukung sayuran, bahan baku lauk/kue kering, sambal kering dan penyedap masakan (terasi). Ikan teri mempunyai kandungan pro-tein yg tinggi dan sedikit karbohidrat. Banyak cara untuk mengolah ikan teri baik bentuk dan rasa. Untuk bentuk, ikan teri umumnya dapat diolah mejadi produk makanan kering (seperti bentuk aslinya) dan dilembut kan (*powder*). Sedangkan untuk rasa, ikan teri dapat diolah dengan aroma rasa manis, pedas, gurih dan asin.

Produksi dan permintaan ikan cukup tinggi di masyarakat Indonesia. Kondisi geografis Indonesia yang sebagian lautan mempunyai potensi produksi laut melimpah termasuk ikan teri. Di sisi lain, penanganan ikan pasca penangkapan masih dilakukan secara tradisional. Nelayan umumnya menjual ikan pada kondisi basah. Ada kekawatiran kalau tidak segera dijual ikan akan cepat membusuk. Teknologi yang memadai untuk mendukung pengolahan ikan pasca penangkapan belum memadai. Pengolahan dan pengawetetan ikan umumnya dilaku-

kan dengan proses pengeringan secara alami yakni dengan menjemur ikan di bawah terik sinar matahari. Ada penurunan kandungan gizi tentunya dengan pengawetan seperti ini. Proses pengeringan ikan selama ini dilakukan dengan menjemur ikan di bawah terik matahari dengan metode pengasapan (*smoking*) di musim penghujan. Dengan metode pengeringan alami dan pengasapan, ada kendala berke naan dengan efisiensi pengeringan dan kualitas ikan teri. Proses pengeringan alami dan pengasapan mempunyai banyak keku rangan yaitu waktu pengeringan lama, memerlukan area yang cukup luas, kualitas ikan akan menurun karena terkena debu atau lalat yang menempel, rawan terhadap gangguan binatang-binatang seperti ayam, kucing dan anjing serta membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak.

Pemasaran ikan teri kering relatif baik. Ikan teri kering telah dijual secara luas baik di pasar tradisional, toko maupun di mal/super market (toko besar). Di pasar tradisional, jenis ikan teri yang dijual umumnya merupakan ikan teri kering hasil pengeringan secara alami sehingga harga ikan teri biasanya lebih murah. Warna ikan agak sedikit

kecoklatan. Sedangkan di toko terutama supermarket, jenis ikan yang dipasarkan merupakan ikan teri kering hasil pengeringan dengan sistem drying sehingga kualitas tampilan (termasuk gizi) akan lebih baik. Warna ikan tampak lebih bersih.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengeringan adalah proses pemindehan atau pengeluaran kandungan air bahan hingga mencapai kandungan air tertentu agar kecepatan kerusakan bahan dapat diperlambat. Proses pengeringan ini dipengaruhi oleh suhu, kelembaban udara lingkungan, kecepatan aliran udara pengering, kandungan air yang diinginkan, energi pengeringan dan kapasitas pengeringan. Pengeringan yang terlampau cepat dapat merusak bahan sehubungan permukaan bahan terlalu cepat kering sehingga kurang bisa diimbangi dengan kecepatan gerakan air bahan menuju permukaan. Dan lebih lanjut, pengeringan cepat menyebabkan pengerasan pada permukaan bahan sehingga air dalam bahan tidak dapat lagi menguap karena terhambat. Di samping itu, kondisi pengeringan dengan suhu yang terlalu tinggi dapat merusak bahan. Pengaturan suhu dan lamanya waktu pengeringan dilakukan dengan memperhatikan kontak antara alat pengering dengan alat pemanas (baik berupa udara panas yang dialirkan maupun alat pemanas lainnya). Namun demi pertimbangan-pertimbangan standar gizi maka pemanasan dianjurkan tidak lebih dari 85°C (*Kuntjoko, Dkk, November 1989*).

Pengeringan ikan adalah pengawetan dengan cara penguapan air dari ikan, sehingga tercipta suasana yang tidak memungkinkan bakteri pembusuk dan jamur untuk tumbuh serta kegiatan enzymatic (Ilyas, 1973).

Batas kadar air ikan secara umum yang diperlukan kira-kira 30% atau setidak-tidaknya 40%, supaya perkembangan jasad-jasad bakteri pembusuk dan jamur dapat terhenti. (Moeljanto, 1992).

Proses pengeringan ikan teri terkadang dapat mengalami reaksi pencoklatan non-enzymatis yang dapat menurunkan gizi. Di dalam reaksi maillard (pencoklatan non-enzymatis) terbentuk pigmen coklat (*melanoidin*) dan umumnya terjadi pada bahan makanan yang mengalami pemanasan seperti pengeringan. Reaksi ini tergantung pada air yang merupakan akibat dari dua peranan air yaitu sebagai pelarut dan sebagai suatu produk dari reaksi (Sutardi & Tranggono, 1990).

Ikan teri adalah termasuk species *Stolephorus Spp*, di mana *Stolephorus* (ikan teri) umumnya tidak berwarna atau sedikit kemerahan. Bentuk tubuhnya bulat memanjang. Sisiknya kecil tipis dan mudah terlepas. Di samping tubuhnya terdapat selempang putih, keperakan memanjang dari kepala sampai ekor (Hutomo, 1987).

Ikan teri mempunyai sebaran yang luas dan dapat diperoleh hampir di seluruh pantai Indonesia dari Sabang sampai Merauke. Wilayah perairan utara Jawa merupakan salah satu pantai paling banyak menghasilkan ikan teri (Burhanuddin, 1987).

Pengeringan Ikan Teri dengan Sistem Vakum dan Paksa

Pengeringan ikan dengan bantuan teknologi permesinan umumnya dilakukan dengan sistem pengasapan (*smoking*). Sistem pengasapan dalam pengeringan ikan biasa dinamakan pengasapan ikan. Pengasapan ikan mempunyai beberapa kendala meliputi warna ikan berubah hitam kecoklatan, bau bahan bakar (beberapa jenis ikan tidak cocok dengan kontak langsung asap/fluida

pemanas) dan mudah terkontaminasi bahan lain yang berasal dari asap (media/fluida pemanas). Pengasapan ikan akan menghasilkan kualitas ikan/produk pengeringan yang baik jika menggunakan media pemanas yang bersih seperti gas elpiji (LNG), arang dan biogas. Pengeringan ikan teri dengan sistem sumber kalor tidak kontak langsung dengan bahan yang dikeringkan (*drying system*) telah mulai dikembangkan sehubungan dengan tuntutan jaminan kesehatan (*hyginies*).

Mesin pengering jenis drying telah banyak diterapkan untuk pengeringan bahan makanan, produk pertanian, kayu untuk mebel, industri-industri pengawet makanan. Banyak keunggulan pengeringan jenis drying yakni bahan bersih, warna alami, kontaminasi bahan pengotor rendah dan rasa/kualitas lebih baik. Produk-produk pertanian dikeringkan dengan oven pengering hasil pertanian (Widayanti, 1996). Pengeringan dengan sistem aliran udara alami telah menghasilkan ikan dengan kadar air rata-rata 30 % dalam waktu rata-rata 5 jam dan temperatur kerja 60°C (Darmanto at. al, 2005). Penelitian tentang pengeringan sistem drying dengan kecepatan dan kapasitas tinggi dilakukan dengan menggunakan oven jenis drying dengan sistem aliran udara vakum dan paksa.

Pengeringan dengan sistem aliran udara vakum dan paksa dapat dilakukan dengan mendesain ruang yang rapat (memasang pengencang (penjepit) di pintu) dan memasang fan hisap di cerobong mesin pengering. Kebocoran aliran udara luar ke ruang pengeringan lebih banyak melewati sela-sela di pintu. Pemasangan karet (*seal*) di sekeliling permukaan dalam pintu akan mereduksi kebocoran/ kontak langsung udara luar dengan ruang pengeringan. Pemasangan fan hisap di cerobong akan mempercepat /mendorong udara yang mengandung uap

air keluar dari ruang pengeringan melewati cerobong. Kecepatan aksial (*axial*) fan perlu dikaji dan dianalisa untuk mendapatkan kecepatan aksial dan radial yang optimum untuk mendukung kualitas pengeringan emping melinjo.

BAHAN DAN METODE

Metode yang akan diterapkan dalam pengembangan teknologi tepat guna di industri Produsen Pengeringan Ikan Teri melalui Program Vucer mengacu pada penyempurnaan keleng kapan unit-unit kerja terutama unit produksi pengeringan ikan. Dan untuk rancang bangun peralatan pengering ikan, tim pengabdian menyusun langkah kerja sebagai berikut:

a. Persiapan:

1. Menyiapkan dan menyempurnakan model mesin pengering ikan meliputi ti ruang pengering, ruang pengeluaran udara basah, ruang tungku dan kerangka utama. Penyempurnaan dan rancang bangun disesuaikan dengan bahan dan ukuran ruang pengeringan.
 2. Menyiapkan gambar susunan dan rinci (teknik) mesin pengering ikan. Gambar teknik memberikan gambaran secara tiga dimensi detail dari instalasi mesin pengering ikan tersebut. Detail gambar rancangan/susunan mesin pengering ikan dan tahapan pengerjaan mesin pengeringan ikan.
 3. Membuat maket mesin pengering ikan. Maket memberikan kemudahan dalam menyusun instalasi mesin pengering ikan di industri.
 4. Menentukan langkah kerja. Tahapan pengerjaan & penyusunan peralatan mesin pengering ikan meliputi ruang pengering, ruang pengeluaran udara basah, ruang tungku dan kerangka utama.
- ##### b. Pelaksanaan Pengabdian di industri Produses Ikan Teri Tambak Lorok.

1. Pembelajaran dan pelatihan mekanisme kerja, pemasangan, operasi dan perawatan peralatan/ mesin pengering ikan meliputi ruang pengering, ruang pengeluaran udara basah, ruang tungku dan kerangka utama.
2. Menyiapkan dan menentukan kebutuhan bahan dan komponen utama mesin pengering ikan meliputi ruang pengering, ruang pengeluaran udara basah, ruang tungku dan kerangka utama sesuai spesifikasi yang didasarkan dari hasil studi kelayakan dan analisa..
3. Melakukan proses pengerjaan komponen-komponen mesin pengering di Laboratorium Produksi (bubut, las & kerja bangku mesin).
4. Melakukan pemasangan komponen dan pengujian mesin pengering ikan secara langsung. Pengujian dilakukan dengan mengeringkan ikan teri.
5. Melakukan **pelatihan dan praktek secara langsung** tahap-tahap pengeringan ikan teri di Produsen Pengeringan Ikan Teri Tambak Lorok.
6. Melakukan monitoring dan perawatan berkala. Monitoring dilakukan tiap 1 bulan sekali selama program. Sedangkan perawatan dilakukan seiring dengan monitoring dan dilakukan apabila ada keluhan dan kerusakan.
7. Membuat dan menyusun jadwal perawatan dan perbaikan berkala mesin pengering ikan . Tabel 1. Jadwal kegiatan di industri Produses Ikan Teri Tambak Lorok

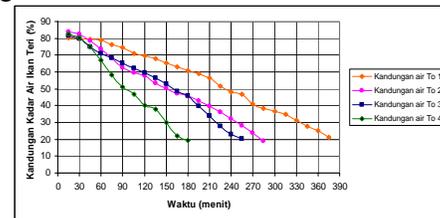
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian unjuk kerja peralatan pengering didasarkan pada kadar air, variasi kecepatan fan hisap dan efisiensi. Analisa kadar air dimaksudkan untuk menentukan penyusutan ikan teri dan batas minimal pengeringan ikan. Selanjutnya variasi fan diarahkan untuk menentukan

kecepatan optimum pengeringan ikan teri. Pengeringan teri secara mendadak akan mempengaruhi permukaan ikan teri. Dan pengujian efisiensi difokuskan pada tingkat keekonomisan peralatan pengering terhadap bahan bakar dan lamanya waktu pengeringan. Uji unjuk kerja dilakukan di laboratorium dan di lokasi industri mitra.

Kadar Air Ikan Teri

Ikan teri akan mengalami penurunan kadar air selama pengeringan. Penurunan kadar air ditunjukkan di gambar 1.

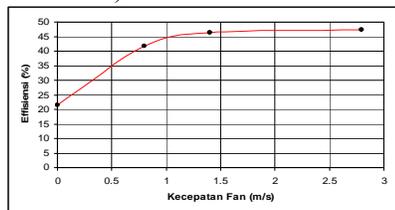


Gb. 1 Hubungan antara kandungan kadar air akhir ikan teri dengan waktu pengering.

Untuk percobaan pertama dengan fan dalam keadaan mati, pada menit pertama kandungan air mengalami penurunan secara bertahap, hingga menit ke 375 kandungan air menjadi 21,42 %. Sedangkan untuk percobaan kedua dengan menggunakan kecepatan fan 0,8 m/s pada 15 menit pertama kandungan air menurun secara bertahap hingga menit ke 285 kandungan air menjadi 19,06%. Pada percobaan ketiga dengan menggunakan fan dengan kecepatan 1,4 m/s kandungan air pada ikan teri mengalami penurunan secara bertahap, hingga pada menit ke 255 menjadi 20,17 %. Sedangkan untuk percobaan keempat dengan kecepatan fan 2,8 m/s kandungan air ikan teri mengalami penurunan menjadi 19,57 % pada menit ke 180. Dari analisa hubungan antara kandungan kadar air akhir ikan teri dengan waktu pengering didapat kan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pengeringan seperti : kesulitan mengenda

likan ruang bakar (nyala api batubara yang tidak stabil), kecepatan fan yang dibutuhkan, jenis ikan teri yang akan dikeringkan, dan kebutuhan bahan bakar. Hal ini dapat ditunjukkan pada gambar 5.1

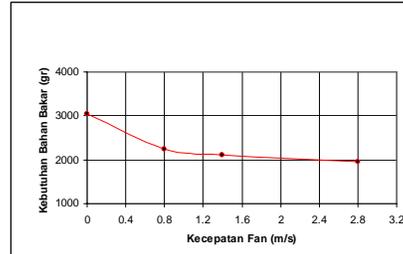
Efisiensi termal akan mengalami kenaikan dengan pemasangan fan hisap. Pada gambar 2 maka dapat dijelaskan bahwa untuk percobaan per tama fan dalam keadaan mati, didapat kan efisiensi thermal yang agak rendah dibandingkan dengan yang menggunakan fan baik dengan kecepatan 0,8 m/s, 1,4 m/s maupun yang 2,8 m/s. Hal itu terjadi dikarenakan fan menghisap paksa udara basah dari ikan teri, sehingga didapat efisiensi thermal yang lebih besar. Dari analisa hubungan efisiensi thermal dengan kecepatan fan didapatkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pengeringan seperti : mengendalikan ruang bakar (nyala api batubara yang tidak stabil), Kecepatan fan yang dibutuhkan, jenis ikan teri yang akan dikeringkan, kandungan air ikan teri, waktu pengering, kebutuhan bahan bakar, dan perambatan kalor yang tidak secara langsung (melewati sirip – sirip, ducting, serta rak ikan).



Gb 2 Hubungan antara efisiensi thermal dengan kecepatan fan

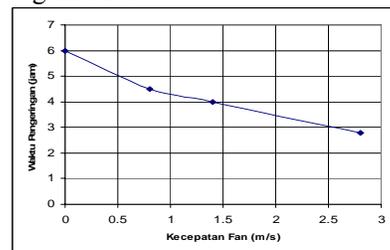
Kecepatan fan hisap berpengaruh secara tidak langsung terhadap kebutuhan bahan bakar. Semakin besar kecepatan fan yang digunakan maka bahan bakar yang dibutuhkan semakin sedikit. Ini disebabkan karena fan akan menghisap paksa udara basah dari ikan teri. Sehingga ruangan akan cepat homogen dan mempercepat proses perambatan kalor pada ruang pengering, sehingga kebutuhan bahan bakar yang diinginkan untuk

mengeringkan ikan teri akan semakin sedikit.



Gb 3 Hubungan antara kecepatan fan dengan kebutuhan bahan bakar

Kecepatan fan hisap mempengaruhi waktu pengeringan. Semakin cepat kecepatan fan yang digunakan dalam pengujian, maka waktu yang diperlukan dalam proses pengeringan adalah semakin cepat. Hal ini disebabkan karena fan akan menghisap paksa uap dari ikan teri. Sehingga ruangan akan cepat homogen dan mempercepat proses perambatan kalor pada ruang pengering, sehingga waktu yg dihasilkan untuk mengeringkan ikan teri akan semakin cepat. Dari analisa hubungan antara kecepatan fan dengan waktu pengeringan didapatkan faktor – faktor yang dapat mempengaruhi pengeringan seperti : kesulitan mengendalikan ruang bakar (nyala api dari batubara yang tidak stabil), kecepatan fan yang dibutuhkan, perambatan kalor ke ruang pengering tidak secara langsung (karena melewati sirip – sirip, ducting, rak ikan teri), jenis ikan teri yang akan dikeringkan, dan kebutuhan bahan bakar. Hal ini seperti yang ditunjukkan pada gambar 4



Gb 4 Hubungan antara kecepatan fan dengan waktu pengeringan

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengeringan sistem drying akan lebih efektif dengan bantuan fan hisap dan ducting. Dan pengeringan ikan teri dengan peralatan pengering sistem vakum dan paksa memberikan karakteristik sebagai berikut:

1. Target waktu pengeringan selama 4 jam dapat tercapai.
2. Bahan bakar yang digunakan selama pengeringan cukup efisien.
3. Efisiensi aliran kalor yang dihasilkan antara 31% -36 %.
4. Kandungan air akhir ikan teri yang didapatkan yaitu antara 20 % -25 %.
5. Analisa ekonomi pembuatan alat pengering teri ini cukup menguntungkan bagi petani ikan.

Saran

1. Kemungkinan sebagai alternatif lain rangka dibuat menggunakan bahan stainless steel sesuai dengan standar penggunaan bahan untuk pengering bahan pangan.
2. Ruang kompor yang didesain ulang atau di modifikasi untuk dapat mengurangi kerugian kalor, sehingga dapat diperoleh efisiensi yang lebih tinggi.
- Untuk selanjutnya alat pengering ini diharapkan agar dapat menggunakan alternatif energi lain selain minyak tanah dan gas sehingga dari segi ekonomi dapat diperoleh keuntungan yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Holman, J.P., 1988, "*Perpindahan Kalor*", Erlangga. Edisi keenam. Jakarta
- Ilyas, S., 1973, "*Pengantar Pengolahan Ikan*", Edisi 3, Lembaga Teknologi Hasil Perikanan, Direktorat Jendral Perikanan. Jakarta
- Incropera, F. P., 1985, "*Introduction to Heat Transfer*", John Wiley K. Sons., Canada.
- Joeswadi, 1986, "*Alat Pengering Ikan*", BPPI Medan, Medan.
- Moeljanto, Drs., 1992, "*Pengawetan & Pengolahan Hasil Perikanan*", Penebar Swadaya, Jakarta.
- Noviana dan Widayanti, 1996, "*Oven Pengering Hasil Pertanian*", Jakarta
- Prasetyo & Totok, 2002, "*Termodinamika Dasar*", Jilid 1, Cetakan Pertama. CV Mutiara Persada, Semarang.
- Reynold C. William, 1987, "*Termodinamika Teknik*", Erlangga. Jakarta.
- Stoecker, W. F., 1987, "*Refrigerasi Dan Pengkondisian Udara*", Edisi Kedua Erlangga, Jakarta.
- Suharto, Ir., 1991, "*Teknologi Pengawetan Pangan*", Cetakan Pertama, Rineka Cipta, Jakarta.
- Sutardi & Tranggono, 1990, "*Biokimia & Teknologi Pasca Pane*", Pusat Antar Universitas, Yogyakarta.
- Yunus, A, C, 1994, "*Thermodynamics An Enginerring Approach*", Edisi Kedua Jakarta.

**PENINGKATAN KUALITAS HASIL KERAJINAN TANDUK
DENGAN PERBAIKAN PROSES PERLAKUAN PANAS
DI DESA PUCANG KECAMATAN SECANG KABUPATEN MAGELANG**

Dr. Ir. Berkah Fajar T K; Dr. Ismoyo Haryanto; Dr. Ir. Joga Dharma Setiawan; Ir. Sudargana, MT

ABSTRAK.

Proses produksi kerajinan tanduk di Sentra Kerajinan Tanduk PRATAMA desa Pucang Secang Kabupaten Magelang kurang homogen dalam pemanasan dan pengeringannya. Akibat dari proses tersebut produk masih mengalami pengeringan dan melengkung sehingga tidak mampu menembus pasar ekspor.

Dalam kegiatan vucer ini dibuatkan oven kapasitas 0,5 m³, mesin press dan mesin paking vakum. Diharapkan dengan peralatan tersebut sentra mampu meningkatkan kualitas sampai mampu ekspor dan meningkatkan kapasitas produksinya. Setelah penyerahan mesin dilakukan pelatihan operasional dan perawatan mesin.

Dalam kenyataan sentra memang membutuhkan ketiga mesin tersebut. Dalam pelaksanaan pelatihan masih mempunyai hambatan tentang sikap yang disebabkan tingkat pendidikan yang rendah, namun dalam pengalamannya nanti mereka akan sanggup meningkatkan petramampilan sampai tujuan vucer ini tercapai.

Kata kunci: kerajinan, tanduk dan vucer.

Sentra Kerajinan Tanduk dan Kayu PRATAMA Jl. P. Surono no 83 Pucang Pojok, Secang Kabupaten Magelang, Telp (0293) 714464 yang dipimpin oleh **Bpk Muhammad Abdul Basyir**. telah lama menghasilkan kerajinan tanduk seperti sendok kaki/sepatu, pisau amplop, kotak perhiasan, wayang tanduk, patung, vas bunga dan lain-lain. Di dusun ini kerajinan tanduk merupakan kerajinan turun temurun bagi semua masyarakat. Selama ini pemasaran produk kerajinan belum mampu menerobos pasar internasional karena kualitas produk yang belum memadai. Banyak produk kerajinan yang sudah diekspor sampai Eropa dikembalikan lagi ke Indonesia karena sampai di Eropa produk tersebut melengkung. Para pengrajin telah berusaha memperbaiki proses pembuatan namun sampai saat ini belum berhasil. Dari analisis proses produksi melengkungnya produk tanduk disebabkan kurang homogennya proses pemanasan dan

pengeringannya hanya dipanaskan di atas plat dan kompor.

Penyelesaian masalah dibuatkan kompor, mesin press dan paking vakum agar produk tidak lagi melengkung karena penguapan/ pengeringan lanjut.

Pelaksanaan Kegiatan.

Dengan kontrak kerja Team Pelaksana dengan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi dengan nomor 019/SP2H/PPM/DP2M/II/2008 Team melaksanakan dalam waktu 7 bulan (1 Mei sampai 1 Desember 2008).

Metode yang digunakan team :

1. Merancang alat oven, mesin press dan mesin paking vakum.
2. Membuat oven kapasitas 0,5 m³, mesin press dan mesin paking vakum tersebut.
3. Membeli seal plastik listrik.

Tabel.1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Vucer.

Kegiatan	Tanggal
Persiapan	1-15 Mei 2008.
Pembuatan alat dan setting alat	16 Mei-18 Ag 2008
Penyerahan alat	20 Agustus 2008
Pelatihan	20–26 Agustus 2008
Pelaporan	30 November 2008

Analisis Finansial.

Analisis finansial didasarkan pada 1 m³ bahan baku tanduk atau perhi tungan per bulan dengan prakiraan seperti Tabel.2. berikut. Analisis finansial per m³ bahan baku tanduk.

a. Sebelum Program Vucer

Item	Vol	Harga (Rp)	Harga (Rp)	
			Pemasukan	Pengeluaran
Bahan baku tanduk	1 m ³	700.000		700.000
Minyak tanah	250 lt	2.000		500.000
packing	ls			150.000
Honor pegawai	20 OH	25.000		500.000
Transport	ls			200.000
Hasil penjualan	ls		2.500.000	
Saldo				450.000
			2.500.000	2.500.000

b. Sesudah Vucer

Item	Volume	Harga satuan (Rp)	Harga (Rp)	
			Pemasukan	Pengeluaran
Bahan baku tanduk	1 m ³	700.000		700.000
LPG oven	2 btl	55.000		110.000
Plastik packing	ls			250.000
packing	ls			150.000
HR karyawan	10 OH	25.000		250.000
Transport	ls			200.000
Hasil penjualan ekspor	ls		3.500.000	
Saldo untung				840.000
			3.500.000	3.500.000

c. Perbedaan antara sebelum dan sesudah Vucer adalah

Item	Sebelum Vucer	Sesudah Vucer
Pemanas	Plat & kompor	Oven kapasitas 0,5 m ³
Bahan bakar	Minyak tanah	LPG
Pembungkus (packing)	Kertas biasa	Plastik vacum & kertas
Tenaga kerja	± 20 orang	± 10 orang
Daerah pemasaran	Lokal	Mampu ekspor
Keuntungan/ m ³	Rp. 450.000	Rp. 840.000
Sifat industri	statis	Mampu berkembang
Kualitas produk	Mudah melengkung	Tidak melengkung

Nilai Tambah dari sisi IPTEKS,

1. Menambah ilmu pengetahuan tentang sistem pengeringan dan homogenitas produk tanduk kepada IKM.
2. Memberikan ilmu dan teknologi pengepakan (*packing*) vakum produk tanduk untuk komoditas ekspor.

Dampak Sosial secara Nasional.

1. Keberhasilan kegiatan di Desa Pucang Kecamatan Secang dapat dikembangkan ke lain daerah yang mempunyai kegiatan kerajinan serupa, misalkan Nusa Tenggara, dll yang mempunyai sumber tanduk dan kuku.
2. Peningkatan penghasilan IKM/UKM akan mampu memper sempit kecemburuan sosial ekonomi sehingga kelangsungan kerja masyarakat dan keamanan pedesaan terjamin dan mampu berimbas pada tingkat nasional.
3. Peningkatan perekonomian UKM berarti meningkatkan PAD dan peningkatan ekspor akan meningkatkan devisa negara.
4. Memungkinkan menyerap tenaga kerja untuk pengembangan jenis produk.

Faktor Pendorong

Yang merupakan faktor pendorong kegiatan adalah ilmu pengetahuan dan peralatan tersebut memang merupakan kebutuhan Sentra Kerajinan PRATAMA, mengingat pekerjaann kerajinan sudar turun temurun di dusun tersebut dan SDM mereka sangat terbatas pendidikannya.

Faktor Penghambat.

Faktor penghambat yang paling dominan karena tingkat pendidikan rendah sangat sulit mengerti tentang sebab melengkung nya produk dan cara mengatasinya. Faktor lain adalah sifat tanduk yang bila dipanaskan dengan temperatur sedikit tinggi akan berbintik, berlubang-lubang kecil yang menurunkan kualitas permukaan tanduk dan belum ada referensi spesifikasi tanduk sebagai bahan industri. Musim hujan juga sangat memperngaruhi kelembaban tanduk yang sulit diprediksi untuk menentukan lama pengeringan,

KESIMPULAN DAN SARAN.

- Program ini sangat dibutuhkan oleh pihak IKM untuk meningkatkan kualitas produksi.
- Oven dapat meningkatkan kualitas dan kapasitas produksi.

- Sentra Kerajinan PRATAMA akan menjajagi pengembangan produksi untuk tujuan ekspor.

Dari berbagai pengalaman berkomunikasi dengan rekanan IKM disarankan agar dicarikan Referensi khusus tentang spesifikasi tanduk oleh Perguruan Tinggi yang berkompeten sehingga proses produksinya dapat setepat mungkin.

DAFTAR PUSTAKA.

1. Fraas, Arthur P., 1988, *Heat Exchanger Design*, 2nd Edition, A Willey Interscience Publication, Singapore.
2. Hewit, G.F, Shires, G.L. & Bott, T.R.; 1994, *Process Heat Transfer*, C R C Press, Tokyo.
3. Geankoplis, Cristie J., 1983, *Transport Process and Unit Operation*, 2nd Edition, Allyn & Bacon, Inc., Toronto.
4. Kays, W. M. & London. A.L., 1984, *Compact Heat Exchangers*, Mcgraw Hilll Book Co, New York.
5. Kreith, Frank, 1991, *Perpindahan Panas*, Edisi Ketiga, Terjemahan Priyono, Penerbit Erlangga Jakarta.

**PELATIHAN TEKNIK MENGGAMBAR LAMBUNG KAPAL
(RENCANA GARIS) BAGI PEMBUAT KAPAL TRADISIONAL
DI KABUPATEN BATANG**

Ahmad Fauzan Zakki, Parlindungan manik, Deddy Chrismianto

ABSTRACT

The application of this project started with publication and socialization in the remote area where the craftsmen worked. The training will be given in the two sessions. The first, we introduce them the engineering drawing knowledge. In this activity we try to improve their drawing knowledge. Secondly, we take them to the traditional boatyard to implement their drawing knowledge. This session will improve their drawing skills. Finally we gave them a post test to evaluate their ability. The results show that their ability increase 12%, after they joint this program

PENDAHULUAN

Kabupaten Batang terletak di pantai utara Jawa Tengah. Luas daerah 788,642 km². Batas-batas wilayahnya sebelah utara Laut Jawa, sebelah timur Kabupaten Kendal, sebelah selatan Kabupaten Wonosobo dan Kabupaten Banjarnegara, sebelah barat Kabupaten dan Kodya Pekalongan, gambar 1.1



Gambar 1.1. Peta Kabupaten batang

Posisi tersebut menempatkan wilayah Kabupaten Batang, utamanya Ibu Kota Pemerintahannya pada jalur ekonomi pulau Jawa sebelah utara. Arus transportasi dan mobilitas yang tinggi di jalur pantura memberikan kemungkinan Kabupaten Batang berkembang cukup prospektif di sektor jasa transit dan transportasi, (Anonim, 2004).

Jumlah penduduk Kabupaten Batang berdasarkan hasil registrasi tahun 2001, tercatat 668.932 jiwa yang terdiri

dari 332.453 jiwa laki-laki dan 336.479 jiwa perempuan dengan rasio laki-laki terhadap perempuan sebesar 98,80%. Jumlah rumah tangga sebanyak 159.792 KK rata-rata beranggotakan 4 orang. Sedangkan kepadatan penduduknya men capai 848 jiwa/Km². Jumlah kelahiran dalam tahun 2001 sebanyak 7.570 kelahiran sedangkan jumlah kematian mencapai 2.448 jiwa dengan demikian partum buhan penduduk selama tahun 2001 sebesar 5.122 jiwa, (Anonim, 2006).

Rata-rata tingkat pendidikan penduduk Kabupaten Batang adalah rendah. Dari 605.135 jiwa yang merupakan usia sekolah, hanya 2.743 (1,05%) jiwa yang mengenyam pendidikan sampai perguruan tinggi. Selebihnya, atau lebih dari 80% merupakan penduduk yang memiliki pendidikan rendah. Penduduk Kabupaten Batang yang berpendidikan SMA sejumlah 33.663 jiwa atau hanya sekitar 5,56%. Berdasarkan dari kondisi di atas tampak bahwa secara garis besar masyarakat Kabupaten Batang masih memerlukan pening katan pendidikan dan pengetahuan tentang perkembangan teknologi yang ada saat ini, (Anonim, 2006).

Terlepas dari rendahnya tingkat pendidikan masyarakat, di wilayah pesisir

kabupaten ini terdapat potensi yang dapat dikembangkan sehingga dapat menjadi aset yang berharga bagi bangsa yaitu para pembuat kapal tradisional. Para pengrajin ini mampu menghasilkan kapal tipe mini purse seine yang mampu berlayar dalam radius pelayaran 12 – 200 mil.

Kapal mini purse seine tipe batang memiliki karakteristik yang unggul dibandingkan dengan kapal tradisional lain, antara lain memiliki stabilitas yang baik dan mesin penggerak berada pada sebuah kamar mesin (*in board engine*). Kelebihan ini menyebabkan kapal ini lebih aman (tingkat keselamatan lebih baik) dan memiliki daya dorong (Kecepatan) yang lebih optimal dibanding dengan kapal lain.

Produk kapal ini telah digunakan secara massal oleh nelayan-nelayan sekitar Pantai Utara Jawa Tengah. Harga kapal ini tergantung dari ukurannya sehingga diperkirakan sekitar 400 juta – 2 milyar. Dibalik keunggulan produknya, sebenarnya para pembuat kapal ini tidak memiliki pengetahuan untuk menuangkan produknya dalam sebuah gambar desain. Kapal yang dibuat hanya berasal dari ketrampilan yang didapat secara turun-temurun. Hal ini yang menyebabkan produk-produk mereka hanya dapat dipasarkan pada wilayah yang sangat terbatas.

Tidak adanya gambar dari kapal yang telah mereka buat mengakibatkan banyaknya peluang-peluang yang tidak dapat dimanfaatkan oleh para pengrajin tersebut. Sebagai contoh: kapal mereka tidak dapat dipesan oleh institusi pemerintah yang mewajibkan adanya definisi spesifikasi produk yang tertuang dalam bentuk gambar desain. Situasi ini kemudian dimanfaatkan oleh para makelar untuk meraup keuntungan yang lebih besar, hanya dengan membayar orang untuk menggambar ulang produk mereka

Berdasarkan kondisi di atas kita ingin mengadakan pelatihan teknik menggambar lambung kapal (rencana garis), agar para pembuat kapal tradisional di Kab. Batang memiliki ketrampilan untuk membuat gambar desain dari kapal yang telah mereka buat.

Tujuan kegiatan ini adalah agar para pembuat kapal tradisional di Kabupaten Batang mampu membaca dan membuat gambar rencana garis kapal tipe mini purse seine buatan mereka 60% benar.

Pelatihan Teknik Menggambar Lambung Kapal (Rencana Garis) Bagi Pembuat Kapal Tradisional Di Kabupaten Batang, memiliki manfaat dalam bentuk sebagai berikut :

- a. Bertambahnya kemampuan dan ketrampilan para pembuat kapal tradisional, khususnya dalam hal membuat gambar rencana garis
- b. Tersedianya gambar rencana garis pada produk kapal yang mereka buat
- c. Meningkatnya potensi produk kapal tradisional dalam memasuki peluang pasar global

Tinjauan Pustaka

Kabupaten Batang terletak di pantai utara Jawa Tengah. Luas daerah 788,642 km². Batas-batas wilayahnya sebelah utara Laut Jawa, sebelah timur Kabupaten Kendal, sebelah selatan Kabupaten Wonosobo dan Kabupaten Banjarnegara, sebelah barat Kabupaten dan Kodya Pekalongan. Pada sebelah utara kabupaten ini penduduknya umumnya berprofesi sebagai nelayan dan pembuat kapal. Kapal-kapal buatan batang ini telah lama menjadi sarana pokok bagi nelayan untuk mencari ikan.

Kapal mini purse seine tipe batang memiliki karakteristik yang unggul dibandingkan dengan kapal tradisional lain, antara lain memiliki stabilitas yang baik dan mesin penggerak berada pada sebuah kamar mesin (*in board engine*),

(Chrismianto, 2006). Kelebihan ini menyebabkan kapal ini lebih aman (tingkat keselamatan lebih baik) dan memiliki daya dorong (Kecepatan) yang lebih optimal dibanding dengan kapal lain.

Keunggulan-keunggulan yang dimiliki oleh kapal batang ini, merupakan potensi bagi para pembuat kapal tradisional untuk memasukkan produk mereka ke dalam pasar global. Selama ini yang menjadi pengguna produk, hanyalah para nelayan yang berada di sekitar wilayah kabupaten tersebut. Hal yang menjadi kendala dalam pemasaran produk kapal ini salah satunya adalah tidak adanya dokumen spesifikasi teknik berbentuk *technical drawing*, (Zakki, 2006).

Produk-produk kapal yang telah masuk dalam arus pasar dunia, biasanya memiliki gambar teknik yang ditampilkan pada situs-situs di internet yang dapat diakses oleh semua orang di dunia. Data-data teknis tersebut meliputi: Rencana Garis, Rencana Umum, Konstruksi Profil, Penampang Melintang, dan Rencana Kamar Mesin. Berdasarkan kondisi tersebut, kami berkeinginan untuk meningkatkan kemampuan para pembuat kapal tradisional, khususnya ketrampilan dalam membuat rencana garis. Sehingga produk kapal tradisional ini dapat dipasarkan ke seluruh mancaa Negara melalui sarana internet. Melalui usaha tersebut diharapkan produk kapal ini dapat meningkatkan angka penjualannya.

Rencana Garis Kapal

Apabila seseorang hendak ingin membuat gambar pada sebuah objek, biasanya menggunakan metode gambar teknik apa yang biasa disebut dengan gambar proyeksi. Hal ini menjadi tidak masalah bila objek yang digambar adalah objek orthogonal. Bila objek yang

digambar berbentuk kurva dan lengkungan maka perlu dilakukan pendekatan teknik penggambaran yang disebut rencana garis.

Rencana garis adalah sebuah teknik penggambaran 2D yang dapat merepresentasikan objek-objek tiga dimensi. Teknik penggambaran ini dilakukan dengan cara membuat potongan-potongan objek 3D, yang kemudian menghasilkan lengkungan pada tiap potongan dan kemudian di proyeksikan pada bidang gambar dua dimensi.

Kapal adalah objek yang berbentuk kurva, bentuk lambung kapal sebenarnya adalah representasi dari kumpulan garis-garis lengkung yang kemudian membentuk sebuah penampang (*surface*). Interpretasi kumpulan garis lengkung tersebut kemudian digambar dalam tiap potongan *surface*-nya dan terbentuklah apa yang disebut rencana garis. Pemotongan objek ini tidak dilakukan secara nyata, namun potongan ini hanya merepresentasikan batasan geometri objek pada jarak acuan yang telah ditentukan oleh desainer. Pada rencana garis terdapat tiga kelompok potongan garis yang meliputi:

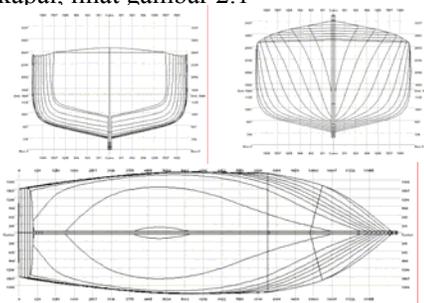
1. *Body plan* (potongan melintang badan kapal)
2. *Half breadth plan/Waterline*/garis air (potongan memanjang horizon tal)
3. *Sheer plan* (potongan memanjang vertikal)

Tiap-tiap kelompok rencana garis ini menunjukkan letak ordinat lambung kapal. Hal ini sangat berguna dalam mendefinisikan bentuk lengkungan lambung kapal.

Potongan melintang badan kapal (*body plan*) adalah garis pertama yang didapat pada perencanaan bentuk lambung kapal. Pada kapal yang sudah dibangun ordinat penentu bentuk lengkung *body plan* ditentukan dengan diukur untuk tiap

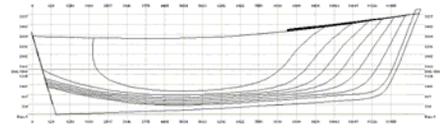
jarak stationnya (biasanya jarak antar gading). Berdasarkan gambar ini kemudian dapat digambar lengkung kurva garis air. Contoh bentuk *body plan* dapat dilihat pada gambar 2.1.

Kurva garis air adalah potongan memanjang secara horisontal. Kurva ini biasanya dibuat setelah kita mendapatkan *body plan*. Tetapi tidak menutup kemungkinan kurva *water line* yang dibuat terlebih dahulu. Kurva ini menggambarkan lengkungan lambung kapal yang sejajar dengan penampang air. Bentuk dari gambar ini biasanya pada bagian depan meruncing, hal ini ditujukan untuk mengurangi besarnya hambatan kapal, lihat gambar 2.1



Gambar 2.1. Gambar *Body Plan* dan *Waterline* Kapal

Pada bagian akhir, garis lengkung yang harus dibuat adalah *sheer plan*. Pada *sheer plan* kapal dipotong secara memanjang secara tegak, garis lengkung yang dihasilkan dari potongan tersebut disebut *buttock line*. Potongan ini biasanya ditentukan dari jaraknya terhadap *centerline*, umumnya dibuat minimal dibagi empat pada jarak yang sama. *Centerline* adalah garis maya yang menjadi sumbu tengah kapal yang membagi dua bagian badan kapal secara simetri yaitu sisi port side (sebelah kiri badan kapal) dan sisi starboard side (sebelah kanan badan kapal). Namun untuk penggambaran yang lebih presisi dapat ditambah sesuai dengan keinginan, gambar. 2.2



Gambar 2.2. Gambar *Sheer plan* dan *buttock line* kapal

Kerangka Pemecahan Masalah

Pendekatan yang diterapkan dalam penerapan teknologi mencakup dua aspek yaitu : aspek kognitif dan psikomotorik. Aspek kognitif diharapkan bertambahnya pengetahuan peserta pelatihan, sehingga mereka mampu membuat dan membaca gambar rencana garis. Sedangkan pada aspek psikomotorik diharapkan para peserta mampu menggunakan mal kapal sebagai alat bantu dalam menggambar lengkung lambung kapal dalam sebuah rencana garis.

Agar tercapai dua aspek tersebut metode yang dilakukan meliputi beberapa tahap yaitu:

1. Tahap pra pelatihan (*preparing the entry behavior*)
Pada tahap ini dilakukan seleksi dan penentuan kualifikasi peserta. Hal ini dilakukan agar pelatihan berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu juga dilakukan pre-test untuk mengukur pengetahuan peserta tentang teknik menggambar rencana garis sebelum mengikuti pelatihan ini.
2. Tahap peningkatan pengetahuan gambar (*improving drawing knowledge*)
Tahap *knowledge improvement*, ditujukan untuk meningkatkan pengetahuan peserta, sehingga mampu membaca gambar rencana garis. Teknik instruksional yang digunakan pada tahap ini meliputi : ceramah dan diskusi kelompok
3. Tahap peningkatan ketrampilan menggambar (*improving drawing skill*)
Tahap ini, lebih banyak memberikan waktu bagi peserta untuk berlatih

menggunakan mal kapal untuk membuat lengkungan kurva pada rencana garis. Latihan-latihan ini diberikan agar peserta terbiasa dan lebih mahir dalam memilih bentuk-bentuk mal yang diperlukan dalam menggambar.

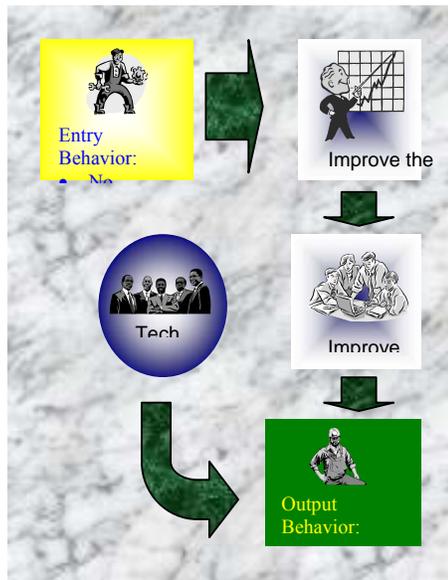
4. Tahap pendampingan (*technical assistance*)

Setelah mengikuti pelatihan peserta diminta untuk kembali ke tempat asal dan diberi tugas menerapkan metode yg telah mereka pelajari. Pendampingan dilakukan melalui kunjungan ke beberapa tempat secara berkala, serta memberikan waktu konsultasi pada peserta

5. Tahap evaluasi akhir

Pada tahap ini peserta diberi tes sumatif untuk mengukur seberapa jauh daya serap mereka terhadap pelatihan ini. Sehingga kegiatan ini dapat terukur tingkat keberhasilannya

Untuk lebih jelasnya metode penerapan ipteks ini dijelaskan melalui diagram alir sebagai berikut :



Gambar 3.1. Diagram Alir Metode Penerapan Ipteks

Khalayak Sasaran

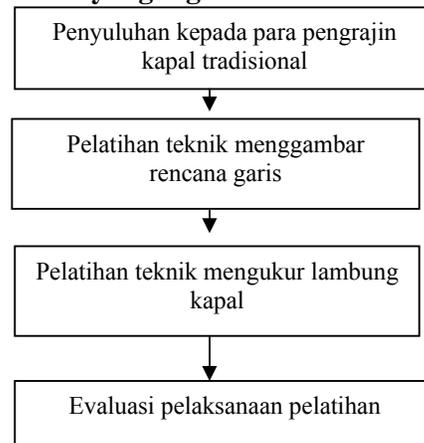
Pelatihan ini ditujukan bagi para pembuat kapal tradisional di Kabupaten Batang, hal ini menjadi alasan pemilihan sebagai khalayak sasaran karena produk kapal mereka memiliki karakteristik stabilitas yang bagus serta memiliki gaya dorong mesin yang optimal.

Agar proses transfer teknologi ini dapat berlangsung sesuai dengan keinginan, maka di tentukan beberapa kualifikasi peserta sebagai berikut :

1. Pembuat Kapal atau keluarga dari pembuat kapal, dengan jumlah 20 peserta
2. Usia peserta 20 – 28 tahun
3. Pendidikan minimal setingkat SLTP

Selain itu, keterkaitan pada program ipteks seperti ; Dinas perikanan, Perindag, Koperasi dan pengrajin di Kabupaten Batang. Program ipteks ini merupakan informasi bagi dinas terkait dalam menetapkan kebijakan teknis dan wilayah pengembangannya. Selain itu, dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah untuk menyusun kebijakan makro dalam meningkatkan dan mengembangkan kontribusi sektor perikanan dan industri kecil menengah terhadap kegiatan ekonomi Kabupaten Batang.

Metode yang digunakan



Gambar 3.2. Diagram Alir Metode Kegiatan

Penyuluhan dan pelatihan:

1. Memberikan penyuluhan untuk pengrajin kapal tradisional pengetahuan tentang kapal dan cara-cara menggambar teknik secara umum
2. Mengadakan pelatihan tentang teknik menggambar rencana garis
3. Mengadakan pelatihan teknik mengukur lambung kapal
4. Melaksanakan evaluasi untuk mengetahui daya serap peserta terhadap materi pelatihan

Evaluasi pelaksanaan pada akhir pelaksanaan, diharapkan:

1. Mampu menerapkan teknik menggambar rencana garis pada tempat mereka bekerja
2. Mampu meningkatkan kemampuan skill para pengrajin kapal tradisional
3. Secara ekonomi dapat memperluas pangsa pasar melalui ketersediaan desain kapal dalam bentuk gambar.

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan program iptek ini diawali dengan melakukan sosialisasi pelaksanaan kegiatan pelatihan yang dilakukan dengan membuat sebaran pengumuman di beberapa lokasi tempat sebaran para pengrajin tradisional tersebut berada. Kemudian kita lakukan pendataan awal bagi para peserta pelatihan, yang ternyata jumlah calon peserta tidak terlalu banyak, sehingga kita terpaksa menurunkan kualifikasi peserta yang awalnya ada batasan usia, kemudian tak ada batasan usia bagi peserta. Hal ini terjadi mungkin dikarenakan proses sosialisasi program yang tidak secara komprehensif menjelaskan manfaat bagi calon peserta pelatihan. Pada tahap ini didapat jumlah peserta pelatihan sebanyak 15 orang, yang terdiri dari para pengrajin setempat dan beberapa orang di luar kabupaten batang.

Pada tahap kedua adalah pelaksanaan pelatihan. Pelatihan dilaksanakan dalam waktu 5 hari, yang meliputi : 2 hari ceramah pertemuan, 2 hari praktek di lapangan dan 1 hari untuk melaksanakan ujian akhir. Pada sesi pertama dalam acara pelatihan, kami memebrikan bekal pengetahuan tentang bagaimana teknik-menggambar dengan sistem proyeksi. Kemudian barulah diperkenalkan dengan gambar kapal dan definisi-definisi tiap-tiap bagian pada gambar rencana garis. Setelah mereka mengetahui definisi-definisi tiap-tiap bagian dari rencana garis, kemudian mereka diperkenalkan dengan mal kapal, yaitu alat bantu untuk membuat garis lengkung pada sebuah gambar rencana garis. Jumlah mal kapal ini sebanyak 41 jenis lengkungan dimana, tiap-tiap nomor dari mal tadi menunjukkan bentuk lengkungan yang berbeda yang berfungsi untuk menggambar pada bagian-bagian yang berbeda pula.

Kemudian para peserta diminta untuk membuat dan menyalin gambar contoh yang diberikan oleh tim pengabdian ke dalam sebuah kertas kalkir untuk melatih kemampuan para peserta dalam menggunakan mal kapal dalam membuat gambar rencana garis. Namun hasil menunjukkan bahwa kemampuan psikomotorik para peserta tidak terlalu baik. Sehingga gambar yang dihasilkan tidak bisa sesuai dengan yang diharapkan oleh tim pengabdian (kurva tidak smooth), hal ini disebabkan bahwa peserta mayoritas adalah pekerja terbiasa dengan pekerjaan pembangunan (pekerja kasar) sehingga mereka tidak dapat lues dalam mengoperasikan pensil dan mal.

Pada tahap berikutnya peserta diberikan pelatihan teknik mengukur lambung kapal. Yang kemudian besoknya di bawa ke lapangan untuk melakukan latihan pengukuran secara langsung di lapangan. Dana pada akhir kegiatan

dilakukan ujian post test bagi seluruh peserta pelatihan.

Berdasarkan hasil evaluasi pelatihan tampak bahwa daya serap yang dimiliki oleh para peserta pelatihan sangatlah minim, hal ini dapat disebabkan karena latar belakang pendidikan sehingga mereka masih belum dapat mengerti materi pelatihan secara menyeluruh. Berikut adalah hasil pre test dan post –test pelatihan teknik menggambar rencana garis kapal :

No	Nama Peserta	Nilai pre-tes	Nilai post-tes
1	Soludi	30	35
2	Badrun	20	25
3	Nur	15	25
4	Sholeh	25	30
5	Soleman	30	30
6	Agus Firman	25	45
7	Nacrowi	35	25
8	Joko Suyono	30	30
9	Nasiman	30	40
10	Kirmanto	25	25
11	Bambang waluyo	45	45
12	Kasiman	25	30
13	Sunaryo	35	30
14	Sutikno	20	20
15	Fatulloh	40	45
Nilai rata-rata		28.7	32

Secara keseluruhan hasil menunjukkan terjadinya peningkatan nilai ujian sebesar 12 % dari nilai sebelumnya (pre-tes), namun peningkatan ini masih dibawah target dari tim pengabdian, sebab nilai target minum yang terjadi adalah sebesar minimal memiliki skore 50. Tidak dapatnya tercapainya target disebabkan karena pengetahuan dasar tentang gambar tidak dimiliki oleh peserta, sehingga tim kesulitan dalam menyampaikan materi pokoknya yaitu gamabar rencana garisnya.

Berdasarkan hasil di atas tim menyarankan sebaiknya pelatihan ini bukan untuk para pengrajinya melainkan

bagi para pelajar-pelajar yang memiliki latar belakang teknik (pelajar STM), sehingga peserta tidak mengalami kesulitan dalam menerima materi yang diberikan.

Kesimpulan

Pelatihan teknik menggambar rencana garis bagi pengrajin papal tradisional kabupaten batang telah dilaksanakan dengan baik. Dan hasil menunjukkan telah terjadi peningkatan kemampuan sebaesar 12 % dari kemampuan sebelumnya. Ini berarti bahwa pelatihan ini terbukti dapat meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan para pengrajin kapal tradisional dalam teknik rencana garis

Saran

Melihat hasil peningkatan yang tidak signifikan, maka sebaiknya peserta pelatihan adalah peserta yang benar-benar memiliki latar belakang pendidikan minimal teknik setara dengan STM.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2004. “Letak Geografis Kabupaten Batang”, www.kabupatenbatang.go.id, Indonesia
- Anonim, 2005. “Kependudukan Kabupaten Batang”, www.kabupatenbatang.go.id, Indonesia
- Bakri, M, 1980. *Teori Bangunan Kapal I*, penerbit balai pustaka, Jakarta, Indonesia.
- Campbell, J, 1986. “*The Evaluation of vessels and engine performance*”, Kambia Fisheries development project, Lyminton, UK
- Chrismianto, D, 2006. “*Analisa Stabilitas Kapal Nelayan Tradisional Tipe Mini Purse Seine*”, Laporan Penelitian Dik Rutin 2006 Lemlit Undip, Semarang Indonesia.

- De Boer, E, 1981. ***Fuel Consumption in Fishing***, FAO Internal Report, Rome, Italy.
- Gulbrandsen, 1986. ***Reducing the fuel costs of small fishing vessels***, FAO – Swedish International Development Authority, Madras, India
- Kazuyuki, T, 1984. ***How to operate a small diesel engine for fishing boat***, Training Department Ref. TD/TRB/No.33, South East Asian Fisheries Development Center, Philipine
- Lundgren, G, 1985. ***A simple method to determine optimum vessel speed***. Paper presented at the International Conference on Design, Construction and Operation of Commercial Fishing Vessels, Florida, USA
- MacLennan, D. 1995, ***Technology Development in Capture Fisheries***, FAO Internal Report, Rome, Italy
- Mannen, J D, 1988, ***Resistance***, *Principles of Naval Architecture 2nd Revision Vol. 2*, SNAME, USA
- Martin, M, 1989. ***Issues in the design of kerosene outboard motors for use in fisheries***. Paper presented at The National Workshop on Technology for Small-scale Fishworkers, Trivandrum, India
- Tanner, T, 1930. ***The Forces on a Yacht's Sail***, *Journal Royal Aerodynamics Society*, UK.
- Zakki, A, 2006. ***Perencanaan Konstruksi Profil dan Penampang Melintang Kapal Mini Purse Seine***, Laporan spesifikasi teknik KLM Torani 2 – Proyek Kerjasama FT Undip dan BBPPI, Semarang, Indonesia

RANCANG BANGUN ALAT PENGRAJANG KARAK DAN PERBAIKAN PROSES UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK*Oleh : Widayat, ST, MT; Mohammad Djaeni, ST, MEng; Luqman Buchori, ST, MT***RINGKASAN**

Keberadaan pengrajin krupuk legendar /karak di kota Semarang tidak dapat diabaikan sebagai suatu unit usaha kecil komersial. Salah satu pengrajin karak legendar adalah **UD SINAR** yang dipimpin oleh Bapak Hanis N yang berlokasi di Kelurahan Pedurungan Kidul, Kecamatan Pedurungan, Semarang. Pada kondisi normal, **UD SINAR** memproduksi karak sebanyak **8.000 buah/hari** membutuhkan bahan baku beras sebanyak **75 kg**.

Proses pembuatan krupuk legendar meliputi tahap pencucian, pemasakan, penghalusan dan pengeringan. Proses pembuatan krupuk yang dilakukan oleh UKM krupuk legendar/karak SINAR masih menggunakan cara manual terutama pada proses penghancuran/pelumatan, pencetakan, proses pengirisan/pemotongan dan pengeringan. Proses pengirisan karak yang masih manual menyebabkan waktu pengirisan lama (**12 jam untuk 75 kg bahan**), krupuk **tidak higienis**, ketebalan krupuk tidak seragam, serta perlu tenaga kerja yang banyak, ketelitian yang tinggi dan konsentrasi juga tinggi. Proses pemotongan karak juga membutuhkan tekanan yang cukup kuat, serta pisau yang tajam, sehingga akan menguras tenaga manusia. Dengan kendala ini maka pada waktu permintaan pasar meningkat sulit untuk dipenuhi. Sampai saat ini UKM/UD SINAR hanya mampu memenuhi kebutuhan pasar sekitar 75 kg/hari, padahal permintaan pasar sampai 100 kg/hari. Selain itu kandungan gizi produk masih rendah. Untuk meningkatkan kandungan gizi, diperlukan perbaikan proses sehingga diperoleh produk dengan kandungan gizi yang cukup tinggi. Perbaikan proses dapat dilakukan dengan penambahan bahan pembantu dengan harga murah dan juga pada proses produksinya.

Untuk mengatasi hal tersebut maka dibuat alat pengrajang karak. Alat ini terdiri dari lima bagian utama yaitu: **Unit transportasi bahan karak** yang mengerjakan bahan menuju ke pisau pemotong atau pengiris yang mampu menampung 2 buah bahan, **Meja** untuk menempatkan bahan karak dengan ukuran 100 x 100 x 100 cm³, **Motor Pengerak** untuk mengerjakan pisau dengan arah maju mundur dengan kecepatan putar motor adalah sekitar 100-150 rpm dan membutuhkan daya sekitar 300 watt/220 volt dan **Pisau Pemotong** yang digunakan terbuat dari logam stainless steel (ss), untuk mencegah lengketnya bahan karak.

Dengan alat ini ternyata mampu meningkatkan kapasitas produksi dari 75 kg/hari menjadi 100 kg bahan baku/hari, menyeragamkan ukuran kerupuk sehingga kualitasnya meningkat, meningkatkan kapasitas pengirisan dari rata-rata 7 kg/jam menjadi **20-25 kg/jam**, dan melakukan diversifikasi produk dengan membuat krupuk berbahan baku tepung terigu.

Dengan adanya Alat Pengrajang ini akan menaikkan kapasitas produksi, sehingga diharapkan bisa menyerap tenaga kerja yang lebih banyak dan pengangguran bisa ditekan serendah mungkin.

Keberadaan pengrajin krupuk legendar/karak di kota Semarang tidak dapat diabaikan sebagai suatu unit usaha kecil komersial. Jumlah pengrajin krupuk

legendar di Kota Semarang belum banyak seperti di kota-kota lain seperti Klaten dan Surakarta. Jumlah pengrajin setiap kecamatan di kota Semarang adalah 1-2

orang. Umumnya masyarakat memperoleh kerupuk jenis ini dari membuat sendiri. Kerupuk legendar berbeda dengan kerupuk terung, jika kerupuk terung berbahan baku tepung terigu maka kerupuk legendar berbahan baku beras. Bahan pembantu untuk pembuatan karak adalah garam “*bleng*” atau “*cetitet*”, yang berbentuk padatan atau cairan dan berwarna kuning. Di Indonesia umumnya memanfaatkan sisa makanan yang tidak termakan untuk membuat kerupuk legendar, sehingga sangat jarang pengrajin kerupuk jenis ini. Di Jawa Timur Kerupuk jenis ini diberi nama kerupuk puli.

Bahan baku yang digunakan hanya beras, sehingga nilai gizi pada produk karak tergantung pada bahan baku dan proses. Umumnya bahan baku beras adalah beras dengan kualitas paling rendah hal ini dengan pertimbangan harga yang murah. Selain dipengaruhi oleh bahan baku, kandungan gizi juga dipengaruhi oleh proses produksi. Proses produksi meliputi tahap pencucian, pemasakan, penghalusan & pengeringan. Tahap yang memungkinkan penghilangan kandungan gizi adalah pada tahap pencucian dan pemasakan. Untuk meningkatkan kandungan gizi, diperlukan perbaikan proses sehingga diperoleh produk dengan kandungan gizi yang cukup tinggi. Perbaikan proses dapat dilakukan dengan penambahan bahan pembantu dengan harga murah dan juga pada proses produksinya. Indonesia mempunyai sumber daya alam yg dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan nilai gizi seperti kacang-kacangan, ikan-laut dan lain-lain.

Salah satu pengrajin karak legendar adalah **UD SINAR** yang dipimpin oleh Bapak Hanis N yang berlokasi di Kelurahan Pedurungan Kidul, Kecamatan Pedurungan, Semarang. Pada kondisi normal, **UD SINAR** mempro-

duksi karak sebanyak 8.000 buah/hari membutuhkan bahan baku beras sebanyak 75 kg. Nilai jual dari produk karak ada dua jenis, yaitu Rp. 60,00 dan Rp. 120,00/buah. Kendala yang dihadapi oleh UKM krupuk legendar/karak SINAR adalah proses pembuatan krupuk yang masih manual terutama pada proses penghancuran/pelumatan, pencetakan, proses pengirisan/pemotongan dan pengepangan. Proses pengirisan karak yang masih manual menyebabkan waktu pengirisan lama (12 jam untuk 75 kg bahan), krupuk tidak higienis, ketebalan krupuk tidak seragam, serta perlu tenaga kerja yang banyak, ketelitian yang tinggi dan konsentrasi juga tinggi. Proses pemotongan karak juga membutuhkan tekanan yang cukup kuat, serta pisau yang tajam, sehingga akan menguras tenaga manusia. Dengan kendala ini maka pada waktu permintaan pasar meningkat sulit untuk dipenuhi. Kendala lainnya adalah proses pengeringan masih menggunakan tenaga matahari. Kelemahan utama proses pengeringan menggunakan tenaga matahari adalah waktu pengeringan lama (5-6 jam), memerlukan tempat luas dan biaya operasional untuk tenaga kerja besar. Proses pengeringan dengan tenaga matahari juga tidak higienis karena ditempatkan pada tempat terbuka yang menyebabkan krupuk akan tercemar virus-virus, bakteri, jamur maupun debu. Sampai saat ini UKM/UD SINAR hanya mampu memenuhi kebutuhan pasar sekitar 75 kg/hari, padahal permintaan pasar sampai 100 kg/hari (Wawancara dengan Pemilik). Hal ini dikarenakan masih manualnya metode pembuatan terutama pemotongan dan pengirisan. Untuk pengirisan sangat membutuhkan konsentrasi yang tinggi, agar diperoleh hasil yang seragam.

PERUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang dialami oleh UKM atau UD SINAR (pengrajin karak legendar adalah proses pengirisan produk, sistem pengeringan hanya bergantung sinar matahari, sehingga pada waktu hujan suplai ke pasaran akan terganggu dan kualitas dan nilai gizi juga kurang, karena hanya menggunakan bahan baku beras tidak menggunakan bahan tambahan. Permasalahan ini disebabkan karena :

1. Proses pengrajan atau pemotongan krupuk legendar hanya menggunakan pisau, dimana membutuhkan waktu sampai 12 jam untuk setiap 75 kg oleh 2 orang.
2. Kesulitan memenuhi permintaan pasaran karena sistem pengrajan hanya bergantung pada manusia
3. Sistem pengrajan hanya dapat dilakukan oleh orang yang sudah terbiasa atau ahli, di UD SINAR hanya dua orang yang dapat melakukan pengrajan.
4. Tenaga yang dibutuhkan untuk memotong legendar cukup besar, sehingga akan menguras energi dari pengrajan.
5. Keseragaman tebal dari kerupuk legendar sulit terjaga, karena keterbatasan manusia dalam menjaga konsentrasi pada waktu melakukan pekerjaan. Pengrajan legendar membutuhkan konsentrasi yang cukup tinggi

Selain permasalahan yang berhubungan dengan sistem pengrajan, juga banyak dijumpai permasalahan di UD SINAR seperti kandungan gizi di kerupuk karak masih rendah dan kurang beragamnya jenis kerupuk yang dihasilkan.

Untuk memperbaiki kandungan gizi dilakukan penambahan bahan pembantu yaitu kacang-kacangan seperti kacang tolo, kacang tanah dan kedelai serta ikan laut. Dengan demikian kandungan gizi dapat ditingkatkan dan diversifikasi

produk juga diperoleh. Selama ini hanya sat jenis produk karak legendar dengan perbaikan proses in produk dapat didiversifikasi sesuai dengan bahan pembantunya. Untuk perbaikan sistem pengirisan atau pemotongan produk, diperlukan mekanisasi peralatan proses. Hal ini akan meningkatkan produktivitas dan kapasitas karak. Sehingga keberlanjutan produksi karak dapat kontinyu, serta kualitas karak dapat ditingkatkan. Peralatan proses yang dimaksud adalah rancang bangun alat pengiris/ pengrajan karak. **Alat pengiris** karak dirancang agar kecepatan proses pengirisan lebih cepat (20-25 kg/jam), ketebalan karak seragam, serta **higienitas** karak terjaga.

TUJUAN

Secara umum kegiatan ini bertujuan untuk merancang bangun alat pengrajan karak legendar dan memperbaiki proses produksi. Secara khusus tujuan kegiatan ini dapat diperinci menjadi:

1. Merancang dan merakit peralatan pengrajan karak legendar
2. Meningkatkan kapasitas produksi dari 75 kg/hari menjadi 100 kg bahan baku/hari, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasar.
3. Menyeragamkan ukuran kerupuk melalui rancang bangun alat pengiris sehingga kualitasnya meningkat
4. Meningkatkan kapasitas pengirisan dari rata-rata 7kg/jam menjadi **20-25 kg/jam**
5. Menghemat biaya operasional untuk buruh.
6. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia UKM dengan adanya alat pengrajan atau pengiris dan pemotong baru.
7. Meningkatkan kualitas atau nilai gizi produk pada karak legendar

8. Melakukan diversifikasi produk dari satu jenis produk menjadi minimum 3 buah jenis produk
9. Membuka peluang lapangan kerja, khususnya bagian pemasaran produk.

MANFAAT

Dengan adanya Kegiatan Vucer ini, manfaat yang diperoleh adalah peningkatan apasistas produksi. Kapasitas produksi krupuk nasi/karak akan akan meningkat setiap hari, mengingat omset pasaran pada saat ini cenderung bertambah, namun tidak dapat memenuhi tuntutan pasar. Untuk setiap tahun diambil jam kerja 300 hari, kapasitas total setiap tahun adalah $300 \times 75 = 22.500$ kg bahan baku beras atau 2.400.000 buah kerupuk nasi /tahun. Kapasitas produksi karak rata-rata adalah 8.000 buah/hari. Adanya alat pengiris dan pemotong yang diharapkan dapat memenuhi permintaan pasar. Dengan demikian kapasitas produksi karak sepanjang tahun adalah sebanyak $300 \times 100 = 30.000$ kg = 3.300.000 buah karak/tahun = 11.000 buah/hari sehingga dapat dikatakan kapasitas produksi karak meningkat dari 75 kg/hari menjadi 100 kg/hari. Sehingga omset UKM perharinya akan meningkat dari Rp. 780.000,- menjadi Rp. 1.080.000,-. Dalam waktu satu tahun, dengan adanya unit pengris maka kebaikan omset sebesar Rp 90.000.000,- per tahun.

NILAI TAMBAH PRODUK DARI SISI IPTEKS

Manfaat yang lain ditinjau dari perkembangan ilmu pengetahuan adalah bahwa krupuk nantinya dengan adanya kegiatan Vucer ini memiliki keunggulan yaitu:

1. Keragaman ukuran dan kualitas karak lebih terjaga.
2. Higienitas produk krupuk lebih terjaga karena dikeringkan di tempat tertutup.

3. Kualitas atau kandungan gizi akan meningkat, sehingga kebutuhan masyarakat kecil akan gizi dapat terpenuhi dengan harga beli yang murah

Selain itu dengan adanya alat pengiris atau pengrajang hasil rancangan proses produksi di UKM juga menda patkan kemudahan-kemudahan yaitu :

1. Dapat memenuhi permintaan pasar yang setiap tahunnya cenderung meningkat
2. Proses pengirisan dan pemotongan menjadi lebih cepat dari 7 jam/kg bahan baku menjadi hanya 20-25 jam/kg bahan baku.
3. UKM dapat meningkatkan kapasitas produksi dari 75 kilogram per hari menjadi 100 kilogram per hari (kenaikan 30%)
4. Keberlangsungan produksi pupuk tertap terjaga

DAMPAK SOSIAL SECARA NASIONAL

Dengan adanya tambahan investasi berupa alat ini maka akan meningkatkan produktifitas dan kapasitas produksi karak. Permintaan pasar akan produk karak yang cenderung meningkat dapat dipenuhi. Dengan potensi yang demikian besar maka dapat merangsang berkembangnya bisnis krupuk nasi/karak ini karena kesulitan yang ada sudah bisa teratasi. Dengan semakin berkembangnya iklim usaha ini akan memperluas lapangan kerja sehingga akan dapat menyerap lebih banyak tenaga kerja yang akan mengurangi tingkat pengangguran.

Untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di UKM UD SINAR Kelurahan Pedurungan Kidul, Kec. Pedurungan, Semarang, Jawa Tengah dilakukan dengan membuat Alat Pengrajang karak serta pelatihan dan demonstrasi-ploting (demplot) pengoperasian Alat.

Pembuatan Alat Pengrajang

Langkah pertama adalah meninjau produksi pembuatan karak legendar yang ada saat ini. Dari pengamatan proses produksinya diketahui bahwa kualitas produk yang dihasilkan masih rendah. Hasil produknya membutuhkan waktu pengirisan yang cukup lama, krupuk **tidak higienis**, ketebalan krupuk tidak seragam, serta perlu tenaga kerja yang banyak, ketelitian yang tinggi dan konsentrasi juga tinggi. Setelah dianalisa diketahui bahwa kondisi ini disebabkan pada proses pengirisan karak. Pengirisan produk yang dilakukan pada UKM ini masih menggunakan teknologi yang sangat sederhana yaitu dengan tenaga manusia sehingga membutuhkan waktu yang lama (**12 jam untuk 75 kg bahan**), akibatnya produk yang dihasilkan kurang seragam dan kualitasnya kurang baik.

Kemudian dilakukan perancangan Alat Pengrajang karak yang lebih modern, tidak konvensional lagi. Perancangan alat penggumpal mengacu pada Gambar 3.2. dan 3.3. Pembuatan alat pengrajang ini dilaksanakan selama \pm 2 bulan. Setelah alat pengrajang yang direncanakan selesai pembuatannya, alat tersebut langsung diaplikasikan untuk memproduksi kecap.

Setelah dioperasikannya alat pengrajang yang baru ini, kemudian dilakukan evaluasi terhadap kinerja alat, apakah terdapat alat tersebut dapat bekerja dengan baik dan seberapa besar peningkatan produksi setelah alat ini dioperasikan.

Pelatihan dan Demonstrasi-Plotting

Alat Pengrajang yang sudah jadi kemudian diserahkan kepada Bapak Hanis N sebagai pimpinan UKM UD SINAR. Kemudian diadakan pelatihan pengoperasian alat pengrajang yang baru ini dan pemeliharaan alat tersebut kepada karyawan yang disertai tugas tersebut. Kegiatan ini dilaksanakan dengan

memberikan pengetahuan tentang cara-cara pengoperasian alat tersebut, cara memasukkan bahan, pengaturan ketebalan bahan dan tahap pengeluaran produk. Diharapkan dengan cara ini UKM mitra dapat lebih intensif dalam menerima alih teknologi dan diharapkan pihak UKM mampu mengoperasikan alat tersebut secara mandiri.

KHALAYAK SASARAN

Industri karak legendar yang menjadi sasaran pada program Vucer ini terletak di Kelurahan Pedurungan Kidul, Kecamatan Pedurungan, Semarang, Jawa Tengah. Industri karak ini mempekerjakan sekitar 15 orang karyawan dengan berbagai tingkatan pendidikan. Tenaga kerja umumnya berasal dari lingkungan sekitar.

Sumber Daya Manusia

Usaha Kecil Menengah (UKM) krupuk ini dipimpin oleh Bapak Hanis N yang berpendidikan SMA dengan nama UD SINAR. Jumlah seluruh karyawan yang tergabung dalam UKM ini adalah **15 orang** yang terbagi dalam 3 bagian yaitu bagian produksi, bagian pemasaran dan bagian administrasi. Karyawan yang ada di bagian produksi berjumlah 4 orang. Bagian pemasaran berjumlah 10 orang dan bagian administrasi untuk berjumlah 1 orang. Dari 15 orang karyawan tersebut, 7 orang berpendidikan SD 5 orang, berpendidikan SMP dan 3 orang berpendidikan SMA.

Kondisi Manajemen Dan Investasi

Manajemen yang diterapkan oleh UKM ini belum tertata dengan baik dengan karena masih adanya pembagian yang tumpang tindih. Pendistribusian kerja yang terbagi dalam bagian produksi, pemasaran dan administrasi terkadang bagian pemasaran harus membantu proses produksi jika omset asaran meningkat.

Pemilik usaha ini bertindak sebagai pimpinan dan tenaga produksi juga, sedangkan anggota/karyawan yang lain berasal dari daerah sekitar dan sebagian masih terdapat ikatan kekeluargaan. Total investasi yang ditanamkan pada usaha ini adalah **Rp. 10.000.000,-** di luar tanah dan gedung masih menyewa. Modal yang ditanamkan ini digunakan untuk proses produksi dan pembelian alat-alat yang meliputi Pengukus (1 buah), Alat pengoreng, Mesin Cetak Manual (1 buah), tempat penumbuk/penghalus, pisau sebagai alat pemotong dan penfiris, keranjang pengering, tempat-tempa penampung kerupuk. Modal ini diperoleh dana probadi. Usaha ini menempati areal lahan seluas **300 m²** sebagai tempat produksi dan bangunan untuk gudang dan perkantoran seluas **100 m²**.

Kondisi Produksi dan Pemasaran

UKM ini sudah berproduksi selama kurang lebih 10 tahun. Kapasitas produksi rata-rata saat ini adalah **75 kg/hari**. Dengan kapasitas sebesar ini, UKM mampu menghasilkan rata-rata **8.000 biji** krupuk nasi/karak setiap harinya dengan perincian 5000 biji dijual dengan nilai Rp 120,- dan 3000 biji dijual dengan nilai Rp. 60,-. Krupuk nasi ini dibuat dalam satu bentuk yaitu berukuran persegi empat. Produk karak ini dijual dengan harga Rp. 120,- per biji dan Rp. 60,- /biji. Sehingga dalam satu hari omset yang diperoleh sebesar Rp. 780.000,-. Produk krupuk UKM SINAR ini dipasarkan ke Kota Semarang meliputi Kecamatan Pedurungan, Tembalang, Genuk Semarang Timur, Semarang Selatan dan Mraggen (Kab Demak). Sebagian pembeli datang langsung UKM, sebageian yang lain dikirim ke tempat pemesan.

Hasil kegiatan yang telah dicapai pada program ini adalah pembuatan Alat Pengrajang karak yang terlampir dalam gambar rancangan alat dan foto-foto dokumentasi. Pembuatan Alat Pengrajang dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kapasitas produk karak yang dihasilkan.

Pada proses pembuatan karak di UKM UD SINAR ini kendala yang dihadapi adalah kualitas produk karak yang kurang baik. Waktu pengirisan lama (12 jam untuk 75 kg bahan), krupuk tidak higienis, ketebalan krupuk tidak seragam, serta perlu tenaga kerja yang banyak, ketelitian yang tinggi dan konsentrasi juga tinggi. Proses pemotongan karak juga membutuhkan tekanan yang cukup kuat, serta pisau yang tajam, sehingga akan menguras tenaga manusia. Kondisi ini disebabkan pada proses pengirisan/pemotongan. Pengirisan produk yang dilakukan UKM ini masih menggunakan teknologi yang sangat sederhana yaitu hanya dengan menggunakan tenaga manusia, akibatnya waktunya lama, produk yang dihasilkan kurang seragam dan kualitas dan kuantitasnya masih rendah.

Dengan adanya alat pengrajang ini akan meningkatkan kualitas dan kapasitas karak yang dihasilkan. Kapasitas produksi krupuk nasi/karak akan akan meningkat setiap hari, mengingat omset pasaran pada saat ini cenderung bertambah, namun tidak dapat memenuhi tuntutan pasar. Untuk setiap tahun diambil jam kerja 300 hari, kapasitas total setiap tahun adalah $300 \times 75 = 22.500$ kg bahan beras atau 2.400.000 buah krupuk nasi /tahun. Kapasitas produksi karak rata-rata adalah 8.000 buah/hari. Adanya alat pengiris dan pemotong yg diharapkan dapat memenuhi permintaan pasar. Dengan demikian kapasitas produksi karak sepanjang tahun

HASIL KEGIATAN

adalah sebanyak $300 \times 100 = 30.000 \text{ kg} = 3.300.000$ buah karak/tahun = 11.000 buah/hari sehingga dapat dikatakan kapasitas produksi karak meningkat dari 75 kg/hari menjadi 100 kg/hari. Sehingga omset UKM perharinya akan meningkat dari Rp. 780.000,- menjadi Rp. 1.080.000,-. Dalam waktu satu tahun, dengan adanya unit penggris maka kebaikan omset sebesar Rp 90.000.000,- per tahun. Secara terinci perhitungan nilai ekonomi seperti disajikan pada Tabel 5.1, berikut ini:

Tabel 5.1. Analisis finansial dengan adanya kegiatan Vucer

No.	Uraian	Sebelum ada Alat Pengrajang	Harapan hasil sesudah alat pengrajang
1.	Kapasitas produksi rata-rata per hari	75 kg	100 kg
2.	Jumlah krupuk yang dihasilkan	8.000 biji (3000 biji Rp 60,- dan 5000 biji Rp.120,-)	11.000 biji (4000 biji Rp 60,- dan 7000 biji Rp.120,-)
2.	Omset per hari*	Rp 780.000,-	Rp 1.080.000,-
3.	Kapasitas tahunan	22.500 kg (22,5 ton)	30.000 kg (30 ton)
4.	Omset tahunan	Rp 234.000.000,-	Rp 324.000.000,-
Dalam satu tahun terjadi kenaikan omset 90.000.000,-			

*) : Harga krupuk Rp 60,- dan Rp. 120,- per biji

Dalam pelaksanaan terdapat perubahan dalam beberapa komponen seperti;

1. Pengerak bahan karak yang sebelumnya digunakan per digantikan dengan belt conveyor, dengan demikian dibutuhkan motor pengerak
2. Penambahan motor pengerak khususnya untuk pengerak belt conveyor
3. Penambahan rotor untuk mengurangi kecepatan putaran dari motor
4. Kursi untuk meletakkan alat yang semula dari kayu digantikan bahan dari besi

5. Pergerakan pisau pemotong yang semula langsung berhubungan dengan motor digantikan oleh roda yang dihubungkan dengan tuas. Selanjutnya roda digerakkan oleh motor.
6. Adanya penambahan switch untuk mensinkronkan antara gerakan motor untuk conveyor dengan gerakan motor untuk pengerak pisau
7. Penambahan pengatur ketebalan karak

Alat yang telah dirancang bangun seperti disajikan dalam Gambar 5.1. Alat pengrajang terdiri dari pisau yang digerakkan oleh motor. Motor tidak mengerakkan secara langsung tetapi terlebih dahulu dikurangi kecepatan dengan rotor dan dihubungkan dengan belt /sabuk dan tuas. Motor membutuhkan daya sekitar 0,25 kwh. Bagian yang kedua adalah pergerakan umpan dengan menggunakan belt conveyor. Bagian yang ketiga adalah penampung produk irisan karak. Ketiga bagian diletakkan dalam sebuah meja dari besi.



Gambar 5.1 Alat Pengrajang Karak

Setelah uji coba, ada dua hal perbaikan yaitu belt conveyor dan pisau pengrajang. Belt conveyor dilengkapi dengan plat penyangga sehingga belt tidak menggulung /dapat kaku. Pisau dibuat sedikit oval dan bagian mata pisau lebih tipis. Dengan demikian akan lebih mudah dalam memotong dan tidak

hancur. Kondisi dan gambaran Alat Pengrajang karak sebelum dan sesudah program Vucer tersaji pada dokumentasi yang tersaji pada lampiran.

KESIMPULAN

Dari kegiatan dapat disimpulkan bahwa :

1. Keceragaman ukuran dan kualitas karak lebih terjaga.
2. Higienitas produk krupuk lebih terjaga karena dikeringkan di tempat tertutup.
3. Kualitas atau kandungan gizi akan meningkat, sehingga kebutuhan masyarakat kecil akan gizi dapat terpenuhi dengan harga beli yang murah
4. Dapat memenuhi permintaan pasar yang setiap tahunnya cenderung eningkat
5. Proses pengirisan dan pemotongan menjadi lebih cepat dari **7 jam/kg bahan baku** menjadi hanya **20-25 jam/kg bahan baku**.
6. UKM dapat meningkatkan kapasitas produksi dari **75 kilogram** per hari menjadi **100 kilogram** per hari (kenaikan **30%**)
7. Keberlangsungan produksi krupuk tetap terjaga
8. Menghemat biaya operasional untuk buruh.
9. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia UKM dengan adanya alat pengrajang atau pengiris dan pemotong baru.

SARAN

A. Dari pengabdian yang telah dilakukan, pelaksana dapat

memberikan saran agar industri karak legendar lain yang ada di Semarang memperhatikan unit pengirisnya. Hal ini terkait dengan peningkatan kualitas dari produk yang dihasilkan. Dengan adanya Alat Pengrajang ini, kualitas produk meningkat dan keseragaman produk lebih terjaga. Selain itu kuantitas produk yang dihasilkan menjadi lebih besar sehingga omsetnya naik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim (2002). Teknologi Pembuatan Krupuk. *Informasi Ekonomi dan Teknologi*
2. Brown, G.G. (1978). *Unit Operation*. John Wiley and Sons, Tokyo, Japan
3. Demmerle, R.L., Walter, J.S.(1988). “*Modern Chemical Processes* “, Volume I, Reinhold Publishing Corporation, New York, hal. 32 – 39.
4. Djaeni, M, F S Budi, dan. A. Prasetyaningrum (2003), “Mekanisasi Proses Pembuatan Kerupuk Terung di Kota Semarang “ Laporan Aplikasi Teknologi Universitas Diponegoro kerjasama dengan BAPPEDA Kota Semarang
5. Dilaga, WS (2002). *Laporan Program Sibermas*. Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Diponegoro
6. Treyball, R.E. (1983). *Unit Operation*. McGraw Hill. Inc., New York.
7. [Http://www.ristek.go.id](http://www.ristek.go.id) (Teknologi Pembuatan Krupuk, 2002)

PRODUKSI LELE DUMBO ‘SANGKURIANG’ (*Clarias gariepinus*, Burch.) HYGIENIS MELALUI APLIKASI TEKNOLOGI KOLAM PLASTIK DAN PENGGUNAAN AIR BERSIH SEBAGAI WADAH DAN MEDIA BUDIDAYA

Oleh : Sri Hastuti, Subandiyono, Ristiawan Agung Nugroho, Diana Chilmawati, Trisnani Dwi Hapsari

ABSTRAK

Permasalahan yang ditemukan pada usaha perikan lele di desa Beji, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang adalah rendahnya produktivitas usaha. Pada kenyataannya waktu pemeliharaan ikan hingga ukuran panen cukup lama, yaitu mencapai 4 hingga 6 bulan. Beberapa faktor yang menjadi penyebab rendahnya produktivitas usaha lele tersebut adalah faktor air yang digunakan untuk memelihara ikan lele. Petani pembudidaya ikan di Desa Beji menggunakan air dari sumber air. Namun sumber air tersebut digunakan untuk aktivitas mencuci oleh masyarakat, maka kondisi kulaitasnya menjadi tercemar oleh limbah detergen maupun domestik kondisi ini menyebabkan pertumbuhan ikan terganggu. Juga produk ikan yang dihasilkan tidak hygienis.

Permasalahan diatas dipecahkan dengan upaya penerapan dan pengembangan IPTEKS, yaitu dengan perbaikan pada sistim dan teknologinya. Salah satu sistim dan teknologi budidaya ikan lele dumbo yang akan diterapkan dan dikembangkan adalah penggunaan kolam plastik dan air bersih dari sumur sebagai wadah dan media pemeliharaan ikan. Permasalahan produktivitas usaha budidaya lele tersebut juga pecahkan pula dengan menerapkan kaidah ilmu nutrisis ikan yang benar untuk memperoleh nilai FCR yang lebih baik, serta memperkenalkan ikan lele dumbo strain “Sangkuriang” yang diketahui memiliki potensi tumbuh yang lebih baik. Dengan demikian akan dihasilkan produk ikan lele hygienis yang bersih dan aman untuk dikonsumsi.

Hasil dari kegiatan pengabdian ini adalah perubahan pengetahuan tentang aspek budidaya ikan oleh mitra, siklus produksi makin cepat dan penguasaan teknik pemeliharaan ikan yang hygienis, efisiensi pakan serta perbaikan kualitas air. Parameter biologis yang terdiri dari pertumbuhan relatif, FCR dan SR masing-masing sebesar 949.6 - 1001.0 %, 0.78 – 0.86 dan 98.5-100%. Kualitas air media pemeliharaan yang terdiri dari suhu, pH, oksigen terlarut dan amonia masing-masing adalah 25.5 – 27.5 °C, 7.5 – 8.0, 0.3 – 0.8 ppm dan 0.13 – 0.17 ppm. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi kolam plastik dan air sumur memberikan respon positif terhadap nilai konversi pakan (FCR), pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang tinggi. Kondisi kualitas air layak untuk mendukung hidup dan tumbuhnya ikan lele.

Kata Kunci: lele dumbo “sangkuriang”, hygienis, kolam plastik, air sumur

PENDAHULUAN

Kegiatan budidaya lele dumbo telah dilakukan oleh kelompok petani mitra “Aquatika”, baik di daerah tanah kering maupun basah. Namun, kegiatan usaha perikanan tersebut masih menghadapi kendala teknis maupun manajemen.

Adanya kendala tersebut menyebabkan periode pemeliharaan ikan menjadi relatif lama, yaitu 4 sampai 6 bulan per periode tanam. Selain itu, polutan domestik berupa deterjen dan bahan organik telah menurunkan kualitas air bagi kehidupan lele serta menghasilkan produk ikan yang tidak higienis.

Petani mitra “Aquatika” melakukan usahanya di Kelurahan Beji, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang. Sifat tanah pekarangan dan tegalan didominasi oleh jenis tanah merah coklat berpasir yang bersifat porus sehingga sulit untuk menopang air permukaan. Kondisi ini semakin sulit pada musim kemarau. Kedalaman air permukaan pada umumnya ± 10 meter di bawah permukaan tanah, namun akan lebih dalam pada musim kemarau. Di tempat usaha mitra terdapat sumber air yang digunakan untuk mengairi sawah maupun kolam ikan yang mengalir melalui sebuah saluran teknis. Namun air tersebut telah tercemar dengan polutan limbah domestik berupa deterjen maupun bahan organik, karena air di sumber mata air tersebut digunakan untuk aktivitas mencuci oleh masyarakat sekitar. Kondisi sumber air ini menyebabkan hasil ikan yang diproduksi tidak higienis.

Sistem dan teknologi pemeliharaan ikan yang digunakan kelompok tani mitra masih mengadopsi cara-cara konvensional. Kolam dibentuk dengan menggali tanah sedalam 20-40 cm, dan tanah hasil galian digunakan sebagai pematang kolam. Pada daerah dengan tanah kering, cara ini belum bisa menanggulangi porositas kolam. Sedangkan untuk daerah basah, terjadi akumulasi lumpur di dasar kolam dengan ketebalan 20 hingga 40 cm. Berbagai kondisi di atas tidaklah menguntungkan bagi keberlanjutan kegiatan usaha budidaya ikan.

Berbagai kendala di atas akan dapat dipecahkan dengan upaya penerapan dan pengembangan IPTEKS, yaitu dengan perbaikan pada sistem dan teknologinya. Salah satu sistem dan teknologi budidaya lele dumbo yang akan diterapkan dan dikembangkan adalah penggunaan kolam plastik dan air bersih dari sumur sebagai wadah dan media pemeliharaan ikan. Diharapkan melalui penerapan sistem dan

teknologi tersebut akan dihasilkan produk ikan higienis yang aman untuk dikonsumsi.

Perumusan Masalah

Identifikasi permasalahan yang menjadi titik pusat obyek penerapan dan pengembangan teknologi tepat terpadu dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Kolam

Kolam pemeliharaan yang terdapat pada lahan tanah kering mempunyai porositas yang tinggi sehingga sulit untuk menampung air. Sumber air permukaan juga jarang ditemukan pada lokasi seperti itu. Kolam dari bak beton membutuhkan biaya yang cukup tinggi dan tidak terjangkau oleh petani pembudidaya mitra yang bermodal kecil.

2. Air

Lokasi tempat usaha mitra terdapat sumber air dari mata air yang digunakan untuk memelihara ikan. Air ini mengalir melewati irigasi teknis dan melewati area perumahan penduduk. Namun, sumber air tersebut juga digunakan sebagai tempat cuci dan buangan domestik sehingga kualitas airnya tercemar. Kualitas air tersebut tidak cocok untuk pemeliharaan ikan dikarenakan adanya polutan domestik. Oleh karena itu hasil produk ikan yang dibudidayakan dengan kondisi air tercemar tersebut menjadi tidak higienis.

3. Ikan

Ikan yang dibudidayakan selama ini mempunyai laju pertumbuhan dan ketahanan terhadap penyakit yang rendah secara genetis.

4. Pakan

Pakan yang diberikan pada kegiatan budidaya selama ini berasal dari limbah pabrik roti. Nilai nutrisi dari pakan tersebut tidak sesuai dengan kebutuhan

nutrisi ikan, akibatnya pertumbuhannya lambat dan ukuran saat panen beragam.

5. Lain-lain

- Hama
Ular hijau dan garangan adalah hama yang mengganggu kegiatan budidaya ikan selama ini. Hama tersebut dapat menghabiskan benih dalam waktu semalam.
- Penyakit
Penyakit pada ikan selama ini terutama dikarenakan bakteri dan jamur akibat air yang tercemar. Air yang tercemar tersebut mencerminkan rendahnya kualitas air yang ada yang disebabkan tingginya polutan.

TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan program ini adalah untuk :

1. Mengaplikasikan dan mengembangkan teknologi kolam plastik dan penggunaan air bersih sebagai wadah dan media budidaya lele dumbo “sangkuriang”, berdasarkan pada hasil penelitian sebelumnya. Sehingga diperoleh hasil produk ikan lele higienis;
2. Mengintroduksi lele dumbo strain baru, yaitu Sangkuriang;
3. Meningkatkan kemampuan masyarakat pembudidaya lele dumbo, baik pada aspek teknis, manajemen budidaya maupun berbagai tantangan perkembangan IPTEKS; sehingga proses produksinya dapat berjalan lebih efisien; dan
4. Meningkatkan hubungan kerjasama yang harmonis dan sinergis antara akademisi di perguruan tinggi, birokrat di pemerintahan dan masyarakat pengguna IPTEKS.

MANFAAT

1. Potensi Ekonomi Produk

Setelah melalui penerapan teknik pemeliharaan dengan menggunkan kolam plastic, air bersih, benih lele dumbo “sangkuriang” dan manajemen pemberian pakan maka produk ikan lele yang dihasilkan akan higienis dan mempunyai nilai profit yang lebih baik karena proses produksinya lebih efisien ditinjau dari waktu proses produksi yang lebih singkat, pemanfaatan pakan yang lebih efisien. Harga jual lele higienis tentunya akan lebih tinggi serta permintaan juga akan meningkat. Sehingga secara keseluruhan melalui perbaikan proses produksi maka budidaya lele akan lebih menguntungkan.

Adanya sumber peluang usaha baru yang menjanjikan bagi masyarakat kelompok tani sebagai bentuk diversifikasi usaha yang dapat meningkatkan pendapatan dan juga sebagai sumber mata pencaharian baru terutama bagi buruh-buruh pabrik yang terkena PHK. Hasil dari budidaya lele dumbo dapat dipasarkan di kolam-kolam pemancingan dan rumah makan, serta dapat didistribusikan untuk memenuhi kebutuhan konsumen akhir di Ungaran dan Semarang.

2. Nilai Tambah Produk Dari Sisi Ipteks

Aplikasi teknologi kolam plastik yang dikembangkan menggunakan lembaran plastik terpal sebagai wadah pemeliharaan. Harga plastik ini jauh lebih murah dibandingkan plastik yang pernah digunakan pada tambak udang. Petani di Kelurahan Beji dapat memperoleh plastik ini dengan mudah langsung dari pabrik yang memproduksinya. Pematang kolam terbentuk dari sekam padi yang dimasukkan dalam kantong-kantong plastik, dengan demikian tidak perlu ada penggalan tanah sehingga profil dan penggunaan atau fungsi lahan dapat segera dikembalikan ke asalnya. Sekam padi dapat diperoleh dengan mudah dan murah di pengilingan padi yang ada di Kel. Beji. Begitu pula untuk kantong

plastik. Dengan penerapan teknologi ini, masalah porositas lahan maupun lumpur di dasar kolam dapat diatasi. Pematang platik dapat mencegah masuknya hama ke dalam kolam, seperti ular maupun garangan. Sedangkan jaring di atas kolam dapat mencegah masuknya garangan yang berhasil menaiki tanggul/pematang untuk masuk ke dalam kolam.

Nilai tambah yang dihasilkan dari paket teknologi tepat terpadu ini di antaranya :

1. Penguasaan teknologi budidaya ikan lele yang lebih baik oleh mitra;
2. Pemilihan ikan lele dumbo dengan pertumbuhan yang lebih cepat sehingga lama waktu pemeliharaan lebih singkat (1,5 - 2 bulan);
3. Produk panen lele dumbo yang lebih menguntungkan (seragam dan kelulus-hidupan tinggi)
4. Efisiensi penggunaan pakan yang lebih baik; dan
5. Penerapan budidaya yang ramah lingkungan.

3. Dampak Sosial Secara Nasional

Dampak positif dengan adanya penerapan dan pengembangan kegiatan ini terhadap lingkungan masyarakat lebih luas adalah :

1. Sebagai alternatif permasalahan pengangguran di wilayah sasaran dan sekitarnya;
2. Menarik peluang penambahan pendapatan masyarakat baik secara langsung maupun tidak langsung;

Secara langsung : petani ikan, pengusaha pakan

Secara tidak langsung : pengusaha angkutan (transportasi benih, panen), pengusaha sarana perlengkapan budidaya (plastik, jaring, dll), rumah makan, pemancingan, dan lain-lain.

KERANGKA MASALAH

PENYELESAIAN

Permasalahan yang ditemukan pada usaha perikanan lele di desa Beji, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang adalah rendahnya produktivitas usaha budidaya lele di daerah tersebut. Pada kenyataannya waktu pemeliharaan ikan hingga ukuran panen cukup lama, yaitu mencapai 4 hingga 6 bulan. Banyak faktor yang menjadi penyebab rendahnya produktivitas usaha lele tersebut, di antaranya faktor air yang digunakan untuk memelihara ikan lele. Dalam hal ini petani pembudidaya ikan di daerah Beji tersebut menggunakan air dari sumber air. Namun karena sumber air tersebut digunakan untuk aktivitas mencuci oleh masyarakat, maka kondisi kualitas air menjadi tercemar oleh limbah detergen maupun domestik kondisi ini menyebabkan pertumbuhan ikan terganggu. Juga produk ikan yang dihasilkan tidak higienis.

Sistim dan teknologi pemeliharaan ikan lele yang digunakan oleh petani ikan lele di Desa Beji tersebut masih konvensional. Kolam dibentuk dengan menggali tanah sedalam 20-40 cm, dan tanah hasil galian tersebut digunakan sebagai pematang kolam. Kendala alamiah yang dihadapi oleh petani pembudidaya adalah tingginya porositas tanah di daerah tersebut. Kondisi ini juga tidak menguntungkan petani pembudidaya ikan bagi keberlanjutan usaha perikanan. Pakan dan metode pemberiannya yang diterapkan oleh para petani pembudidaya ikan lele tersebut masih jauh dari kaidah ilmu nutrisi ikan. Kondisi ini mempunyai andil dalam hal lama proses produksi dan tingginya nilai FCR (konversi pakan). Nilai FCR yang tinggi berakibat pada tipisnya keuntungan yang diperoleh petani pembudidaya. Hingga saat ini petani belum bisa mengetahui berapa nilai FCR, namun diketahui dari berapa keuntungan dari harga pakan dan harga jual ikan yang diperoleh. Mengingat selama ini petani

juga memasukan unsur limbah kotoran ternak ayam dan manusia sebagai pakan lele. Hal inilah yang menyebabkan anjloknya harga produk ikan lele yang dihasilkan.

Berbagai kendala permasalahan diatas akan dapat dipecahkan dengan upaya penerapan dan pengembangan IPTEKS, yaitu dengan perbaikan pada sistim dan teknologinya. Salah satu sistim dan teknologi budidaya ikan lele dumbo yang akan diterapkan dan dikembangkan adalah penggunaan kolam plastik dan air bersih dari sumur sebagai wadah dan media pemeliharaan ikan. Permasalahan produktivitas usaha budidaya lele tersebut juga pecahkan pula dengan menerapkan kaidah ilmu nutrisi ikan yang benar untuk memperoleh nilai FCR yang lebih baik, serta memperkenalkan ikan lele dumbo strain “Sangkuriang” yang diketahui memiliki potensi tumbuh yang lebih baik. Dengan demikian akan dihasilkan produk ikan lele higienis yang bersih dan aman untuk dikonsumsi.

PELAKSANAAN KEGIATAN

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang ada dalam budidaya ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burch.) di Desa Beji, Kec. Ungaran Timur, Kab. Semarang, realisasi penyelesaian masalah dilakukan dengan membuat prototip kolam plastik sebanyak 2 unit (Lampiran 2), penebaran benih lele ukuran ± 7 cm sebanyak 5000 ekor yang diperoleh dari Laboratorium Budidaya Ikan, FPIK, UNDIP. Benih lele dumbo yang digunakan jenis strain “Sangkuriang” yang merupakan jenis lele dumbo dengan perbaikan genetik, memiliki pertumbuhan yang lebih cepat. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan ikan hingga ukuran panen. Kegiatan ini dilakukan di lokasi Mitra yaitu kelompok pembudidaya ikan Aquaticq” Desa Beji, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang.

Melalui penggunaan air yang berasal dari sumur (Foto pada Lampiran) yang memiliki kualitas yaitu suhu 25.5-28°C, pH 7 - 8, amonia 0.13 - 0.17 ppm serta oksigen terlarut 0.3 hingga 0.8 ppm. Pengelolaan air dilakukan dengan cara mengisi kolam plastik dengan air dari sumur yang disedot melalui pipa paralon dan menggunakan pompa. Setiap hari kotoran ikan dikeluarkan dari kolam dengan cara di siphon menggunakan selang. Air yang ikut terbuang akan digantikan dengan air bersih. Penerapan manajemen air tersebut telah menghasilkan angka kelangsungan hidup ikan lele yang tinggi yaitu sebesar 99.5%.

Selama pemeliharaan ikan diberi pakan komersial yang mempunyai nilai nutrisi yaitu: protein 37.83%, lemak 6.95%, serat kasar 2.09%, karbohidrat 41.25%, abu 6.95%. Pakan tersebut diberikan dengan metode *ad satiation* (sampai kenyang) dan frekwensi pemberian pakan 2 kali sehari (Subandiyono dan Hastuti. 2008). Ikan dipelihara dengan kepadatan populasi 100 ekor/m². Dengan menerapkan teknologi budidaya tersebut panen dapat dilakukan setelah pemeliharaan selama 2 bulan. Produk ikan lele dumbo yang dihasilkan berukuran bobot rata-rata individu sebesar 80 gram dengan nilai FCR sebesar 0.8%.

Oleh karena itu secara teknis budidaya penerapan metode kolam plastik, air bersih serta pengelolaan pakan sesuai kaidah ilmu nutrisi ikan akan menghasilkan ikan dengan waktu yang lebih cepat (yaitu 2 bulan) serta kondisi ikan yang bersih. Produktivitas usaha menjadi naik karena siklus produksinya lebih cepat serta nilai FCR lebih baik dan SR lebih tinggi.

Metode Yang Digunakan

Metodologi yang ditawarkan adalah menggunakan teknologi kolam plastik, dengan pengelolaan air yang

bersumber dari sumur. Pemberian pakan dan metode yang sesuai dengan kaidah ilmu nutrisi. Hasil penelitian Subandiyono, dkk. (2007) memperlihatkan bahwa pengelolaan produksi lele dumbo yang efisien dengan pemberian pakan 2 kali sehari dan padat penebaran 100 hingga 200 ekor/m². Oleh karena itu teknik ini digunakan untuk memelihara ikan lele dumbo agar diperoleh hasil produksi secara efisien. Metode ini merupakan teknologi tepat guna yang dapat dikembangkan di masyarakat pengguna untuk memanfaatkan lahan porus dan sedikit air untuk meningkatkan ekonominya.

Pengelolaan kegiatan pengabdian masyarakat dari program Vucer yang dilakukan adalah penyuluhan, pendampingan dan kerjasama dengan mitra yaitu Kelompok pembudidaya ikan "AQUATICA" yang diketuai oleh Bp. Mustakim. Adapun pelaksanaan secara bertahap, sebagai berikut:

1. Penyuluhan teknik budidaya lele
2. Penyuluhan pengelolaan kualitas air
3. Penyuluhan tentang kebutuhan nutrisi ikan lele
4. Penyuluhan formulasi pakan lele
5. Penyuluhan analisa usaha perikanan
6. Pembuatan prototipe kolam plastik (2 unit)
7. Demplot manajemen pemeliharaan ikan hingga panen (2 bulan)
8. Pendampingan dan monitoring selama pemeliharaan ikan
9. Evaluasi hasil
10. Pembuatan laporan dan deseminasi hasil melalui artikel publikasi, serta leaflet.
11. Seminar (Jika memungkinkan).

Pelaksanaan penyuluhan dilakukan oleh tim pengabdian di lokasi mitra, yaitu di Desa Beji, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang. Sedangkan pelaksanaan demplot pemeliharaan ikan

lele higienis dilakukan oleh tim pengabdian bersama-sama dengan mitra. Pendampingan dan monitoring dilaksanakan oleh tim secara bergantian.

Indikator pencapaian hasil kegiatan mencakup perubahan pengetahuan tentang aspek budidaya ikan oleh mitra, lama proses produksi dan penguasaan teknik pemeliharaan ikan yang higienis sehingga diperoleh produk yang bersih dan aman untuk dikonsumsi serta efisiensi pakan serta kualitas air.

Indikator Pencapaian Tujuan Kegiatan Pengabdian Program Vucer

No	Sebelum Kegiatan	Setelah Kegiatan
1	Penerapan teknik budidaya lele dumbo konvensional	Mitra mampu menggunakan teknologi produksi lele higienis secara mandiri & trampil
2	Siklus produksi sebelum kegiatan; • Lama produksi 4 – 6 bulan • SR rendah (50%) • Produk yang dihasilkan kotor	Siklus produksi setelah kegiatan: • Lama produksi 2 bulan • SR mencapai 99.5% • Produk yg dihasilkan higienis
3	Efisiensi pemanfaatan pakan: FCR; 1.5%	Efisiensi Pemanfaatan Pakan: FCR; 0.8%
4	Kondisi air: Sumber air tercemar	Kondisi air: Sumber air sumur yang bersih
5	Harga jual ikan: Rp. 8000,- /kg	Harga Jual ikan: Rp. 12.000,- / kg

Parameter biologis dan kualitas air media pemeliharaan disajikan pada tabel berikutnya. Dari data terlihat penerapan teknologi kolam plastik dan air sumur memberikan respon positif terhadap nilai konversi pakan (FCR), pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang tinggi. Kondisi kualitas air masih layak untuk mendukung hidup dan tumbuhnya ikan lele.

Berbagai Parameter Biologis Lele Dumbo “Sangkuriang” Sebagai Respons terhadap Teknologi produksi higienis.

No.	Parameter	Hasil Pengukuran
1	Bobot Ikan awal tebar (g)	7.15 – 7.61
2	Bobot Ikan saat panen	75.0 – 81.9
3	Pertumbuhan relatif (%)	949.6 - 1001.0
4	FCR (%)	0.78 – 0.86
5	SR (%)	98.5-100

Hasil Pengukuran Kualitas air media pemeliharaan

No	Parameter	Hasil Pengukuran
1	Suhu air (°C)	25.5 – 27.5
2	pH (unit)	7.5 – 8.0
3	Oksigen terlarut (ppm)	0.3 – 0.8
4	Amonia (ppm)	0.13 – 0.17

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air pada Tabel di atas terlihat bahwa pengelolaan air cukup berhasil terlihat dari nilai pengukuran berbagai parameter kualitas air. Kondisi kualitas air tersebut terlihat dapat mendukung kehidupan lele yang tinggi yaitu 98.5 hingga 100%. Sedangkan nilai pertumbuhan dan FCR menunjukkan angka yang cukup tinggi masing-masing sebesar 0.78 hingga 0.86 dan 949.6 hingga 1001.0%. Hal ini termasuk **faktor pendorong** dalam keberhasilan kegiatan pengabdian program vucer. Sehingga terjadi percepatan siklus produksi lele dumbo dari 4 -6 bulan menjadi 2 bulan sudah mencapai ukuran panen yaitu 80 gram per individu (12 ekor/kg). Kondisi produk yang higienis menyebabkan harga jual meningkat dari Rp. 8.000,- per kg menjadi Rp. 12.000,- per kg. Hal ini membuktikan tingginya tingkat potensi penggunaan teknologi ini.

Hal yg menjadi faktor penghambat dalam kegiatan pengabdian ini adalah kapasitas pompa air yang berfungsi memompa air dari sumur untuk mengisi kolam plastik. Kapasitas pompa yang kurang memadai menyebabkan pengisian kolam menjadi lebih lama sehingga membutuhkan tenaga kerja yang lebih lama. Hal ini tentunya berdampak pada pengeluaran biaya listrik yang lebih besar, sehingga mengurangi keuntungan. Faktor lain yang dirasa menjadi penghambat adalah mudah rusaknya plastik setelah terkena sinar matahari, sehingga aktivitas semut dapat membuat kebocoran pada kolam plastik tersebut.

Kesimpulan

1. Pemasyarakatan teknologi produksi lele higienis melalui penggunaan kolam plastik serta air bersih sebagai wadah dan media budidaya ikan telah BERHASIL dengan BAIK.
2. Indikator keberhasilan pelaksanaan pengabdian program vucer ini adalah:
 - a. Mitra beserta pembudidaya lain telah mampu mempraktekkan teknologi budidaya ikan higienis dalam proses produksi budidaya ikan lele secara mandiri dan terampil;
 - b. Perbaikan nilai efisiensi pakan yang tercermin dari makin kecilnya nilai FCR yaitu 0.8% dan perbaikan pertumbuhan ikan sehingga siklus produksi menjadi lebih cepat yaitu 2 bulan;
 - c. Keberhasilan pengelolaan air yang berasal dari sumur menyebabkan kondisi kualitas air yang layak untuk ikan sehingga nilai SR mencapai 100 %; dan
 - d. Peningkatan kondisi higienitas produk budidaya ikan lele dumbo ini menyebabkan peningkatan harga jual ikan per kg yaitu Rp 12.000,-.

Saran

Perlunya optimalisasi skala usaha sehingga penerapan teknologi produksi lele higienis ini dapat memaksimalkan keuntungan. Perlunya meningkatkan pengetahuan petani akan sumber bahan pakan ikan lokal sebagai asupan nutrisi yang sesuai untuk ikan lele dumbo dan murah. Keberhasilan dalam menekan biaya pakan dapat menaikkan keuntungan dan menjadi pemicu perkembangan budidaya ikan lele higienis. Perlu dibentuknya outlet khusus hasil produk lele higienis sehingga akan lebih menaikkan harga jual serta gengsi. Tindak lanjut yang harus dilakukan dari program ini adalah perlunya penerapan bak filter dalam sistim resirkulasi air media pemeliharaan sehingga penggunaan air sumur dapat diefisienkan.

Daftar Pustaka

- Djajasewaka, 1985. *Pakan Ikan* C.V. Yasaguna, Jakarta
- Jangkaru, 1974. *Makanan Ikan*. Lembaga Penelitian Darat, Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta. 36 p
- Effendi, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Jauncey, K. and Ross 1982. *A Guide to Tilapia Feeds and Feeding*. Institute of Aquaculture University of Stirling, Scolland. IIIp.
- Kurniasih, N., Yusuf, I.A. dan Fanshuri R. 1989. *Peramalan Kualitas Air di DAS Serang dan Lusi dengan model Matematis*. Seminar Pengelolaan Kualitas Air Semarang
- Murtiningsih, 2007. *Efisiensi Pemanfaatan pakan dan pertumbuhan lele dumbo "Sangkuriang" (Clarias gariepinus, Burch.) yang diberi pakan dengan Frekuensi yang berbeda*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNDIP, Semarang.
- Mudzhakiroh, N.N., 2007. *Efisiensi Pemanfaatan pakan dan pertumbuhan lele dumbo "Sangkuriang" (Clarias gariepinus, Burch.) yang diberi pakan dengan prosentase yang berbeda*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNDIP, Semarang.
- Rukmana, 2003. *Lele Dumbo Budidaya dan Pasca Panen*. C.V. Aneka Ilmu, Semarang
- Subandiyono dan Hastuti, S. 2008. *Pola glukosa darah post prandial dan pertumbuhan lele dumbo (Clarias gariepinus) "Sangkuriang" yang dipelihara dengan pemberian pakan berkromium organik*. *Aquacultura Indonesiana*, 9(1): 31-38.
- Susanto, 1998. *Budidaya Ikan Lele*. P.T. Kanisius, Yogyakarta
- Tacon A. G. J. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp*. A Training Manual Food and Aquaculture Organization of United Nation Brazilia Brazil.
- Viveen, W.J.A.R., Richter, C.J.J., von Oordt, P.G.W.J. dan Huisman, E.A. 1977. *Practical Manual for the Culture of the African Catfish (Clarias gariepinus)*. Netherland. 93 pp

**PELATIHAN CARA PENGENDALIAN PENYAKIT PARASIT PADA SAPI
UNTUK MENINGKATKAN SANITASI LINGKUNGAN DI KTT REJEKI
LUMINTU DESA SUMURREJO KECAMATAN GUNUNGPATI KOTA
SEMARANG**

By: Fajar Wahyono, Eko Pangestu and Limbang K Nuswantara

SUMMARY

Animal health is still an obstacle in animal raising development. It is caused by low in knowledge of zootechnique management on farmers, especially about animal health management.

The objective of community service was to train farmers in animal health management problem, especially about parasite control to increase stall and surroundings sanitation.

Activity implementation was carried out in “Rejeki Lumintu” Farmers Group, Sumurrejo Village, Ungaran District, Semarang Regency. The phase of activity included : survey, sampling and discussion with farmers, elucidation, visual display and discussion and mass worm medicinal treatment then ended with evaluation.

In early condition, all of farmers stated that their cattle were had been infected of disease, however they stated the difficulty on handling the disease. Result of faecal sample test showed that all of cattle were infected by worm (100%). Egg worm which founded were from : *Ascaris vitolorum*, *Fasciola hepatica* and *Schistosoma bovis*. Most of farmers (62%) didn’t know the effect of the presence of worm in their cattle, and hadn’t carried out a routine medicinal treatment. Stall and surroundings sanitation was lack in prerequisite., feces had permitted to make a stack around the. Farmers hadn’t known the life cycle of worm related with bad sanitation.

After community service had been carried out, it happened some changes like stall sanitation condition, surroundings and cattle which taken care its clean, farmers carried out a routine prohibition of parasite disease (worm).

It was concluded that after community service acivity, there were an increasing of farmers ability in animal health management, especialy parasite disease control. It was suggested to continue an informal education to farmers to increase farmers ability in cattle raising.

Keywords : cattle, parasite, worm, sanitation

PENDAHULUAN

Penyakit parasit merupakan penyakit yang paling banyak menyerang ternak di Indonesia, sehingga menimbulkan banyak kerugian dibandingkan penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan virus. Parasit golongan cacing termasuk dalam endoparasit, yang terdiri dari golongan: cacing nematoda, cestoda dan trematoda. Menyerang ternak dengan menimbulkan kerugian berupa penurunan nafsu makan, pertumbuhan, tingkat produktifitas bahkan mengakibatkan kematian. Pada daerah yang beriklim subtropis seperti di Indonesia siklus hidup parasit golongan cacing sulit bisa diputus, bahkan pada musim penghujan jenis parasit tertentu menunjukkan perkembangan yang dasyat (Noble, 1992). Penanggulangan penyakit parasit sangat terkait dengan manajemen zooteknik pengelolaan ternak, dan secara otomatis akan dijauhkan dari penyakit cacingan apabila kemampuan zootekniknya sudah baik.

Sebagian besar dari peternak berlatar belakang pendidikan rendah, sehingga pengetahuan aspek zooteknis pemeliharaan ternak sapi perah kurang dikuasainya. Sebagai solusinya maka perlu diberikan metode zooteknik yang benar dan praktis agar mudah dicerna maupun dikuasai oleh para peternak. Diharapkan, terbentuklah dinamika kelompok peternak sapi untuk tanggap dan mampu mengantisipasi kejadian penyakit parasiter yang diperlukan bagi kesehatan ternaknya, peternak, lingkungan maupun air susu sapi yang dihasilkan.

Manajemen pemeliharaan ternak khususnya sapi yang dipelihara oleh masyarakat Desa Sumurrejo menunjukkan masih bersifat tradisional. Hal tersebut terlihat dari tatalaksana kandang yang

belum memenuhi syarat, bangunan kandang serta cara perawatan ternaknya, sehingga sering timbul permasalahan penyakit pada ternaknya. Akibat lebih lanjut dari kondisi yang demikian adalah tidak tingginya kemampuan produksi air susu (rata-rata 8 liter) maupun tingkat pertumbuhan berat badan yang masih rendah.

Penerapan zooteknik dalam menyelenggarakan usaha sapi yang baik menentukan kondisi kesehatan ternak yang baik dan akan memberikan produk yang sehat pula. Kemampuan zooteknik peternak dapat diperoleh dengan pendidikan formal lewat pendidikan resmi di sekolah atau non-formal melalui berbagai pelatihan. Berdasarkan keadaan tersebut, maka perlu dicari alternatif pemecahan masalah, agar para peternak di KTT Rejeki Lumintu Desa Sumurrejo Kecamatan Gunungpati Kota Semarang meningkat kemampuan zootekniknya. Hal ini akan dilakukan dengan cara melakukan pelatihan cara pengendalian penyakit dalam usaha sapi.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan dilakukan di Kelompok Tani Ternak "Rejeki Lumintu" Desa Sumurrejo Kecamatan Ungaran, Kabupaten Semarang. Tahap kegiatan meliputi : survei dan pengambilan sampel serta wawancara dengan peternak, penyuluhan, peragaan dan diskusi serta pengobatan cacing secara masal yang kemudian diakhiri dengan evaluasi.

Tahap 1. Penilaian Lokasi Kandang dan Identifikasi Telur Cacing

Kondisi awal, semua peternak melaporkan bahwa ternak sapinya pernah terserang penyakit, namun para peternak kesulitan dalam penanganannya. Hasil pemeriksaan

sampel feses menunjukka bahwa semua sapi menderita cacingan (100%). Telur cacing yang ditemukan adalah telur cacing : *Ascaris vitolorum*, *Fasciola hepatica* dan *Schistosoma bovis*. Sebagian besar peternak (62%) tidak mengerti pengaruh dari adanya penyakit cacingan pada sapi, dan belum menjalankan pengobatan secara rutin. Sanitasi kandang dan lingkungan kurang memenuhi syarat, kotoran sapi dibiarkan menumpuk di sekitar kandang. Peternak belum mengerti siklus kehidupan cacing berhubungan dengan sanitasi yang kurang sehat.

Tahap 2. Kegiatan Penyuluhan

Penyuluhan dilaksanakan bersamaan dengan malam pertemuan rutin kelompok tani ternak Rejeki Lumintu, yaitu pada malam senin kliwon. Penyuluhan dan diskusi juga dilaksanakan di tempat lokasi kandang ternak, yang dilaksanakan setelah para petani ternak melakukan aktifitas pemberian pakan. Penyuluhan malam senin kliwon, tanggal 3 Agustus 2008, yang dihadiri oleh anggota kelompok Rejeki Lumintu. Materi yang disuluhkan adalah menyampaikan hasil pemeriksaan sampel feses serta hubungannya dengan kondisi sanitasi kandang dan lingkungan, serta pembahasan dari wawancara dengan peternak. Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap sampel feses sapi ditemukan adanya telur cacing pada semua sampel yang diperiksa, artinya bahwa semua sapi yang dipelihara (100%) mengidap penyakit cacingan. Telur cacing yang diketemukan adalah : cacing hati (*Fasciola hepatica*), cacing gelang (*Ascaris vitolorum*), cacing kait (*Bunostomum plebotomum*). Dalam penyuluhan diterangkan siklus hidup cacing tersebut dan dijelaskan bagaimana cara penularannya, akibat kerugiannya, pencegahan maupun pengobatan.

Pengetahuan mengenai siklus hidup cacing sangat penting diketahui oleh para peternak, karena para peternak akan lebih mengetahui cara pemutusan siklus hidup, cacing tersebut supaya tidak menular pada ternaknya. Penyampaian materi penyuluhan disertai dengan modul/Leaflet, yang mudah dimengerti dan dipraktekkan.

Penyuluhan juga membahas permasalahan pengaruh sanitasi kandang dan lingkungan terhadap penularan cacing pada sapi. Diterangkan metode pemeliharaan sanitasi kandang dan lingkungan yang baik sehingga bibit penyakit seperti telur cacing tidak berkembang dan menulari sapi.

Pada akhir ceramah dilakukan diskusi dengan para peserta. Hasil diskusi dengan peternak sapi perah mengindikasikan bahwa terjadi proses adopsi pengetahuan manajemen kesehatan sapi perah oleh para peternak. Hal tersebut terlihat dari isi pertanyaan dari peternak, yang sudah mampu menghubungkan kondisi kesehatan ternaknya dengan materi yang disuluhkan. Pengetahuan peternak dirasa meningkat sekali apabila dibandingkan dengan hasil wawancara peternak pada saat dilakukan surve awal. Berbagai keluhan dari peternak yang disampaikan pada saat suve sudah mampu dijawab sendiri oleh peternak. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kemajuan pengetahuan, terutama menyangkut masalah manajemen kesehatan ternak.

Akhir dari pelaksanaan penyuluhan diberikan bantuan obat cacing untuk kelompok Rejeki Lumintu, dan selanjutnya akan diberikan kepada semua sapi milik anggota kelompok. Keberhasilan dari pengobatan cacing secara masal dimonitor dengan cara pemeriksaan laborat telur feses terhadap adanya telur cacing pada dua minggu setelah pengobatan.

Tahap 3. Perubahan Sikap Peternak

Asupan materi dalam penyuluhan telah merubah berbagai sikap petani ternak dalam menjalankan zooteknik beternak. Sapi dan lingkungan kandang nampak semakin bersih, kotoran yang menumpuk disekitar kandang sudah dibuang. Hasil pemeriksaan ulang terhadap sampel feses sapi menunjukkan hasil positif adanya telur cacing hanya 20 persen, yaitu adanya telur cacing *Schistosoma bovis* (satu sampel) dan *Ascaris vitulorum* (satu sampel). Setelah dua bula pengobatan cacing secara masal (Bulan Oktober), para anggota kelompok ternak Rejeki Lumintu dengan kesadaran memberikan obat cacing kembali, sehingga secara kontinyu telah melakukan pencegahan terhadap penyakit cacing.

KESIMPULAN

Dampak kegiatan pelatihan cara pengendalian penyakit parasit pada sapi untuk meningkatkan sanitasi lingkungan di kelompok tani ternak Rejeki Lumintu Desa Sumurrejo, Kecamatan Ungaran, Kabupaten Semarang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Para peternak mengenal beberapa penyakit parasit cacing yang menyerang sapi, dan lebih mengerti penyebabnya, serta mulai melakukan pencegahan dan pengobatannya.
2. Para peternak menyadari arti penting sanitasi kandang dan lingkungan yang baik

SARAN

Untuk meningkatkan kemampuan zooteknis para peternak, maka pembinaan atau pelatihan kepada peternak harus terus dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Informasi Petanian. 1986. *Informasi peternakan Jawa Tengah*. Ungaran. Dinas Peternakan propinsi Jawa Tengah
- Daykin, P.W., 1960. *Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics*. Bailliery, Tindall & Cox. London
- Direktorat Jenderal Peternakan. 1985. *Surat Keputusan Menteri Pertanian, Nomor 146/Kpts/HK.050/2/93*. Ungaran. Dinas Peternakan Propinsi Dati I Jawa Tengah.
- Livesey, C.T. 1994. Contamination of animal feed : A review of principle causes, detection, investigation and control of toxic contaminants. In : I.A.Dewi, R.F.E. Axford, I. F.M. Marai and H.M. Omed(Ed.). Canberra. CAB International. pp. 19 - 41.
- Parker, W.H. 1976. *Health and Disease in Farm Animals*. Pergamon International Library, New York
- Subronto. 1985. *Ilmu penyakit ternak I*. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- Sumoprastowo. 1980. *Ternak perah*. Cetakan ke dua. Jakarta. Penerbit C.V. Yasaguna.

**PENINGKATAN JIWA KEWIRAUSAHAAN MAHASISWA
DI BIDANG BUDIDAYA LOBSTER AIR TAWAR
DI “NOMON REDCLAW” FARM**

Oleh : Dr. Ir Bambang Sulistiyanto, MAgrSc; Cahya Setya Utama, S.Pt; Sri Sumarsih, S.Pt, MP NIP.

Budidaya Lobster Air Tawar dipilih sebagai bidang untuk kegiatan magang, mengingat usaha Lobster Air Tawar mempunyai prospek bagus. Lobster Air Tawar merupakan komoditas pangan yang masih mahal, permintaan untuk konsumsi tinggi dan mudah dalam pengelolaan. Berdasarkan survei pasar, permintaan akan lobster belum dapat terpenuhi secara optimal. Pasokan Lobster ke restoran dan rumah makan belum terpenuhi dan harga jual Lobster Air Tawar tinggi, yaitu Rp. 125.000,-/kg, sehingga bisnis budidaya lobster sangat menjanjikan dan cocok bagi mahasiswa dan lulusan yang belum mendapat lapangan pekerjaan. Namun demikian, di bidang peningkatan teknik dan ketrampilan usaha, budidaya lobster air tawar belum banyak dikembangkan. Oleh karenanya, program kegiatan magang kewirausahaan dilakukan bekerja sama dengan NOMON RedClaw Farm di Jl. Tlogo Pancing IV/28 Rt. 2/7, Tlogo Mulyo, Semarang KP-50195.

Target kegiatan MKU di Nomon RedClaw farm adalah memberikan ketrampilan dan orientasi berwiraswasta khususnya di bidang budidaya lobster air tawar kepada peserta magang. Berbekal pengalaman dan ketrampilan manajemen yang diperoleh tentang usaha lobster air tawar, para peserta diharapkan dapat menjadi wirausaha baru di bidang bisnis lobster air tawar. Diharapkan seluruh peserta (100%) dapat menyusun proposal rencana usaha dalam bidang usaha lobster air tawar.

Kualifikasi peserta program magang adalah mahasiswa tingkat akhir (Semester VI-VIII) Program S-1 dan Semester IV-VI untuk program D3 fakultas Peternakan UNDIP dan lolos seleksi. Perekrutan mahasiswa peserta magang dilakukan dengan menyebarkan informasi program magang di semua program studi Fakultas Peternakan UNDIP. Terdapat 6 program studi, yaitu : Nutrisi dan Makanan Ternak, Produksi Ternak, Teknologi Hasil Ternak, Sosial Ekonomi Peternakan, D3 Manajemen Usaha Peternakan dan S1 Ekstensi Peternakan. Perekrutan dilaksanakan tanggal 1-15 Juni 2008 dengan jumlah pendaftar 30 orang dan lolos seleksi 8 orang.

Pembekalan peserta magang diberikan tanggal 2 Juli 2008 dengan materi **1).** Penjelasan umum dan motivasi kegiatan, **2).** Magang Kewirausahaan Lobster air tawar di Nomon Redclaw Farm, **3).** Studi Kelayakan Bisnis dan Teknik Penyusunan Proposal, **3).** Being Entrepreneur, dan **5).** Diskusi pengembangan jaringan usaha dan penggalan dana untuk modal usaha dengan tema “Temanmu Bisnismu”. Peserta magang MKU setelah mengikuti pembekalan, melakukan praktek ketrampilan usaha (magang) di Nomon RedClaw Farm selama 1 bulan pada bulan Agustus - September 2006. Pelaksanaan dibimbing oleh pembimbing lapangan dari pihak mitra dan dari tim pengelola program.

Evaluasi terhadap kegiatan magang dilakukan secara berjenjang, Evaluasi pertama dilakukan dua kali, melalui pre-test pada saat awal pembekalan kemudian post-test selesai pembekalan. Materi pre-test dan post-test yang diberikan sama

sehingga akan terlihat penguasaan materi pembekalan. Evaluasi kedua dilakukan pada saat magang. Evaluasi dilakukan secara lisan pada saat bersamaan dengan kegiatan monitoring dengan cara diskusi berbagai permasalahan yang dihadapi para peserta magang.

Berdasar hasil monitoring dan evaluasi selama dan setelah peserta menyelesaikan kegiatan magang, dapat diketahui bahwa para peserta magang mampu menyerap ilmu dan telah memiliki ketrampilan teknis di usaha budidaya lobster air tawar. Kriteria keberhasilan program magang ini ditunjukkan dengan adanya kemampuan mahasiswa dalam penguasaan teori, teknik, ketrampilan serta manajemen usaha budidaya lobster air tawar. Mahasiswa peserta magang mampu membuat perencanaan usaha (bisnis) yang sederhana dengan membuat proposal rencana usaha.

PENDAHULUAN

Kesempatan kerja yang semakin sempit dan tingkat kompetisi yang semakin ketat mengakibatkan tingkat pengangguran dan masa tunggu mendapatkan pekerjaan para Sarjana semakin lama, sehingga membuat para sarjana pencari kerja “stress”. Pengalaman mahasiswa yang lebih didominasi penguasaan pengetahuan teoritis yang belum tentu di butuhkan dalam pembangunan membuat mereka semakin sulit mendapatkan pekerjaan. Sebuah tantangan bagi mahasiswa agar menguasai teknik lapangan dengan disertai pemikiran kritis terhadap teori, akan membantu peningkatkan kompetensi lulusan. Memperhatikan kondisi tersebut, mahasiswa dituntut untuk mencari sendiri tambahan pengalaman dan hal ini harus dilaksanakan agar pola pikir dari mahasiswa berkembang. Hasil dari wawancara dan analisis (SWOT), lulusan sarjana S1 maupun program D3 Fakultas Peternakan UNDIP yang masih menganggur, dikarenakan mereka tidak berani mendirikan atau memulai usaha secara mandiri dan selalu berkeinginan menjadi karyawan suatu instansi atau perusahaan yang sesuai dengan bidangnya. Keserjanaan yang telah berhasil ditumbuhkan dalam pendidikan tinggi di Indonesia ternyata dirasakan tidak cukup

untuk membekali para sarjana agar dapat hidup mandiri. Selama ini pendidikan di perguruan tinggi, lebih banyak menghasilkan lulusan pekerja yang walaupun berpengetahuan tinggi, bukan wirausahawan yang dengan penguasaan sains, teknologi dan seninya berusaha secara mandiri dalam mensejahterakan diri dan masyarakatnya. Keadaan ini perlu dimaklumi, karena lulusan-lulusan sering kali tidak atau kurang mempunyai bekal yang memadai untuk menjadi wirausaha yang mandiri, padahal wirausaha sebenarnya merupakan salah satu profesi yang dapat dilakukan. Salah satu penyebab adalah kurangnya kesempatan untuk memperoleh pengalaman langsung pada dunia usaha, baik skala kecil (rumah tangga), industri kecil maupun menengah. Umumnya sarjana peternakan, baru mendapatkan pekerjaan tetap sekitar 1-2 tahun setelah lulus.

Para sarjana semakin menyadari bahwa kesempatan kerja semakin terbatas dan tingkat kompetensi dalam mendapat pekerjaan semakin sulit. Oleh karena itu saat ini telah semakin banyak pula para mahasiswa yang berusaha mencari pengetahuan dan pengalaman dan pengalaman untuk berwirausaha. Program pengembangan budaya kewirausahaan melalui magang kewirausahaan untuk

para mahasiswa sangat perlu dilakukan dengan tujuan untuk memberi bekal ketrampilan dan pengalaman kepada mahasiswa sebelum lulus dan terjun ke masyarakat. Hal ini terbukti dengan pelaksanaan program “Magang Kewirausahaan” (MKU) yg diikuti para mahasiswa dengan materi teknologi pengolahan Pakan ayam petelur di PT. Sido Agung dan materi teknologi pengolahan pakan sapi potong di CV. Agro Liman tahun 2006 yang lalu telah berhasil dengan baik. Sampai saat ini, dengan bekal pengetahuan praktis, ketrampilan, pengalaman dan sertifikat hasil magang tersebut para peserta 100 % telah dapat bekerja dengan sukses, meskipun sebagian masih ikut bekerja pada perusahaan, namun sebagian lagi dengan modal yang telah dikumpulkan mulai berusaha berwirausaha secara mandiri.

Diharapkan dengan pengalaman selama dan setelah mengikuti kegiatan “Magang kewirausahaan”, mahasiswa dapat meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan, serta menumbuhkan jiwa berwirausaha, dan memunculkan ide-ide mengenai peluang usaha yang dapat dilakukan setelah menyelesaikan pendidikan nanti. Disamping itu, pengusaha mitra juga dapat lebih meningkatkan produktivitasnya berdasarkan saran-saran dan hasil diskusi selama kegiatan magang.

Bidang budidaya **lobster air tawar** dipilih sebagai bidang untuk kegiatan magang, dikarenakan usaha budidaya **lobster air tawar** mempunyai prospek baik. Lobster air tawar merupakan komoditas pangan sumber protein hewani yang masih sangat mahal harganya, permintaan akan konsumsi yang tinggi dan mudah dalam pemeliharaannya. Berdasarkan survei pasar, permintaan akan **lobster air tawar** belum dapat terpenuhi secara maksimal di karenakan pasokan akan Lobster air tawar ke restoran dan rumah makan belum terpe-

nuhi, juga harga jual **lobster air tawar** yang masih tinggi yaitu Rp. 125.000,-/Kg membuat bisnis budidaya **lobster air tawar** sangat menjanjikan dan cocok bagi mahasiswa dan lulusan yang belum mendapat lapangan pekerjaan.

Di bidang peningkatan teknik dan ketrampilan budidaya khususnya di bidang budidaya lobster air tawar, belum banyak lembaga yang mampu mewedahi, oleh karena itu program kegiatan magang kewirausahaan ini dilakukan bekerja sama dengan mitra magang peternak rakyat **lobster air tawar**, yaitu NOMON RedClow.

Untuk pelaksanaan kegiatan kerjasama ini pihak NOMON RedClow diwakili oleh penanggung jawab dari peternak tersebut yaitu Bapak Krisnoto Nugroho. Adapun tim pelaksana kegiatan ini dari Fakultas Peternakan UNDIP adalah sebanyak **3 orang**, terdiri dari **2 orang tim pelaksana** dan **1 orang nara sumber** (Lampiran 1). Peternakan ini adalah milik perorangan yg dimiliki oleh Bapak Krinoto Nugroho dan berbentuk peternakan rakyat. Lokasi peternakan NOMON RedClow berada di Jl. Tlogo Pancing IV/28 Rt. 2/7, Tlogo Mulyo Semarang 50195.

Peternakan NOMON RedClaw dianggap layak sebagai tempat magang, karena merupakan peternakan rakyat yang mempunyai mitra tani **lobster air tawar** dan mempunyai prospek yang cukup cerah, baik dari segi manajemen, teknik produksi maupun dari komoditas yang diusahakan. Program kegiatan ini secara langsung dapat menambah pengetahuan dan ketrampilan usaha, khususnya dalam bidang budidaya **lobster air tawar** dalam rangka menciptakan budaya dan jiwa wirausaha. Selanjutnya dari kegiatan magang kewirausahaan diharapkan lulusan perguruan tinggi tidak hanya mencari pekerjaan tetapi mampu menciptakan lapangan pekerjaan.

Tujuan kegiatan magang kewirausahaan adalah untuk memberikan pengalaman praktek kerja secara langsung di dunia dan memotivasi keinginan berwirausaha secara mandiri bagi para mahasiswa. Setelah mengikuti program magang kewirausahaan, minimal mahasiswa peserta dapat menguasai ketrampilan secara teknis dan mempunyai pengalaman serta mampu membuat proposal rencana bisnis, khususnya terhadap **“budidaya lobster air tawar”** yang merupakan tugas wajib peserta magang. Disamping itu dengan pengalaman yang diperoleh melalui magang kewirausahaan mahasiswa diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan serta memunculkan ide-ide peluang usaha yang dapat dilakukan setelah menyelesaikan pendidikan nantinya. Bagi staf pengajar dengan adanya kegiatan ini diharapkan dapat memperkaya wawasan dan wacananya yang dapat digunakan sebagai bekal dalam memberikan kuliah kewirausahaan pada mahasiswa. Disamping itu pengusaha mitra magang juga diharapkan dapat lebih meningkatkan produktivitasnya berdasarkan saran-saran dan hasil diskusi selama kegiatan magang. Selanjutnya dari kegiatan ini diharapkan lulusan perguruan tinggi tidak hanya mencari pekerjaan melainkan mampu menciptakan lapangan pekerjaan.

Tujuan Kegiatan :

Tujuan khusus dari kegiatan program magang kewirausahaan (MKU) :

- a. Meningkatkan pengetahuan kewirausahaan mahasiswa baik dalam hal keilmuan maupun pengalaman praktis, khususnya di bidang budidaya **lobster air tawar**
- b. Memacu motivasi kewirausahaan mahasiswa yang berminat menjadi calon wirausaha.
- c. Menyiapkan peserta magang untuk menjadi calon wirausahawan khusus

nya di bidang budidaya melalui pelatihan ketrampilan dan manajemen usaha budidaya **lobster air tawar**.

Target Luaran Kegiatan MKU

Target luaran kegiatan MKU Lobster air tawar adalah minimal dapat memberikan ketrampilan dan pengalaman bekerja berwirausaha khususnya di bidang budidaya **lobster air tawar** pada peserta magang dalam upaya menghasilkan calon wirausahawan baru dibidang budidaya lobster air tawar melalui penguasaan teknik dan ketrampilan serta manajemen usaha bidang budidaya lobster air tawar. Semua mahasiswa dapat membuat proposal rencana usahanya dalam budidaya lobster air tawar. Mahasiswa peserta magang 100% dapat membuat proposal rencana usaha khususnya dalam budidaya lobster air tawar untuk nantinya diharapkan menjadi wirausaha baru (WUB).

Indikator Keberhasilan Kegiatan

- a. Kriteria keberhasilan program magang ini ditunjukkan dengan adanya kemampuan mahasiswa dalam penguasaan teori, teknik, ketrampilan serta manajemen budidaya lobster air tawar. Peserta magang diharapkan siap menjadi calon wirausahawan baru (WUB). mahasiswa mampu membuat perencanaan usaha (bisnis) yang sederhana dengan membuat proposal rencana usaha (bisnis).
- b. Sebagai indikator pencapaian tujuan dari kegiatan ini adalah 100 % peserta magang berhasil dengan baik dalam penguasaan teori maupun praktek dengan komposisi penguasaan teori 25% dan ketrampilan/praktek 75%. Disamping itu akan dihasilkan suatu Proposal Rencana Bisnis dalam budidaya **lobster air tawar**.

Analisis Situasi Mahasiswa Peserta Program

Peserta program mahasiswa adalah mahasiswa tingkat akhir (Semester VI-VIII) Program S-1 dan Semester IV-VI untuk program D3 fakultas Peternakan UNDIP yang telah diseleksi. Perekrutan mahasiswa peserta magang dilakukan dengan menyebarkan informasi pendaftaran dan seleksi peserta magang di semua program studi Fakultas Peternakan UNDIP (ada 6 program studi, yaitu : Nutrisi dan Makanan Ternak, Produksi Ternak, Teknologi Hasil Ternak, Sosial Ekonomi Peternakan, D3 Manajemen Usaha Peternakan dan S1 Ekstensi Peternakan). Perekrutan dilaksanakan tanggal 1-15 Juni 2008. Jumlah peserta yang mendaftar 30 orang.

Seleksi dilakukan pada tanggal 16 Juni 2008 di Gedung A lantai 1 Fakultas Peternakan UNDIP. Seleksi dilakukan secara obyektif, terbuka dan bertanggung jawab melalui serangkaian tes seleksi baik tertulis maupun wawancara dengan point penilaian didasarkan atas sikap, motivasi, pengetahuan dasar industri pakan, tanggung jawab dan kreativitas. Pada saat seleksi semua calon peserta dan tim pelaksana hadir.

Berdasar hasil seleksi, sebanyak 7 orang mahasiswa memenuhi syarat sebagai peserta magang. Pengumuman peserta yang lolos seleksi dilaksanakan pada tanggal 30 Juni 2008. Adapun mahasiswa yang lolos sebagai peserta magang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nama yang Lolos Seleksi MKU

NO	NAMA	NIM
1	Ari Galang M	H0A005003
2	Eva Widowati	H0A005012
3	Danang Tri Wibowo	H2C004077
4	Mohamad Jais	H2C004112
5	Tria Hatmanto	H2C004133
6	Wulan Prihatiningsih	H2C004135
7	Vera Oktaviani	H2C006072

Pola pelaksanaan kegiatan magang meliputi perpaduan teori dan praktek di perusahaan Nomon REDCLAW.

a. Pembekalan teori

Pembekalan bagi peserta magang diberikan pada tanggal 2 Juli 2008 dengan materi Being Entrepreneur (disampaikan oleh Cahya Setya Utama, SPt), Magang Kewirausahaan Lobster air tawar di Nomon Redclaw Farm (disampaikan Krisnoto Nugroho., SPt) serta studi Kelayakan Bisnis dan Teknik Penyusunan Proposal (disampaikan Ir. Baginda Iskandar MT, MSi). Pemakalah yang menyampaikan materi adalah praktisi di bidang agribisnis dan pemilik Nomon Redclaw. Pembekalan diikuti oleh 7 peserta MKU dan peserta dari luar sebanyak 3 orang. Pembekalan intern dilaksanakan di Gedung F Fakultas Peternakan UNDIP.

b. Praktek Ketrampilan Usaha

Peserta magang MKU setelah mengikuti pembekalan intern dan ekstern melakukan praktek ketrampilan usaha (magang) di perusahaan Nomon Redclaw selama 1 bulan pada bulan Agustus 2008. Pelaksanaan dibimbing oleh pembimbing lapangan dari pihak mitra dan dari Fakultas Peternakan UNDIP. Hasil magang menunjukkan bahwa semua peserta mampu memahami teori yang didapat dari pembekalan dan menghayati arti pentingnya MKU. Hal ini terlihat jelas dari aktivitas peserta selama magang dan pada saat berdiskusi dengan pekerja dan pemilik Nomon Redclaw. Semua peserta sangat aktif mengikuti kegiatan perusahaan di semua bagian, yaitu bagian pembenihan, bagian budi daya, dan pemasaran. Pada kegiatan magang ini, pihak mitra memperoleh manfaat untuk mengembangkan alternatif pasar. Kondisi pasar **lobster**

air tawar yang sedang lesu , dicoba diatasi oleh para peserta magang dengan pasar hobi (hewan kegemaran), dengan sasaran konsumen anak sekolah dasar. Hasilnya sangat menggembarakan, dengan permintaan yang semakin meningkat (dari 20 ekor per hari menjadi 100 ekor per hari), dan jangkauan pemasaran semakin luas (dari Sekolah di kawasan terdekat dengan lokasi menjadi sekolah di wilayah Kota Semarang dan perbatasan Kabupaten Demak-Semarang).

Analisis Situasi Perusahaan Mitra

Peternakan NOMON RedClaw berada di Jl. Tlogo Pancing IV/28 Rt. 2/7, Tlogo Mulyo Semarang 50195 (Denah Lokasi dapat dilihat pada Lampiran 3). Peternakan ini menempati lahan seluas 100m². Peternakan ini, memiliki tempat/kolam perkawinan, pembesaran dan peristirahatan bagi lobster yang habis menetas telur. Kolam yang dimiliki terdiri dari 3 bak semen berukuran 1.5 m x 3 m dan aquarium yang diparalel dengan ember-ember seukuran ember cucian dan juga kemampuan sang pemilik yang mampu untuk membuat mitra yang berada di sekitar Semarang seperti di Ungaran, Sambiroto, Wonodri dan daerah Gunung Pati, menjadikan peternakan RedClaw memiliki nilai lebih dan inovasi serta kreativitas yang tinggi dengan memanfaatkan lahan kecil menjadi lahan “emas” yang dapat menghasilkan ratusan ribu bahkan jutaan rupiah setiap bulannya tanpa ada istilah penjualan menurun. Kondisi manajemen yang diterapkan perusahaan Nomon redclaw sudah baik. Masing-masing karyawan mempunyai tugas dan tanggung jawab yang jelas. Hari Kerja dikelola dengan sistem kekeluargaan dan jadwal bergilir untuk perawatan dan pemberian pakan **lobster air tawar**. Penanganan limbah telah dilakukan

dengan baik melalui pemanfaatan air cucian kolam menjadi pupuk cair.

Tabel 2. Data Perusahaan Nomon Redclaw

NO	Data Industri Kecil Mitra	Keterangan
1	Nama Mitra	Nomon Redclaw
2	Lokasi	Jl. Tlogo Pancing IV/28 Rt. 2/7, Tlogo Mulyo Semarang
3	Bidang Usaha	Budidaya lobster air tawar
4	Komoditas	Konsentrat ayam pe telur 24 ton per hari
5	Sumber daya SDM	6 orang tenaga kerja (1 orang sarjana dan 5 orang lulus SMU)
6	Lingkup pemasaran produk	Semarang, Kudus, Pati dan sekitarnya
7	Peralatan produksi lobster	3 buah bak semen, 1 aquarium, 5 ember plastik dan 1 buah water pump dengan daya 60 watt.

Fasilitas komunikasi untuk memperlancar usaha di pabrik pakan telah digunakan telepon baik telepon kabel maupun genggam. Pemasaran lobster langsung ditangani oleh pemilik perusahaan dengan sistem “jemput bola” di rumah makan maupun sekolah dasar di wilayah Semarang, Kudus, Pati dan sekitarnya. Khusus pasar untuk sekolah (lobster sebagai hewan piaraan), dikembangkan dari peserta magang. Sebagian peserta mencoba mengembangkan potensi pasar ini ke berbagai daerah di sekitar Semarang. Umumnya konsumen membeli dengan cara memesan langsung pada perusahaan, baik dalam jumlah kecil maupun besar. Selanjutnya pihak perusahaan akan mengirimkan pakan konsentrat pesanan tersebut langsung ke konsumen. Pihak perusahaan selama ini tidak mengalami kesulitan dalam menjual produknya bahkan belum dapat memenuhi permintaan pasar yang semakin meningkat.

Kerangka berpikir dan metode penyelesaian masalah mitra

Permasalahan mitra yang ditemui pada saat magang yaitu pemenuhan standard kualitas dan kuantitas lobster yang ditetapkan konsumen khususnya rumah makan. Standar kualitas lobster untuk konsumsi sulit dipenuhi karena kekurangan modal untuk pengadaan bibit unggul, serta perluasan usaha. Kondisi ini diperparah oleh menurunnya permintaan, serta harga lobster untuk keperluan konsumsi. Memperhatikan kondisi tersebut, Tim Magang memberikan saran kepada mitra untuk melakukan efisiensi usaha, sehingga keuntungan yang diperoleh dapat digunakan untuk perluasan usaha dan memenuhi standard konsumen. Bentuk efisiensi yang disarankan adalah pengendalian mutu pakan dan reproduksi, sehingga diperoleh penghematan biaya pakan dan tidak terjadi over produksi. Juga disarankan untuk mencoba mengalihkan pasar, dari pembeli untuk konsumsi ke pembeli untuk hobi.

Pola pelaksanaan evaluasi proses kegiatan MKU

Evaluasi terhadap kegiatan magang dilakukan secara bertahap melalui *pre-test* pada saat awal pembekalan kemudian *post-test* selesai pembekalan. Materi *pre-test* dan *post-test* yang diberikan sama sehingga akan terlihat penguasaan materi pembekalan yang diberikan. Kemudian evaluasi dilakukan juga pada saat magang. Evaluasi selama kegiatan dilakukan secara lisan dan dilanjutkan dengan diskusi berbagai permasalahan yang dihadapi para peserta magang. Hal ini dilakukan bersamaan dengan kegiatan monitoring yang dilakukan oleh tim pelaksana. Wawancara dan diskusi juga dilakukan bersama antara peserta magang, tim pelaksana dan pengusaha mitra sehingga semua permasalahan dan pengetahuan yang belum diperoleh dapat didiskusikan.

Hasil monitoring dan bimbingan lapangan selama kegiatan MKU menunjukkan, bahwa seluruh peserta magang sangat berharap kegiatan magang dapat lebih sering dilaksanakan, sehingga pengetahuan, pengalaman dan ketrampilan mahasiswa terkait dengan semangat entrepreneurship dapat meningkat. Hal ini akan berguna bagi bekal dan nilai plus bagi mahasiswa dalam mempersiapkan diri setelah menyelesaikan studi di kampus. Kegiatan magang kewirausahaan di Nomon Redclaw, menjadi sangat menarik dan antusias diikuti oleh mahasiswa peserta, karena mitra adalah salah satu alumni peserta kegiatan MKU di tahun 2006. Mahasiswa peserta magang termotivasi oleh pengalaman mitra dalam mengembangkan kegiatan usaha sebagai persiapan setelah lulus, dan terbukti memberi manfaat yang besar bagi yang bersangkutan.

Kegiatan magang di Nomon Redclaw menghasilkan rencana bisnis yang disusun oleh para peserta (Tabel 3). Rata-rata peserta dalam menyusun rencana kegiatan mencoba mengembangkan pada bidang budidaya, ada satu yang mencoba mengembangkan usulan dalam bidang pemanfaatan produk budidaya yaitu rumah makan.

Tabel 3. Daftar Rencana Usaha

NO	NAMA	Judul Rencana Usaha
1	Ari Galang M	Prop. Usaha Pembesaran Lobster air tawar "UD Maju Jaya"
2	Eva Widowati	Prop. usaha Pembesaran Lobster air tawar "PT Galeva Red Claw"
3	Danang Tri Wibowo	Prop. Kewirausahaan Budidaya Lobster air tawar "LAT Red Claw"
4	Mohamad Jais	Prop. Usaha Budidaya Lobster air tawar dan Rumah Makan "Al Enji Farm and Resto"
5	Tria Hatmanto	Prop. Usaha Budidaya Lobster air tawar "LOBSTER IX"

6	Wulan Prihatiningsih	Prop. Usaha Budidaya Lobster air tawar “LAN2 Cupit Claw”
7	Vera Oktaviani	Proposal rumah makan dengan menu utaman lobster air tawar “Sindang Heula”

Jadual Pelaksanaan Kegiatan MKU

Kegiatan MKU dilaksanakan mulai dari pengumuman perrekrutan peserta sampai dengan penyusunan laporan akhir kegiatan. Pelaksanaan kegiatan meliputi beberapa tahapan, yaitu : pengumuman kegiatan MKU, pendaftaran dan seleksi peserta, persiapan (perijinan, persiapan pembekalan), pembekalan teori, Praktek (magang Usaha), monitoring, penyusunan rencana usaha, pembahasan program magang dan penyusunan laporan kegiatan MKU. Total kegiatan MKU dilaksanakan selama 4 bulan. Satu bulan pendaftaran dan seleksi, satu bulan pembekalan, satu bulan pelaksanaan magang dan satu bulan penyusunan rencana bisnis dan penyusunan laporan.

Evaluasi dan Pembahasan Manfaat dan Ketercapaian Tujuan Kegiatan

Tujuan dari kegiatan program magang kewirausahaan (MKU) ini adalah Meningkatkan pengetahuan kewirausahaan mahasiswa baik dalam hal keilmuan maupun pengalaman praktis, khususnya di bidang budidaya lobster air tawar. Tujuan lain adalah memacu motivasi kewirausahaan mahasiswa yang berminat menjadi calon wirausaha serta menyiapkan peserta magang untuk menjadi calon wirausahaan khususnya di bidang industri pakan unggas melalui pelatihan ketrampilan dan manajemen usaha budidaya lobster air tawar.

Berdasar hasil monitoring dan evaluasi selama peserta MKU berada di lapangan serta pada saat diskusi setelah menyelesaikan kegiatan magang dapat

diketahui bahwa para peserta magang mampu menyerap ilmu tentang budidaya lobster air tawar serta telah memiliki ketrampilan teknis di bidangbudidaya lobster air tawar. Pengetahuan dan ketrampilan ini diperoleh melalui kegiatan pembekalan dan praktek langsung di Perusahaan Nomon Redclaw. Pengetahuan dan ketrampilan yang diperoleh antara lain pembenihan, budidaya dan pemasaran lobster air tawar. Melalui praktek langsung, mahasiswa peserta magang menjadi paham akan kendala dalam pengelolaan budidaya lobster air tawar. Penilaian aktivitas peserta juga dilakukan oleh perusahaan mitra, yaitu Perusahaan Nomon Redclaw. Hasilnya juga menunjukkan para peserta magang aktif dan serius dalam mengikuti semua kegiatan di perusahaan selama magang. Evaluasi **pre-test** dan **post-test** menunjukkan semua peserta magang meningkat motivasi, pengetahuan dan ketrampilannya di bidang pembuatan pakan ayam petelur. Berdasarkan hasil evaluasi maka dapat diambil kesimpulan bahwa kegiatan magang kewirausahaan di Perusahaan Nomon RedClaw telah berhasil dan memberikan manfaat besar bagi peserta magang. Kegiatan selama satu bulan penuh di lapangan memberikan manfaat bagi semua pihak yang terlibat dalam kegiatan ini.

Manfaat Kegiatan magang bagi UKM, mahasiswa dan Tim Pelaksana.

1. Manfaat magang bagi UKM : Transformasi IPTEKS dari dosen dan mahasiswa untuk dapat dipelajari dan diterapkan untuk kemajuan usaha
2. Manfaat magang bagi Mahasiswa : Meningkatkan pengetahuan dan wawasan serta ketrampilan dan pengalaman manajemen pembuatan pakan ayam petelur sehingga dapat digunakan sebagai bekal terjun menjadi wirausahawan baru

3. Manfaat magang bagi Tim Pelaksana :
Tim pelaksana dapat memperoleh pengalaman baru dalam praktek, khususnya mengenai aplikasi teknologi pakan dan bisnis budidaya lobster air tawar

Evaluasi dan pembahasan penerapan metode penyelesaian masalah di mitra magang

Kegiatan magang ini telah ikut memberikan andil dalam pemecahan berbagai permasalahan yang dihadapi mitra antara lain mengenai pemasaran dan standar kualitas lobster yang diinginkan konsumen. Permasalahan mitra yg dite mui pada saat magang yaitu pemenuhan standar kualitas lobster dari konsumen khususnya rumah makan. Standar ini sulit dipenuhi karena kekurangan modal untuk pengadaan bibit unggul serta perluasan usaha. Kondisi ini diperparah oleh menurunnya permintaan, serta harga lobster untuk keperluan konsumsi. Memperhatikan kondisi tersebut, Tim Magang memberikan saran kepada mitra untuk melakukan efisiensi usaha, sehingga keuntungan yang diperoleh dapat digunakan untuk perluasan usaha dan memenuhi standar konsumen. Bentuk efisiensi yang disarankan adalah pengendalian mutu pakan dan reproduksi, sehingga diperoleh penghematan biaya pakan dan tidak terjadi over produksi. Tim MKU juga menyarankan mitra magang untuk melihat hasil – hasil penelitian upaya peningkatan kualitas bahan pakan yang telah banyak dilakukan di fakultas peternakan sehingga bisa diaplikasikan di lapangan oleh mitra perusahaan. Juga disarankan untuk menambah alternatif dengan mengalihkan pasar, dari pembeli untuk konsumsi ke pembeli untuk hobi, sebagai salah satu cara untuk memperluas pasar ketika permintaan produk lobster untuk konsumsi mengalami penurunan.

Setelah selesai magang, beberapa permasalahan mitra magang didiskusikan dengan tim pelaksana dan masukan / saran dari pihak tim pelaksana dan peserta magang akan dipertimbangkan dan ditindaklanjuti. Saran yang sedang dilaksanakan adalah pengembangan pasar ke arah non-konsumsi yang sementara terbukti **memberikan hasil sangat memuaskan.**

Pembahasan luaran kegiatan dan indikator pencapaian program

- a. Kriteria keberhasilan program magang ini ditunjukkan dengan adanya kemampuan mahasiswa dalam penguasaan teori, teknik, ketrampilan serta manajemen usaha budidaya lobster air tawar.
- b. Sebagai indikator pencapaian tujuan dari kegiatan ini adalah sekurang-kurangnya 100% peserta magang berhasil dengan baik dalam penguasaan teori maupun praktek dengan komposisi penguasaan teori 25% dan ketrampilan/praktek 75%. Disamping itu akan dihasilkan suatu Proposal Rencana Bisnis dalam usaha budidaya **lobster air tawar.**

Kegiatan MKU ini dinilai berhasil karena luaran kegiatan berupa rencana usaha di bidang budidaya lobster air tawar dan indikator pencapaian program telah berhasil dipenuhi.

Pelaksanaan program

Peserta magang sebelum terjun ke lapangan sudah mendapatkan pembekalan teori secara intern (pembicara dosen Fakultas Peternakan UNDIP) dan ekstern (pembicara dari praktisi agribisnis dan pemilik perusahaan Nomon Redclaw. Magang dilaksanakan 1 bulan penuh. Pelaksanaan Kegiatan MKU berjalan lancar didukung oleh pengusaha mitra dan motivasi yang sungguh-sungguh dari peserta magang.

Kegiatan diskusi dan wawancara selama magang terbukti telah menyumbangkan hal positif bagi para peserta magang dan perusahaan mitra. Hal-hal praktis banyak diperoleh, sehingga menambah pengetahuan, wawasan dan ketrampilan peserta magang. Hal-hal yang sifatnya actual dan pragmatic telah dikembangkan oleh kedua belah pihak dalam mengidentifikasi akar permasalahan usaha dan menyajikan solusi alternatifnya.

Proses Kegiatan

Kegiatan MKU yang disusun dan direncanakan telah dilaksanakan lancar. Para peserta magang mampu dan menguasai manajemen usaha pembuatan pakan ayam petelur dan mampu menyusun rencana usaha. Bimbingan yang diberikan oleh tim pelaksana dan mitra perusahaan selama kegiatan MKU telah berhasil sehingga kegiatan MKU benar-benar memberikan manfaat bagi peserta magang, tim pelaksana dan mitra perusahaan yaitu Perusahaan Nomon Redclaw.

Kelanjutan program

Kegiatan MKU yang berlangsung selama 4 bulan (mulai dari persiapan sampai penyusunan laporan) sangat memberikan nilai tambah bagi para peserta magang dan mitra perusahaan. Hubungan kerjasama yang telah terjalin antara Tim Pelaksana dan Perusahaan Nomon Redclaw akan tetap dilanjutkan dengan menjalin kerjasama yang saling menguntungkan. Pihak Perusahaan menyediakan diri untuk menampung mahasiswa fakultas Peternakan UNDIP yang akan melakukan kegiatan praktikum, PKL, dan penelitian. Mitra juga menyediakan diri untuk menjajdi partner dalam inisiasi dan pengembangan budaya kewirausahaan bagi mahasiswa UNDIP. Fakultas Peternakan UNDIP dalam hal ini adalah

pelaksanaan bersedia mengirimkan hasil penelitian yang terkait pakan lobster agar dapat diaplikasikan oleh perusahaan di lapangan.

KESIMPULAN

kegiatan MKU di Perusahaan Nomon Redclaw mampu memberikan peningkatan pengetahuan, wawasan dan ketrampilan peserta magang di bidang Budidaya Lobster air tawar. Kegiatan MKU mampu memotivasi keinginan berwirausaha para peserta secara mandiri khususnya di bidang Budidaya Lobster air tawar. Adanya kerjasama antara tim pelaksana dan perusahaan mitra merupakan langkah awal dan akan terus ditingkatkan untuk memberikan nilai plus bagi lulusan fakultas Peternakan UNDIP.

DAFTAR PUSTAKA

- FAO-UNDP. 1980. Aquaculture Development and Coordination Program me-Fish Feed Technology. UNDP-FAO. Rome.
- Khotimah, K., Sutawi. A. Sutanto. Maleha. E. S. Hani. 2002. Evaluasi Proyek dan Perencanaan Usaha. PT. Ghalia Indonesia, Jakarta
- Kurniawan, L. 2006. Membuka Usaha. Modul Kewirausahaan. Lembaga Pengabdian Masyarakat UNDIP, Semarang Ppost HB. 1964. Feed Production Handbook Feed Production School, Inc, Missouri
- Sulistiyanto, B. BIM Tampoebolon, dan S. Sumarsih. 2005. Kuliah Kewirausahaan Bidang Peternakan . Fak. Peternakan Undip, Semarang

**PEMASYARAKATAN KAJI TERAP TEKNOLOGI PEMBENIHAN IKAN
KERAPU MACAN BERBASIS SANDFILTER SYSTEM SEBAGAI
ALTERNATIF PEMBERDAYAAN NELAYAN PASCA OMBAK BESAR
DI PULAU KEMUJAN, KEPULAUAN KARIMUNJAWA**

Oleh : Drs. Sardiyatmo, M.Si; Ir. A. Indarjo, M.Phil; Dr.Ir. Istiyanto Samidjan, MS; Dr.Ir. Wayan Sukarya Dilaga, M.Si.

ABSTRACT

The aims of the study to improve processing of grouperfish (*Epinephelus fuscoguttatus*) to the home industry increase of product grouperfish larvae 96,000 larvae/bak size 10 tone/sicklus product an value Rp.14,400,000,-(increase 100%) so that increase income percapita community.

Method of activity used ipteks program located at Kamujan Village , archipelago of Karimunjawa, Jepara. Methods used oral of information and demonstration of technology on the grouperfish used technology of grouperfish hatchery used bak culture size 2x2x1,25 m, and 4x2x1.25m, and bak culture of natural food (*Brachionus plicatilis*, *skeletonema costatum*) like same. So that used aeration, blower unit to aeration and Biofiltration of biology system.

Result from ipteks program showed hight quality of procession improve productivity and quality used technology with based Biofiltration of biology system and rearing technology grouperfish larvae stage were given feed *Skeletonema costatum*, *Brachionus plicatilis*, can increase productivity before Ipteks program 360 larvae/4 bak (survival rate before ipteks are 58.46% can increase after ipteks are 69.23%) with prize a Rp 7,500,- size Rp.2,700,000,- and cost of production are Rp.2,116,500, so that to increase profit are **583.500,-**, The water quality are optimum to culture of kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*).

Key word : *Skeletonema costatum*, *Brachionus plicatilis* Biofiltration biology, grouperfish (*Epinephelus fuscoguttatus*),

PENDAHULUAN

Keunggulan dari teknologi pembenihan kerapu macan ini adalah mengembangkan teknologi yang sudah diadaptasikan oleh para pengusaha pembenihan udang windu sebagai alternatif diversifikasi usaha (sebagai kader) dan khalayak sasaran (nelayan/petani tambak, pengusaha pembenihan kerapu macan, tokoh masyarakat, pemuda lulusan SD, SLTA dan D3 serta instansi terkait) kemudian dikembangkan melalui, cara pengelolaan pemeliharaan larva kerapu macan dari stadia D2 sampai D30, cara handling, pengemasan, cara panen dan

cara pengelolaan kualitas air pemeliharaan larva dengan teknologi biofiltrasi biologi. Keunggulan yang lainnya lagi adalah masih mempergunakan bak-bak yang telah tersedia pada pembenihan udang windu, kemudian diperbaiki/diinovasi penggunaannya seperti: bak kultur pakan alami (*Brachionus plicatilis* Muller, *Skeletonema costatum*), bak pemeliharaan larva kerapu macan, bak pengolahan air dengan biofiltrasi biologi.

Permasalahan yang muncul pada kegiatan pembenihan kerapu macan dari hasil observasi lapangan (wawancara pengusaha Kerapu macan bapak Ismarjoko, 2007) bahwa mortalitas yang tinggi dari benih ikan kerapu macan

sekitar 95%, disebabkan karena belum diketahuinya teknologi kerapu macan, juga belum diketahuinya sistem pengelolaan pembenihan kerapu macan yang baik, meliputi: cara pemeliharaan larva kerapu macan dari stadia D2 (umur dua hari setelah penetasan) sampai stadia D30 (umur satu bulan setelah penetasan), belum diketahuinya cara pengelolaan kualitas air yang baik dan manajemen pemberian pakan alami *Brachionus plicatilis* Muller, *Skeletonema costatum*

Tujuan

Tujuan dari kegiatan ini adalah agar Nelayan/petani ikan, pengusaha pembenihan kerapu macan, kader terpilih (pemuda lulusan SLTA/SLTP, tenaga kerja ter PHK, tokoh masyarakat) dan instansi terkait (dinas Kelautan dan Perikanan, PPL perikanan) dapat membuat mengoperasikan alat teknologi pembenihan buatan kerapu macan, agar dapat meningkatkan produksi benih kerapu macan dari 48.000 ekor/bak ukuran 10 ton persiklus produksi dengan nilai Rp. 7.200.000,- dengan penerapan teknologi pembenihan kerapu macan dari program Ipteks ini meningkat mejadi 96.000 ekor/bak ukuran 10 ton persiklus produksi dengan nilai Rp. 14.400.000,- (naik 100%), adanya peningkatan produksi benih dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat Kepulauan Karimunjawa Kabupaten Jepara..

Kerangka Pemecahan Masalah

Kerangka pemecahan masalah meliputi beberapa tahap kegiatan sebagai berikut: Identifikasi masalah, dilakukan dengan cara orientasi lapangan seperti observasi, wawancara langsung dilapangan. Berdasarkan hasil wawancara dengan dua orang pengusaha yaitu Ismarjoko (2007) merupakan kelompok tani dan pengusaha

yang tinggal di Pulau Kemujan Kepulauan Karimunjawa, Kabupaten Jepara. Orang tersebut menjelaskan bahwa produksi benih kerapu macan ini rendah dengan kelangsungan hidup 5-10%. Hal ini disebabkan karena kualitas air yang jelek. desain alat yang belum benar, kultur pakan alami *Skeletonema costatum*, *Brachionus plicatilis* Muller yang belum dilakukan dengan baik, serta sistem pengelolaan benih yang belum baik, sehingga menyebabkan penurunan produksi benih kerapu macan. Pemecahan masalah dengan penerapan iptek pembenihan kerapu macan berbasis biofiltrasi biology syatem.

Metoda

Metoda yang digunakan penyuluhan dan demplot pembenihan kerapu macan dengan menggunakan bak pemeliharaan lara, pakan alami dan biofiltrasi biologi. Sedangkan rancangan evaluasi dilakukan sebagai berikut: identifikasi masalah, orientasi lapangan, penentuan bahan, desain alat, pembuatan alat dan persyaratan teknologi pembenihan buatan kerapu macan kepada khalayak sasaran (nelayan/petani, pengusaha pembenihan, kader terpilih, yaitu pemuda lulusan SLTA/SLTP, tenaga kerja ter PHK, tokoh masyarakat dan instansi Data yang dikumpulkan meliputi: pertumbuhan (panjang dan Bobot), kelulushidupan, kualitas air (suhu, salinitas, pH. amonia, nitrit, Nitrat) dan analisa keungan. Data selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

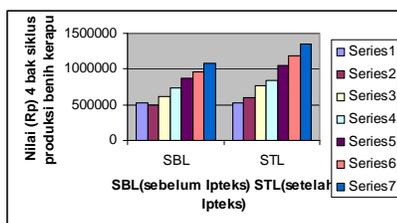
HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama kegiatan penerapan ipteks pada teknologi pembenihan ikan kerapu macan meliputi :penyuluhan, penerapan teknologi pembenihan ikan kerapu, dari stadia D2 (larva) sampai D30 (benih dapat diterangkan sebagai berikut:

Produksi Benih Kerapu macan

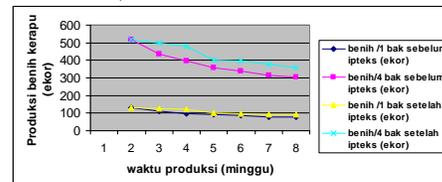
Hasil produksi benih setelah program ipteks terjadi kenaikan dibandingkan dengan hasilnya menunjukkan setelah program iptek 360 ekor/4 bak (atau 90 ekor/1 bak) dengan harga perekor a Rp 3.750,- atau nilai Rp. 1.350.000,-, sedangkan sebelum program ipteks 304 ekor/4 bak (atau 76 ekor/1 bak) dengan harga per ekor Rp3550,- dengan nilai Rp. 1.079.200,- (lihat Tabel.1). Terdapat kecenderungan setiap periode pemeliharaan larva dari stadia D1 (umur 1 hari atau pengamatan ke 0 hari) sampai akhir pemeliharaan terjadi kenaikan nilai produksi dalam rupiah (lihat Tabel 1, Gambar grafik 3). Berbeda halnya dengan memodifikasi dari Istiyanto *et al* (2003) dapat menetas telur mencapai 95% (*hatching rate* 95%). Metode pembenihan yang dikembangkan Sunyoto (2000) telur ikan kerapu ditetaskan langsung di bak penetasan, hasilnya belum begitu memuaskan karena *hatching rate* 40-50% ada beberapa telur yang membusuk didasar sehingga gagal menetas. Selanjutnya telur yang menetas (stadia D1, umur satu hari), setelah dua hari (Stadia D2) diberi pakan alam: *Skeletonema costatum*, *Brachionus plicatilis* Muller sampai stadia D10, Kemudian dari stadia D10 sampai D42 diberi pakan *Brachionus plicatilis* Muller (dosis 40 individu/sel) dan *Skeletonema costatum* (dosis 5.000 sel/cc) yang dikombinasi dengan rebon 3% perbiomass.

Hasil produksi benih kerapu dari hasil penerapan ipteks relative baik, karena mampu meningkatkan produksi (Tabel 1, Gambar 3).



Gbr. 3. Diagram Hasil Produksi (Rp) Pembenihan Kerapu Macan sebelum dan setelah Ipteks

Berdasarkan Gambar 3, terdapat kecenderungan terjadi kenaikan produksi setelah program iptek 360 ekor/4 bak (atau 90 ekor/1 bak) dengan harga perekor a Rp3750,- atau nilai Rp. 1.350.000,-, sedangkan sebelum program ipteks 304 ekor/4 bak (atau 76 ekor/1 bak) dengan harga perekor Rp3550,- dengan nilai Rp. 1.079.200,-



Gambar.3. Hasil Produksi Pembenihan Kerapu macan sebelum dan sesudah adanya penerapan IPTEK di Kemujan, Karimunjawa Jepara.

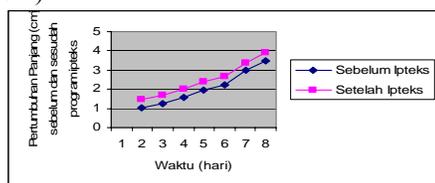
Berdasarkan Gambar 3, terdapat kecenderungan terjadi kenaikan produksi setelah program iptek 360 ekor/4 bak (atau 90 ekor/1 bak) dengan harga perekor a Rp3750,- atau nilai Rp. 1.350.000,-, sedangkan sebelum program ipteks 304 ekor/4 bak (atau 76 ekor/1 bak) dengan harga perekor Rp3550,- dengan nilai Rp. 1.079.200,- (kelulushidupan kelangsungan hidup sebelum program iptek rendah 58.46 %), setelah adanya program ipteks 69.23%. Adanya kenaikan produksi setelah program iptek ini, disebabkan karena ukuran dan jumlah benih kerapu macan lebih tinggi dibandingkan dengan sebelum iptek. Hasil ini hamper sama dengan yang dilaporkan oleh Istiyanto *et al* (2003) bahwa penggunaan teknologi pembenihan kerapu macan yang dilengkapi dengan teknologi biofiltrasi biologi dapat meningkatkan produksi sampai 100-400 % dari 1 bak (86 ekor) naik menjadi 4 bak (naik 344 ekor/4 bak) dibandingkan dengan yang tanpa penggunaan teknologi biofiltrasi biologi (cara konvensional)..

Pertumbuhan Panjang dan Bobot Benih Ikan Kerapu macan

Dari hasil demplot penerapan ipteks pembenihan kerapu macan di desa Kemujan, Kepulauan Karimunjawa, Jepara yang spesifik masyarakat pulau pulau kecil dengan mata pencaharian nelayan (90%). Diharapkan masyarakat tersebut dapat mengoperasikan teknologi pembenihan kerapu macan yang dilengkapi teknologi biofiltrasi biologi hasilnya lebih baik, dibandingkan dengan sebelum program ipteks (lihat tabel 2). Dari table 3, menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan terjadi peningkatan per tumbuhan panjang total (cm) dan bobot tubuh (gram) dengan pertambahan waktu pemeliharaan (0, 7, 14, 21, 28, 35, 42 hari pemeliharaan).

Hasilnya pertumbuhan panjang total sebelum program iptek 3,47 cm dan setelah program iptek 3,89 cm. Sedangkan pertumbuhan bobot mutlak kerapu macan setelah dipelihara 42 hari sebelum program iptek hasilnya 8,29 g dan setelah program iptek meningkat 8,63 g (lihat Tabel.3, 4, dan Gambar 4,5).

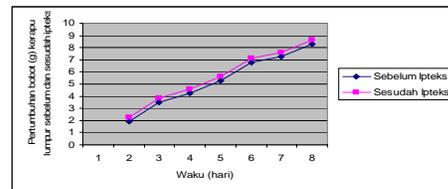
Terdapat *trend* yang nyata pada pertumbuhan panjang total (sebelum iptek dari awal panjang 1,03 cm meningkat 3,47 cm setelah iptek naik 1,45 cm naik 3,89 cm)



Gambar.4. Pertumbuhan Panjang Total Benih Kerapu macan selama kegiatan Program Iptek di Desa Karimunjawa, Kec.Karimunjawa, Kepulauan Karimunjawa, Jepara

Pertumbuhan bobot (sebelum iptek dari awal 1,89 g meningkat 8,29 g kemudian naik setelah program iptek yaitu awal 2,23 g naik 8,63 g) pada penggunaan teknologi pembenihan kerapu macan

yang dilengkapi dengan teknologi biofiltrasi biologi (lihat Tabel 4, Gambar grafik 5). Berdasarkan Gambar kurve.4,5, menunjukkan peningkatan pertumbuhan (panjang dan bobot) yang baik selama pemeliharaan larva kerapu macan, pada awal pemeliharaan ukuran panjang total dan bobot benih setelah dipelihara 42 hari meningkat sebelum iptek dari awal panjang 1,03 cm meningkat 3,47 cm setelah iptek naik 1,45 cm naik 3,89 cm dan bobot



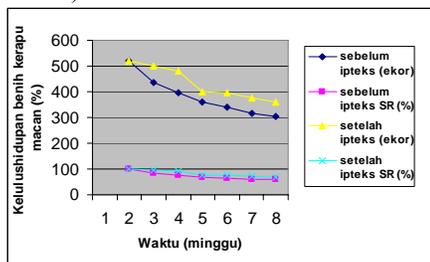
Gambar.5. Pertumbuhan Bobot (g) Benih Kerapu macan selama kegiatan Program Iptek di Desa Karimunjawa, Kec.Karimunjawa, Kepulauan Karimunjawa, Jepara
Sumber: Hasil Program Ipteks.2007

sebelum iptek dari awal 1,89 g meningkat 8,29 g kemudian naik setelah program iptek yaitu awal 2,23 g naik 8,63 g. Adanya peningkatan pertumbuhan panjang total dan pertumbuhan bobot disebabkan larva kerapu macan mampu beradaptasi dan memanfaatkan teknologi pembenihan kerapu macan dengan baik yang dilengkapi biofiltrasi biologi serta memanfaatkan pakan alami *Skeletonema costatum* dan *Brachionus plicatilis* Muller yang dikombinasi dengan rebon, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan panjang total dan pertumbuhan. Hasil penerapan ipteks ini sesuai dengan pendapat Istiyanto (1982), Waspada *et al* (1991) larva ikan kerapu memulai makan pakan alami jenis *Brachionus plicatilis* Muller terutama diberikan pada awal stadia D2. Selanjutnya ditambahkan oleh Sunyoto *et al* (1990) mengatakan bahwa larva kerapu diberi pakan campuran

telur/trochopor tiram, serta *Brachionus plicatilis* Muller akan memberikan kelangsungan hidup dan pertumbuhan sebesar 6.20 % dan 1.69-1.78 mm , sampai hari ke 6. Begitu juga larva kerapu yang diberi pakan *Brachionus plicatilis* Muller memberikan kelangsungan hidup dan pertumbuhan sebesar 4.76 % dan 1.73-1.81 mm sampai hari ke 6 setelah pemeliharaan.

Kelangsungan Hidup Benih Ikan Kerapu macan .

Hasil pemantauan selama program iptek dan sebelum iptek hasilnya menunjukkan terjadi kenaikan kelangsungan hidup setelah dipelihara larva kerapu macan selama 42 hari. Berdasarkan Tabel.4, menunjukkan bahwa kelangsungan hidup sebelum program iptek rendah 58.46 % setelah adanya program ipteks 69.23%. Terjadinya kenaikan kelangsungan hidup ini, karena adanya program iptek dengan memanfaatkan teknologi pembenihan kerapu macan yang berbasis pada penggunaan teknologi biofiltrasi biologi, serta masyakat (kader terpilih) mampu meniru, membuat dan mengoperasikan teknologi ini dengan baik. Juga terdapat kecenderungan *trend* yang kelangsungan hidupnya selalu meningkat (lihat gambar kurve.6).



Berdasarkan Gambar kurve 6, terjadi kenaikan kelangsungan hidup sebelum program iptek rendah 58.46 % setelah adanya program ipteks 69.23%. Hali ini sesuai pendapat Sugama *et al* (1998) yang memelihara larva kerapu macan

dalam lingkungan terkontrol di labo ratorium (*hatchery*) hasilnya menunjukan kelangsungan hidup yang relatif rendah 0.1%. Hal ini didukung pendapat Sunyoto *et al* (1990) larva kerapu yang diberi pakan *Brachionus plicatilis* Muller memberikan kelangsungan hidup dan pertumbuhan sebesar 4.76% dan 1.73-1.81 mm hingga hari ke 6

Kualitas Air Media Pemeliharaan

Hasil pengamatan selama kegiatan program iptek baik sebelum program iptek maupun setelah program iptek yang memanfaatkan teknologi pembenihan kerapu macan yang berbasis teknologi biofiltrasi biologi hasilnya menunjukkan bahwa kualitas air media pemeliharaan layak untuk pembenihan kerapu macan (lihat Tabel.5).

Pengamatan	sebelum	setelah	kisaran
kualitas air	Ipteks	ipteks	yg layak
1.Salinitas (ppt)	27.5-30	29-30	25-39 a)
2.Oksigen terlarut (mg/l)	3.25-4	4.5-6.5	>4 a)
3.Suhu (oC)	27-29.5	25-30.5	20-33 c)
4.Nitrit (mg/l)	0.005	0.015	0.5 d)
5.Ammonia (mg/l)	0.0092	0.0015	0.01-3 d)
6.Nitrat (mg/l)	3.49	3.25	>3 b)
7.Derajat keasaman (pH)	7-8.5	7-7.95	7.1-8.2 b)

Keterangan:

- Hussain dan Higuchi (1980).
- Waspada et al (1991).
- Purba dan Mayunar (1990).
- Pescod (1973)

Tabel.5, memperlihatkan bahwa kualitas air sebelum dan sesudah penerapan iptek layak untuk pemeliharaan larva ikan kerapu macan sejak stadia D2 sampai stadia D30 atau D42. Terdapat hubungan yang erat antara kandungan oksigen terlarut dengan kandungan ammonia dan kaitannya dengan unsur parameter air

lainnya seperti salinitas, suhu dan pH terhadap kelangsungan hidup larva kerapu macan (lihat gambar kurve.7). Kandungan O₂ terlarut 6,5 setelah iptek (diatas 4 ppm) sangat ideal untuk pemeliharaan larva kerapu macan, terlihat dengan kurve kelulushidupan (SR) naik hidup sebelum program iptek rendah 58.46 % setelah adanya program ipteks 69.23%.

Analisa Ekonomi

Hasil kegiatan program iptek, selanjutnya dilakukan analisa ekonomi dihitung berdasarkan keuntungan yang diperoleh sebelum dan sesudah adanya penerapan teknologi pembenihan kerapu macan, untuk meningkatkan produksi dalam upaya pemberdayaan masyarakat yang tinggal di pulau-pulau kecil Kepulauan Karimunjawa, tepatnya di desa Kemujan Kecamatan Karimunjawa, Kabupaten Jepara, hasil analisis ekonomi pada satu siklus produksi per 4 bak pemeliharaan larva kerapu ukuran masing-masing 10 ton air dengan padat penebaran padat perbak 130 ekor/1 bak atau 520 ekor/4 bak dapat diproduksi benih setelah program iptek 360 ekor/4 bak (kelangsungan hidup kelangsungan hidup sebelum program iptek rendah 58.46 % setelah adanya program ipteks 69.23%), harga perekor a Rp.7.500,- dengan nilai Rp 2.700.000.- sedangkan biaya produksi Rp. **2.116.500**, sehingga diperoleh nilai keuntungan Rp **583.500**,-, dibandingkan dengan sebelum program iptek nilainya lebih tinggi, karena keuntungan sebelum program ipteks lebih rendah yaitu Rp **228.500**..

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil akhir selama kegiatan program ipteks dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis ekonomi pada satu siklus produksi per 4 bak pemeliharaan

larva kerapu ukuran masing-masing 10 ton air dengan padat penebaran padat perbak 130 ekor/1 bak atau 520 ekor/4 bak dapat diproduksi benih setelah program iptek 360 ekor/4 bak (kelangsungan hidup kelangsungan hidup sebelum program iptek rendah 58.46 % setelah adanya program ipteks 69.23%) harga perekor a Rp.7.500,- dengan nilai Rp 2.700.000, sedangkan biaya produksi Rp. **2.116.500**, sehingga diperoleh nilai keuntungan Rp **583.500**, dibandingkan dengan sebelum program iptek nilainya lebih tinggi, karena keuntungan sebelum program ipteks lebih rendah yaitu Rp **228.500**.

2. Berdasarkan hasil penerapan iptek pembenihan ikan kerapu macan dengan berbasis teknologi biofiltrasi biologi dapat meningkatkan produksi setelah program iptek 360 ekor/4 bak (atau 90 ekor/1 bak) dengan harga perekor a Rp3750 atau nilai Rp. 1.350.000,-, sedangkan sebelum program ipteks 304 ekor/4 bak (atau 76 ekor/1 bak) dengan harga perekor Rp3550 dengan nilai Rp. 1.079.200. Terdapat kecenderungan setiap periode pemeliharaan larva dari stadia D1 (umur 1 hari atau pengamatan ke 0 hari) sampai akhir pemeliharaan terjadi kenaikan nilai produksi dalam rupiah Kualitas air media pemeliharaan ikan kerapu macan dengan adanya pengolahan air memakai biofiltrasi biologi ternyata kualitas airnya layak untuk pemeliharaan benih ikan kerapu macan sampai mencapai stadia D30 atau D42.

SARAN

Untuk meningkatkan kualitas dan produksi benih kerapu macan mencapai lebih 520 ekor/4 bak dapat diproduksi

benih setelah program iptek 360 ekor/4 bak (kelangsungan hidup kelangsungan hidup sebelum program iptek rendah 58.46 % setelah adanya program ipteks 69.23%),. harga perekor a Rp.7.500,- dengan nilai Rp 2.700.000.-, sedangkan biaya produksi Rp. **2.116.500,-**, sehingga diperoleh nilai keuntungan Rp **583.500,-**, dapat dilanjutkan program ipteks tahap II dengan meningkatkan kepadatan larva kerapu macan 260 ekor/1 bak ukuran 10 ton air dengan diberi kombinasi pakan *Brachionus plicatilis* Muller (40 individu/cc/240 ekor larva kerapu/hari), *Skeletonema costatum* (50.000 sel/cc/240 ekor larva kerapu/hari), dan kombinasi pakan buatan dengan protein tinggi 42%. 3% perbiomas perhari, serta dilengkapi dengan teknologi pengolahan air berbasis teknologi biofiltrasi biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- BTN Karimunjawa. 2002. Data Statistik dan Monografi Kepulauan Karimunjawa, Kabupaten Jepara. Balai Taman Nasional Laut, Kepulauan Karimunjawa.
- Dinas Perikanan TK I Jawa Tengah. 1996. Sambutan Kepala Dinas Perikanan Propinsi Dati I Jateng. Dalam Seminar Nasional Pembenihan Ikan di Hotel Graha Santika. Semarang.
- Hussain, NA, M. Higuchi. 1980. Larvae Rearing and Development of the Brown Spotted Grouper *Epinephelus tauvina* (Forsk), *Aquaculture* 19. 339-350.
- Isnansetyo, A, Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton Sebagai Pakan Alami*, Kanisius, Yogyakarta.
- Istiyanto. S. 1982. Pengaruh Pemberian Makanan Hidup *Brachionus plicatilis* Muller dan Nauplius *Artemia salina* Leach Terhadap Pertumbuhan dan Survival Rate Larva Udang Windu. Fak. Peternakan Undip. Semarang.
- Istiyanto.S, T.Susilowati., A. Indarjo. 2000. Penerapan dan Pemasyarakatan Teknologi Multi Spesies Untuk Peningkatan Produksi Benih Udang Windu dan Kakap Putih Dalam Upaya Pemberdayaan Masyarakat Pantai. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Proyek Penelitian Ilmu Pengetahuan Program Ipteks No:02/j.07.18/spp/2000 tanggal 17 Mei 2000(54 hal).
- Loka Penelitian Perikanan Pantai. 1996. Hatchery Skala Rumah Tangga Ikan Bandeng, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Deptan, Bali.
- Pescod, M.B. 1973. *Investigation Of Rational Effluent And Stream Standart for Tropical Countries*. San Fransisco.
- Randall and B. Tuvia. 1983. Review of The Groupers (Pisces Seranidae Epinepheliane) of The Red Sea With Description of A New Species of Chepalopodes. *Bull of Marine Sciences* :33(2):373-426.
- Sunyoto.P. 2000. *Pembesaran Kerapu Dengan Karamba, Jaring Apung*. Cet.5. Penebar Swadaya. Jkt. 65 hal.
- Saanin, H. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Penerbit Bina Cipta Bandung.
- Waspada, Mayunar T. Fatoni. 1991. Upaya Peningkatan Gizi Rotifera *Brachionus plicatilis* Untuk Menunjang Keberhasilan Pembenihan Ikan Kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus*. *Jurnal Penelitian Budidaya Pantai*. Vol.7 no:2:73-79.
- Watanabe,T.,C. Kitajima.,S.Fujita. 1983. *Nutritional Values of Live Organisme Usea in Japan for Mass Propagational Fish*. A Review Aquaculture 34 Elsever Science. Publisher B-V Amsterdam, Netherlandns.

**APLIKASI PERPADUAN TEKNIK BIOAUGMENTASI DENGAN RAS
SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS
PEMBENIHAN LOBSTER HIAS AIR TAWAR (*CHERAX SP*) SKALA
RUMAH TANGGA**

Oleh Rohita Sari, S.Pi; Sarjito, Ir. M.App.Sc; Dr. Ir. Istiyanto Samidjan, MS

ABSTRACT

The Cherax's backyard hatchery in Borobudur, Magelang still on lack condition of the production and quality value. It happened because the traditional handling and technology of ponds recently, which made the decreasing of water quality, especially ammonia. The recommended handling is using bioaugmentation, because more efficient than mechanical and chemical's effort. The bioaugmentation was using probiotic with several non-pathogen bacterial.

The objective is for socializing applied technology of bioaugmentation which is combined with RAS in Cherax's backyard hatchery, than increasing productivity and quality of seeds with using probiotic added in backyards. The methodology that offered is the combining of Bioaugmentation technique with the biofilter's Recirculating Aquatic System (RAS). The indicator of program is increasing of quality and production of seeds.

The effort of socializing applied technology of bioaugmentation which combined with RAS's application are disseminating information and training. The results are the increasing of water quality and dissolved oxygen, than decreasing of ammonia. It make a increasing 63% of seeds (24.000 juveniles) with Rp.12.000,00/siklus. The recommended is creating the new job's opportunity with created the associate of Lobster's entrepreneur in Borobudur, Magelang.

Key words: *Cherax* sp., bioaugmentation, RAS.

PENDAHULUAN

Usaha pembenihan lobster hias air tawar (*cherax* sp) menghasilkan nilai produksi dan kualitas dari *backyard hatchery* (pembenihan skala rumah tangga) di Borobudur, Kabupaten Magelang masih kurang baik. Hal ini disebabkan teknologi dan cara pengelolaan media digunakan masih relatif sederhana, sehingga terjadi penurunan kualitas air selama pemeliharaan, terutama pakan yang tidak dikonsumsi di dasar bak yang akan meningkatkan kadar amoniak yang sangat toksik bagi benih lobster hias air tawar (*Cherax* sp.), (Iskandar, 2003, Wickins, 1976: Sutomo, 1989) dan sebagai akibatnya terjadi kelangsungan

hidup yang rendah. Secara umum kelangsungan hidup dicapai oleh para pengusaha industri kecil berkisar antara 13.5 – 30% (hasil wawancara dengan beberapa pembudidaya *Cherax* sp.).

Kondisi pengusaha Bapak Slamet, pengusaha rekan mitra vucer adalah pengusaha benih lobster air tawar yang mempunyai 5 bak pembenihan ukuran 3 x 2 x 1.25 m³ dengan populasi benih per bak 2000 ekor/siklus/ 1.5 bulan, dengan nilai harga Rp. 500, /ekor dengan kapasitas produksi 20%. Sistem manajemen masih konvensional dan sistem kekeluargaan.

Padahal permintaan benih lobster hias air tawar (*Cherax* sp.) baik secara lokal, regional maupun nasional masih sangat tinggi untuk memenuhi kebutuhan benur dari para hobbies, pembudidaya

udang lobster hias. Bahkan, beberapa pengusaha kecil ini, tidak mampu memenuhi permintaan untuk benih lobster ukuran 5-7 cm untuk dibudidayakan dan dibesarkan sampai ukuran konsumsi. (Slamet, Personal komunikasi 2005). Namun dalam realita, mortalitas benur tinggi dan terjadi penurunan kualitas air, selalu menjadi problem utama di dalam pembenihan skala rumah tangga yang mewarnai selama proses produksi. Hal ini disebabkan karena selama proses produksi, air sebagai media pemeliharaan tidak pernah diganti (Sutomo, 1989; Nurdjana dkk. 1989); oleh karena itu menumpuknya sisa-sisa pakan yang tidak dikonsumsi di dasar bak dan meningkatnya hasil metabolisme larva lobster hias air tawar (*Cherax* sp), akan menurunkan kualitas air pula, terutama kenaikan amoniak, sehingga mendorong terjadinya penyakit, terutama yang disebabkan oleh jamur dan bakteri.

PERUMUSAN MASALAH

Penanggulangan menurunnya kualitas air yang terutama disebabkan oleh kadar amoniak yang meningkat, Kinne (1976) menyarankan untuk menggunakan cara biologis (bioaugmentasi), karena lebih efisien bila dibandingkan dengan cara mekanis dan kimia. Berdasarkan hasil penelitian Sarjito, dkk (1999, 2000, 2001), bioaugmentasi dengan menggunakan probiotik yang mengandung beberapa bakteri pengurai non patogen, terseleksi dalam media kultur udang dapat mereduksi amoniak pada media pemeliharaan sedimen tambak udang. Selanjutnya Sarjito dkk (2000) menyarankan pula bahwa efisiensi probiotik akan meningkat dengan adanya sedimen di dasar bak, sebagai media untuk tumbuh bakteri pengurai, dalam menurunkan kadar amoniak. Selain itu bakteri non

patogen dari probiotik ini juga akan mampu berkompetisi dalam mengatasi bakteri patogen yang mungkin berkembang di media kultur benur.

Dengan penerapan teknik bioaugmentasi yang dipadukan dengan RAS ini diharapkan permasalahan dari kualitas air, produktivitas serta kualitas benur lobster dapat teratasi. Selain itu teknik ini relatif sederhana, dapat dilakukan oleh setiap pengusaha pembenihan lobster air tawar skala rumah tangga, walaupun berpendidikan rendah.

TUJUAN

Tujuan yang akan dicapai dalam kegiatan ini adalah memasyarakatkan teknologi tepat guna dengan teknik bioaugmentasi di dalam aplikasinya dipadukan dengan RAS di pembenihan lobster hias air tawar skala rumah tangga, sehingga mendapatkan produktivitas dan kualitas benur yang tinggi. Sebelum program vucer, produksinya 12.000 juvenil/bak/siklus dengan kelangsungan hidup 30% dan harga Rp. 500,-/ekor ekor nilainya Rp. 6.000.000,-/bak. Setelah program vucer diharapkan naik kelangsungan hidupnya menjadi 60% dengan produksi benih 24.000 juvenil dengan nilai Rp. 12.000.000,-/siklus. Diharapkan dengan teknik ini akan dapat mengatasi permasalahan kualitas air, penyakit dan kelangsungan hidup yang sangat rendah di pembenihan lobster hias air tawar skala rumah tangga. Akhirnya pembenihan skala rumah tangga akan tumbuh dan berkembang di daerah Kab. Magelang, dan teknik ini dapat pula disebarluaskan ke daerah lain di seluruh Indonesia.

MANFAAT

Potensi Ekonomi Produk

Nilai tambah dari program perbaikan teknologi dan produksi pembenihan lobster hias air tawar (

Cherax sp) skala rumah tangga ini adalah ditekankan pada peningkatan produktivitas dan kualitas dari benur. Penggunaan teknik bioaugmentasi yang dilengkapi dengan aplikasi RAS, penggunaan sedimen pasir setebal 20-30 cm dan plastic gelombang di dasar bak bioaugmentasi diharapkan akan menjadi media hidup untuk bakteri dari probiotik yang akan diinokulasikan dalam teknik bioaugmentasi.

Dengan penebaran 2 paket induk (2 jantan dan 4 betina) matang telur akan menghasilkan 1.200 juvenile rontok/bak (Satu induk menghasilkan kurang lebih 300 ekor benur rontok dengan kelangsungan hidup kurang lebih 30% akan menghasilkan benur sebanyak 400 ekor dengan harga benur Rp. 500,-/ekor sehingga didalam satu siklus produksi menghasilkan Rp. 2.000.000 – Rp. 2.100.000,-.

Hasil survei awal di lapangan menunjukkan bahwa modal awal kurang lebih Rp. 1.500.000 (untuk nauplius, artemia, pakan alami, dll.) . Oleh karena itu usaha ini memperoleh keuntungan sekitar Rp 500.000 – 600.000/bak-, dalam sekali produksi; yang mana memakan waktu kurang lebih 1,5 - 2,5 bulan.

KERANGKA PENYELESAIAN MASALAH

Upaya yang dapat dilakukan untuk dapat menyelesaikan masalah peningkatan kadar racun dalam air tempat budidaya lobster hias air tawar ini, adalah dengan menerapkan teknik bioaugmentasi dengan penambahan probiotik ke dalam bak-bak tempat pemeliharaan lobster hias air tawar. Selain itu, teknik bioaugmentasi juga dipadukan dengan teknik Recirculating Aquatic System (RAS). Pada system RAS ini, pada bak-bak tandon dan filter, diberi plastic gelom

bang, zeolit, dan pasir. Untuk biofilternya berupa tanaman air apu-apu.

Adapun aplikasi dari penerapan teknik bioaugmentasi dengan perpaduan system Recirculating system (RAS) dalam usaha pembenihan lobster hias air tawar (*Cherax* sp) skala rumah tangga, adalah sebagai berikut : Dalam usaha pembenihan lobster hias air tawar (*Cherax* sp) skala rumah tangga, dalam siklus produksinya sekitar 1 bulan, akan memproduksi sisa-sisa pakan dan sisa metabolisme dari lobster hias air tawar tersebut, sehingga menimbulkan racun yang toksik di air tempat budidaya. Racun ini akan menjadi *toxic substance* bagi bakteri (misalnya *Vibrio* sp). Kondisi seperti ini akan meningkatkan mortalitas baik benur maupun induk lobster air tawar. Selain itu juga mengakibatkan kelangsungan hidup (*survival rate/ SR*) benur lobster air tawar rendah.

Teknik bioaugmentasi dengan penambahan probiotik pada media budidaya, diharapkan dapat menurunkan racun amoniak (NH_3) pada media budidaya, serta meningkatkan kualitas air. Selanjutnya kelangsungan hidup dari benur lobster air tawar juga diharapkan semakin tinggi, sebagai dampak dari penerapan teknik bioaugmentasi yang dipadukan dengan system resirkulasi (RAS). Peningkatan kualitas benur dan kuantitasnya juga diharapkan semakin meningkat, setelah dilakukan penerapan teknik bioaugmentasi dan perpaduan system resirkulasi (RAS) pada media pemeliharaan dan pembenihan lobster hias air tawar di bak-bak pembenihan.

REALISASI PENYELESAIAN MASALAH

Dari permasalahan tentang penurunan kualitas air media budidaya lobster hias air tawar, akibat dari sisa-sisa metabolisme lobster hias air tawar dan sisa-sisa pakan buatan yang menumpuk di

dasar bak, yang dikhawatirkan akan menimbulkan racun di air media. Solusi yang diajukan adalah dengan penerapan teknik bioaugmentasi dengan penam bahaan probiotik, dipadukan dengan system sirkulasi (RAS) dengan menggunakan biofilter alami.

Pelaksanaan kegiatan vucer yang dilakukan selama 6 bulan mampu mengatasi permasalahan yang muncul akibat aktivitas budidaya untuk pembenihan lobster hias air tawar, terutama masalah mengurangi kadar racun amoniak di air tempat pembenihan lobster hias air tawar. Realisasi pelaksanaan kegiatan untuk teknik bioaugmentasi yang dipadukan dengan system resirkulasi (RAS), adalah dengan penambahan probiotik yang berisi bakteri-bakteri pengurai (Nitrosomonas, Nitrobakter, NH_2) yang menguntungkan bagi substrat dasar bak-bak budidaya, yang mampu berkompetisi dengan bakteri yang mungkin timbul karena racun amoniak di air media budidaya (misalnya bakteri *Vibrio* sp). Fungsi utama dari probiotik ini, sebagai rekombinasi mikroba yang menguntungkan untuk budidaya udang. Kandungan bakteri sebanyak $1,5 \times 10^{12}$ CFU/ml, dengan beberapa jenis bakteri *Bacillus* sp, *Bifidobacterium* sp, *Lactobacillus* sp.

Sedangkan realisasi dari pelaksanaan system resirkulasi (RAS), digunakan 2 pompa untuk mengangkat air naik masuk ke bak dari sumber air yang berupa sumur air pam. Pompa lainnya untuk mengalirkan air dari bak filter yang berisi tanaman apu-apu, ke bak-bak pemijahan dan pembenihan lobster hias air tawar. Selanjutnya untuk media yang dipakai dalam biofilter alami untuk system sirkulasi ini, adalah batu zeolit, plastic gelombang, pasir, untuk bak filter pertama. Bak filter yang kedua berisi tanaman apu-apu yang berfungsi untuk menambah oksigen terlarut pada air

media. Selanjutnya bak tandon yang berisi air yang steril dialirkan ke bak-bak budidaya menggunakan pompa. Pada tiap bak (7 bak budidaya), dilengkapi dengan pipa-pipa pralon untuk sirkulasi air dengan melubangi pralon menjadi 12 titik untuk dialirkan ke bak-bak secara vertical. Yang tujuannya untuk aerasi alami dalam bak, guna menambah oksigen terlarut dalam bak-bak budidaya lobster hias air tawar. Selain itu pada masing-masing bak diberi pipa dalam bak yang berguna untuk inlet dan outlet air dalam bak. Sistem sirkulasi (RAS) ini digerakkan dengan tenaga listrik 1300 watt, setiap hari dioperasikan selama lima bulan. Sistem RAS ini dapat meningkatkan kualitas air di bak, menambah oksigen terlarut dan menurunkan kadar amoniak di dalam bak budidaya. Sehingga realisasi dari system resirkulasi (RAS) ini, dapat meningkatkan kualitas air bak, dan mengurangi kadar racun amoniak di air media budidaya lobster hias air tawar.

Realisasi kegiatan vucer dengan perpaduan teknik bioaugmentasi dengan system RAS ini, selain dapat meningkatkan kualitas air, juga dapat mengurangi mortalitas benur dan meningkatkan kelangsungan hidup dari benur lobster hias air tawar.

KHALAYAK SASARAN

Sasaran utama dalam kegiatan vucer ini adalah pengusaha lobster hias air tawar, baik pembudidaya dan pemasaran. Selain itu kondisi manajemen dan investasi dari pengusaha mitra vucer sasaran masih sederhana. Manajemen yang dilakukan oleh para pengusaha pembenihan skala rumah tangga pada saat ini masih pada kesepakatan lisan dan belum mempraktekkan manajemen yang baik, terutama untuk monitoring kualitas air dan kelangsungan hidup dari benur. Jadi dilakukan dengan cara yang sama dari tahun ke tahun. Sebagai akibatnya

dengan semakin menurunnya kualitas air sumber berdampak pula semakin menurunnya produktivitas dan kualitas dari benur yang dihasilkan.

Modal kerja atau investasi dalam usaha *backyard hatchery*. Pembenihan lobster skala rumah yang telah dimiliki pengusaha partner adalah kurang lebih adalah Rp 15.000.000,- dengan perputaran yang relatif cepat karena dengan memakan waktu 1,5- 2,5 bulan dalam 1 kali produksi. dengan 3 bak produksi.

Produksi yang dihasilkan oleh pengusaha partner sampai sekarang ini masih belum mencapai optimum yaitu sekitar 60 % dari kapasitas produksi. Hal ini dikarenakan kesulitan dalam memperoleh formulasi teknologi yang tepat untuk memperoleh kelangsungan hidup yang optimal larvae lobster hias air tawar (*Cherax* sp.) (> 45 %) (Nurdjana, dkk., 1986); sehingga diharapkan penerapan teknologi ini kelangsungan hidupnya meningkat.

Selain itu, pemasaran yang dilakukan pengusaha partner masih bersifat lokal, atau regional (paling jauh konsumennya dari Pati dan Pekalongan). Oleh karena itu apabila produksinya dapat ditingkatkan, maka pemasarannya diharapkan masih dapat ditingkatkan lagi ke skala yang lebih luas atau apabila memungkinkan bersifat antar pulau/nasional.

METODE YANG DIGUNAKAN

Metodologi yang ditawarkan adalah perpaduan teknik bioaugmentasi dengan system RAS yang berbiofilter. Teknik bioaugmentasi dilakukan dengan cara pemberian probiotik. Probiotik, merupakan formulasi campuran bakteri terseleksi. enzim dan penyangga (*buffer*) yang dirancang khusus untuk mempercepat proses degradasi limbah organik (Liong dan Subramaniam, 1996); non patogen; resisten terhadap antibiotik; dan mengan-

dung stimulan (perangsang) pertumbuhan mikroba alami, serta bakteri pengurai yang mampu mengeliminasi senyawa toksik, seperti amoniak (Briggs dan Turbull, 1995).

Oleh karena itu, untuk mereduksi kadar amoniak, nitrit, nitrat dan fosfat dalam air; mereduksi bakteri patogen antara lain: *Vibrio* sp; dan mereduksi akumulasi kotoran dan sisa-sisa pakan di dasar kolam dengan ukuran 3x2x1,25m; serta mengurangi keperluan penggantian air. Bioaugmentasi ini dilakukan dua kali selama proses produksi (satu siklus produksi), pada minggu ke dua dan ketiga. Hal ini dikaitkan dengan semakin bertambahnya hasil metabolisme benur dan sisa-sisa pakan yang terdapat di dasar bak.

Untuk system RAS yang akan digunakan adalah menggunakan biofilter dari plastik gelombang, pasir, batu zeolit dan tumbuhan air (kayu apu).

METODE KEGIATAN

Metode yang diterapkan adalah mengadakan penyuluhan, pembinaan dan kerjasama dengan pemilik pembenihan lobster hias air tawar (*Cherax* sp.) skala rumah tangga yang telah berpengalaman. Adapun pelaksanaannya bertahap sebagai berikut: Penyeleksian bioaugmentasi yang ada di pasaran, membuat desain RAS untuk pembenihan lobster hias air tawar (*Cherax* sp.) skala rumah tangga, wawan cara dengan pengusaha pembenihan lobster Was air tawar (*Cherax* sp.) skala rumah tangga (baik yang masih berproduksi, maupun tidak), khususnya di Kab. Magelang, pendekatan instansi terkait (Dinas Perikanan; Aparat Desa), pelaksanaan di lapangan (Demplot), monitoring selama 6 bulan, dengan pembinaan langsung maupun tak langsung terhadap pengusaha pembenihan lobster skala rumah tangga, di Borobudur,

Kabupaten Magelang, evaluasi hasil, laporan dan seminar.

HASIL KEGIATAN

Indikator tingkat keberhasilan yang diharapkan dengan penambahan aplikasi metode ini adalah adanya peningkatan kualitas dan produksi benih yang sebelumnya rendah, yaitu 1200 ekor/ 3 bak dengan nilai Rp. 6.000.000,- menjadi lebih tinggi. Setelah adanya pangaplikasian teknologi ini diharapkan produksi benih menjadi 2400 ekor / 3 bak dengan nilai Rp. 12.000.000,- dengan waktu produksi yang sama.

Proses perbaikan yang dilakukan dalam kegiatan budidaya lobster hias air tawar dengan perpaduan teknik bioaugmentasi dan RAS ini, diawali dengan kegiatan perbaikan bak/ kolam pemeliharaan. Perbaikan juga dilakukan pada lokasi di sekitar tempat budidaya, seperti perbaikan atap yang rusak, bak tandon yang bocor, pembersihan bak, perbaikan listrik, dan pembersihan lahan tempat budidaya. Setelah dilakukan berbagai perbaikan fasilitas budidaya lobster hias air tawar, kegiatan selanjutnya adalah penerapan teknik bioaugmentasi dengan menambahkan probiotik kedalam air media budidaya lobster hias air tawar. Manfaat yang dapat diperoleh dari teknik bioaugmentasi dengan penambahan probiotik ini, adalah dapat menambah nafsu makan, berat badan bertambah, mengembangkan mikroflora bagi pencernaan udang, menambah kekebalan tubuh udang terhadap penyakit, menambah ketahanan hidup, mengurangi kematian benur, menyerap nutrisi pada saluran pencernaan sehingga menurunkan FCR. Untuk pemberian probiotik yang ditambahkan ke air, harus tepat dosis, dan jangan diberikan setiap hari. Pada hasil pengamatan dan monitoring rutin terhadap lobster hias air tawar di tempat budidaya, nafsu makan lobster semakin meningkat

tinggi, sehingga lobster menjadi kanibal. Hal ini ditimbulkan karena sifat lobster yang omnivor cenderung karnivor, yang banyak lobster yang dalam kondisi molting, sehingga dalam kondisi lemah, akan menjadi mangsa bagi lobster yang lain (Agus, personal komunikasi, 2008). Hal ini kan dapat meningkatkan mortalitas lobster. Untuk pemeliharaan benur/ larva dari lobster hias air tawar ini, diperlukan pemantauan rutin terhadap kualitas air, terutama yang dapat bersifat toksik bagi budidaya lobster. Dari hasil pengamatan kualitas air, masih dalam kisaran layak untuk budidaya lobster. Untuk kadar amoniak di air, tidak terdeteksi (kisaran baku mutu amoniak di perairan < 0,01 ppm). Kisaran suhu air di lokasi penelitian, dalam kisaran 22-27⁰C. Kisaran pH di lokasi penelitian sekitar 7,1 – 7,2. Kondisi kualitas air yang mendekati standar baku mutu ini, didukung oleh pengelolaan kualitas air dengan teknik bioaugmentasi yang dipadukan dengan RAS yang sudah diterapkan di lokasi pembenihan lobster hias air tawar di pengusaha mitra.

Dalam upaya pengangkutan lobster ukuran konsumsi dan benur, dilakukan kegiatan pengepakan dengan menggunakan plastik mika ukuran sedang, yang dibawahnya diberi kapas basah. Selain itu dapat juga digunakan stereoform yang lembab. Dari hasil kegiatan perpaduan teknik bioaugmentasi dengan sistem resirkulasi (RAS), dapat meningkatkan kualitas dan nilai produksi benur lobster hias air tawar sebanyak 2400 ekor, 3 bak dengan nilai 12.000.000,-.

Faktor pendorong yang muncul, dapat menjadikan suatu potensi besar untuk kegiatan budidaya lobster hias air tawar. Adapun beberapa factor pendorong yang ada, adalah sebagian berikut : semangat mitra usaha yang sangat tinggi untuk memproduksi benur dan lobster ukuran konsumsi yang sesuai dengan

permintaan pasar, dengan kualitas dan kuantitas yang terbaik; lokasi usaha strategis (dekat jalan utama), yang berpotensi untuk pemasaran langsung dari tempat budidaya lobster hias air tawar. Lokasi ini juga dekat dengan sumber air yang masih bersih; tingginya permintaan lobster hias air tawar, menuntut pengusaha mitra untuk meningkatkan produksi guna memenuhi permintaan pasar. Sedangkan faktor penghambat yang timbul, yang dapat menjadi ancaman bagi kelangsungan usaha pengusaha mitra ini, antara lain : masalah permodalan yang berasal dari modal pribadi, dikhawatirkan akan mengancam usaha ini. Solusi yang dapat diajukan adalah dengan melakukan pinjaman di bank untuk perkreditan usaha; keterbatasan lahan tempat budidaya juga dapat menjadi ancaman bagi usaha budidaya lobster air tawar. Selain itu, pengusaha mitra masih melakukan sewa lahan untuk kegiatan usahanya; ketersediaan benih dan induk yang mulai sedikit, dan harga per set induk yang relative mahal, dapat menjadi factor penghambat usaha budidaya lobster air tawar ini.

KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan perpaduan teknik bioaugmentasi dengan system RAS pada budidaya lobster hias air tawar (*Cherax* sp) skala rumah tangga, dapat disimpulkan berdasarkan tujuan kegiatan yang ada, adalah sebagai berikut : upaya untuk memasyarakatkan teknologi tepat guna dengan teknik bioaugmentasi yang dipadukan dengan aplikasi RAS (system resirkulasi), sudah mulai dilakukan. Dengan kegiatan penyuluhan dan pelatihan teknologi yang digunakan; terjadi peningkatan kualitas air pada bak budidaya lobster hias air tawar, dengan penurunan kadar amoniak (0,01 ppm menjadi tidak terdeteksi), dan peningkatan oksigen terlarut; terjadi peningkatan

produksi benur lobster hias air tawar menjadi 63% dengan produksi benih 24.000 juvenil, dengan nilai RP. 12.000.000,-/siklus; upaya peningkatan usaha masyarakat sudah mulai dilakukan dengan menciptakan lapangan pekerjaan baru yang potensial, dengan berdirinya asosiasi bagi para pengusaha lobster hias air tawar di daerah Borobudur, Kabupaten Magelang.

SARAN

Dari kegiatan yang sudah dilakukan dapat disarankan beberapa hal, antara lain : pembentukkan asosiasi pembudidaya lobster hias air tawar, sehingga tercapai diseminasi teknologi tepat guna dan pengembangan manajemen budidaya lobster hias air tawar di kawasan yang lebih luas dan pengenalan dengan bank untuk solusi perkreditan untuk masalah permodalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Briggs, M.R.P. and J.F. Turnbull, 1995. *Demonstrating the efficiency of EPICIN in intensive and semiintensive Shrimp Farming. Shrimp culture Unit Institute of Aquaculture. University of Strirling, Scotland.*
- Chen, T., 1979. *The effect of ammonia n Juvenile of Penaeus monodon. Aquaculture, 95:10-14* Claybrook, J., 1993. *Biology of Crustacea. CRC, Boston.*
- Iskandar (Teng Ching Sing). 2003. *Budidaya Lobster Air Tawar. Agromedia Pustaka. Jakarta.*
- Kinne, O., 1976. *Cultivation of Marine Organism in: Kinne (Ed) Marine Ecology. Willey Interscience, New York.*
- Liong, P.C. and K. Subramaniam, 1996. *Probiotic in Shrimp Farming.*

- National Prawn Fry Production and Research Center, Kedah.
- Nirnama, 1996. EPICIN: *Fish and Shrimp Pond treatment. Enviromental Network Indonesia (EnIndo)*, Jakarta.
- Nurdjana, ML, 1989. *Pembenihan Lobster Hias air tawar (Cherax sp) Skala Rumah tangga. Makalah Seminar Seminar 19 Hal.*
- Sarjito, Muslim, dan Santoso, A. 1999. *Bioaugmentasi Sebagai Upaya Penanggulangan Amoniak pada Media Kultur Udang Windu (Penaeus nonodon F)*. Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan Universitas Diponegoro.
- Sarjito, Djunedi, A dan Santoso, A. 2000. *Bioagumentasi Sebagai Upaya Penanggulangan amoniak Sedimen pada Media Kultur Udang Windu. (Penaeus monodon F)*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.
- Spotte, S, 1979. *Fish and Invertebrate Culture*. Willey Interscience, New York.
- Wickins, 1976. *Prawn Biology and Culture. In: Oceanology Marine Biology*. Ann Rev, 2: 19-24

**APLIKASI ALAT PASTEURISASI SUSU SERTA DIVERSIFIKASI PRODUK
DALAM UPAYA MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN SUSU SEGAR DAN
MENINGKATKAN PENDAPATAN PETERNAK**

Oleh ; Ir.Sandjojo Hatmojo,MP; Ir.Senen Broto Wibowo; Ir.Margaretha Tuti Susanti,MP; Ir.Deddy Kurniawan Wikanta,MM

ABSTRACT

To breed cow raised for its milk to form best salary for Selo community. Village of milk production is big sufficient are Sangiran, Sepandan, Kenteng Jeruk, Senden and Jrahah. Unit of village Cooperation (KUD) as buyer milk production of breed. Only. Price of milk to buy Rp 1300 each liter At general milk with supplier to KUD not process before, so milk going to damage and not receive by KUD. Procentage of damage are 10 -15%. Partner to choose of the activity are head of unit from Kenteng Jeruk Vilage, wich supplier 500 liters milk each day to KUD by continues. For overcome loss, breeder better activity with treatment of fresh milk by pasteurization in order long time store and receive by KUD It because necessary diversification of fresh milk process to milk pasteurization with flavor by pasteuriser and packaging of milk as of size quality standart pasteurization milk.

Key words : milk-pasteurization-packaging

PENDAHULUAN

Kecamatan Selo adalah suatu tempat yang terletak sekitar 20 Km barat Kabupaten Boyolali Jawa Tengah, merupakan pintu masuk ke gunung Merapi. Kabupaten Boyolali merupakan penghasil susu terbesar di Jawa Tengah dan merupakan pemasok susu segar ke industri susu “ Sari Husada’ Yogyakarta. Masyarakat di Selo hidup dari pertanian dan peternakan.

Beternak sapi perah merupakan andalan pendapatan masyarakat di Selo. Kelurahan penghasil susu yang cukup besar yaitu kelurahan Sangiran, Sepandan, Kenteng Jeruk, Senden dan Jrahah. Susu yang dapat dihasilkan seekor sapi perah antara 10-15 liter. Peternak di daerah ini rata-rata mempunyai 4-5 ekor sapi. Ketua kelompok di kelurahan Jeruk mempunyai 12 ekor sapi. Dengan adanya *peternakan sapi perah*, penduduk di Kecamatan Selo *tidak banyak pengangguran*. Bagi

masyarakat yang ekonominya kurang mampu, mereka bekerja pada peternak yang lebih mampu.

Satu-satunya pembeli susu segar dari peternak adalah Koperasi Unit Desa (KUD), harga pembelian KUD Rp 1300,-/liter. Penjualan susu dilakukan dengan cara dikumpulkan oleh ketua kelompok (loper), kemudian oleh loper dipasok ke KUD Selo. Sampai saat ini masyarakat peternak tidak pernah menjual sendiri hasilnya ketempat lain, selain ke KUD karena takut tidak terjual secara kontinyu, sehingga keberadaan KUD di tempat ini merupakan partner bisnis dengan peternak. Pada umumnya susu yang dipasok ke KUD belum mengalami pengolahan apapun, sehingga sering terjadi susu yang dipasok mengalami kerusakan dan tidak diterima oleh KUD, hal ini tentu saja akan merugikan peternak. Kerusakan tersebut dapat terjadi disebabkan belum adanya penanganan pendahuluan pada

susu sapi segar dan pengambilan susu terlalu pagi jam 04.00-05.00, disetor ke KUD jam 07.00- 07.30, dan harus disetor ke GKSI (Gabungan Koperasi Susu Indonesia) di Boyolali paling lambat jam 08.00.

Prosentase kerusakan berkisar 10-15 %, KUD ini rata-rata setiap hari menerima pasokan 5000-6000 liter/hari. Biasanya susu yang dianggap tidak baik dibuang begitu saja.

Setiap kelurahan penghasil susu pada umumnya membentuk kelompok yang berfungsi saling membantu kebutuhan anggota kelompok. Mitra yang dipilih adalah salah satu ketua kelompok dari kelurahan Kenteng Jeruk yang dapat memasok 500 liter susu perhari, secara kontinyu ke KUD. Penolakan produk susu rusak rata-rata 10-15 % dari total pasokan. Sebagai gambaran pengumpul dengan kapasitas 500 liter, jika 10% rusak maka akan mengalami kerugian sebesar 50 x Rp1300=Rp65.000,-/hari dalam sebulan akan rugi Rp 1.950.000. Jika dilakukan diversifikasi dan dikemas dalam kemasan 250 ml dengan harga jual Rp 500,- atau Rp2000,-/liter, dengan tambahan ongkos produksi Rp 30.000,-/100 liter, maka keuntungan akan meningkat dibandingkan jika hanya dijual di KUD. Keuntungan tersebut sebesar $(Rp2000-Rp1300) \times 100 - Rp 30.000,- = Rp40.000,-/100$ liter

Untuk mengatasi kerugian yang dialami peternak sebaiknya ketua kelompok yang menampung jumlah cukup banyak melakukan *perlakuan susu segar dengan proses pasteurisasi* agar susu mempunyai masa simpan yang lebih lama, dan menghindari penolakan dari KUD. Selain itu perlu dilakukan diversifikasi pengolahan susu segar menjadi produk olahan susu antara lain susu pasteurisasi dengan menggunakan alat pasteurisasi dan pengemas susu sederhana yang sesuai dan bisa diterapkan oleh para peternak didaerah setempat, namun

tetap memenuhi standar kualitas susu pasteurisasi. Untuk maksud tersebut perlu diaplikasikan alat pasteurisasi, dan pengemas pada kelompok penghasil susu, agar kerugian peternak karena kerusakan susu dapat dihindari, serta dapat melakukan diversifikasi produk. Mengingat produk susu merupakan sumber pendapatan di Kecamatan Selo, maka perlu kita upayakan *kenaikan pendapatannya* dengan mengaplikasikan *alat pasteurisasi dan pengemas* agar produk susu berkualitas baik dan dapat diterima KUD, serta dapat menghasilkan diversifikasi produk susu pasteurisasi dalam kemasan, yang dapat dijual langsung ke konsumen yang membutuhkan, dengan harga jual lebih tinggi dibandingkan harga beli dari KUD. Sampai saat ini KUD merupakan satu-satunya pembeli susu dari peternak.

B. Perumusan Masalah

- 2.1. Penolakan susu oleh KUD disebabkan adanya kualitas yang tidak memenuhi syarat, KUD merupakan satu-satunya pembeli produk susu dari peternak. Perlu dilakukan diversifikasi produk susu pasteurisasi dalam kemasan yang dapat langsung dijual ke konsumen yang membutuhkan.
- 2.2. Susu yang tidak memenuhi syarat disebabkan *tidak adanya proses* penanganan pendahuluan, setelah pemerahan yang berlangsung 3-3,5 jam, mulai dari peternak sampai ke KUD, hal ini akan mengakibatkan adanya penolakan produk karena dianggap oleh KUD tidak memenuhi syarat kualitas, yang berakibat menurunkan pendapatan peternak.
- 2.3. Aplikasi alat pasteurisasi dan pengemas untuk kelompok peternak sapi perah sangat baik diterapkan untuk menghindari penurunan kualitas susu, meningkatkan umur simpan, serta diversifikasi produk

menghasilkan susu pasteurisasi dalam kemasan. Sampai saat ini kelompok penghasil susu sapi belum menerapkan proses pasteurisasi untuk produknya.

TUJUAN

1. Tujuan kegiatan ini adalah membantu peternak menjaga agar kualitas susu sapi memenuhi syarat untuk diterima di KUD yang selanjutnya disetor ke GKSI, serta melakukan diversifikasi produk susu pasteurisasi yang dikemas, dengan mengaplikasikan alat pasteurisasi dan pengemas kepada mitra yang dipilih.
2. Menghindari kerugian karena adanya penolakan dari KUD, rata-rata Rp 65.000,-/hari atau Rp1.950.000/ bulan. Jika dilakukan diversifikasi susu dan dikemas dapat menaikkan keuntungan Rp20.000,-/50 liter

MANFAAT

1. Dengan diaplikasikannya alat pasteurisasi diharapkan dapat meningkatkan pendapatan peternak, karena produk rusak ditolak oleh KUD, dapat dihindari, serta kemungkinan lain dengan mengemas susu pasteurisasi dapat memasarkan susu dalam bentuk olahan dengan harga jual yang lebih tinggi.
2. Alat pasteurisasi dan pengemas dapat memperpanjang masa simpan susu segar, aplikasi alat ini merupakan pengembangan teknologi tepat guna dengan dasar teknologi bioproses, alat ini sangat dibutuhkan mengingat sampai saat ini susu segar tanpa ada perlakuan pengawetan, sehingga susu segar cepat rusak.
3. Nilai tambah meningkatkan kualitas susu segar dan diversifikasi produk susu
4. Alat pasteurisasi dan pengemas dapat dimanfaatkan untuk usaha susu

olahan yang diberi aroma dan citarasa dan dapat didistribusikan langsung ke konsumen yang membutuhkannya

5. Dengan mengaplikasikan alat pasteurisasi dapat menghindari kerugian Rp 65.000/hari atau Rp 1.950.000,-/bulan bagi mitra yang dipilih. Apabila diversifikasi dilakukan akan memperoleh keuntungan Rp20.000,-/50 liter

KERANGKA PENYELESAIAN MASALAH

1. Mengidentifikasi kebutuhan pengrajin untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi
2. Mengaplikasikan dan mensosialisasikan alat pasteurisasi susu segar dengan kapasitas 50 liter. Tabung pasteurisasi terdiri dari 2 tabung, sebelah dalam untuk susu yang dipasteurisasi, sebelah luar untuk media pemanas berupa air. Motor listrik hanya digunakan untuk menjalankan pengaduk. Pemanas digunakan kompor gas. Diversifikasi susu pasteurisasi yang diberi citarasa dituang dalam panci pendingin dengan kran berada dibagian bawah, berfungsi untuk mengalirkan susu, selanjutnya dikemas dengan kemasan cup.
3. Mengujicoba pasteuriser dan pengemas bersama pengrajin
4. Melatih dan mensosialisasikan kepada produsen, produksi susu pasteurisasi dengan aneka citarasa dalam kemasan

Realisasi Penyelesaian Masalah

Pelaksanaan kegiatan program ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat contoh fermentor dan pengemas
2. Paket produksi susu pasteurisasi dengan aneka citarasa
3. Mensosialisasikan cara pasteurisasi dan pengemasan susu

Pasteuriser dan pengemas dengan spesifikasi sebagai berikut

Bahan : Stainlessteel, tebal 0,3 inci, Tiggi tabung dalam 40 Cm, diameter dalam 40 Cm, Tinggi tabung luar 42 Cm, diameter 45 Cm Volume tabung dalam $\pi R^2t = 3,14 \times (20)^2 \times 40 = 50240\text{Cm}^3 = 50,240$ liter. Volume tabung luar $\pi R^2t = 3,14 \times (25)^2 \times 42 = 82425 \text{Cm}^3 = 82,425$ liter Selisih volume tabung luar dan dalam 82,425 liter – 50,240 liter = 32,185 liter Pengemas cup bekerja secara batch, dengan menutup satu persatu cup yang sudah terisi susu (gambar selengkapnya dapat dilihat pada lampiran)

Khalayak Sasaran

Produsen susu sapi segar di Selo, Boyolali

Metode Yang digunakan

1. Menguji coba alat pasteurisasi dan pengemas bersama pengrajin
2. Melatih dan mensosialisasikan kepada produsen, produksi susu pasteurisasi dengan aneka citarasa dan hasilnya dikemas

HASIL KEGIATAN

Pasteuriser kapasitas 50 liter ; Bahan : Stainlessteel, tebal 0,3 inci. Tiggi tabung dalam 40 Cm, diameter dalam 40 Cm Tinggi tabung luar 42 Cm, diameter 45 Cm. dan pengemas cup susu yang bekerja secara batch

Faktor Pendorong

Dengan inovasi pasteuriser dan pengemas dapat mengadakan deversifikasi produk serta meningkatkan harga jual

Faktor Penghambat

1. Budaya peternak setempat untuk menjual susu secara rutinitas
2. Perlu ketrampilan deversifikasi produk dan pengemasan susu pada cup

KESIMPULAN

1. Kelompok peternak penghasil susu, dapat melaksanakan teknologi pasteurisasi susu beraroma dan citarasa serta melakukan pengemasan sebagai deversifikasi produk..
2. Harga jual meningkat

SARAN

1. Untuk keberlanjutan pemanfaatan produk vucer masih perlu adanya pembinaan secara terus menerus
2. Perlu mengenalkan produk ke pasar yang lebih luas

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle.J.W.,Edward R.G.Fleet, G.H, and Wootton,1987, *Food Science*, Watson Ferguson and co, Brisbane
- Dewan Standarisasi Nasional, 1995, *Standar Nasional*, Jakarta
- Dwijoseputro. D, 1988, *Dasar-dasar Mikrobiologi*, Djambatan, Malang
- Gaman .P.M., K.B. Sherrington, 1992, *Ilmu Pangan,(pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi)* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Hadiwiyoto.S, 1994, *Teknik uji mutu susu dan olahannya*, Liberty, Yogyakarta
- Harris.R, E.Karmas, 1989, *Evaluasi gizi pada pengolahan Bahan Pangan* , ITB, Bandung
- Nurwantoro dan Djariah, 1994, *Mikrobiologi pangan nabati*, Kanisius, Yogyakarta
- Vande Berg, J.T.C., 1988, *Dairy Technology in The Tropics and Sub tropic* PUDOG, Wageningen
- Winarno.F.G, S.Fardiaz, 1980, Pengantar Teknologi pangan, PT Gramedia Jkt
- Winarno.F.G., B.S.L..Jenie, 1983, *Kerusakan bahan pangan dan cara Pencegahannya*, Ghalia Indonesia, Jakarta

**KEWIRAUSAHAAN BIDANG USAHA PERIKANAN DARAT
PENGEMBANGAN BUDAYA KEWIRAUSAHAAN
DI PERGURUAN TINGGI**

Oleh : Ismi Darmastuti; Idris; Suryono

ABSTRACT

Isn't it our political economy of economic crisis effect of some years ago have resulted the limited work fields in formal sector. Beside that, in era of liberalisasi commerce in this time emulation of employment for college collegiate progressively tighten. All students progressively realize this matter, therefore in this time more and more students trying to look for experience and knowledge for the berwirausaha of. This Matter to relating to it is of course one of the solutions able to on the market is to execute programming development of culture of kewirausahaan the directness touch and support the trouble-shooting.

The selecting of kewirausahaan in bream conducting area and fishing rod pool, because middle and small industry which active in still many land;ground farms and water which not yet been exploited better. So that this activity do not only for the purpose of getting keuntingan of eye, but also can take care of natural preservation. Beside that since happened economic crisis in Indonesia, many unpermeated by labours in labor market. Is therefore needed by soul/head of entrepreneurship the strength to assist to made breakthrough and push growth of economics. Through activity of this kewirausahaan kuliah is expected can grow and create new entrepreneur in this area.

Keyword: entrepreneur

Pemikiran yang mendasari

Semakin maju suatu negara semakin banyak orang yang terdidik, namun demikian banyak pula orang menganggur, maka semakin dirasakan pentingnya dunia wirausaha. Pembangunan akan lebih mantap jika ditunjang oleh wirausahawan, karena kemampuan pemerintah sangat terbatas. Oleh sebab itu, wirausaha merupakan potensi pembangunan, baik dalam kuantitas maupun kualitas wirausaha itu sendiri. Sekarang ini kita menghadapi kenyataan bahwa jumlah wirausahawan Indonesia masih sedikit dan kualitas nyapun belum bisa dikatakan hebat, sehingga persoalan pembangunan wirausaha Indonesia merupakan persoalan mendesak bagi suksesnya pembangunan.

Keterpurukan ekonomi negara kita akibat krisis ekonomi beberapa tahun yang lalu telah mengakibatkan terbatasnya lapangan pekerjaan di sektor formal. Disamping itu, di era liberalisasi perdagangan saat ini persaingan lapangan kerja bagi alumni perguruan tinggi semakin ketat. Para mahasiswa semakin menyadari hal ini, oleh karena itu saat ini semakin banyak mahasiswa yang berusaha mencari pengetahuan dan pengalaman untuk berwirausaha. Berkaitan dengan hal ini tentunya salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah melaksanakan program pengembangan budaya kewirausahaan yang langsung menyentuh dan mendukung pemecahan masalah tersebut.

Selama ini pendidikan di perguruan tinggi lebih banyak menghasilkan lulusan pekerja yang walaupun berpengetahuan tinggi, bukan wirausahawan yang dengan penguasaan sains, teknologi dan seninya berusaha secara mandiri dalam mensejahterakan diri dan masyarakatnya. Tidak banyak sarjana kita yang berhasil membangun industri atau perusahaan dan kreatifitasnya dapat menjadi suatu komoditas pasar yang kompetitif. Budaya atau jiwa kewirausahaan yang dipunyai oleh para sarjana tersebut bukanlah tumbuh dan berkembang sebagai hasil pendidikan formal. Faktor lingkungan, keterdesakan untuk *survive*, serta ketrampilan dan pengalaman lebih berperan dari pada pendidikan formal.

Analisis Situasi Mahasiswa

Hasil temu alumni Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro dalam acara Dies Natalis Fakultas Ekonomi ke 44 tahun 2004 diperoleh banyak masukan, antara lain bahwa lulusan program sarjana (S-1) maupun program D3 (Diploma) Fakultas Ekonomi belum semuanya siap kerja, selain itu masa tunggu untuk memperoleh pekerjaan tetap berkisar antara satu hingga satu setengah tahun. Sedangkan dari temu Alumni di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan diketahui bahwa masa tunggu Lulusan program sarjana Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan guna memperoleh pekerjaan tetap berkisar antara satu sampai dua setengah tahun. Adanya Sarjana dari Fakultas Ekonomi maupun Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang masih menganggur antara lain disebabkan mereka kurang berani mendirikan atau memulai usaha secara mandiri, dan selalu berkeinginan menjadi karyawan suatu instansi atau perusahaan yang sesuai dengan bidangnya. Keadaan ini perlu dimaklumi, karena para alumni tersebut seringkali tidak atau kurang mempunyai

bekal yang memadai untuk menjadi wirausaha yang mandiri. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya memperoleh pengetahuan dan pengalaman mengenai kewirausahaan bagi para lulusan tersebut. Disamping itu pengalaman praktis pada dunia usaha baik dalam usaha kecil, menengah maupun besar masih sangat terbatas.

Berdasarkan situasi latar belakang di atas, Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat Undip melalui Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro bertekad mengambil peran aktif melaksanakan program budaya kewirausahaan melalui kegiatan Program Kuliah Kewirausahaan (KWU) bidang usaha Perikanan Darat, untuk menjadi wahana inisiasi penumbuhan dan pemahaman jiwa kewirausahaan bagi para mahasiswa. Mahasiswa diharapkan memperoleh pengetahuan kewirausahaan dan transfer pengalaman kewirausahaan di bidang budidaya ikan dan kolam pancing, sebagai pijakan awal bagi mereka yang berminat menjadi wirausahawan baru. Kegiatan ini merupakan antisipasi untuk menciptakan alumni yang mandiri, kreatif dan berjiwa wirausaha dalam mensikapi masa depan yang semakin kompetitif dan membutuhkan terobosan-terobosan baru.

Dipilihnya kewirausahaan di bidang budidaya ikan air tawar dan kolam pancing, karena industri kecil dan menengah yang bergerak di bidang ini masih banyak lahan tanah dan air yang belum dimanfaatkan dengan baik. Sehingga kegiatan ini tidak hanya untuk tujuan mendapatkan keuntungan semata, namun juga mampu menjaga kelestarian alam. Disamping itu sejak terjadi krisis ekonomi di Indonesia, banyak tenaga kerja yang tidak terserap di pasar tenaga kerja. Oleh karena itu diperlukan jiwa *entrepreneurship* yang kuat untuk membantu membuat terobosan dan mendorong pertumbuhan ekonomi.

Melalui kegiatan kuliah kewirausahaan ini diharapkan mampu menumbuhkan dan menciptakan wirausahawan baru di bidang ini.

Tujuan Kegiatan

Secara umum tujuan kegiatan ini diorientasikan pada upaya menghasilkan mahasiswa dan alumni yang mampu menjadi wirausahawan baru yang handal. Adapun secara spesifik tujuan yang hendak dicapai melalui kegiatan ini adalah :

- a. Meningkatkan pengetahuan dan pemahaman tentang kewirausahaan di kalangan mahasiswa, baik dalam hal keilmuan maupun pengalaman praktis, khususnya usaha di bidang Budidaya Ikan dan Kolam Pancing.
- b. Memacu motivasi kewirausahaan di kalangan mahasiswa, melalui pemahaman manajemen, akses informasi, pasar, teknologi serta cara pembentukan jaringan kemitraan usaha.
- c. Menyiapkan peserta kuliah kewirausahaan untuk menjadi calon wirausahawan baru di bidang budidaya ikan dan kolam pancing .

Target Luaran Kegiatan

Sejalan dengan tujuan kegiatan tersebut, maka kegiatan ini diharapkan dapat menghasilkan luaran sebagai berikut

- a. Kurikulum, silabus, satuan acara perkuliahan (SAP), materi/modul kuliah maupun sistem evaluasi pelaksanaannya.
- b. Mahasiswa yang memiliki wawasan serta motivasi berwirausaha yang siap untuk berkembang lebih lanjut dalam masyarakat.
- c. Mahasiswa peserta KWU mampu membuat rencana usaha (*business plan*), rencana pemasaran (*marketing plan*) serta laporan keuangan.

Indikator keberhasilan kegiatan

Kriteria keberhasilan spesifik dikaitkan dengan analisis situasi dapat dilihat dari dua aspek, yaitu : pemahaman kewirausahaan dan motivasi penyelenggaraan. Pemahaman kewirausahaan dilihat dari validitas kebutuhan peserta program terhadap materi yang diterima. Hal ini diukur dari semakin penting manfaat materi bagi peserta, menunjukkan adanya kebutuhan pada diri peserta. Selanjutnya motivasi penyelenggaraan diindikasikan dari kesungguhan tim pelaksana dan peserta program sebagai cerminan kemauan, kemampuan, kedisiplinan dan cara kerja profesional. Semakin tinggi tingkat kesungguhan, maka dapat dipahami sebagai ungkapan motivasi yang tinggi.

Untuk mengetahui keberhasilan kegiatan terutama jika dikaitkan dengan pencapaian tujuan kegiatan, digunakan indikator keberhasilan sebagai berikut :

- a. Tersedianya modul kewirausahaan bagi peserta didik, sehingga akan memperlancar proses pembelajaran.
- b. Kehadiran peserta program kuliah kewirausahaan minimum 80 %, sehingga kemungkinan mangkir tidak boleh lebih dari 20%.
- c. Peningkatan kemampuan kewirausahaan bagi peserta program. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji/evaluasi pembelajaran yang telah dilakukan. Secara spesifik, untuk mengetahui signifikansi peningkatan kemampuan peserta, dapat dilihat dari hasil uji pre-test dan post-test.
- d. Minimal 30% peserta siap menjadi wirausaha baru yang dibuktikan dengan pembuatan *business plan* (rencana usaha). Dengan demikian jika peserta kegiatan ini mencakup 60 orang peserta maka 20 orang peserta diantaranya telah siap memasuki usaha tertentu.

Analisis Situasi Mahasiswa

Peserta kuliah kewirausahaan di Bidang perikanan Darat dalam rangka program pengembangan budaya kewirausahaan di perguruan tinggi adalah mahasiswa dari Fakultas Ekonomi (FE) dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK). Dari hasil wawancara awal, semua mahasiswa belum mempunyai pengalaman yang baik dalam bidang kewirausahaan, terutama kewirausahaan di bidang perikanan darat

Gambar 1 Pembukaan dan Pengarahan dari Ketua LPM UNDIP dalam rangka Kuliah Kewirausahaan di Bidang Perikanan Darat dalam Rangka Program Pengembangan Budaya Kewirausahaan di Perguruan Tinggi



Motivasi peserta kuliah kewirausahaan di Bidang perikanan Darat dalam rangka program pengembangan budaya kewirausahaan di perguruan tinggi adalah

- a. mahasiswa mempunyai keinginan untuk membuka lapangan pekerjaan sendiri. Minimal untuk mahasiswa yang bersangkutan
- b. mengembangkan semangat mandiri dan wirausaha

Analisis Situasi Dosen Pengajar

Staf pengajar/instruktur yang akan terlibat dalam kegiatan kuliah kewirausahaan ini adalah para dosen di Undip yang berkualifikasi Master (S2), baik lulusan dari dalam negeri maupun luar negeri. Selain itu melibatkan pula para praktisi terkait yang telah berpengalaman dan teruji keahliannya

dalam pembinaan usaha kecil dan menengah di bidang ini.

Motivasi utama para pengajar dalam memberikan materi dalam memberikan kuliah kewirausahaan di Bidang perikanan Darat dalam rangka program pengembangan budaya kewirausahaan di perguruan tinggi adalah :

- 1) Mengembangkan semangat wirausaha di perguruan tinggi, terutama kepada mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNDIP.
- 2) Sebagai seorang dosen maka pelaksanaan kegiatan ini sebagai bagian dari pendidikan dan pengabdian kepada masyarakat.

Pelaksanaan Kuliah Kewirausahaan dan Metode Pembelajaran

Mata kuliah yang diusulkan dalam kegiatan ini adalah “**Kewirausahaan Bidang Usaha Perikanan Darat**”. Mata kuliah ini mencerminkan apresiasi pemahaman tentang seluk beluk kewirausahaan dan manajemen usaha khususnya bidang usaha Budidaya Ikan dan Kolam Pancing. Dengan demikian mata kuliah ini disamping menekankan jiwa kewirausahaan dalam mengelola usaha, juga memberikan landasan manajerial yang lebih kokoh dalam merencanakan, mengelola maupun mengembangkan usaha. Adapun susunan pokok materi perkuliahan yang diajarkan adalah :

1. Materi : Kewirausahaan dan kiat suksesnya
Pokok Bahasan :
 Pengertian wirausaha & wiraswasta, berbagai macam dimiliki wirausaha, menumbuhkan minat wirausaha, menuju wirausaha sukses tipe & profil wirausaha, sifat-sifat yang perlu
Tatapmuka : 2

2. Materi : Kepemimpinan
Pokok Bahasan :
Pentingnya kepemimpinan, pendekatan utama kepemimpinan, sifat-sifat pemimpin, tipe kepemimpinan, power, ketrampilan kepemimpinan.
Tatapmuka : 1
3. Materi : Profil dan analisis usaha
Pokok Bahasan :
Pengembangan wawasan bidang usaha, potensi dan kendala UKM, rintisan usaha wirausaha baru, perdagangan besar, eceran dan kaki lima, *franchising*, studi kelayakan bisnis.
Tatapmuka : 2
4. Materi : Perencanaan usaha/ *Business plan*
Pokok Bahasan :
Pentingnya perencanaan, pengertian business plan, kerangka rencana usaha, bentuk formal business plan, contoh business plan untuk usaha baru dan pengembangan usaha.
Tatapmuka : 2
5. Materi : Manajemen usaha (*Business management*)
Pokok Bahasan :
Pengertian manajemen, perencanaan, manajemen usaha, pengawasan, manajemen keuangan, manajemen resiko.
Tatapmuka : 2
6. Materi : Rencana pemasaran/*Marketing plan*
Pokok Bahasan :
Ruang lingkup marketing plan, konsep AIDA+S, konsep pemasaran, strategi pemasaran, marketing mix, pengembangan produk, siklus kehidupan produk, *market inteligent*..
Tatapmuka : 2
7. Materi : Jaringan kemitraan usaha
Pokok Bahasan :
Pengertian kemitraan usaha, prinsip-prinsip kemitraan usaha, pentingnya kemitraan usaha, strategi menjalin kemitraan usaha.
Tatapmuka : 1
8. Materi : Kewirausahaan di bidang Budidaya Ikan dan Kolam Pancing
Pokok Bahasan :
Pengertian usaha bidang Budidaya Ikan dan Kolam Pancing, macam dan jenis usahanya, peluang dan prospek, potensi dan kendala, studi kasus usaha Budidaya Ikan dan Kolam Pancing.
Tatapmuka : 3
9. Materi : Penyusunan proposal
Pokok Bahasan :
Membuat proposal pengajuan kredit, menyusun *business plan*
Tatapmuka : 1
10. Materi : Kunjungan lapangan
Pokok Bahasan :
Menjelaskan dan melihat secara langsung bisnis budidaya perikanan darat.
Tatapmuka : -

Selanjutnya untuk membantu mempercepat penguasaan materi dan rencana tersebut dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka tim pelaksana akan menerbitkan modul kuliah yang masing-masing materi disesuaikan dengan pokok materi tersebut di atas. Adapun penulis modul adalah para instruktur/pengajar yang akan menyajikan materi tersebut di atas dengan tidak menutup kemungkinan saran dan masukan para pakar di bidang kewirausahaan maupun praktisi terkait.

Selain ceramah klasikal tersebut, untuk meningkatkan wawasan dan pemahaman, dalam paket kegiatan ini

akan dilengkapi dengan workshop dari para praktisi dan nara sumber yang langsung diundang dari perusahaan yang telah sukses dalam bisnisnya. Akhirnya dukungan praktis dalam bentuk kunjungan lapangan diharapkan semakin melengkapi wawasan dan pemahaman serta pengalaman realita bisnis bagi para peserta untuk menjadi wirausahawan baru.

Pola Evaluasi Proses Pembelajaran dan Ujian

a. Alasan pemilihan evaluasi

Untuk mendapatkan keluaran seperti yang diharapkan, kegiatan ini akan diawali dengan proses perekrutan peserta secara terbuka yang dilanjutkan dengan seleksi dalam bentuk test tertulis dan wawancara. Test tertulis mencakup aspek kemampuan dasar kewirausahaan, potensi manajerial, potensi pengembangan diri dan analisis kasus bisnis. Test wawancara dilakukan mencakup aspek minat dan kesadaran, motivasi serta potensi para peserta kegiatan ini.

Untuk mencapai tujuan yang akan dicapai maka metode belajar mengajar yang akan dipergunakan dalam kegiatan ini diarahkan pada metode pembelajaran berbasis analisis dan pemecahan masalah (*problem based learning method*). Kegiatan yang dilakukan adalah meliputi :

- 1) **Ceramah klasikal**, digunakan sebagai pengantar penjelasan pokok-pokok materi kuliah, pengembangan permasalahan dan penyimpulan dengan landasan teori. Melalui metode ini diharapkan transfer pengetahuan akan berjalan efektif. Dalam pelaksanaannya para peserta terlebih dahulu menerima dan mempelajari modul kuliah sehingga terjadi proses pembelajaran aktif.
- 2) **Diskusi interaktif**, digunakan sebagai sarana melatih dalam analisis dan pemecahan masalah yang telah

diidentifikasi, didiskusikan dan dikembangkan solusi pemecahannya. Metode ini diterapkan pada setiap sesi pertemuan sehingga pemecahan masalah secara substansial dilandasi oleh materi/modul dalam sesi yang berlangsung. Implementasi metode ini fleksibel.

- 3) **Simulasi**, digunakan sebagai sarana melatih dan mengekspresikan potensi diri dan kemampuan yang telah diperkaya dari pemahaman teori dan diskusi. Metode ini dilakukan dengan memanfaatkan secara optimal fungsi tubuh baik lisan, tulisan maupun gerakan aktif.
- 4) **Kunjungan lapangan**, tahap ini dilakukan dengan mengamati langsung proses produksi para pengusaha di lapangan yang menjadi mitra kegiatan ini. Para peserta juga diajak bersama-sama melakukan praktek secara langsung sehingga memberikan bobot yang tinggi bagi pelaksanaan kegiatan ini.
- 5) **Pemberian Tugas**, pada tahap ini mahasiswa diwajibkan membuat Rencana Bisnis terutama yang terkait dengan bisnis perikanan darat atau bisnis sejenis.

b. Hasil ujian secara keseluruhan

Keberhasilan proses kegiatan ini akan dievaluasi melalui empat pola evaluasi kegiatan :

- 1) **Uji pemahaman**. Metode ini dipergunakan untuk menguji seberapa jauh tingkat kemampuan para peserta kegiatan dalam menerima materi yang diberikan oleh instruktur/pengajar. Dengan demikian metode ini dipergunakan untuk menilai kemampuan peserta dalam memahami pokok materi.
- 2) **Uji kemampuan praktis**. Metode ini digunakan untuk menguji kemampuan peserta dalam melakukan simulasi

dan pemecahan kasus yang diidentifikasi. Melalui metode ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan praktis peserta seandainya suatu ketika menjadi wirausahawan baru dan atau menjadi pekerja sekalipun.

- 3) **Uji pemahaman komprehensif.** Metode ini diterapkan dalam bentuk pre-test dan post-test. Pre-test diberikan untuk menguji kemampuan awal peserta sebelum menerima / mendapatkan pengalaman dari proses pembelajaran. Sedangkan post-test digunakan untuk menguji kemampuan peserta dalam menyerap informasi dan materi yang diberikan dan diperoleh selama proses pembelajaran. Dengan metode evaluasi ini dapat diketahui perkembangan peserta sebelum dan sesudah menerima *treatment*.
- 4) **Uji instruktur.** Metode ini digunakan untuk mengevaluasi kemampuan instruktur/pengajar dalam memberikan materi. Evaluasi ini mencakup penguasaan materi yang disampaikan, cara/gaya penyampaian, penampilan, kepercayaan diri, konsistensi penjelasan, kepemimpinan dalam kelas, cara menjawab dan bertanya, ketepatan alokasi waktu, maupun konsistensi metode pembelajaran yang digunakan.

Menyadari bahwa keberhasilan harus dilihat secara utuh mencakup keseluruhan pelaksanaan program dari awal hingga akhir, maka diperlukan rancangan evaluasi pelaksanaan kuliah kewirausahaan, yang didalamnya termasuk performa tim pelaksana dalam melaksanakan tugas. Untuk itu digunakan format evaluasi keberhasilan pelaksanaan program yang meliputi :

- 1) Evaluasi ketercapaian tujuan silabus, yang menunjukkan seberapa jauh implementasi silabus paket kuliah

dilaksanakan oleh instruktur dan peserta program. Dalam hal ini sasaran pembelajaran merupakan perangkat konkrit sebagai tolok ukur evaluasi aspek ini.

- 2) Penerapan metode pembelajaran, yang menunjukkan sampai seberapa jauh terjadi penyimpangan dan nilai lebih yang disumbangkan di atas metode pembelajaran.
- 3) Cara kerja tim pelaksana, untuk mengukur kinerja tim pelaksana dalam mengimplementasikan rencana kegiatan yang telah disetujui. Dalam hal ini antara lain kecermatan perencanaan, fasilitas pendukung, kesungguhan tim pelaksana, layanan terhadap peserta program serta alokasi waktu kegiatan.

Dari hasil mahasiswa yang mengikuti pelaksanaan Kuliah Kewirausahaan Bidang Perikanan Darat dalam rangka Program Pengembangan Budaya Kewirausahaan di Perguruan Tinggi selain mahasiswa diberi post test, mahasiswa harus mengumpulkan tugas akhir berupa Rencana Bisnis bagi usaha perikanan atau sejenisnya.

Jadwal Pelaksanaan Pembelajaran

Jadwal pembelajaran Kuliah Kewirausahaan budidaya perikanan darat ini dilaksanakan di dua tempat, yaitu di Ruang Seminar Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro dan Kolam Pemancingan Etasia Taman Air Boyolali. Sedangkan Ujian Tertulis dilaksanakan di Ruang Seminar Fakultas Ekonomi UNDIP.

Kelanjutan Kegiatan

Keberlanjutan dari kegiatan kuliah kewirausahaan ini sebaiknya mahasiswa mendapatkan kesempatan melakukan **Magang Kewirausahaan** di lokasi usaha yang mirip (sejenis) dan sesuai dengan Rencana Bisnis yang telah

dibuatnya. Magang kewirausahaan ini sangat penting maknanya bagi mahasiswa (calon wirausahawan baru) karena mereka akan mampu melihat dan mengerti suka duka seorang *entrepreneur* sejati. Sehingga ketika mahasiswa memutuskan untuk membuka usaha baru.

Penutup

Sebagai penutup dari laporan ini, ada beberapa kesimpulan dan tindak lanjut yang dapat disampaikan dari kegiatan Kuliah Kewirausahaan di Bidang Perikanan Darat dalam Rangka Program Pengembangan Budaya Kewirausahaan di Perguruan Tinggi, hal tersebut diantaranya adalah:

- a. Kegiatan kuliah kewirausahaan perlu terus diadakan, bahkan mengingat manfaat yang begitu besar, maka perlu ditambah dana yang dapat digunakan.
- b. Kegiatan ini tidak hanya terbatas untuk mahasiswa program S-1 saja, tetapi juga bisa diikuti oleh mahasiswa Program Diploma.
- c. Mahasiswa yang berprestasi bagus dalam kegiatan ini dapat diikuti dalam kegiatan lanjutan, seperti : Magang kewirausahaan, Bantuan Modal, Hibah dan kegiatan lain yang mampu menunjang usaha yang dirintisnya.
- d. Mahasiswa yang mengikuti kegiatan ini dan memiliki prestasi yang baik, maka juga mendapat kesempatan menjalin kerjasama dengan pihak-pihak lain yang terkait dengan rencana usaha yang telah dibuatnya.

PUSTAKA

Alma, Buchari, 2005. *Kewirausahaan*. Bandung:Alfabeta
 Suryana, 2003. *Kewirausahaan, Pedoman praktis, kiat dan proses menuju sukses*. Jakarta: Salemba Empat

Bangs, D. H. 1995. *Pedoman Perencanaan Usaha (The Business Planning Guide)*. Jakarta: Erlangga.
 Carlin, Thomas W.1990. *Bagaimana Menjadi Usahawan Yang Berhasil (Modern Business)*. SI : Pustaka Jaya.
 Hariwijaya, M, 2005. *Proposal Bisnis*. Jogjakarta: Zenit Publisher
 Meredith, Geoffrey. G, 2002. *Kewirausahaan, Teori dan Praktek*. Jakarta: PPM.
 Santoso, Ruddy Tri. 1996. *Kredit Usaha Perbankan*. Yogyakarta : Andi.
 Masykur Wiratmo, 1996, *Pengantar Kewiraswastaan kerangka dasar memasuki dunia bisnis*, BPFE, Yogyakarta,.
 Rusman Hakim, 1998, *Kiat Sukses berwiraswasta*, Gramedia, Jakarta,.
 Peter F. Drucker, 1994, *Inovasi dan Kewiraswastaan Praktek dan Dasar-dasar*, Gelora Aksara Pratama.
 Kenneth C Laudon & Jane P Laudon, *Management Information System New Approaches to Organization & Technology*, 1998.
 Raymond McLeod, *Management Information System. Study of Computer Base Information Sistem*. 9th Edition, Maxwell Macmillan (2005)
 Brigham, E.F., & Joel F. Houston, *Fundamental of Financial Management*, Ninth Edition, New York: Harcourt College Publishers
 James C.Van Horne, *Fundamental of Financial Management*, Prentice Hall International.
 Masykur Wiratmo, *Pengantar kwiraswastaan kerangka dasar memasuki dunia bisnis*, BPFE, Yogyakarta, 1996. (MW)
 Rusman Hakim, *Kiat Sukses berwiraswasta*, Gramedia, Jakarta, 1998. (RH)

PELATIHAN DAN KONSULTASI PENGRAJIN SENTRA INDUSTRI JENANG
DALAM MEMPERBAIKI TINGKAT KELENTURAN DAN MENGHILANGKAN RASA
TEPUNG DARI JENANG DI KABUPATEN KUDUS

Ir. Hj. Laila Faizah, Ir. M.Tuti Susanti MP dan Dra FS Nugraheni M.Kes

ABSTRACT

Jenang is unique snack from kudus regency and used as kudus icon which was produced from several small industry, middle industry and big industry that has flexible texture, sweet and long lifetime (approximately 6 month).

Raw material which are used in jenang production consist of glutinous rice flour, thick and thin coconut milk, javanese sugar, sugar, essences and Na Sorbat. There are so many obstacles which is faced by small industry that jenang quality is not too good. The characteristics are inflexible texture, flour flavor in jenang taste and also short lifetime (only 1 month). It is because of each cooking process need 6 – 7 hours and temperature 60⁰ – 70⁰C in the jenang production process, so the quality is low.

In training and consulting about jenang cooking process explain that to produce better quality of jenang it need cooking period only 4 – 5 hours and temperature 100⁰ – 110⁰C. The characteristics of jenang that was produced are more flexible, no flour flavor and long lifetime (in 1 month these product still can be consumed)

This training and consulting accomplished on 15 – 16 October 2008. the industry responses are very good. they also hoped that there will be a follow –up especially in mechanical instrumentation grant for producing jenang. Because small industry still use manual instrumentation in jenang production

Keyword : jenang, flexibility, loose of flour flavor

PENDAHULUAN

ANALISIS SITUASI

Kabupaten Kudus terkenal dengan berbagai masakan dan makanan khas, salah satu diantaranya adalah jenang dimana industri ini merupakan industri keluarga dengan segala fasilitas yang tradisional karena mendapatkan resep secara turun temurun, namun hasilnya ” mendunia ” artinya dapat dinikmati secara internasional. Apabila jenang tersebut tidak dilestarikan lama kelamaan

akan punah dan banyak ditiru oleh daerah lain.

Sebagian kecil industri jenang sudah mapan dalam arti dapat dipasarkan secara internasional, karena sang pemilik sangat inovatif sehingga dapat diterima dipasar dunia, diantaranya jenang sinar 33, jenang asia aminah . Namun sebagian besar industri kecil termasuk sentra industri jenang didesa Wergu Kulon masih mengandalkan resep dari nenek moyang karena keterbatasan kemampuan untuk

inovasi dan kemauan didalam mengembangkan wawasan sehingga tidak ada peningkatan kualitas maupun kuantitas, karena pendidikan mereka juga sangat terbatas.

Sentra industri jenang didesa Wergu Kulon berjumlah 25 - 30 pengrajin dengan produk jenang total 1000 kg /hari dengan produk yang kurang lentur dan masih ada rasa tepung sehingga jenang yang dihasilkan tidak dapat bertahan lama dengan umur simpan hanya 1 – 2 bulan saja dan rasa yang kurang menyenangkan,hal ini tidak disukai konsumen, seharusnya jika kualitas bagus dapat bertahan sampai umur 6 bulan dengan rasa yang legit,manis dan khas jenang. diperkirakan produk jenang tersebut karena kurang sempurnanya proses pemasakan yang selama ini dilakukan. Untuk itu perlu adanya **pola kemitraan usaha** antara para pengrajin dengan perguruan tinggi (staf pengajar Program Studi Diploma III Teknik Kimia) dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dengan memberikan **pelatihan dan konsultasi** agar hasil produksi mampu bersaing dalam meningkatkan kualitas (jenang menjadi lentur dan rasa tepung hilang serta mempunyai umur simpan selama 6 bulan)) dan kuantitas (diharapkan dapat berproduksi sekitar 3000 kg / hari) dan juga meningkatkan pangsa pasar secara nasional. Dengan meningkatnya kualitas, kuantitas dan pangsa pasar yang meliputi seluruh indonesia,ini sangat berpengaruh dan berdampak positif,diantaranya :

1. **Aspek Ekonomi** : dengan meningkatnya produktivitas akan berpengaruh pula pada peningkatan kesejahteraan pemilik dan karyawan
2. **Aspek sosial budaya** : dengan meningkatnya kuantitas tentunya juga akan memperluas lapangan kerja atau

menyerap tenaga kerja sehingga akan mengurangi pengangguran terutama masyarakat disekitarnya.

3. **Aspek teknologi / ketrampilan** : menambah ketrampilan karyawan sehingga mampu menyerap hasil pelatihan dan mampu menerapkan dalam pengolahan pembuatan jenang
4. **Aspek manajemen** : pengetahuan manajemen meningkat dari tradisional menjadi tertata rapi dengan adanya pembukuan
5. **Aspek Pemasaran** : memperluas jangkauan pemasaran

PERUMUSAN MASALAH

Agar peningkatan pangsa pasar jenang tercapai diperlukan kualitas dan kuantitas jenang yang memenuhi standar yang diharapkan oleh konsumen yaitu jenang yang lentur dengan rasa yang manis , legit (rasa tepung hilang) dan tahan lama mempunyai umur simpan mencapai 6 bulan. Sedang kendala yang dihadapi para pengrajin saat ini adalah belum tercapai standar yang diharapkan, beberapa permasalahan yang dihadapi para pengrajin dapat dikategorikan sebagai berikut :

1. Pengetahuan memasak jenang masih berdasarkan pengalaman dari para pendahulunya sehingga apabila timbul problem hanya diselesaikan dengan coba coba tanpa dasar teori yang memadai
2. Prosedur kerja dan penyelesaian masalah tidak didokumentasikan dengan baik, sehingga jika terjadi problem akan diulang ulang kembali
3. Bahan baku dan bahan pembantu yang digunakan tidak standar seadanya (tanpa dianalisa dahulu) sehingga produk yang dihasilkan juga tidak standar kualitasnya.
4. Kurangnya pengetahuan dari pemilik maupun karyawan tentang analisa bahan baku dan bahan pembantu,prosedur kerja yang benar

dengan memperhatikan kondisi operasi yang tepat dan produk jenang yang memenuhi persyaratan.

TUJUAN KEGIATAN

Dengan adanya permasalahan diatas untuk meningkatkan pangsa pasar, perlu meningkatkan kualitas dan kuantitas jenang yang memenuhi standar yang diharapkan oleh konsumen yaitu jenang yang lentur dengan rasa yang manis, legit dan tahan lama dengan umur simpan mencapai 6 bulan dan mampu memproduksi jenang dengan kualitas yang baik dan tetap sehingga diperoleh hasil yang memenuhi standar. Untuk itu dilakukan kegiatan sebagai berikut :

1. Bahan baku dan bahan pembantu yang digunakan dipilih dengan dianalisa lebih dahulu sesuai dengan persyaratan
2. Pengetahuan memasak jenang ditingkatkan dengan diberikan pelatihan tentang kondisi operasi yang optimum sehingga apabila timbul problem dapat diselesaikan dengan dasar teori yang sudah dikuasai pada saat pelatihan
3. Prosedur kerja dan penyelesaian masalah didokumentasikan dengan baik, sehingga jika terjadi problem dapat segera diatasi
4. Diharapkan ada peningkatan pengetahuan dan menambah wawasan dari pemilik maupun karyawan tentang analisa bahan baku dan bahan pembantu, prosedur kerja yang benar dengan memperhatikan kondisi operasi yang tepat agar diperoleh produk jenang yang memenuhi persyaratan.

MANFAAT KEGIATAN

Adanya pelatihan dan konsultasi yang dilakukan staf pengajar Program Studi Diploma III Teknik Kimia

diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut :

1. Para pengrajin memiliki teknologi proses pengolahan / pemasakan jenang yang benar dan tepat sehingga kualitas dan kuantitas dapat ditingkatkan dan terjaga.
2. Para pengrajin mampu bersaing dengan pengrajin dari daerah lain dengan kualitas yang disukai konsumen dan dapat memperluas pangsa pasar sehingga akan meningkatkan pendapatan
3. Meningkatkan kemampuan staf pengajar Program Studi Diploma III Teknik Kimia memberikan pelatihan dan konsultasi pada pengrajin jenang dilapangan hingga memonitor dan mengevaluasi kegiatan para pengrajin
4. Memberikan sumbangan pemikiran kepada Pemerintah dengan mengaktifkan para pengrajin jenang yang diharapkan dapat meningkatkan devisa negara.

TINJAUAN PUSTAKA

Bahan baku utama pembuatan jenang adalah tepung ketan dan gula merah baik dari tebu, aren atau bit serta santan kelapa. " KETAN " adalah sejenis padi padian dengan komposisi utama karbohidrat / pati.

Menurut Haryadi,1993 sebenarnya pati adalah cadangan karbohidrat utama bagi tanaman dan banyak terdapat pada biji bijian seperti jagung, padi, gandum dan lain lain. Gugus pati terdiri dari 2 jenis polimer α D Glukosa yaitu AMILOSA dan AMILOPEKTIN.

Satuan glukosa pada amilosa bersinambungan melalui ikatan ikatan 1-4 GLUKOSIDA membentuk rantai lurus seperti tertera dibawah ini :

IKATAN 1 - 4 GLUKOSIDA

Sedangkan pada amilopektin terdapat percabangan ikatan diantaranya 1 – 6 glukosida

IKATAN 1 - 6 GLUKOSIDA

Apabila granula pati AMILOSA dipanaskan dengan air yang cukup banyak terjadi peningkatan air dan penggelembungan yang disebut dengan "GELATINISASI" dimana pada proses ini perombakan bangunan granula secara bertahap dan akibatnya beberapa bahan berpati menjadi enak dimakan dan lebih mudah dicerna oleh enzim.

Gelatinisasi menyebabkan pati menjadi lebih kenyal atau liat, lenting dan rekat sehingga dapat dibentuk sesuai keinginan, misal pada pembuatan roti, bihun dll.

Menurut Seow dan Thevamalar, 1988 AMILOPEKTIN sedikit mengalami **retrogradasi** adalah pengelompokan molekul atau bagian molekul yang berantai lurus (amilosa) dan rantai cabang amilopektin melalui jembatan ikatan hidrogen pada bagian ujung rantai yang bercabang dapat balik sehingga masih mudah dicerna oleh enzim, oleh sebab itu bahan yang banyak mengandung pati dari fraksi **AMILOPEKTIN yang tinggi** seperti **ketan** dapat dibuat tape, jenang, dodol dll.

Menurut Ghiasi, 1983 protein dari santan pada keadaan awal akan menghambat gelatinisasi, namun setelah pemanasan lebih lanjut terjadi denaturasi dengan akibat kemampuan airnya berkurang sehingga tidak menghambat proses gelatinisasi lebih lanjut. Gula dapat mengikat air sehingga pada adonan pati dapat menghambat gelatinisasi karena persaingan pada pengikatan air, suspensi pati yang diperoleh lebih kental atau jendolannya lebih tegar. Pada proses ini terjadi pemisahan minyak dan protein dari santan kelapa. Minyak dapat melingkupi granula pati sehingga menghambat pengaliran air kedalam granula pati

akibatnya menghambat gelatinisasi lebih lanjut, namun minyak berperan mengubah sifat tepung ketan tergelatinisasi yang lengket menjadi kalis yang dikehendaki (Heckman, 1977).

Oleh sebab itu untuk olahan bahan berpati dengan tambahan banyak gula dan santan yang dibuat pada suhu sekitar 100°C – 110°C dengan waktu yang singkat (4 – 5 jam) tepung ketan bercampur dengan sempurna sehingga bau atau rasa dari tepung hilang dan adonan menjadi enak dimakan, gurih dan lentur / kenyal.

Agar diperoleh adonan yang lentur dan rasa pati hilang perlu diperhatikan penggunaan bahan baku yang terdiri dari tepung ketan saja (banyak mengandung amilopektin). Jika adonan terdiri dari campuran tepung ketan dan tepung beras maka kualitas akan menurun karena tepung beras banyak mengandung amilosa, adonan menjadi lembek karena amilosa jika bercampur dengan air dan gula tidak dapat kental atau tegar dan lentur dan hanya membentuk gelatin saja. Amilosa jika tebebas dalam larutan ikatan hidrogen akan membentuk gel yang kaku/keras, sedang amilopektin dalam ikatan hidrogen akan membentuk adonan yang liat dan lentur secara sempurna dan tidak ada amilum (tepung yang tersisa), ini sesuai dengan sifat Rheologi Pasta.

MATERI DAN METODE

KERANGKA PEMECAHAN MASALAH

Peningkatan kualitas proses pembuatan jenang agar produk jenang menjadi lentur dan tidak terasa tepungnya dengan cara sebagai berikut :

1. analisa bahan baku dan bahan pembantu sebelum diproses dengan jalan disortir untuk bahan baku yang tidak memenuhi syarat
2. memperbaiki proses pemasakan jenang dengan meningkatkan suhu

agar proses pencampuran sempurna dan rasa tepung hilang

3. proses pengadukan merata agar jenang yang dihasilkan lebih lentur
4. waktu pemasakan tidak boleh terlalu lama

REALISASI PEMECAHAN MASALAH

Seperti yang sudah dijelaskan diatas bahwa industri kecil jenang merupakan suatu usaha industri turun temurun dengan resep yang turun menurun pula, maka perlu adanya perbaikan proses pemasakan jenang agar jenang yang dihasilkan mempunyai kualitas yang baik dan disenangi konsumen dengan memperbaiki waktu dan suhu dan pemilihan bahan baku yang memenuhi syarat.

KHALAYAK SASARAN

1. Para pengrajin disentra industri kecil jenang didesa Wergu Kulon dan desa kaliputu Kecamatan Kota Kabupaten Kudus
2. Perusahaan jenang cap ” 2 keris ” sebagai ketua kelompok pengrajin dan juga sebagai pengumpul atau menampung produk jenang yang dihasilkan dari pengrajin disekitar sentra tersebut
3. Dinas Perindustrian,Perdagangan dan Koperasi Kabupaten Kudus

METHODE PENERAPAN IPTEKS.

Methodé penerapan ipteks yang dilakukan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan kegiatan :

1. Sebelum kegiatan pelatihan dan konsultasi dimulai dibagikan kuesioner (pre tes) untuk menjajaki pengetahuan,pengalaman tentang pengelolaan dan proses pemasakan di industrinya
2. Memberikan pelatihan dan konsultasi tentang pemilihan bahan baku dan

bahan pembantu yang tepat, formulasi komposisi yang tepat dan proses pemasakan jenang dengan kondisi operasi yang dibutuhkan

3. Melakukan perbaikan teknologi proses dengan menentukan kondisi proses maupun operasi optimum
4. Melakukan monitoring terhadap formulasi bahan baku dan bahan pembantu yang tepat
5. Melakukan pencatatan suhu dan waktu selama proses pemasakan berlangsung
6. Melakukan monitoring sistim pengapian selama proses pemasakan,dan menentukan akhir proses pemasakan
7. Melakukan monitoring jenang yang dihasilkan hingga proses pengemasan
8. Mengadakan pos tes / evaluasi pada akhir pelatihan ,apakah pelatihan ini bermanfaat atau tidak

Hasil pelatihan,konsultasi dan hasil pre tes maupun pos tes serta monitoring maupun uji kualitas jenang digunakan sebagai acuan untuk menetapkan standar kualitas dengan kondisi proses dan operasi yang tepat.

Perbaikan proses untuk mencapai kondisi yang optimum dilakukan dengan suatu percobaan dengan uji kelenturan dan uji rasa tepung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan dan konsultasi proses pembuatan jenang ini dilaksanakan selama 2 hari dari tanggal 15 – 16 Oktober 2008 dengan jumlah peserta 30 orang yang terdiri dari pemilik dan pekerja (masa kerja > 10 tahun) dengan jenis industri kecil atau industri rumah tangga didesa wergu kulon , kaliputu dan sekitarnya bertempat di ketua kelompok di industri jenang cap ”dua keris” dengan tahapan sebagai berikut :

TAHAPAN PERCOBAAN

1. membagi kuesioner untuk diisi sebagai pre tes (lembar kuesioner terlampir) dengan 33 pertanyaan
2. mempersiapkan bahan baku dan bahan pembantu yang akan digunakan dan dijelaskan cara sortasi / pemilihan bahan yang memenuhi syarat
3. menjelaskan proses pemasakan yang baik dan benar yaitu metode II dengan adanya perubahan pada suhu dan waktu
4. membuat jenang dengan metode I dan metode II bersama sama dan jenang yang dihasilkan dibandingkan produknya dengan adanya uji coba tentang kelenturan dan rasa tepung
5. membagi kuesioner kembali untuk evaluasi sebagai pos tes dengan pertanyaan yang sama

PEMBAHASAN

Hasil pelatihan dan konsultasi, setelah diolah datanya dan dianalisa ada beberapa hal yang perlu dibahas sebagai berikut :

1. proses pembuatan jenang selama ini yang dilakukan dengan resep turun temurun seperti pada metode I sehingga jenang yang dihasilkan tidak lentur dan masih ada rasa tepungnya, sehingga jenang kurang disukai konsumen
2. jenang yang dihasilkan pada metode I tidak tahan lama hanya 2 minggu saja sehingga hanya dapat dipasarkan ditingkat lokal saja
3. kemasan juga kurang menarik
4. adanya pelatihan dan konsultasi ini dan setelah dipraktekkan, mereka menjadi tahu karena jenang yang dihasilkan rasanya lebih enak, lentur dan lebih awet karena sudah 1 bulan ini jenang masih enak, tidak ada perubahan rasa.
5. proses pembuatan jenang lebih mudah dan hasilnya mantap

6. produk jenang direncanakan dipasarkan tidak hanya ditingkat lokal saja, jangkauan pemasaran lebih luas

KETERKAITAN

Dinas Perindustrian, Perdagangan dan Koperasi Kabupaten Kudus akan mengundang dan mengumpulkan para pengrajin jenang dari sentra industri jenang beserta ketua kelompok yang menampung hasil jenang dengan diberi nama " 2 keris " di desa Wergu Kulon Kecamatan Kota untuk mengikuti pelatihan dan konsultasi dengan menerapkan pengetahuan dan teknologi tentang proses pemasakan jenang pada kondisi proses maupun operasi optimum sehingga dihasilkan jenang yang mempunyai kualitas yang tepat (lentur dan legit tanpa rasa tepung). Kegiatan ini diselenggarakan oleh staf pengajar Program Studi Diploma III Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

EVALUASI

keberhasilan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dengan adanya pelatihan dan konsultasi tentang perbaikan proses pembuatan jenang tentang kondisi operasi (suhu dan waktu) yang diinginkan tepat maka diperlukan pengamatan langsung pada setiap tahap kegiatan sehingga dapat dilakukan evaluasi sebagai berikut :

1. Terlaksananya alih teknologi dan pengetahuan dari hasil pelatihan dan konsultasi para pengrajin jenang dari staf pengajar PSD III Teknik Kimia
2. Saat pelatihan diadakan evaluasi dua kali yaitu pre dan post test untuk mengetahui sejauh mana pengertian para pengrajin adanya pelatihan dan konsultasi tersebut
3. Melakukan uji coba proses memasak jenang dan membandingkan kualitas (lentur dan rasa tepung) antara

sebelum pelatihan dan sesudah pelatihan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pelatihan dan konsultasi proses pemasakan jenang yang sudah dilaksanakan ini dapat disimpulkan sebagai berikut

1. kegiatan pelatihan dan konsultasi sangat bermanfaat bagi para pengrajin industri jenang skala rumah tangga
2. peningkatan proses pemasakan jenang yang disajikan pada metode II dapat meningkatkan kualitas jenang yang dihasilkan sehingga jenang menjadi lebih lentur dan lebih gurih
3. para pengrajin menjadi terbuka wawasannya dengan adanya penjelasan dari tiap tahapan kerja dimulai dari proses pemilihan bahan baku dan bahan pembantu dengan jalan sortasi hingga maksud dan tujuan dari perubahan suhu dan waktu pada proses pemasakan jenang
4. pelatihan dan konsultasi proses pemasakan jenang ini sangat diterima dan sangat bermanfaat bagi para pengrajin industri kecil jenang didaerah

adanya kegiatan pelatihan dan konsultasi ini, para pengrajin sangat merasakan hasilnya sehingga memberikan saran sebagai berikut :

1. kegiatan pelatihan dan konsultasi sangat baik dan perlu ditindak lanjuti dengan kegiatan berikutnya dengan menambah bantuan peralatan yang lebih mekanis khususnya pada pengaduknya
2. kegiatan pelatihan dan konsultasi perlu diterapkan didaerah lain atau pada industri yang sejenis
3. agar dibentuk kelompok pengrajin untuk saling memberikan informasi tentang perkembangan teknologi dan memperluas pemasaran

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim,1990 ” **Standard Nasional Indonesia** ” Departemen Peridustrian Jakart
2. Boma Wikantayasa,1989 ” **Satuan Operasi dalam proses pangan** ” P.A.U. Pangan dan gizi, UGM Yogyakarta
3. Ghiasi K, Hosenev R.C.,and Varriano – Marston V, 1983 ”**Effect the flour Component and dough Ingredient on starch gelatinization** “ Cereal Chem 60 – 58 – 61
4. Haryadi, 1993 “ **Dasar dasar dan pemanfaatan ilmu dan teknologi pati** “ Agritech 13 (2) 37 – 42
5. Hari Purnomo, 1987 ” **Ilmu Pangan** ” Penerbit Universitas Indonesia (UI Press)
6. Jasfi M.Sc, 1989 ” **Operasi Teknik Kimia** ” jilid II Penerbit Erlangga Surabaya
7. Kapti Rahayu Kuswanto, 1984 ” **Penggunaan beberapa bahan pengawet nira untuk pembuatan gula kelapa** ” Laporan Penelitian Fakultas Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta
8. Seow C. C, and Thevamalar K, 1988 ” **Problem Associated with traditional Malaysian Starch based Intermediate Moisture food in Seow C.C. (Ed) food [reservation by moisture control** ” Elsevier Applied Science, New York
9. Surdia Tata, Shinroku Saito, 1985 “ **Pengetahuan Bahan Teknik** “ PT. Jakarta Pradnya Paramita