

**PRODUKSI IKAN BANDENG DALAM PENERAPAN TEKNOLOGI
DI DESA PABBENTENGAN MARUSU
KABUPATEN MAROS**

Oleh

Mardiana⁽¹⁾, Fatmawati⁽²⁾

mh.selle@yahoo.com

fatamawati@gmail.com

Fakultas Pertanian Universitas Bosowa Makassar

ABSTRACT

Geographical location in Pabbentengan Marusu Maros Regency Village area is one that has the potential for development of aquaculture has had a pond area of $\pm$ 5.000 Hettar. According to data from the partners (1) is a group of farmers who worked as pengelolah fishing pond with fish farming milkfish megalami problems in doing activities such as: a. Pre-processing and irrigation ponds solution using water pumps, b. kerkembangan fish growth and abnormal (Dwarfs), c. harvesting using a solution using trawl nets, d. the use of fertilizers is not appropriate, e. after maintenance $\pm$ 45 days in the pond dying about 30% of the total, which is stocked so the harvest is smaller than would be expected for (seed stocked 2,000 head were harvested only 700 animals) cause of death of the fish is experiencing flatulence solution treatment and water quality management. while the second partner is a group of housewives who are active in the processing of fresh fish into prodak fast as milkfish fry, grilled milkfish and others. But both partners experiencing problems in its business, namely: a. Prodak milkfish production results quickly damaged aroma, flavor, and texture improvement in the formulation seasoning solution, b. complaints bony fish; the solution will be given training on techniques revocation / cleaning bones in fish before becoming prodak fast, and processing of milkfish presto, c. sanitary production (use miyak fried, Plastic Packaging black / colored, kiln / grilled fish); solutions of packaging using white plastic coated banana leaves, fried fish will be given turmeric sufficient to inhibit oxidation of the oil that is often used.

The method to be used is the training and counseling or mentoring, while the goal to increase production and yield better prodak, and participation provides a means of meeting partners. Targets and outcomes to be achieved in science and technology program for the community is the inception of professional fishing and aquaculture ponds in the processing of fish for the first partner, and both partners produce boneless milkfish and presto milkfish (milkfish soft bone).

Keywords: *Aquaculture milkfish, milkfish without bones, and bones software milkfish (milkfish Presto).*

A. PENDAHULUAN

Kemajuan dan kemakmuran bangsa dan negara bukanlah semata-mata hanya menjadi tanggung jawab pemerintah saja, tetapi juga diperlukan kemandirian

masyarakat dalam menciptakan terobosan

baru pada peluang usaha diberbagai bidang atau sektor dengan memanfaatkan potensi sumberdaya yang secara

prospektif mempunyai nilai tambah ekonomi yang tinggi.

Potensi sumber daya alam dan klimatologi Indonesia sangat cocok untuk pengembangan berbagai macam sektor usaha, termasuk salah satunya adalah sector perikanan. Terkait dengan potensi usaha perikanan yang telah diuraikan, maka selanjutnya lokasi pelaksanaan program ipteks bagi masyarakat yaitu di Desa Pabbentengan Kecamatan Marusu Kabupaten Maros. Desa Pabbentengan merupakan salah satu sentra pengembangan budidaya ikan, dimana areanya mempunyai luas wilayah ± 5.000 Hettar.

Menurut data mitra kesatu adalah kelompok tani nelayan yang bekerja sebagai pengelola tambak dengan budidaya ikan bandeng yang mengalami permasalahan dalam melakukan kegiatannya seperti: a. Pra-pengolahan dan pengairan tambak, b. pertumbuhan dan perkembangan ikan tidak normal (Kerdil), c. pemanenan dengan cara member saponin ke dalam tambak, d. penggunaan dosis pupuk yang tidak tepat, e. setelah pemeliharaan ± 45 hari dalam tambak mengalami kematian sekitar 30% dari total, yang ditebar sehingga hasil panennya lebih kecil dari yang seharusnya (bibit ditebar 2000 ekor yang dipanen hanya 700 ekor) penyebab kematian ikan

mengalami perut kembung sedangkan mitra kedua adalah kelompok ibu rumah tangga yang aktif melakukan pengolahan ikan bandeng segar menjadi prodak siap saji seperti bandeng goreng, bandeng bakar dan lain-lain. Tetapi mitra kedua mengalami permasalahan dalam usahanya yaitu: a. Prodak ikan bandeng hasil produksi cepat mengalami kerusakan aroma, rasa, dan tekstur solusinya perbaikan pada formulasi bumbu, b. keluhan konsumen banyak tulangnya sehingga umur dibawah 7 tahun (anak-anak) dan yang bermata rabun dekat menghindari untuk mengkonsumsi prodak ikan bandeng; solusinya akan diberikan pelatihan mengenai teknik pencabutan/pembersihan tulang pada ikan bandeng sebelum menjadi prodak siap sajian, dan pengolahan bandeng presto, c. sanitasi produksi (penggunaan minyak goreng, Kemasan plastik hitam/warna warni, tempat pembakaran/panggang ikan); solusi dari kemasan menggunakan plastic putih yang dilapisi daun pisang, ikan yang akan digoreng diberikan kunyit secukupnya untuk menghambat terjadinya oksidasi pada minyak goreng.

Target dan luaran yang ingin dicapai pada program ipteks bagi masyarakat adalah terbentunya petani nelayan yang profesional dalam pengolahan tambak dan budidaya ikan

bandeng untuk mitra pertama, untuk mitra kedua menghasilkan produk ikan bandeng tanpa tulang dan ikan bandeng presto (bandeng tulang lunak).

Permasalahan Mitra

- a. Pada budidaya ikan bandeng mengalami permasalahan dalam pengolahan tambak yakni pengaturan air dan pemupukan, pemeliharaan selalu mengalami gangguan pertumbuhan (kerdil), pascapanen, juga pada pengolahan hasil panen yang tidak merata ukurannya, sehingga pada penjualan mengalami hasil penjualan yang kurang menguntungkan.
- b. Kurangnya pengetahuan masyarakat tani nelayan di Desa Pabbentengan tentang pengolahan ikan bandeng seperti permasalahan karena banyak tulang terutama yang ukurannya dibawah standar.

Solusi Yang Ditawarkan

Beberapa permasalahan di atas, maka solusi yang ditawarkan adalah :

- a. Memberikan penyuluhan tentang pengolahan tambak dan budidaya ikan bandeng sehingga dapat mengoptimalkan potensi sumber daya Desa Pabbentengan.
- b. Memberikan wawasan tentang manajemen pengembangan usaha berdasarkan peluang pasar melalui beberapa instrumen pada

pengembangan sumber daya manusia antara lain; pelatihan teknologi tepat guna dalam pengolahan ikan bandeng tanpa tulang, dan ikan bandeng tulang lunak (bandeng presto) untuk ukuran ikan yang dibawah standar serta memberikan pengetahuan wirausaha.

Target Dan Luaran

Berdasarkan solusi yang ditawarkan, maka terget dan luaran yang akan dicapai adalah mengoptimalkan sumber daya yang dimiliki Desa Bappentengan antara lain luas wilayah tambak $\pm 5,000$ Hettar yang dikelola oleh mitra IbM sebagai sarana budidaya ikan bandeng untuk mencapai target produksi yang lebih besar dan kualitas yang lebih baik.

Sedangkan spesifikasi luaran yang dihasilkan program IbM adalah meningkatkan pengetahuan wirausaha tentang konsep pengolahan ikan bandeng tanpah tulang dan ikan bandeng tulang lunak (bandeng presto), sehingga pemberdayaan mitra menjadikan area nelayan yang kurang produktif menjadi lebih produktif, dengan nilai ekonomi yang lebih tinggi sehingga tingkat kesejahteraan masyarakat di Desa Pabbentengan menjadi meningkat pula.

B. METODE PELAKSANAAN

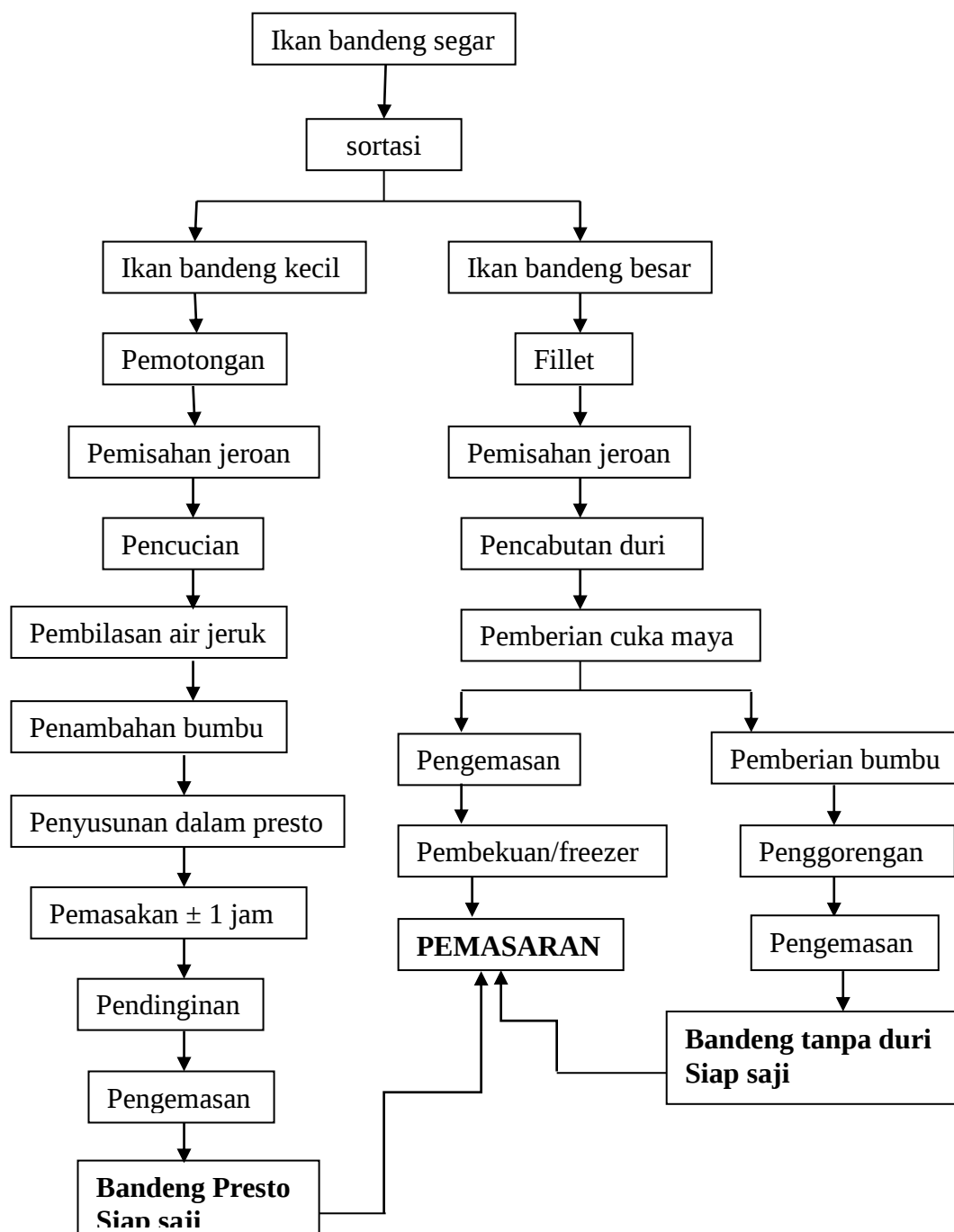
Desa Pabbentengan Kecamatan Marusu Kabupaten Maros yang

merupakan lokasi program IbM, dimana masyarakatnya mayoritas mata pencahariannya adalah petani sawa dan nelayan/tambak, pendekatan yang telah dilakukan dalam penyelesaian masalah adalah “*model participatory rapid appraisal dan trasformasi tehnology*”.

Kedua pendekatan ini dilakukan untuk meningkatkan partisipasi masyarakat baik dalam perumusan masalah maupun pemecahannya, agar memudahkan untuk melakukan perubahan perilaku mereka khususnya transfer teknologi. Dengan adanya pendekatan ini, partisipasi mitra/masyarakat di lokasi memberikan respon yang cukup serius, yakni terbentuknya dua kelompok tani yang masing-masing mempunyai 10 orang anggota. Selanjutnya, setelah kedua pendekatan ini dilakukan, maka kegiatan kerja berikutnya adalah memberikan pemahaman dan penjelasan tentang cara pengolahan secara efektif dan efisien melalui pelatihan dan dilanjutkan dengan

pendampingan secara intensif dan berkelanjutan.

Berdasarkan pelaksanaan sosialisasi program kepada mitra, telah memperlihatkan keseriusan mereka yang ditandai dengan adanya keterbukaan untuk memberikan informasi menyangkut permasalahan yang dialami selama pengelolaan tambak maupun permasalahan utama yang dihadapi dalam pengolahan hasil panen sampai kepada konsumen. Selanjutnya, mitra program juga memberikan informasi tentang sejauh mana kebijakan pemerintah dalam pengembangan pengelolaan tambak dan pengelolaan hasil panen di daerah mitra program. Data dan informasi yang diperoleh ini menandakan bahwa partisipasi mitra cukup aktif dan transparan serta bersedia menyiapkan ruang untuk pelaksanaannya. Skema teknologi pengolahan bandeng presto dan cabut duri seperti digambarkan pada diagram alir berikut:



Gambar Diagram alir pengolahan bandeng tulang lunak dan tanpa duri

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bidang Produksi

Tahap Pengolahan produksi budidaya ikan bandeng pada tambak berawal pada persiapan tambak yaitu:

1. Persiapan tambak

Pada tahap ini persiapan seperti pengolahan dasar tambak dilakukan setelah panen untuk pertumbuhan makanan alami dan pemberantasan hama

agar kondisi fisik dan biologi lingkungan lebih baik untuk mendukung keberhasilan produksifitas tambak. Tahapan persiapan tambak yang telah dilakukan meliputi :

a. Pencucian Tanah Dasar Tambak:

Pencucian tambak dilakukan setelah panen dengan cara memasukkan air pada saat pasang dan mengeluarkan air pada saat surut, kegiatan ini bertujuan untuk membuang sisa-sisa metabolisme ikan yang masih tertinggal selama pemeliharaan. Kegiatan ini dilakukan selama 1-2 minggu tetapi tergantung pasang surut dan banyaknya kotoran atau lumpur dalam petakan tambak

b. Perbaikan Pematang: Perbaikan

pematang dilakukan agar tidak mengalami kebocoran yang berfungsi untuk mencegah masuknya hama. Perbaikan pematang dilakukan dengan cara penambal pematang yang lubang atau rusak yang diakibatkan oleh kepiting atau terkikis oleh longsor dan erosi. Selain perbaikan pematang juga dilakukan perbaikan saluran pemasukan dan pengeluaran, pintu air yang tersumbat dan penggantian saringan air bila mengalami kerusakan

c. Pengeringan Dasar Tambak:

Pengeringan tambak dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan senyawa-senyawa beracun seperti amoniak,

metan dan senyawa-senyawa lainnya, mineralisasi bahan-bahan organik yang terkandung dalam tanah membasmi ikan-ikan liar terutama predator dan competitor serta menguatkan perlekatan makanan alami pada tanah dasar. Pengeringan dilakukan dengan cara mengeluarkan air melalui saluran pembuangan, lumpur yang cair dinaikkan dan di buang dari dalam tambak. Pengeringan tanah dasar tambak dilakukan selama 2-3 minggu tergantung dari keadaan cuaca, bila cuaca panas (terik matahari) maka pengeringan lebih cepat dan sebaliknya bila cuaca agak mendung maka proses pengeringan dapat berlangsung lebih lama. Cara sederhana untuk mengetahui tingkat kekeringan tanah dasar tambak yaitu dengan berjalan diatasnya, jika tanah diinjak turun sedalam 1-2 cm maka pengeringan dianggap cukup.

d. Pengapuran: Pengapuran dilakukan

setelah proses pencucian dan pengeringan dasar tambak, pengapuran dilakukan agar kondisi pH tanah dalam keadaan stabil selama pemeliharaan yaitu pada pH 7-8 untuk mengendalikan keasaman tanah karena pada saat pemeliharaan terjadi penimbunan dan pembusukan bahan organik yang menyebabkan penurunan

- pH tanah juga membunuh bakteri dan jamur pembawa penyakit karena tidak dapat hidup pada kondisi pH tersebut diatas. Kapur yang digunakan pada saat pengapuran adalah kapur pertanian pertanian (kaptan) dan Kapur tohor dengan dosis 1 ton/Ha (2 : 1) artinya 75 % kapur pertanian dan 25 % kapur tohor). Pengapuran dilakukan dengan cara menebar secara merata diatas tanah tambak yang telah diolah dan ditebar pada saat pagi dan sore hari
- e. Pemupukan: Tujuan utama pemupukan adalah untuk menumbuhkan makanan alami (plankton) dan memberikan unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan pakan alami, memperbaiki struktur tanah dan menghambat peresapan air pada tanah-tanah yang tidak kedap air (porous). Pemupukan tanah memegang peranan penting dalam keberhasilan budidaya ikan bandeng, hal ini berhubungan erat dengan kemampuan tanah tambak yang sangat terbatas dalam mempertahankan kesuburannya. Pupuk adalah bahan organik maupun an-organik yang digunakan untuk merubah keadaan fisik, kimiawi dan hayati dari tanah, agar makanan alami organisme budidaya tumbuh dengan subur sehingga produktivitas tambak lebih terjamin. Pupuk yang digunakan adalah pupuk anorganik yaitu jenis urea yang mengandung unsur nitrogen dan SP 36 mengandung unsur fosfat dengan perbandingan dosis 2 : 1 atau setara dengan 250 kg pupuk urea dan 100 kg pupuk SP 36 untuk 1 ha. Pemupukan dilakukan pada saat pagi hari sekitar pukul 07.00 – 09.00 dan dapat pula dilakukan pada saat sore hari. Pupuk organik dapat pula di aplikasikan ke tambak berupa kotoran ternak dengan dosis 500 kg/Ha ini juga bertujuan untuk menumbuhkan makanan alami di tambak berupa klekap yang merupakan makanan ikan bandeng di tambak.
- f. Pemasukan Air: Setelah pemupukan tanah, air dimasukkan ke dalam tambak setinggi 10-20cm kemudian dibiarkan beberapa hari untuk menumbuhkan klekap setelah tumbuh dengan merata maka dimasukkan air dengan ketinggian 80cm atau disesuaikan dengan kedalaman tambak.

2. Penebaran Benih

Penebaran benih bandeng harus segera dilaksanakan setelah petakan tambak siap untuk pemeliharaan, warna air tambak terlihat kehijauan oleh plankton. Keterlambatan penebaran akan memberikan peluang hama dan penyakit berkembang didalamnya. Salah satu

persyaratan pokok yang harus tersedia dalam budidaya bandeng adalah nener (benih) dimana suplai nener yang teratur dengan kualitas yang baik adalah salah satu penunjang dalam usaha pertambakan. Salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya produksi dalam budidaya bandeng adalah penebaran benih (waktu, cara dan padat penebaran). Kualitas nener yang ditebar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi mutu akhir ikan bandeng yang dipelihara, nener yang berkualitas adalah nener yang mampu memanfaatkan lingkungan dan makanan secara optimal.

Pada penebaran sangat bergantung pada ukuran ikan dan wadah budidaya, waktu penebaran dilakukan pagi hari sebelum matahari terbit yaitu 06.00-07.00 atau dapat pula dilakukan sore atau

menjelang matahari terbenam pukul 16.00-18.00 karena pada kondisi ini kondisi fluktuasi suhu tidak mencolok. Padat penebaran untuk tambak tradisional adalah 2-3 ekor/meter persegi dengan lama pemeliharaan pada pembesaran ikan bandeng adalah selama 4 bulan.

Proses pengolahan bandeng tanpa duri dan bandeng presto, sudah dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut: Pengadaan bahan baku, ikan bandeng segar yang diletakkan di lantai tempat pencucian dengan air bersih, dan diberi hancuran es, kondisi demikian untuk mempertahankan kesegaran ikan. Hal ini untuk menghindari suhu ikan meningkat, mikroba berkembang biak. Selama proses penanganan suhu ikan harus selalu dijaga maksimal 5°C (Ilyas,1983). Seperti gambar kegiatan berikut:



Gambar 1.
Peninjauan awal tambak



Gambar 2.
Bersama mitra



Gambar 3.
Persiapan panen



Gambar 4.
Perahu angkut ikan



Gambar 5.
Pamer ikan



Gambar 6.
Kegiatan sortasi

Selanjutnya ikan yang sudah disortir dan selesai pencucian, kemudian pemisahan ukuran besar dan sedang persiapan untuk bandeng tanpa duri, dan yang kecil dipersiapkan untuk proses produksi bandeng tulang lunak atau bandeng presto.

Proses bandeng cabut duri:

Pembelahan dan penyiangan, untuk membuang isi perut dan insang yang merupakan sumber kontaminasi. Proses pemfilletan dimulai dari ujung ekor, membelah bagian punggung sampai ujung bagian kepala dengan posisi ikan menghadap ke dalam, dilakukan dengan hati-hati sampai bagian kepala untuk dibelah menjadi dua dengan menggunakan pisau stainless steel. Tahapan penyiangan, dilakukan pembuangan isi perut, ekor, dan insang, yang merupakan sumber kontaminasi bakteri yang dapat mempercepat proses pembusukan

Pencucian, Pencucian dilakukan dengan menggunakan air yang mengalir, dengan air mengalir kotoran yang melekat pada permukaan kulit dapat terikut bersamaan dengan aliran air dan mengurangi jumlah mikroorganisme. Selama menunggu proses pencucian, ikan yang telah disiangi ditampung sementara dalam wadah ember yang berisi air yang ditambahkan dengan kristal es.

Pencabutan duri. pencabutan duri ikan bandeng yang telah difillet kemudian diletakkan dalam talenan. Setelah itu belahan daging ikan bagian kiri dan kanan dicari jalur durinya untuk dibuat irisan memanjang dengan menggunakan ujung pisau dari bawah punggung sampai tengah perut setiap belahan terdapat 3 jalur. Dibat jalur seperti ini untuk mempermudah dalam teknik pencabutan duri karena setelah dibuat jalur duri-duri yang ada didalam daging ikan akan kelihatan. Pembuatan irisan memanjang pada guratan daging punggung bagian tengah dan bagian perut dengan menggunakan ujung pisau yang dilakukan dengan hati-hati agar duri-duri ikan tidak terputus. Proses pencabutan diawali dari tulang punggung terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan duri-duri halus lainnya, Setelah dilakukan pencabutan duri-duri halus yang terdapat di dalam daging ikan satu persatu dengan ujung pinset kedalam daging ikan, kemudian ikan yang sudah bersih diletakkan di dalam wadah yang diberi hancuran es. Sistem rantai dingin dalam proses penanganan harus tetap dijaga untuk mempertahankan kualitasnya

Pemberian asam glasial/asam cuka: tahanan ini berguna untuk memperbaiki tekstur, dan menghambat terjadinya pertumbuhan mikroba. Selanjutnya proses

bandeng tanpa duri sudah selesai, dan siap untuk diolah menjadi prodak siap saji seperti: bandeng pepes, bandeng goreng, bandeng asap. Seperti gambar kegiatan berikut:



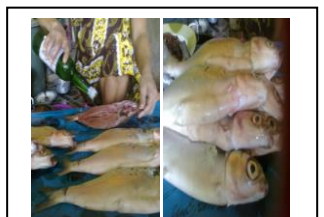
Gambar 7.
Penyortiran



Gambar 8.
Pilet & pelepasan tulang



Gambar 9.
Cabut duri & pencucian



Gambar 10.
Pemberian asam



Gambar 11.
P*bumbu & Penggorengan



Gambar 12.
Ikan goreng & freezer

Proses Produksi Bandeng Tulang Lunak (presto)

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan bandeng segar dengan ukuran 25 cm dan berat 200-250 gram yang diperoleh dari tambak. Alat yang digunakan dalam pembuatan bandeng presto adalah panci presto stainlessstill. (1) Penyiangan, untuk membuang isi perut dan insang yang merupakan sumber kontaminasi. Proses membelah bagian perut sampai memungkinkan untuk dilakukan tahap penyiangan, dilakukan pembuangan isi perut, ekor, dan insang, yang merupakan sumber kontaminasi bakteri yang dapat mempercepat proses pembusukkan. (2)

Pencucian, Pencucian dilakukan dengan menggunakan air yang mengalir, agar kotoran yang melekat pada permukaan kulit dapat terikut bersamaan dengan aliran air dan mengurangi jumlah mikro organisme. Selama menunggu proses pencucian, ikan yang telah disiangi ditampung sementara dalam wadah ember yang berisi kristal es. (3) Pemberian bumbu, yaitu: gara dapur, asam jawa, kunyit bubuk, gulah pasir, kemiri, bawang merah, bawang putih, perasan jeruk nipis, semua bumbu dilaluskan kemudian dibalurkan pada ikan yang sudah dipersipkan terlebih dahulu. (4) Pemasakan dalam panci presto, ikan bandeng yang telah diberi bumbu ditatah

dalam panci dan selanjutnya, pengolahan melalui proses pemanasan dan tekanan, selama kurang lebih 90 menit.

Perbedaannya terletak pada penambahan bumbu-bumbu, suhu dan tekanan. Presto mempunyai penampakan, cita rasa, tekstur dan duri yang lunak perbedaannya bergantung pada waktu

pemasakan yang digunakan untuk mendapatkan kualitas presto yang diinginkan. Bandeng presto atau bandeng duri lunak siap untuk disajikan ataupun dikemas untuk dipasarkan. Pengolahan bandeng presto seperti gambar kegiatan berikut:



Gambar 13.
pencucian



Gambar 14.
Pemberian bumbu



Gambar 15.
Penyusunan dalam panci



Gambar 16.
Pemasakan



Gambar 17.
Setelah masak



Gambar 18.
Bandeng presto

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- a. Pemberian pelatihan dan penyuluhan kepada mitra program ipteks bagi masyarakat sudah selesai pada bidang pengolahan tambak, termasuk pemberian pupuk, pengairan sampai kepada panen, dan hasil panen meningkat dibandingkan sebelum adanya program ini.
- b. Pendampingan atau pelatihan kepada mitra mengenai proses pengolahan

bandeng presto, dan bandeng cabut duri telah selesai dilaksanakan dan hasilnya pada kelompok mitra telah memiliki keterampilan dalam pengolahan ikan bandeng siap saji dan merupakan suatu usaha baru bagi mitra yang dapat meningkatkan pendapatan mereka.

1. Saran

- a. Pengelolaan usaha Tambak hendaknya memperhatikan ketersediaan air yakni pengolahan

budidaya ikan bandeng sampai kepada pengolahan hasil panen, sehingga biaya pengelolaan tidak terjadi kerugian setiap selesai musim panen.

- b. Pada usaha agribisnis, hendaknya memperhatikan fungsi-fungsi manajemen, yakni perencanaan usaha, tenaga kerja, pangsa pasar, dan pengawasan pada seluruh aspek input dan output.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad S., Wijatmiko, Tony Setiadharna. 201. *Teknologi Budidaya Ikan Bandeng*. Kementrian Kelautan dan Perikanan.
- Belvi Vatria . 2010. *Pengolahan Ikan Bandeng (Chanos-Chanos) Tanpa Duri*. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Rekayasa, Edisi Januari 2010.
- Cahyadi Wisnu, 2006, *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Makanan*, PT Bumi Aksara, Jakarta
- Elly Ishak, 1985, *Pengolahan Hasil Pertanian*, Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur.
- Elly Ishak, Amrullah S., 1985, *Ilmu dan Teknologi Pangan*, Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur.
- Estiasih, Teti; Kgs Ahmadi, 2009. *Teknologi Pengolahan pangan*, PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Handajani Sri, 1994, *Pasca Panen Hasil Pertanian*, Sebelas Maret University Press, Surakarta.
- Ilyas, S. 1983. *Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan Jilid 1, Teknik Pendinginan Ikan*. Lembaga Teknologi Perikanan. Jakarta.
- Rabiatun Adawyah. 2008. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara
- Soesanto L., 2006, *Penyakit Pasca Panen*, Kanisius (Anggota IKPI), Yogyakarta.
- Yustina Fujaya. 2004. *Fisiologi Ikan*. Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Renika Cip