

SISTEM PENYEDIA AIR BERSIH UNTUK MASYARAKAT DI KAWASAN PEMUKIMAN AIR PAYAU DESA KUALA

Munawar^{1*}, M. Yunus¹, dan Abdullah Irwansyah²

¹Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. B. Aceh – Medan, Km. 280, Buketrata, Lhokseumawe 24301

²Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. B. Aceh – Medan, Km. 280, Buketrata, Lhokseumawe 24301

*Email: munawar_rusli@pnl.ac.id

Abstrak

Kegiatan penerapan ipteks ini bertujuan menyelesaikan persoalan prioritas yang dihadapi sebagian warga Desa Kuala, yang mengalami krisis air bersih, akibat buruknya kualitas sumber air baku warga yang bersifat payau, sehingga berpengaruh terhadap kualitas hidup mereka. Solusi permasalahan yang ditawarkan adalah menyediakan sistem penyedia air bersih berbiaya murah, dengan memanfaatkan potensi sumber daya air tawar, di desa mereka sendiri, sebagai solusi alternatif untuk menangani permasalahan air bersih yang dihadapi warga. Kegiatan dilakukan dalam 3 (tiga) tahapan, meliputi: (1) Penyediaan jaringan perpipaan; (2) Pembuatan reservoir induk, serta; (3) Penyiapan titik akses air bersih. Untuk mempersiapkan skill warga, dilakukan pelatihan transfer ipteks kepada mitra, berupa pelatihan teknik pengoperasian dan maintenance, sehingga mitra mampu mengoperasikan dan merawat paket iptek yang dikembangkan. Dari kegiatan PKM, telah dihasilkan suatu sistem penyedia air bersih yang dapat memenuhi sebagian kebutuhan warga terhadap air bersih.

Kata kunci: Air payau, Desa Kuala, sistem penyedia air bersih

PENDAHULUAN

Analisis Situasi

Wilayah pesisir Kecamatan Blang Mangat merupakan salah satu kawasan dalam wilayah Kota Lhokseumawe, yang sebagiannya berstatus rawan air bersih. Kondisi ini, diperkirakan terjadi akibat terjadinya pergeseran sumber air tawar di kawasan tersebut, pasca tsunami Aceh tahun 2004. Sebagian pemukiman di wilayah tersebut, seperti Desa Kuala, mengalami permasalahan utama terkait sumber air tawar, sehingga sebagian warga desa tersebut mengalami krisis air bersih.

Desa Kuala 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, dan sebagian besar wilayahnya di kelilingi oleh tambak ikan

milik warga. Mata pencarian utama warga Desa Kuala adalah nelayan dan petani tambak ikan. Tidak heran, jika sebagian besar wilayah Desa Kuala adalah berupa tambak milik warga desa, atau warga desa sekitarnya. Sebagian warga juga beternak sapi, kambing, serta unggas.

Kondisi krisis air bersih menjadi suatu permasalahan pokok yang dialami sebagian warga Desa Kuala. Kondisi tersebut terjadi terutama di Dusun Cot, yang menyebabkan warga dusun tersebut 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

Tabel 1. Karakteristik Fisika Kimia Air Sumur Warga Desa Kuala

Parameter	Satuan	Nilai*	Baku Mutu Air Minum**
Warna	-	Kekuningan	Jernih
Rasa	-	Asin	Tidakberasa
NaCl	mg/L	988	-
Turbidity	NTU	5,30	5,0
TDS	mg/L	5317	500

*Hasil analisis air sumurwarga

** 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 golong 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 Program Kemitraan Masyarakat (PKM) diharapkan dapat menjadi langkah awal untuk menciptakan solusi yang tepat bagi persoalan warga desa di kawasan tersebut.

Tujuan Kegiatan

Kegiatan penerapan ipteks ini bertujuan menyelesaikan persoalan prioritas yang dihadapi sebagian warga Desa Kuala, yang mengalami krisis air bersih, akibat buruknya kualitas sumber air baku warga yang bersifat payau, sehingga berpengaruh

Permasalahan utama yang dihadapi sebagian warga Desa Kuala, khususnya di kawasan Dusun Cot 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 998 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.

terhadap kualitas hidup mereka. Secara spesifik, target yang ingin dicapai dalam kegiatan ini adalah tersedianya suatu sistem penyedia bersih yang dikelola secara mandiri oleh warga, yang akan direalisasikan dengan cara: (1) Penyediaan jaringan perpipaan; (2) Pembuatan reservoir induk, serta; (3) Penyiapan titik akses air bersih.

Luaran

Luaran yang diharapkan dari kegiatan Penerapan Iptek bagi Masyarakat Kawasan Air Payau di Desa Kuala ini adalah terjadinya transfer teknologi kepada warga berupa paket teknologi penyediaan air bersih, yang dapat dikelola secara mandiri oleh warga.

Manfaat Kegiatan

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan penerapan ipteks ini adalah terjadinya transfer teknologi, berupa produk iptek sistem penyediaan air bersih, yang dapat dimanfaatkan oleh khalayak sasaran sebagai alternatif solusi untuk memecahkan permasalahan warga yang mengalami krisis air bersih.

METODE PELAKSANAAN

Solusi yang Ditawarkan

Konsep penyelesaian masalah yang ditawarkan dalam kegiatan ini adalah mengembangkan unit penyedia air bersih untuk mitra, dengan memanfaatkan potensi sumber air tawar yang terdapat di dusun lain dalam desa yang sama. Mengingat background keilmuan mitra yang belum tentu menguasai teknologi yang diaplikasikan, kepada mitra dilakukan pelatihan transfer ipteks, berupa pelatihan teknik pengoperasian dan maintenance, sehingga mitra mampu mengoperasikan dan merawat paket iptek yang dikembangkan.

Bentuk kegiatan

Bentuk kegiatan PKM yang dilakukan adalah pengembangan produk ipteks yang diperkuat dengan transfer knowledge kepada mitra, agar dapat mengoperasikan dan merawat paket teknologi yang dikembangkan.

Khalayak Sasaran

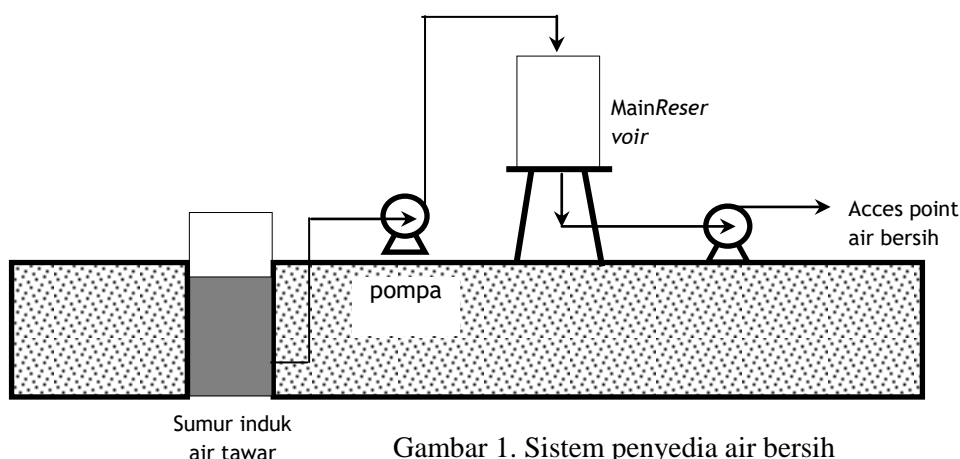
Khalayak sasaran yang targetkan dalam kegiatan ini adalah warga Desa Kuala dari kalangan usia produktif, yang secara geografis berada di kawasan pemukiman air payau, dan memiliki potensi untuk diberdayakan melalui pelatihan teknologi yang diusulkan.

Metode Kegiatan

Kegiatan dilakukan dalam 3 (tiga) tahapan, meliputi: (1) Penyediaan jaringan perpipaan; (2) Pembuatan reservoir induk, serta; (3) Penyiapan titik akses air bersih. Untuk mempersiapkan skill warga, dilakukan pelatihan transfer ipteks kepada mitra, berupa pelatihan teknik pengoperasian dan maintenance, sehingga mitra mampu mengoperasikan dan merawat paket iptek yang dikembangkan. Pada akhir program, dilakukan evaluasi keberhasilan kegiatan, untuk mengetahui dampak pelaksanaan kegiatan ini terhadap penyelesaian persoalan mitra.

Sistem Penyedia Air Bersih.

Sistem penyedia air bersih adalah system utama yang dikembangkan untuk mitra, sebagai solusi primer untuk permasalahan mereka. Sistem penyedia air ini pada dasarnya terdiri dari sumur induk air tawar, reservoir induk, serta sistem distribusi (Gambar 1), yang nantinya akan ditempatkan di 3 (tiga) titik akses di Dusun Cot Desa Kuala. Sumur induk akan memanfaatkan sumur air tawar di Balai pengajian Dusun Cot. Setelah air bersih terkumpul di reservoir induk, selanjutnya air tawar akan dipompa ke 3 (tiga) titik distribusi yang terkoneksi.



Gambar 1. Sistem penyedia air bersih

Pelatihan Teknik Operasi dan Perawatan Sistem.

Pelatihan Teknik Operasi dan Perawatan system merupakan bagian dari kegiatan

transfer ipteks kepada mitra yang bertujuan membekali mitra tentang:(1) teknik pengoperasian sistem, serta; (2) Teknik perawatan alat. Materi kegiatan pelatihan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Materi Pelatihan Teknik Operasi & Perawatan Sistem

No.	Materi kegiatan	Teknik Penyampaian
1	SOP/teknik pengoperasian alat	Brosur/tutorial
2	SOP/Teknik perawatan system	Brosur/tutorial

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 pos test mencakup:

- Se jauh mana pengetahuan peserta terhadap teknologi desalinasi sebelum dan sesudah kegiatan pelatihan;
- Se jauh mana pengetahuan peserta terhadap eknik perakitan desalinator sesudah dilakukan pelatihan, serta;
- Se jauh mana urgensi dan manfaat kegiatan PkM ini bagi masyarakat, sebagai suatu upaya untuk menyelesaikan persoalan air payau yang mereka hadapi.



Gambar 2. Diskusi dengan pimpinan Desa membahas rencana pelaksanaan kegiatan PKM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Realisasi Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan PKM Warga Dusun Cot Desa Kuala Kecamatan Blang Mangat Kota Lhokseumawe yang Mengalami Krisis Air Bersih, diawali dengan melakukan pertemuan dengan mitra, dalam hal ini pimpinan desa, untuk memberikan gambaran umum tentang kegiatan PKM yang akan dilaksanakan, serta mengumpulkan masukan-masukan dari mereka tentang teknis pelaksanaan kegiatan. Tim pelaksana menjelaskan pula bentuk partisipasi dan peran mitra yang diharapkan dalam kegiatan ini (Gambar 2).

Sistem Penyedia Air Bersih

Kegiatan ini mendapat dukungan yang sangat dari warga desa, sehingga sangat membantu kelancaran pelaksanaan kegiatan IbM. Berdasarkan hasil diskusi dengan pimpinan desa, disepakati bahwa dalam kegiatan ini akan disiapkan suatu sistem penyedia air bersih dengan memanfaatkan sumber air tawar yang terdapat pada beberapa titik yang telah terpetakan. Sumber air tawar disiapkan berupa sumur dengan kontruksi cincin beton. Selanjutnya, air dipompa ke dalam suatu reservoir induk, yang dipasang di sekitar sumur, lalu kemudian dialirkan ke 3 (tiga) titik distribusi di kantong air payau, yaitu Dusun Cot. Mula-mula, untuk memastikan ketersediaan air tawar, tim pelaksana dibantu perangkat desa serta warga, telah melakukan melakukan survey dan renovasi sumber air (Gambar 3). Kegiatan tersebut dilakukan pada beberapa titik, meliputi sumur di Meunasah Kuala, sumur bor di Dusun Cot, serta sumur di balai pengajian Tgk.

Hasyim. Berdasarkan hasil uji air di laboratorium JTK, dan hasil musyawarah dengan pimpinan desa, diputuskan

menggunakan air sumur di balai pengajian sebagai sumber air untuk sistem penyedia air bersih yang dikembangkan.



Gambar 3. Survey dan persiapan pembuatan sumur induk

Setelah memastikan sumber air bersih, tim pelaksana mulai melaksanakan pengerjaan sistem penyedia air bersih, yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu; (1) pemasangan jaringan perpipaan; (2) pembuatan reservoir induk, serta; (3) penyiapan sistem distribusi (akses) air. Tahapan (1) dan (2), yaitu pemasangan jaringan perpipaan serta pembuatan reservoir induk telah selesai dikerjakan (Gambar 4 dan 5). Sedangkan tahapan (3), yaitu instalasi sistem distribusi air, sedang dalam tahap penyelesaian atau *finishing* (Gambar 6).



Gambar 4. Pemasangan jaringan perpipaan



Gambar 5. Pembuatan reservoir induk



Gambar 6. Instalasi system distribusi air

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).

Evaluasi Kegiatan

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

Dampak Kegiatan

Analisis data hasil kuisioner 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 berkesinambungan untuk warga di kawasan air payau.

Tabel 3. 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 4). 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 4. 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 pesertajugamenyarankan 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.