

**KESESUAIAN KARAKTERISTIK TEKNOLOGI POMPA
HIDROLIK RAM DAN PENAMPUNGAN AIR HUJAN DENGAN
KARAKTERISTIK LOKAL DI KABUPATEN ENDE,
NUSA TENGGARA TIMUR**

***COMPATIBILITY OF CHARACTERISTIC OF HYDROLIC RAM PUMP
AND RAIN HARVEST TECHNOLOGY WITH LOCAL
CHARACTERISTICS IN ENDE REGENCY, EAST NUSA TENGGARA***

Made Widiadnyana Wardiha, Pradwi Sukma Ayu Putri, dan Iwan Suprijanto

Balai Pengembangan Teknologi Perumahan Tradisional Denpasar
Jln. Danau Tamblingan No. 49, Sanur, Denpasar, Bali
Pos-el: wardiha@yahoo.com

ABSTRACT

A study about compatibility of characteristic of hydraulic rams (hidram) pump and rain harvest with local characteristics (location and society) in Ende Regency, East Nusa Tenggara, has been done. Data including secondary data such as characteristic of hidram pump and rain harvest, and primary data from questionnaire. The respondent are from stakeholders in Ende Regency such as public works department, regional company for water supply (PDAM), regional agency for development planning (Bappeda), and water supply consultant. Data analysis was using descriptive analysis. Compatibility of technology application is seen in the aspect of needs, society empowerment, energy saving, cost, social, and cultural at Ende Regency. The study result showed that hidram pump technology compatible to be applied in Ende but needs to be studied about material standard and modification for increasing efficiency of hidram pump. Rain harvest technology can be applied at Ende but need a modification about disinfection and filtering process before consumed.

Keywords: Hydraulic ram pump, Rain harvest, Criteria, Local characteristics, Ende Regency

ABSTRAK

Penelitian mengenai kesesuaian karakteristik teknologi pompa hidrolik ram (hidram) dan penampungan air hujan (PAH) dengan karakteristik lokal (lokasi dan masyarakat) di Kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur telah dilaksanakan. Data yang diambil berupa data sekunder untuk karakteristik teknologi pompa hidram dan PAH serta data primer dengan kuesioner. Responden kuesioner adalah para pemangku kebijakan di Kabupaten Ende seperti Dinas Pekerjaan Umum (PU), Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda), dan konsultan di bidang penyediaan air minum. Analisis data menggunakan analisis deskriptif. Kesesuaian penerapan teknologi dilihat dari aspek kebutuhan, pemberdayaan masyarakat, hemat energi, biaya, sosial, dan budaya di Kabupaten Ende. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi pompa hidram sesuai diterapkan di Kabupaten Ende, tetapi perlu diteliti lebih lanjut mengenai standar bahan yang dipakai serta perlu modifikasi untuk peningkatan efisiensi pompa. Sementara itu, PAH dapat diterapkan di Ende tetapi perlu adanya modifikasi dalam hal proses disinfeksi dan penyaringan sebelum dikonsumsi.

Kata kunci: Pompa hidrolik ram, Penampungan air hujan, Kriteria, Karakteristik lokal, Kabupaten Ende

PENDAHULUAN

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 47 Tahun 2009 Pasal 42 menyebutkan bahwa Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang), termasuk di Kementerian PU, memiliki fungsi untuk mendukung kinerja Direktorat Jenderal (Ditjen) sebagai pelaksana, memberikan dukungan pemikiran dan rekomendasi berupa teknologi, standar, kebijakan, dan lain-lain, yang merupakan *output* Balitbang dan idealnya menjadi input siap pakai bagi para *stakeholder*-nya.¹ Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman (Puslitbang Permukiman) sebagai salah satu Pusat Balitbang, bertugas untuk mendukung Ditjen Cipta Karya sebagai *stakeholder*-nya. Tidak hanya di lingkup pusat tetapi juga di lingkup daerah (Dinas PU Provinsi).

Dalam buku *Hasil-Hasil Pembangunan Pekerjaan Umum Tahun 2005–2009 bidang Cipta Karya Kementerian PU* dipaparkan bahwa masalah yang dihadapi salah satunya dalam bidang air minum di antaranya sebagian besar PDAM tidak sehat (90%), secara nasional tingkat pelayanan di daerah perkotaan baru mampu melayani 31,2 juta penduduk (33%) dan di daerah perdesaan 8,3 juta penduduk (7%).² Dari kenyataan tersebut, teknologi hasil penelitian dan pengembangan dari Puslitbang Permukiman diperlukan untuk membantu Cipta Karya mengatasi permasalahan di bidang penyediaan air minum di antaranya teknologi pompa hidram dan PAH. Namun dalam

kenyataannya, teknologi tersebut belum maksimal diterapkan di daerah-daerah di Indonesia untuk mengatasi permasalahan Cipta Karya. Masalah penerapan teknologi secara massal untuk di Indonesia memang menjadi permasalahan di banyak institusi penelitian di Indonesia.³ Untuk meminimalkan hal ini diperlukan usaha untuk menerapkan teknologi Puslitbang Permukiman salah satunya dengan mengkaji kesesuaian karakteristik teknologi dengan karakteristik daerah.

Kabupaten Ende merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) khususnya yang ada di Pulau Flores (Gambar 1). Kabupaten Ende wilayahnya 79,4% berada pada ketinggian kurang dari 500 meter di atas permukaan laut dan 71,54% luas wilayahnya memiliki kemiringan lebih dari 40%.⁴ Secara umum, wilayah NTT beriklim tropis kering dengan curah hujan tidak merata. Pada musim hujan, curah hujan tertinggi terjadi di wilayah Flores bagian barat, Pulau Sumba bagian barat dan Pulau Timor bagian tengah (2000–3000 mm/tahun). Sedangkan curah hujan terendah di wilayah Timor, Pulau Flores, dan Sumba serta Alor (1.500 mm/tahun).⁵ Khusus di Kabupaten Ende, pada 2010, curah hujan tinggi lebih banyak terjadi pada November–April.⁶ Pada kondisi ini, penyediaan air minum atau air bersih merupakan salah satu hal yang utama di NTT khususnya Kabupaten Ende. Kondisi topografi yang berbukit serta curah hujan yang tidak merata menjadi pertimbangan dalam



Gambar 1. Peta Kabupaten Ende, Provinsi Nusa Tenggara Timur.⁷

menentukan teknologi penyediaan air minum di antaranya dengan pompa hidram dan PAH. Namun, sebelum dapat diterapkan di Kabupaten Ende, perlu dilihat lebih dulu apakah teknologi tersebut sesuai untuk diterapkan di Kabupaten Ende dari segi kesesuaian karakteristik dengan kondisi lokasi dan masyarakat di Kabupaten Ende. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat kesesuaian karakteristik teknologi pompa hidram dan PAH dengan karakteristik lokal (lokasi dan masyarakat) di Kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur.

Pompa hidrolis ram (hidram) merupakan teknologi yang ditemukan pertama kali pada tahun 1776 oleh seorang berkebangsaan Inggris yaitu John Whitehurst.⁸ Namun, hidram tersebut tidak otomatis. Hidram otomatis pertama ditemukan oleh seorang berkebangsaan Perancis yaitu Joseph Montgolfier pada 1797.

METODE PENELITIAN

Pengambilan data mengenai karakteristik teknologi pompa hidram dan PAH dilakukan dengan mengambil data sekunder dari dokumen di peneliti Puslitbang Permukiman yang berupa makalah atau materi yang disampaikan pada FGD (*focus group discussion*) di Kabupaten Ende, ataupun dari sumber referensi jurnal. Data mengenai permasalahan Cipta Karya bidang penyediaan air minum di Kabupaten Ende serta data keberterimaan masyarakat terhadap teknologi pompa hidram dan PAH di Kabupaten Ende diperoleh melalui kuesioner dan diskusi langsung dengan pemangku kebijakan bidang penyediaan air minum yaitu dari Dinas PU Cipta Karya Kabupaten Ende, PDAM, Bappeda Kabupaten Ende serta konsultan yang menangani kegiatan Cipta Karya bidang penyediaan air minum. Kuesioner diberikan kepada responden yang menghadiri acara FGD. Pada FGD tersebut terdapat sesi presentasi teknologi, pengisian kuesioner mengenai tiap-tiap teknologi yang dipresentasikan, dan diskusi.

Data kuesioner diolah dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* untuk melihat sebaran data responden berdasarkan pertanyaan atau pernyataan yang disampaikan di kuesioner untuk tiap-tiap teknologi yang dipaparkan atau dikaji. Hasil kuesioner ditampilkan dalam bentuk

diagram batang dan dilakukan analisis deskriptif. Kecenderungan jawaban dari responden kemudian dicek ulang dengan notulensi dari kegiatan diskusi saat FGD berlangsung dan dibandingkan dengan karakteristik teknologi sehingga akan dilihat bagaimana keberterimaan masyarakat terhadap teknologi tersebut serta penyesuaian apa yang perlu dilakukan terhadap teknologi tersebut agar dapat diterapkan di Kabupaten Ende.

HASIL DAN PEMBAHASAN

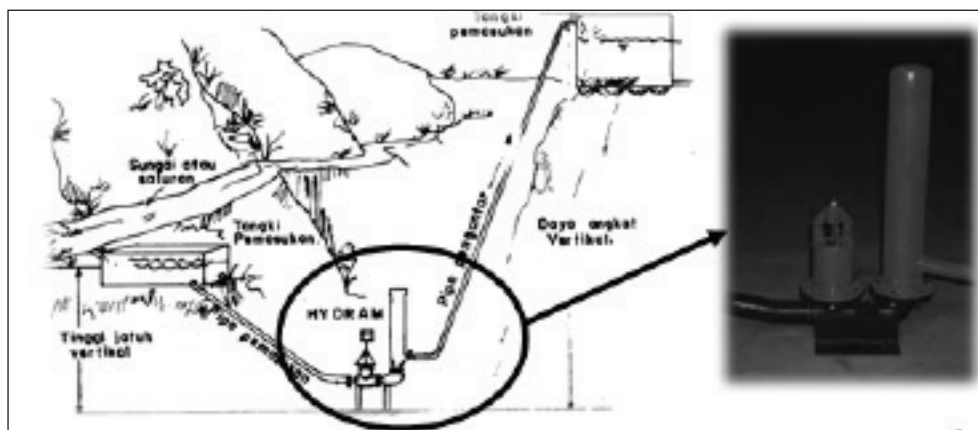
Setelah dikumpulkan dan diolah, data dikelompokkan menjadi dua bahasan yaitu mengenai karakteristik teknologi dan kesesuaian karakteristik teknologi dengan karakteristik lokal Kabupaten Ende. Karakteristik teknologi seperti terlihat pada Tabel 1 menunjukkan kondisi dimana pompa hidram dan PAH dapat diterapkan atau digunakan serta keuntungan dan kerugian dalam penerapan kedua teknologi tersebut.

Karakteristik pompa hidram di antaranya yaitu menggunakan energi potensial untuk menggerakkan air dengan cara mengubahnya menjadi energi mekanik. Dalam hal ini, air secara alamiah yang mengalir dari suatu tempat (sumber air) dan menuju ke tempat yang lebih rendah memiliki *head*, kecepatan. Dengan adanya kecepatan aliran secara mendadak akan memberikan perubahan pada aliran air tersebut sehingga akan menimbulkan daya dorong. Daya dorong ini dimanfaatkan sedemikian rupa untuk menyebabkan pompa hidram dapat digerakkan. Ilustrasi mengenai pompa hidram ditampilkan pada Gambar 2.

Karakteristik lain dari pompa hidram diantaranya yaitu debit minimal air yang dapat dialirkan adalah 12 liter/menit, bahannya menggunakan pipa besi dan klep karet, harganya antara Rp2.000.000,00–Rp5.000.000,00, serta karakteristik lainnya. Kisaran harga tersebut tergolong mahal sehingga jika masyarakat terutama di Ende diminta mengeluarkan biaya sebesar itu untuk suatu pompa akan memberatkan. Karena penghitungan harga didasarkan pada bahan dan proses pembuatan, dapat dibuat suatu modifikasi dalam hal bahan dan desain yang digunakan untuk menurunkan harga per unit. Kemudahan akses terhadap bahan yang digunakan juga dapat memberikan keuntungan kepada pengguna teknologi

Tabel 1. Karakteristik Teknologi Pompa Hidram dan PAH

Pompa Hidram ⁹	PAH ¹⁰
<ul style="list-style-type: none"> - Mengalirkan air secara kontinu dengan menggunakan energi potensial sumber air yang akan dialirkan sebagai daya penggerak tanpa menggunakan sumber energi lain⁸ - Efektif digunakan di daerah perdesaan yang berbukit-bukit/pegunungan - Harga investasi awal relatif tinggi, tetapi tidak dibutuhkan <i>power cost</i> yang lain, operasi dan pemeliharaan relatif sederhana - Pompa hidram dapat digunakan di lokasi yang terdapat terjunan/aliran air yang turun setinggi 90 cm dan debit minimal airnya 12 liter/menit - Bahan untuk pompa hidram yaitu pipa besi dan klep karet - Harga untuk satu unit pompa hidram Rp2.000.000,00–Rp5.000.000,00 - Daya angkat hidram maksimum 15 kali tinggi jatuh vertikal air baku, daya angkat optimum 6 kali tinggi jatuh vertikal air baku - Pompa hidram dapat dipasang secara paralel untuk menambah debit air yang dialirkan - Keuntungan: tidak berrmesin, tidak memerlukan tenaga listrik, bahan bakar, dan pelumas, tidak perlu tenaga operator yang terampil, bentuknya sederhana dan mudah dibuat dari bahan yang mudah didapat, dapat bekerja 24 jam sehari - Kerugian: tidak dapat dioperasikan di daerah datar, tidak dapat dipergunakan untuk memompa air dari sumur/sumurgali, hanya 20–40% air yang masuk pompa dapat dialirkan ke atas (60–80% air terbuang) 	<ul style="list-style-type: none"> - PAH harus kedap air, tahan karat, dan tahan tekanan air - Memiliki tutup, lubang inlet, outlet, pengu-ras, dan peluap - Ditempatkan pada lahan yang memiliki stabilitas tanah yang baik - Terbebas dari cahaya dan kondisi suhu harus terjaga dingin - Penempatan PAH harus dapat menampung air hujan dan air bersih dari PDAM yang didistribusikan melalui mobil-mobil tangki - Lokasi tempat PAH dipilih di daerah-daerah kritis dengan curah hujan yang cukup - Sistem perpipaan yang digunakan pada PAH dapat menggunakan saluran terbuka ataupun saluran tertutup - Bahan yang digunakan dapat berupa <i>fiberglass</i>, beton <i>concrete</i>, <i>polyethylene</i>, dan metal/baja



Gambar 2. Penempatan Pompa Hidram di Bawah Sumber Air⁹

agar dapat membuat sendiri sehingga terjadi proses pemberdayaan masyarakat.

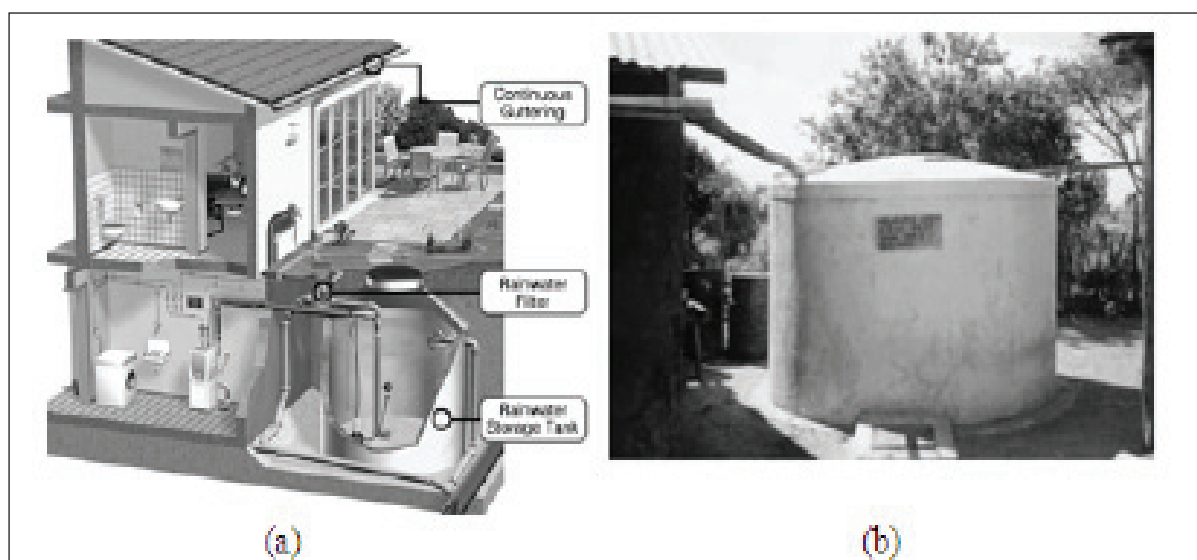
Karakteristik teknologi PAH seperti yang disebutkan pada Tabel 1 di antaranya adalah harus kedap air, tahan karat, terbebas dari cahaya matahari untuk menjaga kualitas air yang tersimpan, serta aspek lain seperti bahan yang dapat digunakan seperti beton dan *fiberglass*. Untuk tujuan terbebas dari sinar matahari dianjurkan PAH agar ditanam di dalam tanah, tetapi di Indonesia penggunaan yang banyak dari PAH ini adalah yang bertipe rumah sederhana. Ilustrasi mengenai teknologi PAH yang ditempatkan di atas tanah dan di bawah tanah dapat dilihat pada Gambar 3.

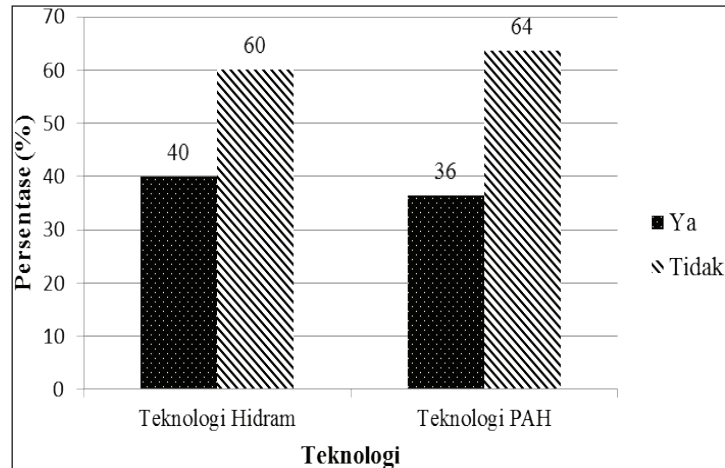
Data selanjutnya adalah mengenai kesesuaian karakteristik teknologi dengan karakteristik lokal Kabupaten Ende. Data ini diperoleh dari pengolahan data kuesioner dengan responden para pemangku kebijakan (*stakeholder*) di Kabupaten Ende. Kuesioner terdiri dari dua bagian, yaitu 1) bagian pilihan jawaban yang terdiri dari 6 pertanyaan dari hal yang ingin diketahui adalah tingkat pengetahuan dan pemakaian teknologi pompa hidram dan PAH; 2) bagian skala penilaian terdiri dari 16 pertanyaan mengenai penilaian responden terhadap teknologi pompa hidram dan PAH yang mencakup 7 aspek yaitu aspek kebutuhan akan teknologi tersebut, pemberdayaan masyarakat lokal, teknologi hemat energi, kemudahan bahan baku, kesesuaian dengan karakteristik

lokasi, keterjangkauan biaya teknologi, dan aspek keberterimaan budaya setempat. Sebelum mengisi kuesioner, responden diberikan pengetahuan mengenai teknologi dengan cara presentasi teknologi.

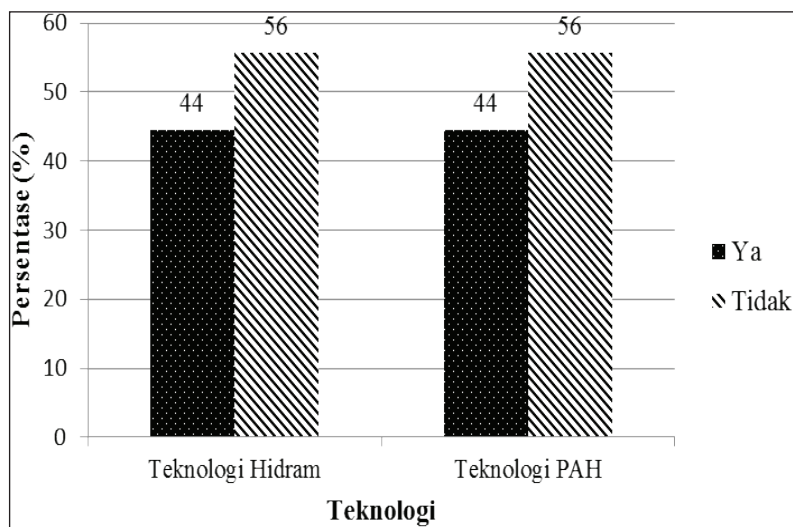
Hasil kuesioner untuk bagian pertama diambil dua pertanyaan yang dianggap mewakili. Rekapitulasi kuesioner ditampilkan pada Gambar 4 dan 5, angka yang ditampilkan adalah persentase dari responden. Gambar 4 dan 5 menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan responden mengenai kedua teknologi cukup rendah. Hal ini juga berbanding lurus dengan penggunaan teknologi tersebut, yakni persentase yang menggunakan sebanding dengan persentase yang mengetahui teknologi. Karena responden penelitian ini adalah pemangku kebijakan, hal ini juga menandakan bahwa kedua teknologi tersebut tidak digunakan dalam kegiatan yang dilakukan oleh pemangku kebijakan seperti Dinas PU, PDAM atau instansi lain yang bergerak di bidang penyediaan air minum.

Data dari hasil diskusi dengan responden menunjukkan hasil yang sedikit berbeda dengan hasil kuesioner. Untuk teknologi PAH, pihak PDAM Kabupaten Ende menyebutkan bahwa mereka sudah menerapkan penampungan air hujan di Ende bekerja sama dengan United Nations Children's Fund (UNICEF). Namun, ternyata terdapat masalah karena pada air yang ditampung terdapat belatung dan rasanya berubah sewaktu dimasak. Hal ini disebabkan





Gambar 4. Tingkat Pengetahuan Responden Mengenai Teknologi Pompa Hidram dan PAH.⁵



Gambar 5. Persentase Responden yang Menggunakan Teknologi Pompa Hidram dan PAH.⁵

karena bangunan PAH terbuat dari beton dan diletakkan di atas tanah, tidak ditanam dalam tanah. Bangunan yang terletak di atas tanah akan menyebabkan terpaparnya air oleh matahari. Hal ini menyebabkan tumbuhnya makhluk hidup seperti ganggang, lumut, bahkan karena penutup bak tidak baik, lalat dapat berkembang biak di dalam bak PAH dan akhirnya menimbulkan ulat atau belatung.

Untuk mengatasi permasalahan ini, dapat digunakan kaporit yang dapat berfungsi sebagai disinfektan untuk mengurangi kandungan organisme merugikan di dalam air tampungan. Bau yang tercium dari air di penampungan dapat disebabkan oleh penggunaan bahan beton

untuk bangunan PAH. Selain dengan kaporit, pengurangan organisme dan bau juga dapat dilakukan dengan penggunaan saringan air sederhana. Dalam hal pemenuhan terhadap dua aspek pengolahan air tersebut, bangunan penampungan air hujan perlu ditambahkan suatu mekanisme untuk disinfeksi dan penyaringan sebelum dikonsumsi oleh masyarakat.

Sumber air di lokasi yang dibangun PAH tersebut menurut pihak PDAM Kabupaten Ende menggunakan sumber air payau selain air hujan. Hal ini berarti lokasinya berada di dataran rendah atau dekat pantai. Sumber air di daerah datar yang cukup layak digunakan adalah air tanah yang diangkat dengan sumur bor.¹² Namun,

kenyataannya di sana hanya terdapat air payau, sehingga masyarakat lebih mengandalkan air hujan. Selain itu, jaringan distribusi air bersih di wilayah Pulau Flores, Provinsi NTT, masih belum baik termasuk di Ende, sehingga penyaluran air dari sumber air permukaan akan sangat terbatas.¹³

Mengenai teknologi pompa hidram, Gambar 5 menunjukkan bahwa 44% responden memakai teknologi tersebut. Hasil diskusi menunjukkan pihak PDAM pernah memakai pompa hidram tetapi tidak sesuai dengan harapan karena spesifikasi pompa hidram yang disebutkan ternyata tidak sesuai saat diterapkan. Namun saat ditelusuri lebih lanjut, ternyata diketahui bahwa jenis pompa yang digunakan oleh PDAM tersebut adalah jenis pompa lain, bukan pompa hidram. Oleh karena itu, hasil kuesioner yang menunjukkan 44% responden memakai pompa hidram tidak tepat tetapi kemungkinan lebih sedikit dari 44% responden. Namun, berdasarkan hasil diskusi tersebut dapat ditangkap bahwa salah satu masalah dalam penerapan penggunaan pompa di Kabupaten Ende adalah ketidaksesuaian antara desain pompa yang digunakan dan keluaran air yang dihasilkan atau diangkat oleh pompa tersebut. Oleh karena itu, untuk pompa hidram, jika ingin diterapkan atau diproduksi massal perlu terlebih dahulu diatur mengenai standar ukuran komponen-komponen pompa hidram tersebut termasuk bahannya.

Hasil kuesioner selanjutnya adalah memperlihatkan keberterimaan teknologi oleh responden atau kesesuaian teknologi dengan karakteristik lokal (lokasi dan masyarakat) baik dari segi teknis, ekonomi, sosial, maupun budaya. Dari hasil kuesioner, terdapat 7 aspek yang dikedepankan, yaitu kebutuhan terhadap teknologi, pemberdayaan masyarakat lokal, hemat energi, ketersediaan bahan, kesesuaian dengan karakter lokasi, keterjangkauan biaya, dan keberterimaan secara budaya seperti yang ditampilkan pada Gambar 6 dan 7. Dalam hal pemilihan teknologi tepat guna seperti teknologi penyediaan air bersih dan sanitasi, aspek yang berpengaruh meliputi aspek teknis, lingkungan, institusional, kemasyarakatan dan manajerial, dan aspek finansial.¹⁴ Dari aspek-aspek yang disebutkan, terdapat kesesuaian di antara keduanya seperti dalam hal aspek teknis, lingkungan, kemasyarakatan, dan finansial.

Gambar 6 menunjukkan tingkat keberterimaan responden terhadap teknologi pompa hidram. Hal yang pertama dapat kita lihat adalah terdapat dua aspek yang nilai setuju sebanyak 100% yang menandakan semua responden setuju dengan pernyataan yang diajukan (teknologi hemat energi dan kesesuaian dengan karakteristik lokasi). Jika dianalisis, teknologi pompa hidram yang tidak menggunakan listrik dan hanya menggunakan tenaga gravitasi air dapat disebut teknologi yang hemat energi. Aspek kesesuaian dengan karakteristik lokal dilihat dari kondisi lokasi di Kabupaten Ende yang memiliki kontur berbukit dan curah hujan rendah sehingga responden merasa teknologi pompa hidram dapat membantu mengatasi masalah kekurangan air di daerahnya. Pada prinsipnya, pompa hidram cocok dipakai untuk desa pegunungan yang pada umumnya memiliki terjunan air yang tinggi dan kapasitas air yang besar. Pompa biasa (konvensional) kurang cocok untuk perdesaan pegunungan karena secara umum kehidupan masyarakatnya miskin, sarana jalan masih sulit, dan tidak tersedianya sarana listrik untuk sumber energi penggerak.¹⁵ Hal ini menyebabkan pompa hidram diterima terhadap aspek hemat energi dan sesuai karakteristik lokasi.

Namun, hasil terhadap aspek lain menunjukkan ada ketidaksetujuan pada empat aspek yang besarnya adalah 9% dan 18%. Aspek kebutuhan akan teknologi, pemberdayaan masyarakat lokal, kemudahan bahan baku, dan keterjangkauan biaya teknologi ada yang tidak setuju. Pada aspek kebutuhan akan teknologi, ketidaksetujuan menunjukkan tidak semua daerah di Kabupaten Ende yang mengalami kekurangan air. Seperti yang disebutkan dalam diskusi, salah satu daerah yang mengalami kekurangan air adalah Kecamatan Pulau Ende, sedangkan di Ende sendiri terdapat banyak sumber air. Aspek pemberdayaan masyarakat lokal, kemudahan bahan baku, dan keterjangkauan biaya teknologi terkait masalah bahan atau material dari pompa hidram. Menurut responden, pompa hidram tersebut hanya bisa dipesan di produsen sehingga tidak memungkinkan pemberdayaan masyarakat dalam hal pembuatan teknologinya ataupun perawatannya. Selain itu harga yang berkisar Rp2 juta–Rp5 juta/unit

termasuk mahal bagi masyarakat di Kabupaten Ende, seperti dijelaskan pada Tabel 1.

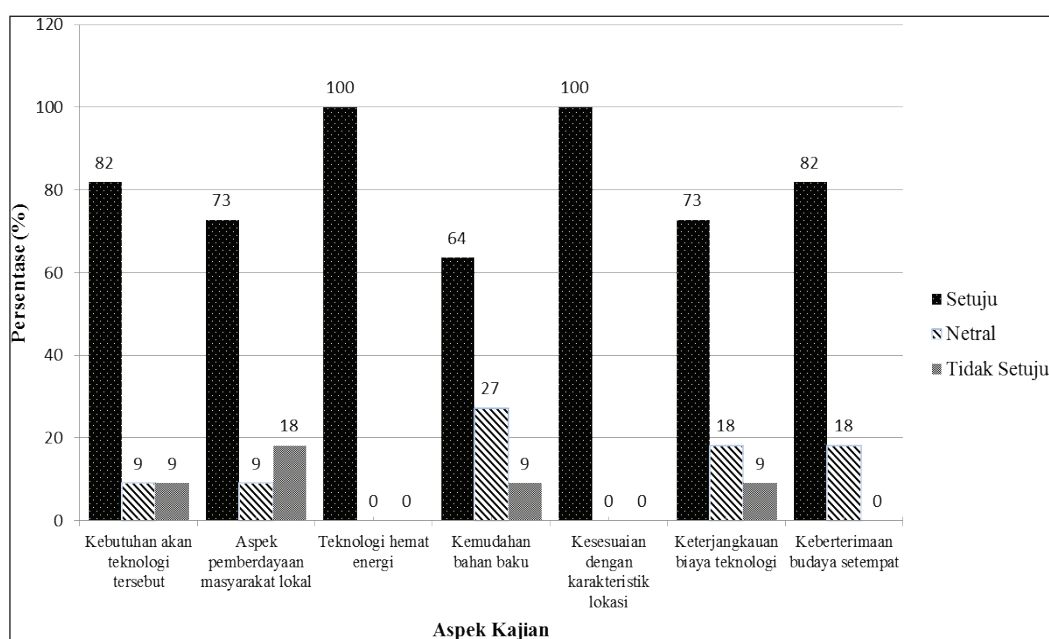
Poin penting yang menjadi pertimbangan oleh responden adalah tingkat efisiensi distribusi air oleh pompa hidram yang hanya mencapai 20–40%, atau dalam kata lain sebanyak 60–80% air tidak tersalurkan. Hal ini menjadi kelemahan yang sangat diperhatikan responden karena tuntutan untuk meningkatkan efisiensi merupakan prioritas. Sampai saat ini yang dapat dilakukan adalah dengan menampung air yang terbuang sehingga dapat digunakan.

Gambar 7 menunjukkan tingkat keberterimaan responden terhadap teknologi PAH. Dalam hal keberterimaan budaya, 100% responden menyatakan setuju. Seperti dijelaskan pada penjelasan Gambar 5 bahwa penerapan PAH sudah dilakukan di Kabupaten Ende dan masyarakat menerima dengan baik maka dipastikan tidak ada kendala budaya dalam hal penerapan teknologi ini. Aspek kebutuhan akan teknologi, hemat energi, dan kesesuaian dengan karakteristik lokasi ditanggapi setuju oleh mayoritas responden. Hal ini disebabkan penyediaan air menjadi salah satu masalah di Nusa Tenggara Timur secara umum. Dalam penelitian mengenai prediksi sumber daya air di Pulau Rote (Gambar 8), Nusa Tenggara Timur, sumber daya air di wilayah beriklim kering ketersediaannya bergantung pada musim hujan dan musim kemarau yang dialami, pada

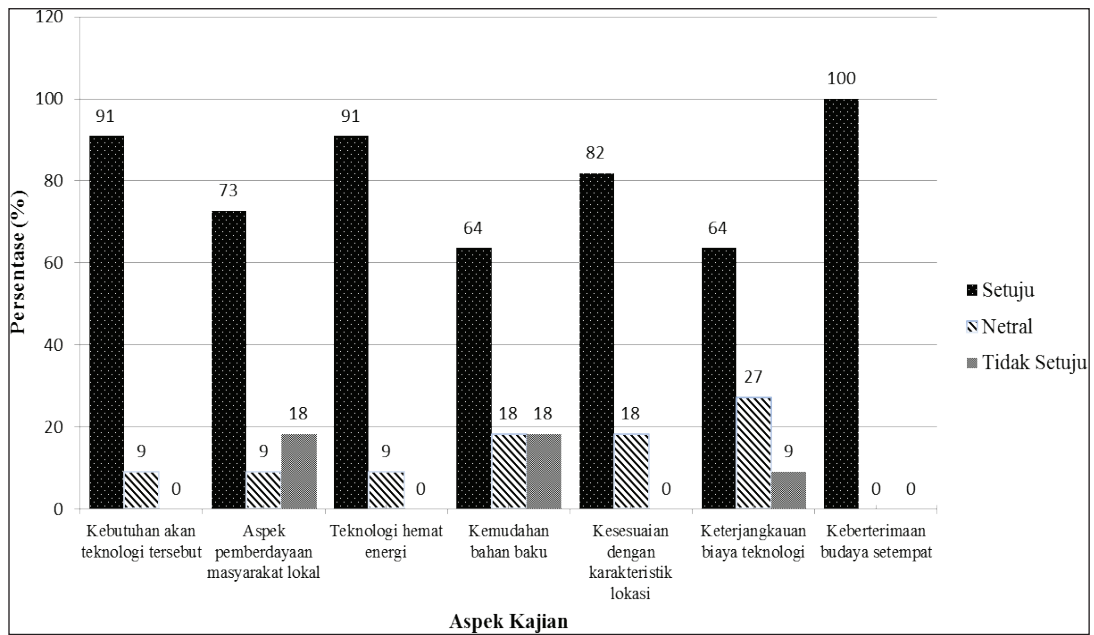
umumnya musim hujannya lebih pendek yakni 3–4 bulan (Desember–Maret) sedangkan musim kemaraunya panjang yakni antara 8–9 bulan (April–November).¹⁶ Kondisi ini juga menggambarkan bahwa kondisi kemarau yang panjang menuntut masyarakat dapat memanfaatkan air hujan sebagai cadangan air.

Khusus untuk Kabupaten Ende, pernah dilakukan penelitian pada tahun 2008 mengenai sumber air bersih. Secara umum, Kabupaten Ende cukup kaya akan sumber air bersih. Banyak kasus kekurangan atau kesulitan air di Kabupaten ini akibat lokasi permukiman yang terletak di atas lokasi sumber air sehingga untuk pengangkatan membutuhkan tenaga atau energi dan hal tersebut membutuhkan biaya.¹⁸ Dalam hal ini, kondisi ini menambah pertimbangan penggunaan teknologi pompa hidram dan PAH untuk alternatif metode penyediaan air bersih bagi masyarakat di Kabupaten Ende.

Oleh karena itu, berdasarkan hasil kuesioner dan analisis yang dilakukan, perlu dilakukan modifikasi terhadap teknologi pompa hidram dan PAH agar dapat menyesuaikan dengan kondisi di Kabupaten Ende seperti tertera pada Tabel 2. Hal-hal berupa penetapan standar ukuran dan bahan serta modifikasi desain untuk meningkatkan efisiensi pompa dari sebelumnya hanya 20–40% perlu dilakukan terhadap teknologi pompa hidram. Sedangkan untuk PAH, dengan



Gambar 6. Tanggapan Masyarakat terhadap Aspek-Aspek Keberterimaan Teknologi Pompa Hidram.⁵



Gambar 7. Tanggapan Responden terhadap Aspek-Aspek Keberterimaan Teknologi PAH⁵



Gambar 8. Peta Pulau Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur¹⁷

Tabel 2. Modifikasi yang Dapat Dilakukan terhadap Teknologi Pompa Hidram dan PAH untuk Menyesuaikan dengan Karakteristik Lokal di Kabupaten Ende

Pompa Hidram	PAH
<ul style="list-style-type: none"> - perlu ditetapkan standar ukuran komponen-komponen dari pompa hidram termasuk bahan yang digunakan agar pada saat digunakan <i>output</i>-nya sesuai dengan perhitungan - bahan-bahan yang akan digunakan agar dapat menggunakan bahan yang relatif mudah didapat di pasaran dengan tujuan untuk menurunkan harga per unit - modifikasi desain untuk meningkatkan efisiensi pompa 	<ul style="list-style-type: none"> - mekanisme untuk disinfeksi dan penyaringan sebelum dikonsumsi oleh masyarakat

adanya permasalahan mengenai kualitas air yang disimpan di dalam PAH, perlu dibuat, diteliti, atau didesain mengenai mekanisme untuk disinfeksi dan penyaringan air sebelum dikonsumsi sehingga mekanisme tersebut juga dapat dilakukan sendiri oleh masyarakat.

KESIMPULAN

Pompa hidram dan PAH dapat diterapkan dan sesuai dengan karakteristik lokal Kabupaten Ende tetapi perlu dilakukan modifikasi atau penyesuaian dalam hal standar ukuran dan bahan, penggunaan bahan yang ada di pasaran, serta peningkatan efisiensi untuk pompa hidram, sedangkan untuk PAH diperlukan mekanisme disinfeksi dan penyaringan untuk air hujan yang ditampung sebelum dikonsumsi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Balai PTPT Denpasar - Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman - Kementerian Pekerjaan Umum yang telah bersedia memberikan data untuk ditampilkan dalam karya tulis ilmiah ini, dan kepada Bapak Dr. Prijo Sardjono, M.Eng. selaku pembimbing yang telah memberikan masukan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ¹Republik Indonesia. 2009. *Peraturan Presiden Nomor 47 Tahun 2009 tentang Pembentukan Organisasi Kementerian Negara*. Jakarta: Sekretariat Kabinet RI.
- ²*Hasil-Hasil Pembangunan Pekerjaan Umum Tahun 2005–2009*. 2009. Pusat Komunikasi Publik-Sekretariat Jenderal Kementerian Pekerjaan Umum.
- ³474 Lembaga Riset Tanpa Koordinasi. 2011. *Kompas*, 26 Oktober: 1.
- ⁴Situs Pemerintah Kabupaten ende. Topografi (<http://portal.endekab.go.id/selayang-pandang/topografi.html>). Diakses 6 November 2011).
- ⁵Balai Pengembangan Teknologi Perumahan Tradisional Denpasar. 2011. *Penyusunan Kriteria Pengembangan dan Penerapan Teknologi Bidang Permukiman pada Wilayah Kerja*. Laporan Antara Kegiatan Tahun Anggaran 2011.

- ⁶Situs Pemerintah Kabupaten Ende. Geologi. (<http://portal.endekab.go.id/selayang-pandang/geologi.html>). Diakses 6 November 2011).
- ⁷Situs Resmi Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur. Profil Kabupaten Ende. (http://nttprov.go.id/provntt/index.php?Option=com_content&task=view&id=66&Itemid=64). Diakses 6 November 2011).
- ⁸Taye, Teferi. 1998. Hydraulic Ram Pump. *Journal of the ESME*, II(1).
- ⁹Hendra, Yulia. 2011. Pompa Hidram (*Hydraulic Ram Pump*). Materi presentasi pada Focus Group Discussion 4 Oktober 2011. Kupang.
- ¹⁰Paryanto, Sugeng. 2011. Pemanfaatan Air Hujan, Alternatif Pemenuhan Air Bersih. Materi presentasi pada Focus Group Discussion 4 Oktober 2011. Kupang.
- ¹¹Penampungan Air Hujan. (<http://google.co.id/imgres?q=penampungan+air+hujan>, diakses 16 November 2011).
- ¹²Masduqi, Ali, Noor Endah, Eddy S. Soedjono, dan Wahyono Hadi. 2007. Capaian Pelayanan Air Bersih Perdesaan Sesuai Millenium Development Goals—Studi Kasus di Wilayah DAS Brantas. *Jurnal Purifikasi*, 8(2): 115–120.
- ¹³Laka, Fransiskus, dan Wahyono Hadi. 2009. *Strategi Pengelolaan Air Bersih Perdesaan di Kecamatan Magepanda Kabupaten Sikka Propinsi NTT*. Abstrak Seminar Nasional Manajemen Teknologi IX Program Studi MMT–ITS.
- ¹⁴Brikke, F. dan M. Bredero. 2003. Linking Technology Choice With Operation and Maintenance in the Context of Community Water Supply and Sanitation, dalam Ali Masduqi, Wahyono Hadi, Noor Endah, dan Eddy S. Soedjono (Ed.). *Teknologi Penyediaan Air Bersih Perdesaan: Studi Kasus di Kabupaten Mojokerto*.
- ¹⁵Lubis, Hamzah. 1997. Pompa Hidram, Pompa Otomatis. *Saintek, Jurnal Ilmiah Teknik dan Rekayasa*, 6(10): 55–59.
- ¹⁶Nainiti, Nikodemus P.P.E., Sahid Susanto, dan Putu Sudira. 2004. Prediksi Sumberdaya Air di Pulau Kecil: Studi Kasus di Pulau Rote Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, XI(2): 55–63.
- ¹⁷Rote Island. (http://en.wikipedia.org/wiki/Rote_Island, diakses 10 November 2011).
- ¹⁸Rahardjo, P. Nugro. 2008. Masalah Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Tiga Desa di Kabupaten Ende. *Jurnal Air Indonesia*, 4(1): 22–27.