

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Data dari badan kesehatan dunia (WHO) menunjukkan sekitar 1.8 juta orang meninggal setiap tahunnya atau sekitar 42.000 orang per minggu karena penyakit diare. Penyebab utamanya adalah sanitasi yang tidak memadai dan rendahnya standar kesehatan. Mayoritas kematian terjadi di Asia dan 90% nya atau 1.5 juta adalah balita. Rata rata 1 orang balita meninggal tiap 20 detik. Hari tidak masuk sekolah karena diare juga meningkat (Mungkasa, 2008)

Sanitasi di dalam konsep pembangunan di Indonesia dan kebanyakan negara lain dimasukkan dalam pembangunan infrastruktur. Dalam pembangunan infrastruktur, biasanya yang mendapat prioritas adalah pembangunan jalan, pasar, dan waduk. Hal ini membuat sanitasi menjadi anak tiri dalam kotak tersebut. Sebagai anak tiri tentunya keberadaannya pun menjadi kurang diperhitungkan. Padahal pengelolaan sanitasi yang buruk bisa mengakibatkan kerugian ekonomi hingga 4% dan kerugian keuangan hingga 2% dari GDP yang nilainya bisa mencapai 45 triliun rupiah pertahun.

Menurut WHO (2006) investasi 1 Dolar Amerika untuk perbaikan sanitasi memberikan keuntungan ekonomi mencapai 7 Dolar Amerika. Study Water and Sanitation Project (WSP) mencatat bahwa investasi Rp 47.000 per orang per tahun dapat meningkatkan produktivitas mencapai 79% dan penghematan biaya sanitasi mencapai 19% (Saragih, 2007)

Sanitasi merupakan masalah yang jarang didiskusikan, terutama karena banyak menyangkut tinja dan air buangan. Kondisi sanitasi yang sedemikian memprihatinkan, seharusnya mendorong berbagai pihak untuk melakukan langkah bersama untuk menanganinya (Mungkasa, 2004)

Teknologi pengolahan tinja di negara maju sebenarnya sudah mulai menggunakan teknologi sanitasi berbasis komunal. Pembangunan infrastruktur sanitasi komunal di Indonesia masih jarang ditemukan di daerah perkotaan. Padahal fakta yang harus dihadapi adalah ketersediaan lahan yang terbatas di kawasan pemukiman padat penduduk di perkotaan, terutama di kota besar (Novenanto, 2008).

Sistem pengolahan limbah domestik komunal yang banyak dikembangkan di negara-negara maju adalah pengolahan menggunakan proses *aerobic*, yaitu proses penguraian bahan organik oleh bakteri yang membutuhkan oksigen. Proses ini memang sangat cocok untuk lokasi yang berlahan sempit, tetapi kelemahan proses ini adalah boros listrik dan menghasilkan banyak lumpur.

Sistem pengolahan limbah domestik komunal dengan proses *anaerobic*, yaitu proses penguraian bahan organik oleh bakteri yang tidak membutuhkan oksigen. Sistem ini biasanya diaplikasikan di negara berkembang. Sistem *anaerobic* tidak membutuhkan listrik, menghasilkan sedikit lumpur, pemeliharaan mudah, tetapi membutuhkan lahan yang luas.

Beberapa wilayah di Yogyakarta telah mengolah limbah domestiknya secara komunal. Teknologi yang diaplikasikan hampir semuanya menggunakan proses *anaerobic* saja.

Kampung Sukunan termasuk dalam wilayah Kelurahan Banyuraden, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman. Desa Sukunan terdiri dari satu RW, yaitu RW.19, yang meliputi RT. 5,6,7,8,9. Jumlah Kepala Keluarga (KK) adalah 250 KK, atau lebih kurang 876 jiwa. Sebagian besar warga bekerja di sektor pertanian dan sebagian kecil bekerja sebagai pegawai.

Warga Sukunan tidak semuanya mempunyai WC. Warga yang mempunyai WC belum tentu mempunyai *septic tank*. Kondisi tersebut disebabkan keterbatasan lahan dan biaya. Di Sukunan juga terdapat beberapa industri rumah tangga berupa industri rumah tangga pembuatan tahu, 2 unit peternakan babi skala kecil (dengan total babi lebih kurang 10 ekor) dan pematangan ayam tradisional.

Kampung Kricak Kidul merupakan bagian dari Kalurahan Kricak, Kecamatan Tegalrejo. Kampung Kricak Kidul terdiri dari 3 RW, tiap RW terdiri dari 2 – 3 RT, dan jumlah KK tiap RT sebanyak 60 an. Kampung yang terletak di tepi Sungai Winongo ini termasuk pemukiman yang sangat padat. Sebagian besar warganya bekerja sebagai buruh bangunan, penjual makanan kecil, dan satpam.

Keterbatasan lahan dan posisi di pinggir sungai menyebabkan penduduk kampung Kricak Kidul mempunyai kebiasaan mencuci dan buang air besar di sungai atau terkenal dengan istilah Mekong. Beberapa warga yang sudah memiliki WC tetap melakukan kebiasaan tersebut karena sudah menjadi kebiasaan. WC yang dimiliki warga belum dilengkapi dengan *septic tank* yang memenuhi syarat. Limbah dari WC langsung masuk ke resapan atau dialirkan ke sungai.

Pada penelitian pendahuluan, telah dilakukan analisa air di beberapa titik sumber di wilayah kampung Sukunan dan Kricak Kidul. Hasil analisa air tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.1. Hasil analisa air di Kricak Kidul

Para meter	Lokasi						Ambang batas *)	Baku Mutu Air
	Sumur 1	Sumur 2	Sumur 3	Play Group	TK	S. Winongo		
pH	6.72	7.17	6.94	6.92	7.84	7.62	5-9	6.5 - 8.5
COD	13.81	53.25	0.89	45.36	41.42	167.65	25	
BOD	3.3	1.22	2.74	4.28	3.22	3	3	
E. Coli	142	480	247	157	93	1273	1000	0

Tabel 1.2. Hasil analisa air di Sukunan

Para meter	Lokasi							Ambang batas *)	Baku Mutu Air Minum**)
	Sumur 1	Sumur 2	Sumur Pabrik tahu	Sumur Kandang babi	Saluran Air	Sungai Barat	Sungai Timur		
pH	6.47	6.82	6.89	6.79	7.48	7.52	7.21	5-9	6.5 - 8.5
COD	41.42	21.7	41.42	17.75	295	138	571.99	25	
BOD	3.54	5.4	3.44	3.86	164	106	424	3	
E. Coli	63	85	61	154	468	797	532	1000	0

Analisa di lakukan di lab Pusteklim pada tanggal 2 Agustus 2007

\*) Standar baku mutu buangan ke sungai berdasarkan PP.82/2001

\*\*\*) Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang Syarat Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.

Hasil analisa tersebut menunjukkan beberapa sumur di Kricak Kidul maupun Sukunan telah tercemar limbah domestik terutama tinja. Konstruksi *septic tank* tidak memenuhi syarat dan jarak antara *septic tank* dan sumur kurang dari 10 meter. Menurut Novenanto (2008) beberapa penyakit menyebar melalui tinja, antara lain : tifus, kolera, hepatitis A, polio serta diare.

Berdasarkan uraian di atas pengolahan limbah yang sesuai untuk Kricak Kidul dan Sukunan harus memenuhi kriteria sebagai berikut: dapat diaplikasikan di lahan sempit, hemat listrik, mudah dan murah biaya operasional dan pemeliharannya.

Pengolahan limbah secara *aerobic* saja maupun *anaerobic* saja tidak dapat memenuhi kriteria tersebut, maka perlu dikembangkan sistem pengolahan limbah domestik komunal yang merupakan gabungan proses *anaerobic* dan *aerobic*.

Garis besar pengolahan tersebut adalah sebagai berikut:

Penyaringan → Pengendapan → *Anaerobic* → *Aerobic* → Pengendapan

Masalah sanitasi tidak mungkin diselesaikan sendiri oleh masyarakat, pemerintah, LSM ataupun lembaga donor. Mereka harus bekerja sama sesuai perannya masing masing. Kenyataannya tidak mudah melakukan kerja sama tersebut. Pada kasus ini penyelesaian masalah sanitasi melibatkan pemerintah, masyarakat, LSM dan lembaga donor.

Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna Pengolahan Limbah Cair atau disingkat dengan nama PUSTEKLIM, adalah sebuah program kerja sama antara lembaga swadaya masyarakat Jepang APEX (*Asean People's Exchange*) dan Yayasan Dian Desa Yogyakarta dengan dukungan *Japan International Cooperation Agency* (JICA). Kegiatan yang dikembangkan oleh PUSTEKLIM diantaranya adalah mengembangkan teknologi tepat guna untuk pengolahan limbah cair, mengadakan pelatihan dan pengembangan pusat informasi dalam bidang teknologi pengolahan limbah cair.

Pada tahun 2005 – 2008, PUSTEKLIM dengan dukungan dana dari JICA menerapkan program pengolahan air limbah domestik di Yogyakarta. Sehubungan dengan program tersebut tim PUSTEKLIM melakukan langkah kerja sebagai berikut:

- Survey awal di beberapa calon lokasi IPAL, diskusi dengan lembaga lain yang telah melakukan program serupa, dan diskusi dengan pemerintah (dalam hal ini Bapedalda Kab Sleman dan Kota Yogyakarta).

- Melakukan seleksi dan memilih lokasi yang paling memungkinkan, baik dari segi teknis maupun penerimaan masyarakat untuk pemasangan IPAL.
- Dari 40 lokasi survey dipilih 2 lokasi, yaitu kampung Sukunan dan Kricak.
- Setelah lokasi ditentukan, dilakukan survei teknis mendalam dan pendampingan pembentukan kelompok pengelola dengan metode PRA.

Tim PUSTEKLIM dalam penerapan IPAL di Sukunan dan Kricak Kidul berperan sebagai pendamping dalam masalah teknis dan pembentukan kelompok pengelola IPAL. Kelompok tersebut akan terlibat sejak perencanaan, pembuatan, pengoperasian sampai pemeliharaan IPAL.

Dalam salah satu laporan yang dikeluarkan oleh *United Nation Environmental Program (UNEP)* disebutkan beberapa isu utama sebagai persyaratan kesuksesan pengelolaan air limbah masyarakat yaitu:

1. Komitmen politik dan sumber pembiayaan domestik
2. Penanganan air minum dan sanitasi tidak hanya berupa penyediaan fasilitas tetapi juga Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS).
3. Aspek lingkungan merupakan bagian terpadu dari sistem pengelolaan air minum dan sanitasi perkotaan
4. Penetapan target waktu dan indikator yang jelas
5. Pemilihan teknologi yang tepat agar tercipta penggunaan sumber daya air yang efisien dan efektif dan juga mempertimbangkan alternatif teknologi ramah lingkungan
6. Menerapkan pendekatan tanggap kebutuhan
7. Pelibatan seluruh pemangku kepentingan (*stakeholders*), dan menerapkan prinsip keterbukaan dalam pengelolaan dan pengambilan keputusan (Anonim, 2004)

Berhasil tidaknya implementasi suatu teknologi di masyarakat dipengaruhi oleh seberapa inovatif teknologi tersebut, informasi mengenai teknologi tersebut, waktu, dan kondisi masyarakat di mana teknologi tersebut di implementasikan.

(Sury, 1997) Dengan kata lain keberhasilan implementasi IPAL komunal di masyarakat dipengaruhi pola pemahaman dan penerimaan oleh warga.

Implementasi sebuah teknologi dalam suatu komunitas seringkali menemui banyak hambatan, oleh karena itu agar implementasi berhasil harus dilakukan identifikasi faktor - faktor yang menjadi hambatan dan faktor - faktor yang mendukung keberhasilan.

Jika pola penerimaan, faktor penghambat, faktor keberhasilan dapat diintegrasikan ke dalam sebuah model maka akan memudahkan implementasi teknologi serupa di tempat lain.

## **B. Perumusan Masalah**

Peningkatan kepadatan penduduk di perkotaan menyebabkan meningkatnya kebutuhan permukiman, yang mengakibatkan makin mahalnya harga tanah. Hal tersebut menyebabkan pemanfaatan tanah yang seefisien mungkin untuk permukiman dan jarak antar rumah makin sempit. Sehingga tidak memungkinkan lagi untuk membuat sarana sanitasi yang memenuhi syarat kesehatan (jarak antara sumur dan *septic tank* 10 meter). Hal tersebut mengakibatkan terjadinya rembesan dari *septic tank* ke dalam sumur. Sedangkan penduduk yang tidak mungkin membuat *septic tank* memilih buang air di sungai.

Teknologi yang ada saat ini biasanya membutuhkan lahan yang luas atau konsumsi listrik yang banyak. Sedangkan di permukiman padat lahan sangat berharga dan kemampuan warga untuk membayar listrik juga biasanya kurang.

Melihat permasalahan di atas PUSTEKLIM mencoba menawarkan teknologi tepat guna pengolahan limbah domestik secara komunal. Namun teknologi tepat guna saja tidak cukup untuk menunjang keberhasilan pengelolaan limbah

cair domestik di masyarakat. Di beberapa lokasi, IPAL yang sudah dipasang tidak dioperasikan lagi, karena tidak sesuai dengan keinginan warga setempat. Penerapan teknologi di masyarakat tidak cukup hanya mengukur kinerja alat tersebut secara teknis hal yang cukup penting untuk diperhatikan adalah faktor penerimaan masyarakat.

Oleh karena itu penelitian ini difokuskan pada:

- Faktor apa yang mempengaruhi penerimaan masyarakat terhadap IPAL komunal, bagaimana pemahaman masyarakat terhadap sistem yang di pasang, dan manfaat apa yang dirasakan masyarakat dari penerapan IPAL komunal di wilayah mereka? Setelah mengetahui pola - pola penerimaan masyarakat dirumuskan pola pendekatan yang sesuai dengan masyarakat tersebut.
- Bagaimana kinerja IPAL baik dengan sistem *anaerobic filter* – RBC maupun dengan sistem *anaerobic filter* – *contact aeration*?

### C. Tinjauan Pustaka

#### 1. Limbah Cair

Menurut PP no 82 / 2001 limbah cair adalah sisa dari suatu usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair. Limbah cair dapat berasal dari berbagai kegiatan, misalnya industri, permukiman, rumah sakit, pertanian dan lain lain.

#### 2. Limbah Cair Domestik

Limbah cair yang berasal dari kegiatan permukiman, pusat perdagangan, perkantoran, dan rumah sakit digolongkan dalam limbah cair domestik. Limbah cair yang berasal dari kegiatan tersebut, bila masuk ke dalam badan air sangat mempengaruhi tingkat kekeruhan, BOD, COD dan kandungan organik dalam badan air. Oleh karena itu harus diolah terlebih dahulu sampai memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan (Zakaria, 2008)

Tabel 1.3. Standar baku mutu air limbah domestik pada lampiran Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 112 Tahun 2003

No	Parameter	Satuan	Ambang Batas
1	pH		6-9
2	TSS	ppm	100
3	BOD	ppm	100
4	Minyak & Lemak	ppm	10

### 3. Manajemen Limbah Cair Domestik

Limbah cair yang berasal dari kegiatan domestik tersebut, agar dapat memenuhi standar baku mutu untuk dibuang ke badan air harus diolah terlebih dahulu. Tahapan pengolahan limbah ada 5, meliputi pengolahan awal (*pretreatment*), pengolahan tahap pertama (*primary*), pengolahan tahap kedua (*secondary*), pengolahan tahap ketiga (*tertiary*), pengolahan lumpur (*sludge*).

Sedangkan proses pengolahan limbah secara garis besar ada 3 macam, yaitu secara fisika (sedimentasi dan filtrasi), kimia (penambahan bahan kimia tertentu) dan biologi (menggunakan mikroorganisme) (Setiadi, 2008)

Pengolahan secara biologi yang digunakan adalah pengolahan secara *anaerobic* (tidak menggunakan oksigen dalam proses pengolahannya) dan *aerobic* (menggunakan oksigen dalam proses pengolahannya).

#### a. Pengolahan Anaerobic

Pengolahan *anaerobic* sangat efektif untuk mengolah limbah dengan kandungan organik tinggi (BOD > 500 ppm). Sistem ini juga memiliki beberapa keuntungan antara lain biaya operasional rendah dan *sludge* yang terbentuk sedikit. Kelemahan sistem ini adalah waktu tinggal terlalu singkat hasil penguraian tidak sempurna, dibutuhkan

energi untuk menjaga suhu tetap stabil karena sistem bekerja optimum pada suhu 35°C, dan timbulnya gas H<sub>2</sub>S. (Liu, 2000)

*Anaerobic filter (Fixed Bed Reactor atau Fixed Film Reactor)*

*Anaerobic filter* adalah sistem pengolahan limbah secara *anaerobic* yang menggunakan media yang berfungsi sebagai filter sekaligus tempat menempelnya bakteri. Pada waktu limbah lewat akan diuraikan oleh mikroorganisme/bakteria tersebut sehingga terjadi pengurangan kandungan organik pada buangan.

*Anaerobic filter* yang didesain dengan tepat dan dioperasikan dengan baik akan mengurangi BOD 70%-90%. *Anaerobic filter* cocok untuk menangani limbah domestik dan industri dengan TSS rendah, hal tersebut untuk menghindari penyumbatan. Untuk menjamin TSSnya cukup rendah, sistem *anaerobic filter* biasanya diletakkan setelah limbah diolah dengan proses pengendapan awal. (Sudjarwo, 2008)

Bagian paling mahal dari *anaerobic filter* adalah media. Hal ini disebabkan media biasanya terbuat dari plastik, terlebih bila plastiknya harus diimport. Di Jepang, botol bekas tempat Yakult dimanfaatkan sebagai media. Keuntungannya antara lain dapat menciptakan kondisi antara *anaerobic* dan *aerobic*, sehingga terjadi keragaman mikroorganisme. Keragaman mikroorganisme ini dapat menghasilkan buangan yang lebih baik. Keuntungan lain adalah memanfaatkan limbah botol Yakult. (Ishii, 1998).

Botol bekas tempat Yakult cukup sulit didapatkan di Indonesia. Hal ini dikarenakan masyarakat kita belum terbiasa minum Yakult, oleh karena itu botol yakult diganti dengan botol bekas tempat kecap atau cuka.

## b. Pengolahan *Aerobic*

Pengolahan *aerobic* sangat efektif untuk mengolah limbah dengan kandungan organik rendah ( $BOD < 200$  ppm). Sistem ini tidak membutuhkan lahan yang besar, tetapi *sludge* yang dihasilkan cukup tinggi dan membutuhkan listrik untuk operasionalnya. (Liu, 2000)

Pada *project* ini pengolahan *aerobic* yang dipilih adalah RBC dan *contact aeration*. Prinsip RBC mirip dengan *contact aeration*, yaitu pengolahan secara biologis, tipe pertumbuhan melekat *aerobic*. Sungguhpun demikian ada beberapa perbedaan di antara keduanya:

Tabel 1.4. Perbedaan antara RBC dan *Contact Aeration*

Perbedaan	RBC	<i>Contact Aeration</i>
Cara mendapatkan oksigen	Pada waktu cakram berputar keluar dari air limbah	Disediakan oleh <i>blower</i>
Listrik yang dibutuhkan	550 watt	200 watt
Luas area yang dibutuhkan	2.08 m <sup>2</sup>	5.6 m <sup>2</sup>
Kemungkinan Clogging	Hampir tidak ada	Besar
Biaya pengadaan	65 juta	47 juta

*Rotating Biological Contactor* (RBC) adalah alat pengolahan limbah yang terdiri dari suatu seri cakram yang berputar dalam wadah yang berisi limbah. (Metcalf & Eddy 2003)

Pada saat bagian cakram masuk ke limbah, bakteri yang menempel pada cakram akan memanfaatkan nutrient yang ada dalam limbah. Pada saat bagian cakram tersebut berputar keluar dari limbah, bakteri akan mengambil oksigen dari udara. Putaran ini mempertahankan kondisi *aerobic* lapisan bakteri. Kecepatan putaran cakram antara 1-7 RPM. RBC tidak memerlukan tempat yang luas,

hal ini dikarenakan HRT (*Hydraulic Retention Time*) RBC sangat rendah. HRT yang rendah menyebabkan RBC tahan terhadap perubahan operasional yang mendadak. Keuntungan RBC adalah: mudah pengoperasiannya, hemat listrik, sangat efisien dalam perawatan. (Noyes, 2001)

Yayasan Dian Desa bersama APEX awalnya mengembangkan RBC dengan media ijuk, tetapi RBC dengan media ijuk mempunyai banyak kelemahan antara lain adalah media tersebut mudah lepas dan jika lapisan mikrobnnya tebal efisiensinya berkurang. Setelah melihat kelemahan tersebut Yayasan Dian Desa dan APEX mulai mencari media yang efisiensinya tinggi dan tahan lama. Sampai akhirnya Tanaka menemukan RBC *Esrotae*, yaitu RBC dengan media yang terbuat dari plastik yang memiliki tonjolan tonjolan. Keistimewaan RBC tersebut adalah efisiensinya 3-4 kali RBC konvensional, sehingga tidak perlu tempat yang luas, hemat listrik, dan *anti clogging*. (Tanaka 2008)

#### *Contact aeration*

Bentuk bangunan fisik *contact aeration* sama dengan *anaerobic filter* hanya saja ditambah blower sebagai penyedia oksigen

#### **4. Adopsi dan Difusi Teknologi**

##### **a. Teknologi Tepat Guna**

Teknologi pengolahan limbah terus berkembang, semakin lama semakin canggih. Hal tersebut tentunya memudahkan kita dalam mengolah limbah, namun kadang kita juga akan bingung dengan banyaknya teknologi yang ditawarkan. Agar tidak bingung dalam memilih teknologi tersebut kita dapat mengikuti konsep teknologi tepat guna.

Teknologi tepat guna adalah suatu konsep/*movement* dengan pola pemikiran yang memperhatikan dan mementingkan dinamisme antara teknologi dan persyaratan yang berkaitan. Persyaratan tersebut antara lain kondisi sosio-ekonomis setempat, kebudayaan, sumber daya manusia, infrastruktur, bahan yang tersedia, iklim dan lain sebagainya. Persyaratan yang lebih *case specific* adalah ketersediaan tanah untuk IPAL, kondisi lingkungan sekitarnya, ketersediaan listrik, ketersediaan investasi, kualitas dan kuantitas influen, kualitas efluen yang diinginkan dan lain sebagainya. Kita tidak bisa mengidentifikasi apakah teknologi tersebut termasuk kategori teknologi tepat guna atau bukan, jika teknologi tersebut belum dikaitkan dengan persyaratan-persyaratan yang telah disebutkan di atas. (Tanaka, 2008)

**b. Adopsi Teknologi di Negara Berkembang**

Negara berkembang biasanya mengimpor teknologi dari negara maju. Agar teknologi tersebut dapat diterapkan maka harus dimodifikasi sesuai kondisi negara tersebut. Misalnya untuk penerapan instalasi pengolahan air limbah di Indonesia harus mempunyai kriteria: biaya bangunan dan pengoperasian rendah, pengoperasian dan perawatan mudah, hemat listrik, dan tidak menghasilkan banyak lumpur. (Tanaka, 2008)

**c. Difusi Teknologi dan Teori Difusi Teknologi**

Adopsi teknologi di suatu masyarakat biasanya melalui tahapan tertentu. Menurut Rogers dalam Surry (1997) penyebaran suatu teknologi biasanya melalui 5 tahapan, yaitu: pengetahuan, persuasi, keputusan, implementasi, konfirmasi. Sehingga, ketika seseorang memutuskan untuk mengadopsi suatu teknologi, akan melakukan 5 tahapan proses yaitu: mempelajari teknologi tersebut, yakin dengan

manfaat teknologi tersebut, memutuskan untuk mengadopsi teknologi tersebut, mengimplementasikan teknologi tersebut, memastikan (menerima atau menolak) teknologi tersebut.

#### d. Adopsi Teknologi Dalam Komunitas

Dalam suatu komunitas kesuksesan pembuatan keputusan bersama untuk mengadopsi suatu teknologi tergantung keberadaan *social capital* di antara anggota komunitas tersebut.

Menurut Rogers (1995) dalam Katungi (2007) jaringan interpersonal adalah sumber informasi terpenting untuk orang yang lambat mengadopsi. Jaringan interpersonal mempunyai 2 peran, yaitu mendifusi informasi dari orang yang mengadopsi lebih dahulu ke orang yang berpotensi mengadopsi dan mempengaruhi orang yang belum mengadopsi teknologi melalui interaksi dengan orang yang telah mengadopsi teknologi tersebut.

Rogers (1995) dalam Katungi (2007) mengidentifikasi tiga *qualitative properties* struktur sosial dari jaringan sosial yang mempromosikan difusi informasi dalam komunitas tersebut, yaitu: derajat homogenitas, kepemimpinan, dan norma sosial. Derajat homogenitas memfasilitasi komunikasi antar individu dan menambah pertukaran informasi yang efektif, karena mereka biasanya memiliki atribut dan kepercayaan yang mirip sehingga mempunyai pemahaman yang sama. Sedangkan menurut Ponser (1980) dalam Katungi (2007) interaksi dalam jaringan sosial tergantung pada *trust* dan hubungan timbal balik.

Komunitas dengan persentase jumlah wanita lebih besar daripada pria, cenderung mempunyai tingkat rata - rata yang lebih tinggi

dalam adopsi teknologi (Yamakoshi, 2008). Dalam sektor air, hal tersebut dikarenakan wanita adalah pendorong utama dalam mengadopsi teknologi di tingkat rumah tangga (Anonymous, 2007). Oleh karena itu pelatihan terhadap kader wanita untuk menggunakan alat - alat komunikasi yang telah disesuaikan akan menjamin keberlanjutan program (Sakthivel & Fitzgerald, 2004)

Menurut Cairncross (1992) menumbuhkan kesadaran warga akan kebutuhan teknologi akan menghasilkan adopsi teknologi yang lebih efektif dan *sustainable* daripada sekedar pengenalan teknologi oleh pihak luar (Samanta & Van Wijk, 1998)

#### **5. Partisipasi Masyarakat dalam Penerapan Teknologi**

Partisipasi masyarakat dalam adopsi teknologi di suatu komunitas sangatlah penting. Percuma saja dibangun teknologi yang canggih kalau masyarakat tidak mau memanfaatkan. Oleh karena itu harus dicari pola pendekatan yang sesuai dengan kondisi sosial masyarakat setempat. Salah satu pola pendekatan yang melibatkan masyarakat secara aktif dalam adopsi teknologi adalah *Participatory Innovation Development* (PID). PID adalah pola pendekatan yang berdasar pada gagasan pengetahuan lokal non formal sama pentingnya dengan pengetahuan formal yang ilmiah. Dalam PID pengetahuan penduduk lokal mengenai situasi mereka yang komplek di kombinasikan dengan pengetahuan eksternal termasuk pengetahuan ilmiah, dan pengetahuan penduduk lokal dari luar daerah tersebut (*extensionists*). Agar lebih jelas dapat dilihat skema di bawah.

The PID triangle



(Scheuermeier, 2004)

Gambar 1.1 Segitiga *Participatory Innovation Development*

Gambar di atas menunjukkan segi tiga *Participatory Innovation Development*. Gambar tersebut memperlihatkan hubungan antara *villagers*, *researchers*, dan *extensionist*.

#### D. Hipotesa

- Tingkatan penerimaan masyarakat terhadap instalasi pengolahan air limbah yang dipasang di lokasi tempat tinggalnya dipengaruhi pola pendekatan yang dilakukan selama proses persiapan, pelaksanaan, pengoperasian dan pemeliharaan.
- Pengolahan limbah domestik komunal menggunakan kombinasi *anaerobic filter* dan *RBC* atau *anaerobic filter* dan *contact aeration* akan menghasilkan buangan yang sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan.

#### E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk

- Mengevaluasi kelayakan teknis IPAL domestik komunal dengan teknologi *anaerobic filter* - *RBC* dan *anaerobic filter* - *contact aeration* berdasar kualitas *effluent*.
- Mengetahui tingkat pemahaman dan penerimaan warga pengguna IPAL dengan teknologi *anaerobic filter* - *RBC* dan *anaerobic filter* - *contact aeration*.
- Mengidentifikasi faktor faktor keberhasilan dan penghambat aplikasi IPAL komunal dengan teknologi *anaerobic filter* - *RBC* dan *anaerobic filter* - *contact aeration*.
- Merumuskan model pendekatan dan pemberdayaan masyarakat berdasarkan tipologi untuk penerapan IPAL komunal yang sejenis di tempat lain