

PELATIHAN PERAKITAN DESALINATOR SEDERHANA UNTUK MASYARAKAT DI PEMUKIMAN AIR PAYAU

Munawar^{1*}, Zulkifli¹, dan Ratna Sari¹

¹*Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. B. Aceh – Medan, Km. 280, Buketrata, Lhokseumawe 24301
Email: munawar_rusli@pnl.ac.id

Abstrak

Kegiatan penerapan ipteks ini bertujuan melakukan transfer teknologi berupa pelatihan pembuatan desalinator sederhana untuk pengolahan air payau bagi masyarakat Desa Kuala, yang sejak lama telah mengalami krisis air bersih, karena hanya memiliki sumber air baku yang tergolong air payau. Pelaksanaan kegiatan penerapan ipteks ini dilakukan secara sistematis, dalam beberapa tahapan, dimulai dengan sosialisasi dan pengurusan izin, pelaksanaan pelatihan, serta evaluasi keberhasilan kegiatan. Keseluruhan tahapan kegiatan Penerapan Ipteks telah selesai dilaksanakan. Hasil evaluasi kegiatan menunjukkan bahwa setelah pelatihan, secara umum para peserta pelatihan telah dapat menjelaskan konsep dasar pengolahan air payau dengan beberapa metode yang telah diperkenalkan. Pemahaman para peserta terhadap materi pelatihan adalah 76,92-100%. Semua peserta menyatakan bahwa kegiatan ini bermanfaat bagi warga desa, sebagai salah satu solusi permasalahan air payau. Semua peserta juga menyarankan agar kegiatan ini dapat dilaksanakan secara berkesinambungan untuk warga yang membutuhkan.

Kata kunci: Desalinator, Kuala, Pelatihan

PENDAHULUAN

Analisis Situasi

Desa Kuala merupakan salah satu desa di pesisir Kecamatan Blang Mangat Kota Lhokseumawe. Desa ini berada sekitar 5 kilometer arah utara Punteut, ibukota Kecamatan Blang Mangat, dan sekitar 13 kilometer dari kota Lhokseumawe. Secara geografis, desa ini berada persis di bibir pantai, berbatasan langsung dengan Selat Malaka di sebelah utara. Pasca tsunami Aceh tahun 2004, sebagian kawasan ini mengalami krisis air bersih, terutama akibat geseran kantong air tawar.

Kondisi rawan air bersih yang dialami warga Desa Kuala, menyebabkan warga terpaksa membeli air dari pedagang air keliling, atau menumpang dari warga dusun tetangga. Pada saat musim kemarau, persoalan air bersih tentu saja semakin pelik, mengingat rendahnya curah hujan, sehingga air sumur makin meningkat salinitasnya, terutama karena intrusi air laut. Ironisnya, kondisi tersebut masih terus berlangsung hingga sekarang.

Hingga saat ini, pelayanan PDAM Tirta Mon Pase belum dapat menjadi solusi kerawanan air bersih bagi warga desa ini. Pasokan air lebih sering macet dan tidak menyuplai air sama sekali. Kondisi tersebut tentu sangat memprihatinkan, mengingat air merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi warga. Dengan kondisi demikian, tidak berlebihan jika dikatakan bahwa warga desa sangat membutuhkan adanya kegiatan-kegiatan yang bersifat aplikatif dan memberikan solusi untuk permasalahan mereka.

Perumusan Masalah

Permasalahan utama yang dihadapi sebagian warga Dusun Cot Desa Kuala adalah jeleknya kualitas air sumur, sehingga tidak layak pakai untuk kebutuhan rumah tangga dan air minum. Kondisi umum air sumur warga Dusun Cot Desa Kuala adalah tergolong air payau dengan kadar garam sekitar 987 ppm, dan berwarna keruh hingga kekuningan (Tabel 1). Air dengan karakteristik demikian jelas tidak layak minum, dan mudah

menyebabkan korosi dan warna pada peralatan logam dan pakaian.

Tabel 1. Karakteristik Fisika Kimia Air Sumur Warga Desa Kuala

Parameter	Satuan	Nilai*	Baku Mutu Air Minum**
Warna	-	Kekuningan	Jernih
Rasa	-	Asin	Tidak berasa
NaCl	mg/L	987	-
Turbidity	NTU	5,30	5,0
TDS	mg/L	5317	500

*Hasil analisis air sumur warga

** Permenkes No. 492 Tahun 2010

Kondisi tersebut jelas memerlukan solusi inovatif dan bersifat urgen, mengingat di kawasan tersebut juga prasarana umum yang dapat menyuplai kebutuhan air bersih untuk warga, lebih sering macet dan tidak berfungsi. Hal ini diketahui dari wawancara dengan tokoh masyarakat Desa Kuala. Sejauh ini, kegiatan penerapan iptek untuk menyelesaikan persoalan di kalangan masyarakat Desa Kuala juga tergolong masih sangat minim. Ketersediaan prasarana dan fasilitas umum yang dapat membantu masyarakat untuk memperoleh air bersih layak pakai, juga nyaris tidak ada. Karena itu, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi langkah awal untuk menciptakan solusi yang tepat bagi persoalan warga desa di kawasan tersebut.

Tujuan Kegiatan

Kegiatan penerapan ipteks ini bertujuan melakukan transfer teknologi berupa pelatihan perakitan desalinator sederhana untuk pengolahan air payau bagi masyarakat Desa Kuala, yang sejak lama telah mengalami krisis air bersih, karena hanya memiliki sumber air baku yang tergolong air payau. Secara spesifik, target yang ingin dicapai dalam kegiatan ini adalah:

- (1) Memberikan pelatihan ketrampilan pembuatan dan instalasi alat desalinasi sederhana.
- (2) Memberikan pelatihan pengoperasian, dan perawatan peralatan desalinasi yang dikembangkan, dalam bentuk teori dan praktek.

Luaran

Luaran yang diharapkan dari kegiatan Penerapan Iptek bagi Masyarakat Kawasan Air Payau di Desa Kuala ini adalah sebagai berikut:

- (1) Tersedianya informasi Teknik Pembuatan Desalinator Sederhana, dalam bentuk modul pelatihan/pembelajaran, yang dapat dimanfaatkan warga untuk membuat paket teknologi pengolahan air payau sederhana secara mandiri;
- (2) Terjadinya transfer teknologi kepada warga melalui pelatihan, sehingga warga mampu merakit, mengoperasikan dan merawat paket iptek yang dikembangkan secara mandiri.

Manfaat Kegiatan

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan penerapan ipteks ini adalah tersebarnya informasi tentang teknologi pengolahan air payau kepada khalayak sasaran, sehingga dapat dimanfaatkan oleh khalayak sasaran untuk mengaplikasikan teknologi tersebut secara mandiri. Suksesnya transfer teknologi ini kepada warga masyarakat melalui pelatihan akan berwujud perubahan persepsi masyarakat terhadap teknologi pengolahan air payau, serta bertambahnya soft skill masyarakat dalam merakit, mengoperasikan dan merawat paket teknologi desalinasi yang ditransfer. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan alternatif solusi untuk memecahkan permasalahan warga yang mengalami krisis air bersih di kawasan air payau Desa Kuala Kecamatan Blang Mangat

METODE PELAKSANAAN

Solusi yang Ditawarkan

Konsep penyelesaian masalah yang diusulkan adalah mengadakan suatu paket Pelatihan Pembuatan Desalinator sederhana secara terstruktur, diperuntukkan bagi kelompok warga dari kalangan produktif atau pemuda desa. Dalam pelatihan tersebut akan dilakukan transfer teknologi kepada warga desa, sehingga warga diharapkan akan dapat mengaplikasikan teknologi tersebut secara mandiri untuk mengolah air sumur mereka.

Bentuk kegiatan

Pelatihan dilakukan secara sistematis dan terstruktur, dalam bentuk teori dan praktek dengan materi sebagai berikut:

- (1) Pengenalan teknologi pengolahan air payau;
- (2) Pengenalan teknik fabrikasi desalinator sederhana;
- (3) Pelatihan teknik pengoperasian, dan perawatan peralatan desalinasi, serta;
- (4) Evaluasi keberhasilan kegiatan.

Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran yang targetkan dalam kegiatan ini adalah warga Desa Kuala dari kalangan usia produktif, yang secara geografis berada di kawasan pemukiman air payau, dan memiliki potensi untuk diberdayakan melalui pelatihan teknologi yang diusulkan.

Metode Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan penerapan ipteks ini dilakukan secara sistematis, dalam beberapa tahapan, dimulai dengan sosialisasi dan pengurusan izin, persiapan

material pelatihan, pelaksanaan pelatihan, serta evaluasi keberhasilan kegiatan.

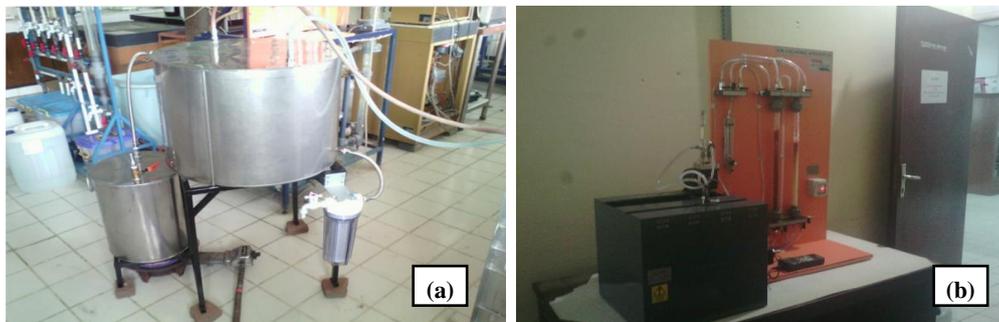
Sosialisasi dan pengurusan izin.

Melakukan pertemuan dan sosialisasi kegiatan pada Pimpinan Desa dan Pimpinan Jurusan Teknik Kimia untuk pengurusan administrasi dan izin pelaksanaan kegiatan penerapan ipteks.

Peralatan. Material atau peralatan yang dibutuhkan dalam kegiatan ini adalah 3 (tiga) unit desalinator yang terdiri dari desalinator tipe evaporasi/distilasi, desalinator ion exchange, serta desalinator membran. Ketiga jenis desalinator dipilih sebagai model dalam pelatihan berdasarkan beberapa pertimbangan:

- 1) Praktis dalam perakitan, pengoperasian, dan perawatan;
- 2) Dapat dibuat dengan biaya relatif murah;
- 3) Memudahkan transfer teknologi kepada khalayak sasaran, mengingat teknologinya mudah untuk diaplikasikan;
- 4) Material dan komponen sistem dapat diperoleh di pasaran dengan harga kompetitif.

Prinsip kerja desalinator tipe membran adalah memisahkan fasa liquid dari fasa padat terlarut melalui mekanisme penguapan (pada desalinator tipe evaporasi/distilasi), pertukaran ion (pada desalinator ion exchange), serta filtrasi (desalinator membran) [1,2,3]. Desalinator yang digunakan dalam kegiatan PkM ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desalinator yang digunakan: (a) desalinator tipe evaporasi, dan; (b) desalinator ion exchange

Modul pelatihan. Modul pelatihan untuk kegiatan PkM ini berisi materi tentang teknologi desalinasi dan teknik pembuatan desalinator sederhana untuk pengolahan air payau.

Pelaksanaan Pelatihan. Pelatihan dilakukan dengan metode teori dan praktek, yang dilaksanakan selama 3 hari kerja, melibatkan kelompok warga usia produktif dari Desa Kuala Kecamatan

Blang Mangat. Jumlah peserta ditargetkan 15 orang, atau mewakili lebih dari 30% dari jumlah KK di desa tersebut. Materi pelatihan yang diberikan dalam kegiatan ini meliputi: (1) pengenalan teknologi desalinasi; (2) Teknik perakitan desalinator; (3) Teknik pengoperasian; (3) Teknik perawatan alat, serta; (4) Uji ketrampilan peserta. Skedul kegiatan pelatihan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skedul Acara Pelatihan

Hari ke-	Materi kegiatan	Pemateri
1	Pengenalan teknologi desalinasi	Tim Pelaksana
2	Metode perakitan desalinator sederhana	Tim Pelaksana
	Praktek teknik pengoperasian alat	Tim Pelaksana
3	Teknik perawatan	Tim Pelaksana
	Evaluasi kegiatan	Tim Pelaksana

Evaluasi Hasil Kegiatan

Evaluasi hasil kegiatan PkM dilakukan melalui kuisioner dan post test yang harus diisi oleh para peserta, sesudah selesai mengikuti pelatihan. Adapun aspek-aspek yang dievaluasi dalam kuisioner dan post test mencakup:

- Sejahterama pengetahuan peserta terhadap teknologi desalinasi sebelum dan sesudah kegiatanpelatihan;
- Sejahter mana pengetahuan peserta terhadap teknik perakitan desalinator sesudah dilakukanpelatihan, serta;
- Sejahter mana urgensi dan manfaat kegiatan PkM ini bagi masyarakat,sebagai suatu upaya untuk menyelesaikan persoalan air payau yang mereka hadapi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Realisasi Kegiatan

Kegiatan penerapan ipteks dimulai dengan melakukan sosialisasi kepada Pimpinan Desa dan Pimpinan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe untuk

pengurusan administrasi dan izin pelaksanaan kegiatan. Kegiatan ini ternyata mendapat sambutan cukup antusias dari unsur pimpinan desa, sehingga sangat membantu kelancaran pelaksanaan kegiatan penerapan ipteks. Berdasarkan hasil musyawarah dengan pimpinan Desa, diputuskan bahwa kegiatan Penerapan Ipteks ini dilaksanakan pada tanggal 28-30Oktober 2018.

Pelatihan Teknologi Desalinasi

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini diikuti oleh 13 orang peserta, semuanya pria, dengan berbagai latar belakang pendidikan dan profesi (Tabel 3). Keseluruhan kegiatan dilaksanakan di Gedung Kuliah Jurusan Teknik Kimia, Laboratorium Pengolahan Air dan Limbah, serta Laboratorium Teknologi Kimia Jurusan Teknik Kimia. Kegiatan diawali dengan penyambutan peserta oleh tim pelaksana, dilanjutkan dengan penyampaian agenda kegiatan oleh Ketua Pelaksana (Gambar 2).

Tabel 3. Peserta kegiatan PkM

No.	Nama Peserta	Usia (tahun)	Alamat
1.	Mahmud	35	Dusun Barat
2.	Nasruddin	32	Dusun Timur
3.	Diki Wahyudi	23	Dusun Teungoh
4.	Rafsanjani	19	Dusun Teungoh
5.	Saryulis	25	Dusun Teungoh
6.	Hendra Saputra	30	Dusun Teungoh
7.	Feri Azis	28	Dusun Teungoh
8.	Nurdin	39	Dusun Cot
9.	Hendra Gusliady	34	Dusun Teungoh
10.	Munardi	23	Dusun Barat
11.	Boihaki	18	Dusun Barat
12.	Muzakir	43	Dusun Timur
13.	M. Zikri	19	Dusun Timur



Gambar 2. Pembukaan kegiatan PkM

Setelah tea break, kegiatan PkM langsung dimulai, diawali dengan penyampaian materi pelatihan teknologi desalinasi yang

disampaikan oleh Ketua Pelaksana PkM (Gambar-3).



Gambar 3. Penyampaian materi Teknologi desalinasi oleh Ketua Pelaksana

Pelatihan teknik perakitan desalinator sederhana

Materi berikutnya adalah teknik perakitan desalinator sederhana, meliputi desalinator type evaporasi/distilasi, desalinator ion

exchange, serta desalinator membran. Kepada peserta dipaparkan langkah-langkah praktis merakit desalinator sederhana untuk penggunaan dalam skala kecil atau rumah tangga (Gambar 4).



Gambar 4. Suasana sesi materi teknik perakitan desalinator sederhana

Pelatihan Teknik pengoperasian dan perawatan desalinator

Sesi pelatihan selanjutnya adalah teknik pengoperasian dan perawatan desalinator. Sesi ini dilakukan dalam bentuk teori dan praktek (demonstrasi) yang dilakukan di Laboratorium pengolahan Air dan Limbah

serta Laboratorium Teknologi Kimia Jurusan Teknik Kimia. Para peserta sangat antusias mengikuti materi pada sesi ini, karena mereka dapat melihat langsung bagaimana bentuk aplikasi proses desalinasi dilakukan dalam skala laboratorium (Gambar 5).



Gambar 5. Suasana praktek teknik pengoperasian dan perawatan peralatan

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan penerapan dilakukan untuk mendapatkan data empiris tentang keberhasilan kegiatan dalam sudut pandang peserta (penerima manfaat). Evaluasi dilakukan dengan cara pengisian

kuisisioner dan post test yang harus diisi oleh para peserta, sesudah selesai mengikuti pelatihan (Gambar 6). Adapun materi yang dievaluasi meliputi pokok-pokok permasalahan sebagaimana disebutkan di metode kegiatan.



Gambar 6. Suasana sesi post test

Dampak Kegiatan

Analisis data hasil quisioner menunjukkan bahwa para peserta pada awalnya nyaris belum mengenal teknologi pengolahan air payau (desalinasi). Namun, setelah pelatihan, semua peserta (100%) mereka sudah memahami teknologi desalinasi tersebut (Tabel 4). Sebagian besar peserta

(76,92%) menyatakan bahwa mereka sudah dapat memahami/menjelaskan cara membuat desalinator sederhana untuk air payau. Sebagian besar peserta (84,62%) menyatakan bahwa kegiatan ini bermanfaat bagi warga desa, sebagai salah satu solusi permasalahan air payau. Semua peserta (100%) juga menyarankan agar

kegiatan ini dapat dilaksanakan secara kawasan air payau berkesinambungan untuk warga di

Tabel 4. Resume Quisioner

Indikator kinerja	Skor (%)		
	A	B	C
Peserta sudah mengetahui teknologi desalinasi sebelumnya?	7,69	84,62	7,69
Peserta sudah memahami/menjelaskan metode-metode desalinasi	100,00	0,00	0,00
Peserta sudah dapat memahami/menjelaskan cara membuat desalinator sederhana untuk air payau?	76,92	23,08	0,00
Kegiatan ini dianggap bermanfaat untuk menyelesaikan permasalahan persoalan warga	84,62	15,38	0,00
Kegiatan ini perlu dilakukan secara berkelanjutan	100,00	0,00	0,00

Transfer Ipteks

Pada sesi akhir pelatihan, telah dilakukan post test untuk mengetahui efektifitas transfer ipteks peserta tentang materi pelatihan yang sudah diberikan. Secara umum, para peserta pelatihan telah dapat menjelaskan konsep dasar pengolahan air payau dengan beberapa metode yang telah diperkenalkan. Respon peserta tentang

teori desalinasi, teknik dasar perakitan, pengoperasian, dan perawatan desalinator juga sangat memuaskan (Tabel 5). Pemahaman para peserta terhadap materi pelatihan adalah 76,92-100%. Hasil ini tentu sangat menggembirakan, karena diharapkan setelah pelatihan, para peserta dapat mengaplikasikan hasil pelatihan ini secara mandiri.

Tabel 5. Resume hasil post test

No.	Pertanyaan	Kategori Jawaban	Jumlah	(%)
1.	Apakah yang dimaksud dengan proses desalinasi sederhana	B	12	92,31
		S	1	7,69
2.	Tuliskan langkah-langkah membuat desalinator sederhana yang anda ketahui!	B	13	100,00
		S	0	0,00
3.	Tuliskan satu lagi langkah-langkah membuat desalinator sederhana yang anda ketahui!	B	10	76,92
		S	3	23,08
4.	Menurut anda desalinator mana yang paling mudah difabrikasi sendiri?	B	13	100,00
		S	0	0,00

KESIMPULAN

Kegiatan penerapan ipteks dalam bentuk pelatihan pembuatan desalinator sederhana untuk warga Desa Kuala telah selesai dilaksanakan. Semua tahapan kegiatan, mulai dari kegiatan pelatihan, serta praktek pengoperasian dan teknik perawatan telah berhasil dirampungkan oleh tim pelaksana. Hasil evaluasi kegiatan menunjukkan bahwa setelah pelatihan, secara umum para peserta pelatihan telah dapat menjelaskan konsep dasar pengolahan air payau dengan beberapa metode yang telah

diperkenalkan. Pemahaman para peserta terhadap materi pelatihan adalah 76,92-100%. Semua peserta menyatakan bahwa kegiatan ini bermanfaat bagi warga desa, sebagai salah satu solusi permasalahan air payau. Semua peserta juga menyarankan agar kegiatan ini dapat dilaksanakan secara berkesinambungan untuk warga yang membutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, (1991), Water Treatment Handbook, Vol. 1, 6th Edition, Degremont, France.
- [2] Geankoplis, C.J., (2033), Transport Process and Separation Process Principles, 4rd edition, Prentice Hall International Inc., New Jersey.
- [3] McCabe, W.L, Smith, J.C, dan Harriot, P. (2005), Unit Operations of Chemical Engineering, International edition, McGraw-Hill Inc., New York.