

PROGRAM IPTEKS BAGI MASYARAKAT PETANI GARAM DI PESISIR PANTAI SUWUNG BATAN KENDAL

I Nyoman Gede Tri Sutrisna¹, Kadek Duwi Cahyadi¹, I Gede Made Saskara Edi²

¹Prodi S1 Farmasi, ²Prodi D3 Farmasi

Sekolah Tinggi Farmasi Mahaganesha, Denpasar, Bali

Email: trisutrisna@farmasimahaganesha.ac.id

Ringkasan Eksekutif

Petani garam di Pantai Suwung Batan Kendal adalah petani garam tradisional yang memproduksi garam dengan membersihkan dan mengkristalkan kembali garam tambang yang didatangkan dari Madura. Proses pembersihan dan pengkristalan dilakukan secara tradisional dan sangat sederhana sehingga tidak dilakukan kontrol proses produksi dan kontrol kualitas produk yang dihasilkan. Dalam Program Ipteks Bagi Masyarakat (IBM) dilakukan perbaikan sistem produksi dengan mengendalikan beberapa faktor, seperti kualitas air yang digunakan, pelarutan dan penyaringan air garam jenuh, termasuk efisiensi penggunaan kayu bakar, serta pemanfaatan panas tungku dalam pengeringan produk garam jadi. Kualitas produk akhir diukur kandungan cemaran logam berat, cemaran mikroba, dan kadar air sehingga memenuhi standar baku produk garam yang aman dikonsumsi. Diversifikasi produk garam yang dihasilkan akan dibuat dengan memproduksi garam beryodium, garam meja, dan garam mandi. Produksi garam beryodium akan meningkatkan peluang pemasaran produk petani garam untuk dijual ke pasar tradisional. Produk garam meja akan dipasarkan ke restoran yang banyak dikembangkan di kawasan Bali Selatan, sedangkan garam mandi merupakan produk baru yang sangat potensial untuk dipasarkan ke perawatan kecantikan. Diharapkan dengan memastikan kualitas produk, efisiensi proses produksi, dan diversifikasi produk akan dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani garam di Pantai Suwung Batan Kendal.

Executive Summary

The salt farmers of Suwung Batan Kendal Beach are traditional salt farmers who produce salt by cleaning and recrystallizing mine salt imported from Madura. The cleaning and crystallization process is done in a traditional way and is so simple, the production process and the quality control of the resulting product can not be controlled. In the IBM (Ipteks Bagi Masyarakat) Program there will be improvement of the production system by controlling for several factors, such as the quality of water used, the dissolution and filtration of saturated brine, including the efficiency of the use of firewood, and the utilization of furnace heat in drying the finished salt product. The quality of the final product is measured a heavy metal content, microbial, and water content so that it will meet the raw standard of salt products that are safe for consumption. Diversification of salt products produced will be made by producing iodized salt, table salt, and bath salt. The production of iodized salt will increase the marketing opportunities of salt farmers' products to be sold to traditional markets. Table salt products will be marketed to restaurants that are widely developed in the area of South Bali, while bath salt is a new product that is very potential to be marketed to beauty care. It is expected that by ensuring product quality, efficiency of production process, and product diversification will be able to increase income and welfare of salt farmers in Suwung Batan Kendal Beach.

Keywords: *Salt, Quality, Efficiency, Diversification*

A. PENDAHULUAN

Petani garam di Pesisir Pantai Suwung Batan Kendal merupakan suatu kelompok usaha mikro dengan jenis produk yang diproduksi adalah garam dapur. Kegiatan pembuatan garam dapur sudah dilakukan selama beberapa tahun dan sudah menjadi mata pencaharian utama bagi beberapa keluarga. Kegiatan produksi garam yang dilakukan oleh petani garam di Pesisir Pantai Suwung Batan Kendal bukanlah kegiatan memproduksi garam dapur langsung dari air laut, melainkan usaha produksi dengan membersihkan garam tambang yang didatangkan dari daerah Madura. Garam tambang yang berukuran partikel besar dan masih kotor dibersihkan dan dikristalkan kembali menjadi garam dengan ukuran partikel yang lebih kecil.

Proses produksi garam oleh petani garam di Pesisir Pantai Suwung Batan Kendal masing sangat sederhana. Prosesnya dimulai dari pelarutan dan penyaringan garam tambang dengan menggunakan air laut dalam suatu bak penampungan sehingga diperoleh larutan air garam jenuh, kemudian larutan tersebut dimasukkan kedalam wajan yang dipanaskan menggunakan kayu bekas bongkaran dan ruahan sampai terbentuk kristal garam. Pada saat dipanaskan larutan air garam tersebut juga dilakukan proses pengadukan. Kristal garam yang terbentuk di wajan kemudian dimasukkan kedalam keranjang, dilakukan proses pengeringan dengan cara diangin-anginkan. Kemudian garam yang sudah kering dimasukkan kedalam karung plastik berukuran 50 kg.

Dalam kegiatan produksi garam yang dilakukan oleh petani garam di Pesisir

Pantai Suwung Batan Kendal tersebut terdapat permasalahan yang sudah diketahui maupun yang tidak diketahui oleh para petani garam, namun karena keterbatasan dari mereka dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi dan sumber dana, maka perlu dibantu untuk dilakukan perbaikan dan transfer pengetahuan dan teknologi dengan tujuan untuk meningkatkan mutu, efisiensi dan diversifikasi produksi garam dari para petani garam di Pesisir Pantai Suwung Batan Kendal.

B. SUMBER INSPIRASI

Dalam kegiatan produksi garam yang telah dilaksanakan terdapat beberapa permasalahan para petani garam di Pesisir Pantai Suwung Batan Kendal yaitu sebagai berikut:

1. Bahan baku air laut yang digunakan dalam proses produksi belum terkontrol dan terutama belum pernah dilakukan pengujian syarat aman untuk dikonsumsi, sehingga dari permasalahan ini perlu dilakukan suatu kontrol kualitas air laut.
2. Dalam pelaksanaan proses produksi garam, terdapat beberapa permasalahan yaitu:
 - a. Proses pelarutan yang membutuhkan waktu yang lama sehingga secara langsung akan memperlama proses produksi (menyebabkan penurunan kapasitas produksi).
 - b. Proses penyaringan yang dilakukan belum optimal sehingga masih banyak pengotor yang terdapat pada garam yang diproduksi. Hal ini nantinya akan

- terkait dengan standar keamanan produk konsumsi.
- c. Ketersediaan kayu bakar bekas bongkaran dan ruahan seringkali menghambat proses produksi.
 - d. Uap panas dari proses pembakaran masih terbuang percuma padahal jika di manfaatkan dapat membantu proses pengeringan garam hasil produksi.
3. Belum dilakukannya kontrol kualitas produk yang diproduksi sehingga belum ada suatu penjaminan mutu keamanan produk untuk dikonsumsi.
 4. Peluang diversifikasi produk. Petani garam di Pesisir Pantai Suwung Batan Kendal belum mampu melakukan diverifikasi terhadap jenis produk yang diproduksi. Sementara ini petani hanya fokus memproduksi garam dapur padahal masih banyak peluang perluasan jenis produk yang dapat diproduksi.

C. METODE

Mengacu pada permasalahan mitra akan dijelaskan mengenai solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan yang di alami oleh mitra. Uraian solusi disesuaikan dengan urutan poin permasalahan.

1. Dilakukan kontrol kualitas terhadap air laut yang akan digunakan dalam produksi garam yaitu dengan melakukan uji laboratorium untuk mengetahui kelayakan kualitas air yang akan digunakan dalam memproduksi produk konsumsi. Pemeriksaan laboratorium yang akan dilakukan meliputi
 - a. pengujian pH air dengan menggunakan pH meter;

- b. pengujian kandungan logam berat dengan metode *Spektroskopi Serapan Atom*;
- c. pengujian Total Coliform dan E.Coli dengan metode MPN (*Most Probable Number*) dengan menghitung jumlah koliform yang ditemukan.

Dari kontrol kualitas ini selanjutnya akan dapat diketahui apakah air laut di daerah produksi garam Pesisir Pantai Suwung Kendal layak digunakan dalam proses produksi. Untuk standar kualitas air akan mengacu pada Keputusan Gubernur Bali No 515 tahun 2000 yaitu terkait Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan).

Jika nanti dari hasil pengujian kualitas air laut sekitar tempat produksi tidak memenuhi persyaratan baku mutu, maka solusi yang ditawarkan adalah penggunaan air tawar untuk melarutkan garam. Air tawar yang di rekomendasikan untuk digunakan adalah air tawar dari PDAM Kota Denpasar yang selama ini sudah memenuhi kebutuhan air rumah tangga. Direkomendasikannya air PDAM karena air ini sudah melewati proses kontrol kualitas yaitu untuk cemaran logam berat dan cemaran mikroba koli tinja.

2. Solusi untuk permasalahan proses produksi akan dijabarkan sebagai berikut:
 - a. Pelarutan garam yang dilakukan dengan cara konvensional dengan merendam butiran garam tambang (bahan baku) pada kolam perendaman memerlukan waktu yang lama yaitu semalaman atau

24 jam. waktu yang lama ini secara langsung akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi. Solusi yang akan diambil untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan merancang suatu sistem pelarutan dengan menggunakan air berputar atau bergerak dengan bantuan sebuah pompa air (pompa aquarium 75 watt). Pompa aquarium dengan kapasitas sebesar tersebut sudah mampu memutar aliran air di dalam bak penampungan ukuran panjang 2 meter, lebar 1,2 meter dan tinggi 1,2 meter. Volume kontak air yang bergerak akan lebih tinggi sehingga secara langsung juga akan meningkatkan kecepatan pelarutan garam bahan baku oleh air laut. Meningkatnya kecepatan pelarutan akan secara langsung mempersingkat waktu pelarutan yang selama ini dilakukan semalaman (24 jam). Dengan tidak adanya *loading time* yang lama untuk pelarutan maka kapasitas produksi harian juga dipastikan akan dapat meningkat.

- b. Proses penyaringan memegang salah satu peranan penting dari keseluruhan proses produksi garam yang dilakukan oleh petani garam di Pesisir Pantai Suwung Kendal. Sementara ini proses penyaringan yang dilakukan hanya menggunakan lapisan jaring dengan pori-pori yang besar sehingga masih kurang efektif untuk menghasilkan air garam jenuh yang bersih. Untuk mengatasi permasalahan ini alat

penyaring yang digunakan adalah penyaringan dengan kain katun. Pembuatan saringan air dengan menggunakan kain katun merupakan teknik penyaringan yang paling sederhana/mudah. Air keruh disaring dengan menggunakan kain katun yang bersih. Saringan ini dapat membersihkan air dari kotoran dan organisme kecil yang ada dalam air keruh. Ketebalan kain katun yang digunakan dapat dirancang sedemikian rupa sesuai dengan tingkat kekeruhan air yang akan disaring.

- c. Kapasitas produksi yang sangat bergantung dengan ketersediaan kayu bakar sebagai bahan bakar. Yang terjadi sekarang ini adalah petani garam sangat bergantung dengan ketersediaan kayu bakar sisa pembangunan rumah sehingga proses produksi juga sering terhambat. Permasalahan ini akan coba di atasi dengan menggunakan bahan bakar alternatif yaitu briket batu bara. Secara ekonomis briket batu bara dapat menurunkan biaya produksi. Untuk satu hari produksi dibutuhkan 3 m³ kayu bakar yang setara dengan 120 ribu rupiah. Sedangkan untuk penggunaan briket batu bara, diperkirakan satu kali produksi akan menghabiskan 50 kg yang setara dengan 90 ribu rupiah. Kondisi tungku pemanas yang awalnya sangat terbuka juga akan dirancang untuk bisa dibuat lebih tertutup sehingga akan lebih

- sedikit energi pembakaran yang terbuang.
- d. Kadar air dari suatu garam akan mempengaruhi tingkat kualitas garam tersebut. Garam yang memiliki kadar air yang semakin rendah juga secara langsung dinyatakan memiliki kualitas yang lebih baik. Untuk optimalisasi proses pengeringan dari garam yang diproduksi akan dilakukan dengan memanfaatkan uap panas dari pembakaran tungku briket batu bara. Garam yang akan dikeringkan ditempatkan dalam suatu wadah pengering (menyerupai oven) untuk selanjutnya disekeliling wadah tersebut akan di aliri uap panas dari pembakaran pada tungku briket batu bara. Uap panas tersebut akan membantu mempercepat proses pengeringan dari garam yang diproduksi. Optimalisasi waktu pengeringan akan di kontrol kemudian sesuai dengan persyaratan kadar air dari garam.
 3. Untuk kontrol kualitas produk akhir akan dilakukan berapa pengujian seperti yang di persyaratkan dalam SNI No. 01-3556-2000 tentang kualitas produk garam.
 4. Dilakukan diversifikasi produk yang di produksi. Diversifikasi yang dilakukan adalah membuat garam beryodium, membuat garam meja dan garam mandi (*bath salt*) yang akan dipasarkan ke pengusaha spa di wilayah sekitar.
 - a. Dalam proses produksi yaitu pada tahapan pengkristalan garam

- dengan pemanasan dilakukan penambahan KIO_3 dengan jumlah tertentu yang disesuaikan kembali dengan kapasitas produksi sehingga diperoleh kadar iodium dalam garam sebesar 30 ppm. Sedangkan untuk memenuhi persyaratan kadar air dilakukan optimasi pada proses pengeringan dengan memanfaatkan uap panas tungku seperti yang sudah dijelaskan pada poin sebelumnya. Untuk persyaratan kehalusan partikel garam dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan 100 mesh.
- b. Dalam melakukan diversifikasi produk berupa garam meja dilakukan kontrol proses pada tahapan pengeringan untuk memenuhi persyaratan kadar air dan persyaratan kehalusan partikel dipenuhi dengan mengayak kristal garam dengan ayakan 100 mesh.
 - c. Untuk arah diversifikasi produk menjadi garam mandi (*bath salt*) dilakukan secara prinsip tidak berbeda jauh dengan proses produksi garam dapur yang sudah diusulkan di atas. Bagian yang berbeda hanya pada suhu kristalisasi. Untuk memproduksi garam mandi (*bath salt*), suhu yang digunakan lebih rendah (dengan pemanasan suhu rendah) sehingga akan diperoleh butiran/kristal garam yang berukuran besar sesuai dengan kebutuhan spa.

D. KARYA UTAMA

D.1 Kontrol Kualitas Air yang Digunakan dalam Produksi Garam.

a. Pengujian pH air.

Tabel 1. Hasil Pengujian pH air.

No	Unsur	Metode	Satuan	Hasil Pemeriksaan
1	pH	Elektrometri	-	7,00

b. Pengujian Kandungan Logam Berat.

Tabel 2. Hasil Pengujian Logam Berat.

No	Unsur	Metode	Satuan	Hasil Pemeriksaan
1	Raksa	Mercury Analyze r	mg/l	ttd (<0,0005)
2	Chrom	AAS	mg/l	ttd (<0,003)
3	Kadmium	AAS	mg/l	ttd (<0,001)
4	Tembaga	AAS	mg/l	ttd (<0,0153)
5	Timbal	AAS	mg/l	ttd (<0,0036)
6	Seng	AAS	mg/l	0,1237

c. Pengujian Total Coliform dan E.Coli dengan metode MPN (*Most Probable Number*).

Tabel 3. Hasil Pengujian Coliform dan E.Coli.

No	Sampel	Metode	Hasil Pemeriksaan	
			MPN Coliform / 100 ml	MPN Fecalcoli / 100 ml
1	Air	MPN	240	21

D.2 Solusi Permasalahan Proses Produksi.

a. Pelarutan Garam Tambang sebagai Bahan Baku.

Solusi yang diterapkan dengan membuat larutan garam tepat jenuh dan dilakukan pengadukan.



Gambar 1. Proses Pelarutan Garam Tepat Jenuh

b. Proses Penyaringan Larutan Air Garam. Mengganti alat penyaring dengan menggunakan kain flanel sehingga menghasilkan filtrat yang lebih jernih.



Gambar 2. Proses Penyaringan Garam Tepat Jenuh

c. Alternatif Bahan Bakar dalam Proses Produksi.

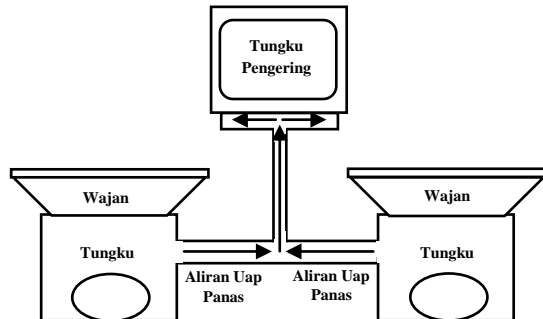
Bahan bakar alternatif yang coba digunakan dalam proses produksi garam adalah briket batu bara.



Gambar 3. Briket Batu Bara

d. Proses Percepatan Pengeringan Garam.

Memodifikasi tungku dengan mengalirkan uap panas untuk proses pengeringan garam.



Gambar 4. Modifikasi Uap Panas Tungku untuk Proses Pengeringan Garam

			100 ml	100 ml
1	Air	MPN	0	0

D.4 Diversifikasi Produk Akhir

a. Produksi Garam Beryodium



Gambar 5. Garam Beryodium

b. Produksi Garam Meja



Gambar 6. Garam Meja

c. Produksi Garam Mandi (Bath Salt)



Gambar 7. Garam Mandi (Bath Salt)

D.3 Kontrol Kualitas Produk Akhir.

a. Pengujian pH Garam.

Tabel 4. Hasil Pengujian pH air.

No	Unsur	Metode	Satuan	Hasil Pemeriksaan
1	pH	Elektrometri	-	7,00

b. Pengujian Kandungan Logam Berat.

Tabel 5. Hasil Pengujian Logam Berat.

No	Unsur	Metode	Satuan	Hasil Pemeriksaan
1	Raksa	Mercury Analyze	mg/l	ttd (<0,0005)
2	Chrom	AAS	mg/l	ttd (<0,003)
3	Kadmium	AAS	mg/l	ttd (<0,001)
4	Tembaga	AAS	mg/l	ttd (<0,0153)
5	Timbal	AAS	mg/l	ttd (<0,0036)
6	Seng	AAS	mg/l	0,1327

c. Pengujian Total Coliform dan E.Coli dengan metode MPN (Most Probable Number).

Tabel 6. Hasil Pengujian Coliform dan E.Coli.

No	Sampel	Metode	Hasil Pemeriksaan	
			MPN Coliform/	MPN Fecalcoli/

E. ULASAN KARYA

E.1 Kontrol Kualitas Air yang Digunakan dalam Produksi Garam.

Pada tahapan ini telah dilakukan uji laboratorium terhadap air yang digunakan dalam proses pembuatan garam yaitu untuk mengetahui kelayakan air sehingga dapat menghasilkan produk akhir yang layak konsumsi. Pengujian dalam rangka kontrol kualitas air yang telah dilakukan meliputi :

a. Pengujian pH air

Pengujian pH air dilakukan dengan menggunakan pH meter. Hasil pemeriksaan pH air yang digunakan untuk proses produksi diperoleh pH air adalah 7.00. Mengacu pada Keputusan Gubernur Bali No 515 tahun 2000 yaitu terkait Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut disebutkan bahwa nilai pH yang memenuhi syarat adalah pH 6-9. Dari hasil pengujian pH ini terlihat bahwa air yang digunakan dalam proses produksi garam oleh Petani Garam di Pesisir Pantai Suwung Batan Kendal masih memenuhi persyaratan sehingga dapat digunakan dalam proses produksi.

b. Pengujian Kandungan Logam Berat yang meliputi: Raksa (Hg), Krom (Cr), Cadmium (Cd), Tembaga(Cu), Timbal (Pb), dan Seng (Zn).

Pengujian kandungan logam berat pada air yang digunakan dalam produksi garam dilakukan di UPT Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali dengan menggunakan metode *Spektroskopi Serapan Atom*.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa sampel air memberikan hasil negatif untuk 6 parameter logam berat yang diujikan sehingga dapat disimpulkan bahwa air yang digunakan dapat produksi garam oleh Petani Garam di Pesisir Pantai Suwung Batan Kendal aman dari cemaran logam berat.

c. Pengujian Total Coliform dan E.Coli dengan metode MPN (*Most Probable Number*).

Pengujian Total Coliform dan E.Coli pada air yang digunakan dalam produksi garam dilakukan di UPT Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*).

Dari Tabel 3 terlihat bahwa air yang digunakan dalam proses pembuatan garam memiliki nilai Coliform sebesar 240/100 mL dan nilai Fecal Coli/E.Coli sebesar 21/100 mL. Mengacu pada baku mutu air menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 416 Tahun 1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air terlihat bahwa air yang digunakan dalam proses produksi garam ini tidak memenuhi persyaratan air bersih. Hal ini tidak terlepas dari kondisi daerah di sekitar lokasi sumber air yang digunakan dalam proses produksi. Pesisir Suwung Batan Kendal merupakan daerah yang sangat dekat dengan TPA (tempat pembuangan akhir sampah) Suwung sehingga diperkirakan akan sangat mudah sekali mengalami pencemaran. Lokasi pembuatan garam juga merupakan daerah aliran sungai yang memiliki tingkat pencemaran tinggi oleh kotoran hewan atau manusia sehingga pengambilan air di sekitar daerah tersebut juga akan memberikan angka cemaran mikroba yang tinggi.

Angka cemaran Coliform dan E.Coli dari hasil pengujian ini sudah menunjukkan bahwa air yang digunakan dalam proses produksi sudah tidak layak dinyatakan sebagai air bersih. Namun karena air yang digunakan akan mengalami proses

pemanasan dengan suhu tinggi selama proses produksi garam, maka cemaran mikroba diperkirakan akan hilang dengan adanya proses pemanasan tersebut. Pemastian hilangnya cemaran mikroba selama proses produksi tersebut selanjutnya akan dikontrol dalam uji cemaran Coliform dan E.Coli yang terdapat pada produk akhir garam yang dihasilkan.

E.2 Solusi Permasalahan Proses Produksi.

Terkait dengan permasalahan yang dialami oleh mitra dalam pelaksanaan produksi garam, berikut akan dijabarkan beberapa solusi yang telah dilaksanakan untuk mengatasi permasalahan tersebut:

a. Pelarutan Garam Tambang sebagai Bahan Baku.

Pada pelarutan yang dilakukan secara konvensional, butiran garam tambang ditempatkan dalam wadah yang kemudian dialiri dengan air. Dari proses pelarutan ini membutuhkan waktu yang lama karena permukaan kontak antara air dan garam sangat rendah. Selain itu, tidak adanya pengadukan juga memperlama larutnya garam. Jumlah air yang banyak dalam pelarutan ini juga menghasilkan air garam dengan konsentrasi yang encer sehingga pada saat dilakukan pemanasan untuk rekristalisasi membutuhkan waktu yang lama.

Perbaikan yang telah dilakukan dilapangan terkait dengan proses pelarutan ini yaitu dengan memasukkan garam tambang dalam bak penampungan dengan jumlah yang terukur dan selanjutnya ditambahkan air untuk membuat larutan garam tepat jenuh. Pembuatan larutan garam tepat

jenuh ini sebelumnya telah dioptimasi di laboratorium. Larutan garam tepat jenuh yang dibuat adalah dengan konsentrasi 25% b/v yaitu dengan memasukkan garam sebanyak kurang lebih 25 kilogram dan kemudian ditambahkan air ke dalam bak penampungan untuk mendapatkan volume akhir 100 liter larutan (batas 100 liter terlebih dahulu sudah diukur di dalam bak penampungan).

Pembuatan larutan garam tepat jenuh ini juga akan mempercepat proses kristalisasi yang secara langsung akan mempersingkat waktu yang diperlukan dalam proses produksi garam. Dari hasil optimasi yang dilakukan, untuk konsentrasi larutan yang dibuat encer yaitu kurang dari 10% b/v, pada volume 100 liter memerlukan waktu rekristalisasi kurang lebih 3 jam. Sedangkan untuk konsentrasi larutan tepat jenuh (25% b/v), untuk volume 100 liter hanya memerlukan waktu 1 jam 40 menit sampai menjadi kristal garam.

Pada tahapan ini juga dilakukan perbandingan kecepatan pelarutan antara menggunakan mesin akuarium sebagai tenaga pendorong putaran air, dengan pelarutan menggunakan kayu pengaduk yang diputar dengan tenaga manusia. Dari hasil perbandingan ini diperoleh bahwa mesin akuarium dengan daya 75 watt memerlukan waktu 40 menit untuk melarutkan garam secara sempurna, sedangkan pengadukan dengan tenaga manusia membutuhkan waktu 12 menit. Lebih lamanya waktu pengadukan dengan menggunakan mesin ini disebabkan karena butiran garam tambang yang besar menjadi sulit didorong oleh

tenaga mesin akuarium. Hasil optimasi teknik pelarutan ini menunjukkan bahwa pelarutan dengan membuat konsentrasi larutan garam tepat jenuh dan pengadukan dengan tenaga manusia memberikan waktu pelarutan yang singkat sehingga secara langsung akan mempersingkat proses produksi.

b. Proses Penyaringan Larutan Air Garam.

Pada tahapan ini dilakukan perbaikan pada cara dan alat yang digunakan untuk melakukan penyaringan larutan garam. Garam tambang yang dilarutkan memberikan kondisi larutan yang masih kotor. Secara konvensional, petani garam di Pesisir Pantai Suwung Batan Kendal menggunakan jaring dan karung goni sebagai alat penyaring. Ukuran pori-pori yang besar dari kedua alat tersebut membuat proses penyaringan menjadi tidak optimal. Pada tahap ini, tim pelaksana IbM mengganti alat penyaring dengan menggunakan kain flanel. Penggunaan kain flanel ini menghasilkan filtrat yang jernih jika dibandingkan dengan karung goni yang menghasilkan larutan yang keruh. Larutan yang lebih jernih sudah tentu menghasilkan kualitas garam yang lebih bersih jika dibandingkan dengan metode konvensional yang dilakukan.

c. Alternatif Bahan Bakar dalam Proses Produksi.

Bahan bakar alternatif yang coba digunakan dalam proses produksi garam adalah briket batu bara. Dalam tahap ini dibandingkan efektivitas penggunaan kayu bakar dan briket batu bara sebagai bahan bakar. Untuk menghasilkan produk garam dapur sebanyak 30 kilogram menghabiskan kurang lebih 3 m³ kayu bakar dengan harga Rp. 120.000 dengan waktu

produksi 3,5 jam. Perbandingan penggunaan briket batu bara memberikan hasil yaitu, untuk memproduksi garam dapur sebanyak 30 kilogram diperlukan kurang lebih 30 kilogram briket dengan harga Rp. 150.000 dan diperlukan waktu produksi yaitu 3 jam. Briket batu bara memberikan waktu produksi yang lebih singkat karena panas yang diberikan pada tungku lebih merata jika dibandingkan dengan kayu bakar. Briket memiliki bentuk yang homogen sehingga bisa mengisi keseluruhan tungku dengan baik, sedangkan kayu bakar memiliki bentuk dan jenis kayu yang tidak homogen sehingga panas yang diberikan pun tidak stabil.

Dalam uji coba bahan bakar alternatif briket batu bara ini memang diperoleh biaya produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan biaya produksi yang menggunakan kayu bakar. Hal ini karena tidak tersedianya briket batu bara di sekitar wilayah Kota Denpasar sehingga briket batu bara yang digunakan harus didatangkan dari Surabaya yang tentunya memerlukan ongkos kirim yang mahal, selain karena pembelian yang dilakukan dalam jumlah yang sedikit sehingga beban ongkos kirimnya pun menjadi besar.

Dari proses uji coba ini memang menunjukkan biaya kayu bakar lebih murah, namun ketersediaan kayu bakar dilapangan sulit untuk dijaga karena kayu bakar yang digunakan hanya berasal dari kayu sisa proses pembangunan rumah. Oleh karena itu, penggunaan bahan bakar seperti briket batu bara dapat dijadikan sebagai solusi, selain waktu produksi yang lebih cepat karena panas yang dihasilkan

lebih stabil, juga karena biaya yang diperlukan untuk pembelian briket tidak memberikan selisih yang tinggi jika pembelian briket dilakukan dalam jumlah yang besar.

- d. Proses Percepatan Pengerinan Garam. Optimasi proses pengerinan garam yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan uap panas yang dihasilkan oleh tunggu pembakaran. Uap panas dari proses pembakaran dialirkan ke sisi yang lain dari tunggu sehingga bisa dimanfaatkan sebagai sarana pengerinan garam.

E.3 Kontrol Kualitas Produk Akhir.

Kontrol kualitas produk akhir yang telah dilakukan yaitu, uji pH, uji kadar logam berat dari garam, serta uji cemaran Coliform dan E.Coli dari produk garam yang dihasilkan. Pengujian dilakukan di UPT Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali.

Dari kedua Tabel 5 dan Tabel 6 terlihat bahwa produk garam yang dihasilkan terbebas dari cemaran logam berat dan cemaran mikroba Coliform dan E.Coli, sehingga produk garam yang dihasilkan oleh Petani Garam di Pesisir Pantai Suwung Batan Kendal aman untuk dikonsumsi.

E.4 Diversifikasi Produk Akhir

Tahapan diversifikasi produk garam yang telah dikerjakan sampai saat ini adalah pembuatan garam beryodium. Diversifikasi dilakukan untuk memperluas peluang pasar dari produk garam yang dihasilkan oleh Petani Garam di Pesisir Suwung Batan Kendal Denpasar agar tidak menghasilkan satu jenis produk saja yaitu garam dapur. Berdasarkan persyaratan SNI disebutkan bahwa kadar KIO_3 pada garam

beriodium harus berada di antara 30-80 ppm (mg/kg), sehingga pada IbM ini diambil nilai tengah yaitu 50 ppm. Untuk membuat garam beryodium dengan kandungan KIO_3 50 ppm digunakan formula sebagai berikut:

Tabel 7. Formula Garam Beryodium

Garam (kg)	KIO_3 (g)	Air (liter)
50	2,5	0,05

Proses penambahan KIO_3 dilakukan setelah proses pengerinan dan kemudian dilakukan penyemprotan secara merata ke seluruh permukaan garam. Garam beryodium yang dihasilkan dari tahapan ini sudah diujikan juga di UPT Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali untuk menentukan kadar yodiumnya dan diperoleh hasil pengujian sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Pengujian Garam Beryodium

No	Parameter	Metode	Satuan	Hasil
1	pH	Elektrometri	-	6,8
2	Yodium	Titimetri	mg/l	59,93

Hasil dari tahapan diversifikasi produk garam ini sudah secara langsung bisa diaplikasikan oleh petani garam untuk menghasilkan produk yang lebih beragam selain hanya memproduksi produk garam dapur.

F. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari beberapa tahapan yang telah dilakukan terkait Program Ipteks Bagi Masyarakat pada Petani Garam di Pesisir Pantai Suwung Batan kendal ini adalah sebagai berikut:

1. Kelompok petani garam yang menjadi mitra dalam program IbM ini sangat antusias untuk menerima dan

melaksanakan setiap tahapan dari program yang diusulkan dan mengharapkan bahwa program seperti ini tidak dilakukan hanya sekali melainkan dapat dilakukan secara berkesinambungan.

2. Tahapan-tahapan yang telah dilaksanakan pada Program IbM ini telah mampu menghasilkan luaran-luaran yang secara langsung mampu mengontrol dan meningkatkan kualitas dan kuantitas dari produk yang dihasilkan dan tahapan tersebut secara mudah juga dapat diaplikasikan oleh para petani garam dalam keseharian proses produksinya.

G. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN

Dampak dan manfaat kegiatan Program Ipteks Bagi Masyarakat Petani Garam di Pesisir Pantai Suwung Batan kendal ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan baku air laut yang digunakan dalam proses produksi garam telah dilakukan kontrol kualitas sehingga memenuhi persyaratan keamanan.
2. Meningkatkan dan mengoptimalkan proses produksi dengan melakukan perbaikan pada pelarutan dan penyaringan dan melakukan kontrol kualitas terhadap hasil produk garam sehingga produk memenuhi standar keamanan untuk di konsumsi.
3. Terdapat alternatif bahan bakar untuk proses produksi garam dengan biaya yang relatif sama sehingga tidak menghambat proses produksi jika

kayu bakar bekas bongkaran dan ruahan tidak ada.

4. Mempercepat proses produksi dalam hal pengeringan garam dengan cara memodifikasi tungku, sehingga uap panas dari proses pembakaran yang masih terbuang percuma dapat dimanfaatkan membantu proses pengeringan garam hasil produksi.
5. Dihilangkan diversifikasi produk yaitu garam beryodium, garam meja dan garam mandi (*bath salt*), sehingga nilai jualnya lebih dari garam yang biasa dihasilkan oleh petani.

H. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Riset Kelautan dan Perikanan Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Nonhayati, 2000, *Buku Panduan Pembuatan Garam Bermutu, Badan Riset Kelautan dan Perikanan Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Nonhayati*, Jakarta
- Clark, R.B. (2002), *Marine Pollution, 5th edition*, Oxford University Press, New York
- Depkes R.I. (1982), *Pedoman Pelaksanaan Pengawasan Mutu Garam Beryodium di Tingkat Peredaran*, Departemen Kesehatan R.I., Jakarta
- Dwipayanti, Ni Made Utami dan Dewi, I.G.A. Kunti Sri Panca. (2006), *Pemetaan Sumber Dan Tingkat Pencemaran Air Laut Daerah Pesisir Suwung Dan Sekitarnya Untuk Validasi Model Distribusi Pencemar*, PDII-LIPI, Jakarta
- Pemerintah Daerah Propinsi Bali (2002), *Status Lingkungan Hidup Daerah*

tahun 2002, Pemerintah Daerah
Propinsi Bali, Denpasar
Sundra, I Ketut (2011), *Kualitas Perairan
Pantai di Kabupaten Badung yang
Dimanfaatkan Sebagai Aktivitas
Pariwisata*, Jurnal Bumi Lestari,
Vol. 11 No. 2, halaman 227-233.

I. PERSANTUNAN

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Sekolah Tinggi Farmasi Mahaganesha atas kesempatan dan kepercayaan, demikian juga kepada Petani Garam di Pesisir Pantai Suwung Batan Kendal atas kerjasamanya dalam kegiatan program IBM (Ipteks Bagi Masyarakat) ini.