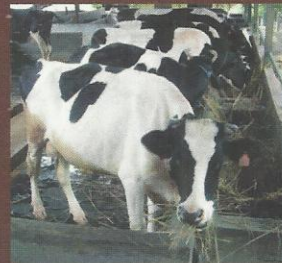




ISBN 978-602-8853-19-4
978-602-8853-20-0

PROSIDING SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT INSTITUT PERTANIAN BOGOR 2013

Volume I
Bidang Pangan
Bidang Energi
Bidang Teknologi dan Rekayasa



**PROSIDING
SEMINAR HASIL PENELITIAN DAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2013**

**Volume I
Bidang Pangan
Bidang Energi
Bidang Teknologi dan Rekayasa**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2014**

SUSUNAN TIM PENYUSUN

- Pengarah : 1. Dr. Ir. Prastowo, M.Eng
(Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat IPB)
2. Prof. Dr. Agik Suprayogi, M.Sc
(Wakil Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Bidang Penelitian IPB)
3. Dr. Ir. Hartoyo, M.Sc
(Wakil Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Bidang Pengabdian kepada Masyarakat IPB)
- Ketua Editor : Prof.Dr. Agik Suprayogi, M.Sc
- Anggota Editor : 1. Dr. Ir. Yusli Wardiatno, M.Sc
2. Prof. Dr. Ir. Bambang Hero Saharjo, M.Agr
3. Dr.Ir. I Wayan Astika, M.Si
- Tim Teknis : 1. Etang Rokayah, SE
2. Lia Maulianawati
3. Ayu Sri Rahayu
4. Endang Sugandi
5. Muhamad Tholibin
6. Rian Firmansyah
- Desain Sampul : Muhamad Tholibin

**Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat
Institut Pertanian Bogor 2013,
Bogor 29 November 2013**

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Institut Pertanian Bogor**

**ISBN: 978-602-8853-19-4
978-602-8853-20-0**

Juni 2014

KATA PENGANTAR

Salah satu tugas penting LPPM IPB adalah melaksanakan seminar hasil penelitian dan mendiseminasikan hasil penelitian tersebut secara berkala dan berkelanjutan. Pada tahun 2013, sebanyak 547 judul kegiatan penelitian telah dilaksanakan. Penelitian tersebut dikoordinasikan oleh LPPM IPB dari beberapa sumber dana antara lain Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI), Kementerian Pertanian (Kementan) dan Kementerian Negara Riset dan Teknologi (KNRT) dimana telah dipresentasikan secara oral sebanyak 216 judul penelitian dan dalam bentuk poster sebanyak 331 judul dalam Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat IPB yang dilaksanakan pada tanggal 29 November 2013 di Institut Pertanian Bogor.

Hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat tersebut sebagian telah dipublikasikan pada jurnal dalam dan luar negeri, serta sebagian dipublikasikan pada Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat IPB 2013 ini terdiri atas 2 (dua) volume yaitu:

- Volume I : Bidang Pangan
 Bidang Energi
 Bidang Teknologi dan Rekayasa
- Volume II: Bidang Sumberdaya Alam dan Lingkungan
 Bidang Biologi dan Kesehatan
 Bidang Sosial, Ekonomi dan Budaya

Kami ucapkan terima kasih kepada Rektor dan Wakil Rektor IPB yang telah mendukung kegiatan seminar ini, para reviewer dan panitia yang dengan penuh dedikasi telah bekerja mulai dari persiapan sampai pelaksanaan kegiatan seminar hingga penerbitan prosiding ini terselesaikan dengan baik.

Semoga Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat IPB 2013 ini dapat bermanfaat bagi semua. Atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Bogor, Juni 2014
Kepala LPPM IPB,



Dr. Ir. Prastowo, M.Eng
NIP 19580217 198703 1 004

DAFTAR ISI

SUSUNAN TIM PENYUSUN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv

BIDANG PANGAN

Halaman

Kadar Histamin dan Testosteron, Respons Fisiologis dan Histologis Ikan Karnivora Diberi Pakan Berupa Daging Ikan Transgenik - <i>Alimuddin, Sri Nuryati, Dwi Hany Yanti, Nurly Faridah, Lina Mulyani, Ayi Santika</i>	1
Penetapan Kriteria Rekomendasi Pemupukan yang Andal sebagai Dasar Penetapan Dosis Rekomendasi Pemupukan Tanaman Sayuran Nasional: Metode Uji P Tanah untuk Beberapa Komoditas Tanaman Sayuran di Andisol - <i>Anas Dinurrohman Susila, Endang Gunawan, Darda Efendi</i>	11
Karakterisasi dan Hibridisasi Beberapa Genotipe Buncis Dataran Rendah-Menengah untuk Pemuliaan Ke Arah Pembentukan Varietas Unggul Ipb - <i>Heni Purnamawati, Willy Bayuardi, Endang Gunawan, Heri Harti</i>	19
Optimalisasi Technology Services pada Wirausaha Benih dan Bibit Pepaya (ii) Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) - LPPM Institut Pertanian Bogor - <i>Ketty Suketi, M. Rahmad Suhartanto, Anna Fariyanti</i>	34
Pembibitan Domba dan Produksi Daging “Balibu” (Bawah Lima Bulan) Berbasis Sumber Daya Lokal sebagai Wadah Pengembangan Bisnis Mahasiswa Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor - <i>Komang G. Wiryawan, Kukuh Budi Satoto, Lilis Khotijah, Didid Diapari</i>	44
Model Parameter Acak Percobaan Pemupukan Fosfor pada Padi Sawah - <i>Mohammad Masjkur, Bagus Sartono, Itasia Dina Sulvianti</i>	56
Karakteristik Jus Dari Silase Jagung Berbeda Umur Serta Kemampuannya dalam Menghambat <i>Escherichia. Coli</i> dan <i>Salmonella</i> - <i>Nahrowi, Agus Setiyono, Franky Ninthyas Gurning</i>	67
Optimasi Source dan Sink untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Jambu Kristal - <i>Slamet Susanto, Maya Melati, Ahmad Junaedi</i>	75
Pengembangan Buah Tropika Potensial dalam Rangka Peningkatan Daya Saing Industri Buah Nasional - <i>Sobir, Muhamad Syukur, M. Rahmad Suhartanto, Nina Ratna Juita, Kusuma Darma, Sulassih, Naekman N, Heri Harti, Vitria R Rahadi, Arya Widura R</i>	87
Pengembangan Varietas dan Teknologi Sayuran Utama dan Indigenous untuk Mendukung Ketahanan Pangan - <i>Sobir, Muhamad Syukur, Anas D.</i>	

<i>Susila, M. Rahmad Suhartanto, Suryo Wiyono, Y. Aris Purwanto, M. Arif Nasution, Ani Suryani, Liferdi, Kusmana, Syafrida Manuwoto, Yayah K. Wagiono, Awang Mahariwujaya, Dewi Sartiami</i>	103
Pengaruh Proteksi Sumber Asam Lemak Tak Jenuh Tanaman Terhadap Karakteristik Fermentasi Rumen In Vitro - <i>Sri Suharti, Nurhidayah, Jajat Jachja, Komang G. Wiryawan</i>	120
Produksi Telur Itik Fungsional Kaya Asam Lemak Omega 3 dan Omega 6 Berimbang, Vitamin A dan Rendah Kolesterol Melalui Suplemntasi Minyak Ikan, Minyak Sawit dan Zink Organik dalam Ransum - <i>Sumiati, Komang G. Wiryawan, A. Darmawan</i>	130
Validasi Metode HDDS (Household Dietary Diversity Score) untuk Identifikasi Rumah Tangga Rawan Pangan di Indonesia - <i>Yayuk Farida Baliwati, Dodik Briawan, Vitria Melani</i>	143

BIDANG ENERGI

Halaman

Pengelolaan Limbah Domestik yang Berwawasan Gender dalam Merespon Perubahan Iklim di Sub Daerah Aliran Sungai Cikapundung - <i>Siti Amanah, Ety Riani, Akhmad Faqih, Tin Herawati</i>	159 ✓
---	-------

BIDANG TEKNOLOGI DAN REKAYASA

Halaman

Teknik Ekstraksi Oleoresin dari Berbagai jenis Cabai - <i>Chilwan Pandji, Endang Warsiki, Rini Purnawati, Laras Wahyu</i>	177
Rekayasa Produksi Alanin dari Biokonversi Langsung Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit pada Kondisi Aerobik - <i>Djumali Mangunwidjaja, Prayoga Suryadarma, Akhmad Endang Zainal Hasan</i>	186
Pengaruh Jenis Inokulum <i>Rhizopus Oligosporus</i> dan <i>Rhizopus Oryzae</i> Terhadap Sifat Fisio-Kimia Tempe Kacang Merah - <i>Antung Sima Firlieyanti, Eko Hari Purnomo, Feri Kusnandar, Lulu Maknun</i>	197
Kinetika Perubahan Warna Label Indikator Berbahan Zat Warna Buah Bit (<i>B. vulgaris L. var Cicla L.</i>) - <i>Endang Warsiki, Indah Yuliasih, Asih Setia Utami</i>	208
Karakterisasi Struktur Nano-Tapioka dan Aplikasinya dalam Beras Artifisial - <i>Feri Kusnandar, Elvira Syamsir, Heni Herawati</i>	222
Rancangan Outlet Irigasi Pipa pada Petak Sawah - <i>M. Yanuar J. Purwanto, Erizal</i>	235
Pengembangan Kriteria Rancangan Hidrolika pada Saluran Drainase di Kawasan Perumahan - <i>Nora H. Pandjaitan, Prastowo, A. Sapei, H.K Wijaya</i>	250

Rekayasa Sel <i>Escherichia coli</i> untuk Meningkatkan Produksi Bioetanol pada Kondisi Aerobik - Prayoga Suryadarma, Djumali Mangunwidjaja, Purwoko	265
Pengkajian Terhadap Rumpon Portable untuk Pengelolaan Ikan Tuna dan Cakalang Secara Berkelanjutan - Roza Yusfiandayani, Indra Jaya, Mulyono S. Baskoro	274
Deteksi Bakteri Patogen dan Fermentatif dari Pangan Menggunakan <i>Real-Time Polymerase Chain Reaction</i> - B. Sri Laksmi S. Jenie, Harsi D. Kusumaningrum, Siti Nurjanah	292
Rekayasa Genetika Padi (<i>oryza sativa</i> L.) dengan Gen Penyandi Metallothionein Tipe II dari <i>Melastoma malabathricum</i> L. (<i>MaMt2</i>) - Nurul Fitriah, Utut Widyastuti, Suharsono	309
Karakteristik teknik Pemanenan Sawit dan Pemanfaatan Energi Potensial Tandan Buah Segar (TBS) sebagai Sumber Energi Pengangkutan TBS - Wawan Hermawan, Desrial	323
Peningkatan Produktivitas Kambing Perah dengan Pemberian Biskuit Biosuplemen Pakan di Peternakan Rakyat - Yuli Retnani, Idat Galih Permana, Nur R. komalasari, Rina Roslina, Amalia Ikhwanti	338
Pemodelan Konsentrasi Oksigen Terlarut untuk Penentuan Daya Tampung Beban Pencemaran Bahan Organik pada Air Sungai (Studi Kasus di Sungai Ciliwung) - Yuli Suharnoto, Andik Pribadi, Sutoyo	349
INDEKS PENELITI	vii

**PENGELOLAAN LIMBAH DOMESTIK YANG BERWAWASAN
GENDER DALAM MERESPON PERUBAHAN IKLIM DI SUB
DAERAH ALIRAN SUNGAI CIKAPUNDUNG**

(Gender Aspect in Domestic Waste Management to Respond Climate Change
in Cikapundung Watershed)

Siti Amanah¹⁾, Etty Riani²⁾, Akhmad Faqih³⁾, Tin Herawati⁴⁾

¹⁾Dep. Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia,
dan Pusat Kajian Gender dan Anak, LPPM IPB

²⁾Dep. Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB

³⁾Dep. Geofisika dan Meteorologi dan CCROM SEAP, LPPM IPB

⁴⁾Dep. Ilmu Keluarga Konsumen, Fakultas Ekologi Manusia, IPB

ABSTRAK

Penelitian bertujuan menemukan model pengelolaan limbah yang berwawasan gender. Penelitian dilaksanakan di hulu, tengah, dan hilir Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Cikapundung, yakni di Desa Suntenjaya, Kelurahan Lebak Siliwangi dan Desa Dayeuh Kolot. Sebanyak 196 responden laki-laki dan perempuan terlibat dalam survei kerentanan rumah tangga terhadap perubahan iklim. Aspek kualitatif pengelolaan limbah didapat melalui diskusi kelompok terfokus. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa masyarakat memiliki pengetahuan tentang dampak limbah, namun aksi pengelolaan limbah masih bersifat parsial. *Gender gap* ditemui dalam mengolah dan memasarkan produk yang berasal dari limbah. Laki-laki lebih dapat mengakses informasi dan inovasi teknologi pengolahan sampah. Terdapat variasi tingkat kerentanan rumah tangga terhadap perubahan iklim. Rumah tangga dengan tingkat pendapatan tinggi lebih mampu merespon perubahan iklim dibanding rumah tangga berpendapatan rendah. Model dinamik pengelolaan limbah domestik memperlihatkan bahwa populasi penduduk, tingkat pendidikan, tingkat pendapatan, dan aspek gender berkaitan dengan pola pengelolaan limbah.

Kata kunci: Limbah domestik, peran gender, perubahan iklim, aksi adaptasi dan mitigasi.

ABSTRACT

The study aims to find a model of gender sensitive waste management. The study was conducted in the upstream, midstream, and downstream of Cikapundung Sub Watershed. A number of 196 men and women respondents involved in the vulnerability survey to climate change. Focused-group discussions was conducted to obtain a qualitative picture. The results showed that people have appropriate knowledge about impacts of waste to environment, but the action are still limited. Gender gap is encountered in processing and marketing products from waste. Men are more likely to access information and innovative waste treatment technologies. There are varying levels of household vulnerability to climate change. Households with higher incomes are more capable to respond to climate change than low-income ones. A dynamic model of domestic waste management indicates that population, education level, income level, and gender aspects are related to the practice of waste management.

Keywords: Waste, gender role, sub-watershed, household vulnerability to climate change.

PENDAHULUAN

Dokumen Agenda-21 Indonesia (1997) menyebutkan bahwa 60-70% pencemaran sungai di kawasan permukiman perkotaan disebabkan oleh limbah domestik (rumah tangga), sisanya dari industri dan kegiatan pertanian. Kondisi ini terjadi di berbagai Daerah Aliran Sungai (DAS), termasuk di Sub DAS Sungai Cikapundung, yang bermuara di Sungai Citarum. DAS Cikapundung Hulu merupakan kawasan hidrologis mata air Cikapundung sampai *outlet* di kawasan sekitar Jembatan Siliwangi Kecamatan Cidadap dan Coblong, Kota Bandung. Luas areal DAS Cikapundung di Bagian Hulu ±12.365 ha meliputi Kecamatan Lembang, Coblong, Cidadap, Cimenyan dan Cilengkrang (Budiasih, 2012). DAS Cikapundung Hulu seperti Lembang, Ciumbuleuit dan Dago merupakan wilayah industri dan daerah tujuan wisata, sehingga tanah di wilayah tersebut mempunyai nilai ekonomi tinggi. Hal ini mendorong meningkatnya alih fungsi lahan terutama dari hutan menjadi daerah terbangun.

Undang-undang No. 32/2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (UUPPLH) mengatur peran serta masyarakat dan *stakeholders* lain dalam pengelolaan lingkungan hidup. Pengelolaan limbah juga memiliki aspek yang berkaitan dengan adaptasi perubahan iklim. Peningkatan volume sampah di sungai meningkatkan beban sungai dan menurunkan ambang batas hujan yang menyebabkan banjir. Peningkatan frekuensi dan intensitas kejadian curah hujan ekstrim yang mungkin terjadi akibat perubahan iklim (IPCC 2012), semakin meningkatkan risiko masyarakat di sekitar aliran DAS jika ditambah dengan penurunan ambang batas hujan tersebut.

Pengelolaan limbah di kawasan DAS, termasuk Sub DAS Cikapundung sangat penting dalam meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap bencana, serta kemampuan adaptasi terhadap dampak perubahan iklim. Perubahan iklim memiliki pengaruh yang berbeda terhadap perempuan dan laki-laki dalam berbagai usia, etnik, dan wilayah. Instruksi Presiden (INPRES) Nomor 9/2000 tentang Pengarusutamaan Gender (PUG) dalam Pembangunan menyatakan bahwa “PUG merupakan strategi yang dilakukan secara rasional dan sistematis untuk mencapai kesetaraan dan keadilan gender dalam sejumlah aspek kehidupan

manusia melalui kebijakan dan program yang memperhatikan pengalaman, aspirasi, kebutuhan dan permasalahan perempuan dan laki-laki ke dalam perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi dari seluruh kebijakan dan program di berbagai bidang kehidupan dan pembangunan” (KPPA, 2001). Kertas Kebijakan Pengarusutamaan Gender dalam Adaptasi Perubahan Iklim di Indonesia (Bappenas, 2012), menyebutkan bahwa kebijakan adaptasi perubahan iklim dapat memberikan manfaat melalui PUG.

Untuk mencegah terjadinya bencana terkait iklim, diperlukan, upaya adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim perlu dilakukan. Dalam jangka panjang, keberlanjutan model pengelolaan limbah berwawasan gender dapat menahan laju perubahan dan mencegah bencana iklim. Atas dasar itu, makalah ini membahas aspek gender dalam pengelolaan limbah dalam pengelolaan limbah domestik, sebagai upaya aktif dalam merespon dampak perubahan iklim.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di hulu (Desa Sunten Jaya, Kabupaten Bandung Barat), 1 tengah (Kelurahan Lebak Siliwangi, Kota Bandung), dan 1 di hilir (Desa Dayeuh Kolot, Kabupaten Bandung), melibatkan 196 responden (Tabel 1). Data penelitian meliputi peranan gender dalam rumah tangga dan pengelolaan limbah, data kualitas air, data iklim, kerentanan rumah tangga terhadap perubahan iklim.

Data diperoleh melalui survei, uji lab, wawancara dan penelusuran dokumen di lembaga terkait, seperti data iklim historis dan data proyeksi perubahan iklim dari keluaran model iklim global (Global Climate Model), data kejadian dan luas banjir. Analisis gender dilakukan terkait pengelolaan limbah domestik di Sub DAS Cikapundung meliputi: Analisis gender menurut Harvard (Oxfam, 1994) untuk level rumah tangga.

Tabel 1 Sebaran responden survei di hulu, tengah, dan hilir DAS Cikapundung

No	Lokasi	Jumlah Responden		Keterangan
		Laki-laki (orang)	Perempuan (orang)	
A	Desa Sunten Jaya			
(1)	RW 09	11	11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ekologi manusia: desa pertanian ▪ Mata pencaharian utama: peternak sapi perah, petani kopi, dan terdapat kegiatan <i>payment for environmental services</i>
(2)	RW 10	11	11	
(3)	RW 13	11	11	
B	Kelurahan Lebak Siliwangi			
(1)	RW 06	11	11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ekologi manusia: urban dengan kepadatan penduduk tinggi wilayah kota ▪ Mata pencaharian utama: jasa, karyawan, pedagang kecil (makanan, kios)
(2)	RW 07	10	10	
(3)	RW 08	11	11	
C	Desa Dayeuh Kolot			
(1)	RW 04	11	11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ekologi manusia: semi urban-rural ▪ Kepadatan penduduk tinggi ▪ Mata pencaharian: buruh pabrik, pedagang kecil, dan swasta
(2)	RW 05	11	11	
(3)	RW 09	11	11	
	Jumlah	98	98	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Terkini Pengelolaan Limbah Domestik

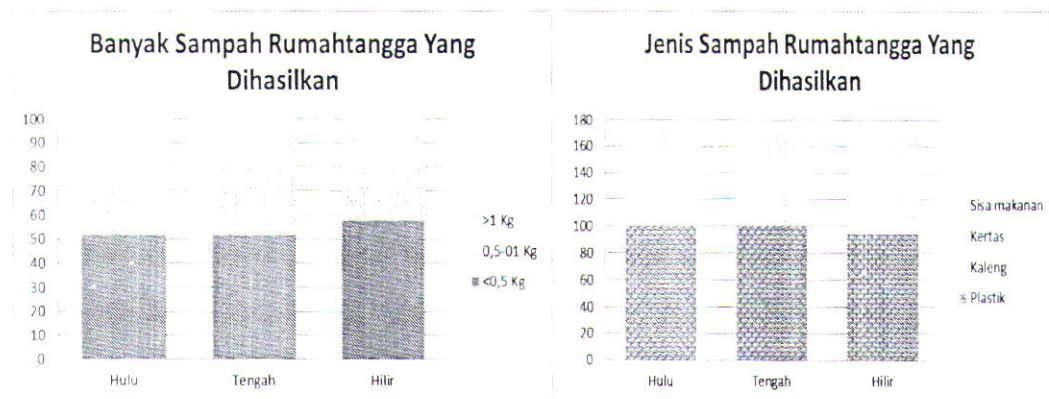
Kondisi Sampah

Jenis sampah yang dihasilkan rumah tangga beragam dan semua rumah tangga (100%) di ketiga lokasi penelitian menghasilkan jenis sampah plastik (Gambar 1). Jenis lain berupa kaleng, kertas dan sisa makanan. Jenis sampah terbanyak yang dihasilkan adalah sampah anorganik terutama plastik, bahkan saat ini mulai ditemukan sampah pecahan kaca yang berasal dari limbah elektronik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Yeti *et al.* (2012) bahwa jenis sampah anorganik lebih sering ditemukan di rumah tangga.

Sampah yang berasal dari perumahan, pasar, jalan raya, dan perkantoran umumnya berupa sisa makanan, sayuran, pembungkus, kertas, plastik, karet dan lain-lain. Sampah domestik paling dominan adalah plastik, lalu sisa makanan, dan urutan terbanyak ketiga adalah kertas, dan yang paling sedikit adalah kaleng.

Di semua wilayah penelitian, masih ada masyarakat yang membuang sampahnya ke sungai. Di Kelurahan Lebak Siliwangi, sampah dibuang di tempat pembuangan sampah milik umum, sedangkan di Desa Suntenjaya membuang

sampah ke tempat sampah yang dibuat sendiri. Selain cara membuang seperti tersebut di atas, mayoritas rumah tangga di wilayah hulu dan hilir, masyarakat memusnahkan sampah dengan dibakar, sedang di wilayah tengah hanya sedikit masyarakat yang membuang sampah.



Gambar 1 Jenis dan banyak sampah domestik yang dihasilkan di lokasi penelitian.



Gambar 2 Sampah terbanyak yang dihasilkan dan lokasi membuang sampah.

Lima puluh persen responden laki-laki maupun perempuan di Desa Suntenjaya dan Kelurahan Lebak Siliwangi menyatakan bahwa di daerahnya tidak sering terjadi wabah penyakit. Di Desa Dayeuh Kolot, lebih dari 50% rumah tangga menyatakan bahwa di daerahnya sering terjadi wabah penyakit. Menurut pernyataan responden di Desa Dayeuh Kolot, wabah penyakit tersebut biasanya menyerang anak-anak baik laki-laki dan perempuan serta kelompok lansia laki-laki dan perempuan. Merujuk hasil penelitian Ananda *et al.* (2013), kejadian sakit dan sampah saling berkaitan, yakni terdapat hubungan yang signifikan antara penyakit diare dengan pengelolaan sampah. Sampah terbuka dapat mengundang lalat dan insekta lain sehingga kejadian diare lebih besar dibandingkan dengan

sampah yang tertutup. Sampah yang menumpuk dapat menimbulkan bau dan gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia.

Luas bangunan rumah di ketiga lokasi penelitian cukup bervariasi, persentase tertinggi rumah tangga di Desa Suntenjaya memiliki luas bangunan antara 51–100 meter (39,4%). Di Kelurahan Lebak Siliwangi, ukuran rumah pada umumnya lebih sempit karena persentase tertinggi rumahtangga (61,9%) memiliki luas bangunan rumah kurang dari 25 meter, sedangkan di Desa Dayeuh Kolot persentase tertinggi (36,4%) rumahtangga memiliki luas bangunan antara 25–50 meter. Menurut Pedoman Umum Rumah Sederhana Sehat yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum (www.pu.go.id) luas bangunan untuk rumah sederhana sehat dengan jumlah anggota keluarga 4 orang minimal 60 m². Berdasarkan pedoman tersebut maka sebagian besar luas bangunan rumah di ketiga lokasi penelitian masih di bawah luas minimal yang ditetapkan dalam pedoman umum rumah sederhana sehat.

Sebagian besar rumahtangga di Kelurahan Lebak Siliwangi (93,5%) dan Desa Dayeuh Kolot (81,8%) memiliki bahan bangunan rumah berasal dari batu bata dan lebih dari sepertiga rumahtangga di Desa Suntenjaya memiliki bahan bangunan rumah berasal dari kayu (30,3%) dan triplek (39,4%). Jika dilihat berdasarkan kepemilikan rumah, sebagian besar rumahtangga di Desa Suntenjaya (84,8%) dan Desa Dayeuh Kolot (87,9%) menempati rumah sendiri, sedangkan di Kelurahan Lebak Siliwangi jumlah rumah tangga yang menempati rumah sendiri dan rumah orangtua masing-masing 45,2%.

Peran Gender di Ranah Domestik dan Publik

Peran gender dalam kegiatan domestik masih terpola sebagai pengaruh ciri kodrati. Perempuan mendapat kewenangan lebih untuk mengurus anak, memasak (69–89% dari seluruh responden perempuan melakukan hal ini), mencuci baju (65–97%), dan menjaga kesehatan anggota keluarga (55–88%), menyiapkan makanan (71–82%) dan menyetrika (55–74%), seperti tampak pada Gambar 3. Kegiatan domestik dapat dilakukan bersama, sehingga dapat mendorong laki-laki juga terlibat dalam menanamkan nilai positif kepada anggota keluarga tentang penanganan sampah.

Usaha ekonomi berupa pengolahan makanan terbanyak dilakukan di Kelurahan Lebak Siliwangi dibanding di daerah lain (26% laki-laki dan 23% perempuan). Di bidang ekonomi lain, jasa, pertanian dan peternakan, laki-laki yang lebih banyak terlibat. Sampah masih belum dapat diolah dan dijual secara serius. Di bidang sosial kemasyarakatan, laki-laki memiliki kesempatan lebih besar sebagai pemimpin, pertemuan desa, dan terlibat dalam kepanitiaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prinsip 3R belum dilaksanakan secara luas, baru 15% responden melakukan *reuse*). Desa Suntenjaya terbanyak melakukan *reduce*, disusul Dayeuh Kolot, lalu Lebak Siliwangi (21%; 16% dan 3%). Persentase terbanyak responden melakukan *Recycle* adalah di Dayeuh Kolot, lalu Lebak Siliwangi, dan Suntenjaya (16,7%; 9,7% dan 7,6%).

Melihat peran gender yang spesifik dalam rumah tangga, dan berkaitan dengan penanganan sampah domestik, menjadi orang tua harus mampu memberikan contoh. Mengingat sampai saat ini, kaum ibu dalam konstruksi budaya timur dianggap berperan dalam mendampingi anak dalam belajar dan beraktivitas termasuk membuang sampah, perempuan merupakan agen pembaharu yang tangguh. Ini sejalan dengan *pernyataan* Habtezion (2011) bahwa dalam merespon perubahan iklim, perempuan harus terlibat mulai perencanaan sampai dengan pelaksanaan termasuk pembiayaannya, “*Decision makers and development partners at all levels need to bring women into the planning, financing and implementation of climate responses, including adaptation and mitigation, food security and agriculture, health, water, forestry, disaster risk reduction, energy and technologies and infrastructure*”.

Informasi tentang perubahan iklim lebih banyak didapat oleh laki-laki daripada perempuan. Laki-laki lebih banyak memperoleh informasi dan akses inovasi *teknologi* atas kesertaannya dalam program pembangunan, termasuk program lingkungan. Kesenjangan informasi dan teknologi merupakan hal yang kerap terjadi, termasuk dalam akses teknologi pertanian. Membanding kondisi di hulu, tengah, dan hilir Sub DAS Cikapundung, responden di kelurahan lebih banyak mendengar istilah perubahan iklim dibanding di desa.

Volume sampah di lokasi penelitian semakin meningkat, seiring dengan penambahan jumlah penduduk dan aktivitas pembangunan. Kondisi ini sesuai dengan kondisi yang terjadi di lokasi penelitian, sampah yang berada di TPA Kabupaten Bandung, berasal dari wilayah Kota dan Kabupaten Bandung. Kota Bandung memberikan kontribusi jumlah sampah yang terbesar (Tabel 2).

Tabel 2 Volume sampah yang dihasilkan dari wilayah Kota/kabupaten Bandung yang membuang sampahnya ke TPA Leuwigajah

Tahun	Kab. Bandung Barat (ton)	Kota Bandung (ton)	Kota Cimahi (ton)
2011	18.571	347.411,87	37.318,34
2012	27.579	393.303,9	45.828,32
Jan-Mei 2013	11.947	134.997,78	14.468,94

Sumber: Bidang Perencanaan Prasarana Lingkungan, Dinas Cipta Karya Kabupaten Bandung Barat tahun 2013

Kontributor sampah ke TPA paling banyak adalah Kota Bandung, sedangkan kabupaten hanya menyumbang sampah relatif sedikit. Hal ini relevan dengan hasil wawancara dengan Dinas Ciptakarya Kabupaten Bandung Barat, mengungkap bahwa Kota Bandung paling banyak menyumbang sampah, dibanding kabupaten lain yang membuang sampahnya ke TPA Leuwigajah. Hal tersebut terjadi karena wilayah yang dilayani pengambilan sampahnya dan selanjutnya diangkut ke TPA yang relatif terbatas di wilayah perkotaan. Dalam hal ini Kota Bandung merupakan wilayah perkotaan yang seluruh sampahnya dilayani oleh Dinas terkait untuk dibawa ke TPA. Selain itu juga Kota Bandung memiliki jumlah penduduk yang paling banyak diantara kabupaten lain yang sama-sama membuang sampahnya ke TPA tersebut.

Masyarakat di lokasi penelitian sudah ada yang memanfaatkan kembali sampah. Pengolahan sampah tersebut umumnya dilakukan oleh para perempuan. Kondisi ini memperlihatkan bahwa masyarakat mulai menyadari proses produksi bersih, termasuk di Desa Suntenjaya. Di sisi lain, karena jumlah masyarakat yang mengolah sampah jumlahnya sangat sedikit mengakibatkan timbulan sampah masih terdapat di ketiga lokasi penelitian, sehingga perlu dilakukan penyadaran kembali dan sosialisasi terhadap masyarakat tentang pentingnya melakukan produksi bersih dalam menjaga kesehatan masyarakat, kebersihan lingkungan dan

kelestarian lingkungan. Penyuluhan tentang pemanfaatan sampah domestik untuk menjadi barang yang bernilai ekonomis, menjadi kebutuhan.

Selain sampah organik, masyarakat di wilayah penelitian juga umumnya menghasilkan sampah anorganik yang umumnya dihasilkan dari sampah berupa barang elektronik. Sampah organik tersebut umumnya dibuang ke tempat sampah umum, namun di Desa Sunten Jaya dan di Kelurahan Babakan Siliwangi ada juga masyarakat yang membuangnya ke sungai. Hasil studi Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten/kota wilayah Sub Das Cikapundung menyatakan bahwa besar timbulan sampah Kabupaten/kota wilayah Sub DAS Cikapundung dengan jumlah penduduk lebih kurang 6 juta jiwa adalah sebesar 20,14 juta l/hari. Dinas Kebersihan Kabupaten/ kota wilayah Sub DAS Cikapundung belum dapat melayani masyarakat secara keseluruhan. Armada truk yang dimiliki Dinas Kebersihan Kabupaten/kota wilayah Sub DAS Cikapundung berjumlah 25 unit. Dengan asumsi tingkat pelayanan sampah permukiman tetap sebesar 57,16%, perkiraan timbulan sampah permukiman yang dikelola atau dibuang oleh masyarakat masih cukup banyak, yaitu sekitar 958 m³/hari. Dengan kapasitas armada truk pengangkut sampah sebesar 8 m³, timbulan sampah permukiman yang tidak terangkut tersebut setara dengan 120 truk/hari.

Pencemaran Sungai Cikapundung

Saat penelitian, Sungai Cikapundung berwarna coklat kehitam-hitaman dan berbau busuk serta sampah tersebar, baik sampah plastik maupun sampah jenis lain, kondisi sungai menjadi tercemar berat. Saat turun hujan yang cukup deras terjadi kondisi menjadi lebih baik, dalam hal ini air sungai menjadi hanya berwarna coklat yang memperlihatkan bahwa sungai menjadi keruh sebagai akibat banyaknya partikel tanah, dan tidak menunjukkan bahwa sungai berbau busuk. Pada saat hujan deras, sampah dan kotoran lain akan terbawa oleh air hujan ke wilayah hilir, begitupun dengan amoniak, nitrit dan sulfida (H₂S) yang terbawa ke tempat lain atau teroksidasi menjadi bahan lain sehingga baunya menghilang.

Tercemar beratnya kualitas air Sungai Cikapundung disebabkan adanya limbah cair domestik dan limbah cair industri yang masuk ke dalam air sungai tanpa pengolahan terlebih dahulu. Selain itu, di antara sampah yang tidak terkelola

dengan baik tersebut, masih banyak masyarakat yang membuang sampahnya ke dalam sungai (perairan umum). Sampah organik yang dibuang didominasi oleh sampah yang berasal dari rumah tangga, yang terurai oleh bakteri dan akan diuraikan oleh proses hidrolisis, sehingga pada akhirnya akan menghasilkan berbagai bahan yang menurunkan kualitas air.

Selain sampah organik, ke dalam Sungai Cikapundung juga banyak dimasukkan sampah yang sulit urai, terutama sampah plastik. Di dalam plastik, terdapat berbagai zat yang masuk pada kategori bahan berbahaya dan beracun (B-3), sampah plastik ini dapat menyumbangkan B-3 ke dalam perairan sungai, yang memperburuk kondisi kualitas air Sungai Cikapundung. Selain dihasilkan jumlah sampah dalam jumlah yang tinggi, juga dihasilkan detergen dalam jumlah yang juga tinggi (Cordova, 2008 dan Cordova *et al.* 2011). Kondisi yang sama juga terlihat pada penelitian Sitepu, Sutjahjo, Pramudya dan Riani (2008) di Sungai Ciliwung yang beban pencemaran detergennya mencapai 819.32 kg/hari; 24,579 ton/bulan dan 294,954 ton per tahun. Kondisi ini semakin memperburuk kualitas air, dan membahayakan biota yang hidup di dalamnya dan sekaligus membahayakan para pengguna air Sungai Cikapundung tersebut, terutama yang mencuci alat makannya di sungai ini.

Usaha pertanian juga menyumbangkan B-3, terutama pestisida dan insektisida, seperti dalam usahatani sayuran. Begitupula dengan industri perkotaan, yang selain menghasilkan limbah padat juga menghasilkan limbah cair. Limbah cair perkotaan dan limbah cair industri akan menghasilkan bahan-bahan yang masuk pada kategori B-3 seperti berbagai jenis logam berat (Riani, 2002). Sampai saat ini, kegiatan di perkotaan maupun industri (terutama industri kecil) umumnya belum mempunyai instalasi pengolahan air limbah (IPAL) (Napitupulu, 2009). Hal ini membahayakan kesehatan manusia sebagai konsumen terakhir yang memanfaatkan hasil perairan (Riani, 2012), serta orang yang mengkonsumsi buah, batang, daun, dan umbi yang sumber airnya tercemar.

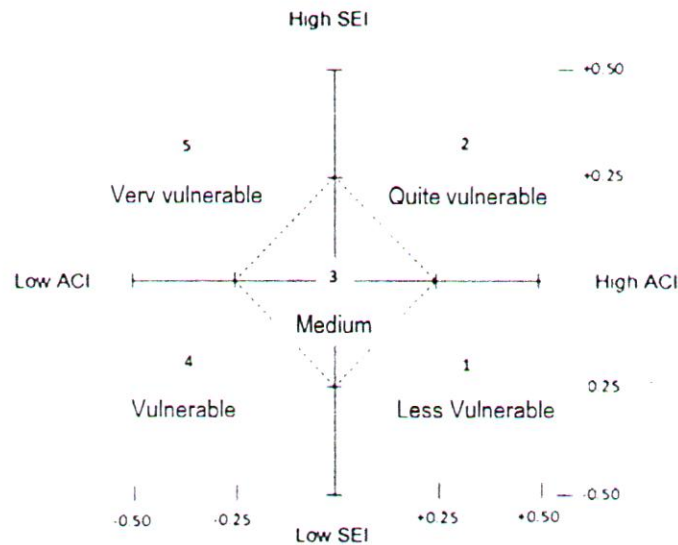
Tingkat Kerentanan Rumahtangga terhadap Perubahan Iklim dan Perumusan Model Pengelolaan Limbah Domestik

Analisis Kerentanan Rumah tangga rumah tangga terhadap perubahan iklim diukur berdasarkan tingkat keterpaparan, sensitifitas, dan kemampuan adaptif rumah tangga terhadap variasi dan perubahan iklim. Indikator untuk perhitungan Indeks Keterpaparan dan Sensitifitas (IKS), meliputi (i) rasio jumlah anak terhadap jumlah tanggungan (Tggn), (ii) jumlah sampah yang dihasilkan dalam 1 hari (Smph), (iii) tempat pembuangan sampah (Bng_Smph), (iv) tempat pembuangan limbah cair (Bng_Lmbh), (v) jarak ke tempat pembuangan sampah (J_TPS), (vi) sumber pendapatan utama (sumber pendapatan yang menyumbang > 50% terhadap pendapatan total) (Pdpn), (vii) total pengeluaran terhadap jumlah tanggungan (Pglr), (viii) Sumber air minum (SAM).

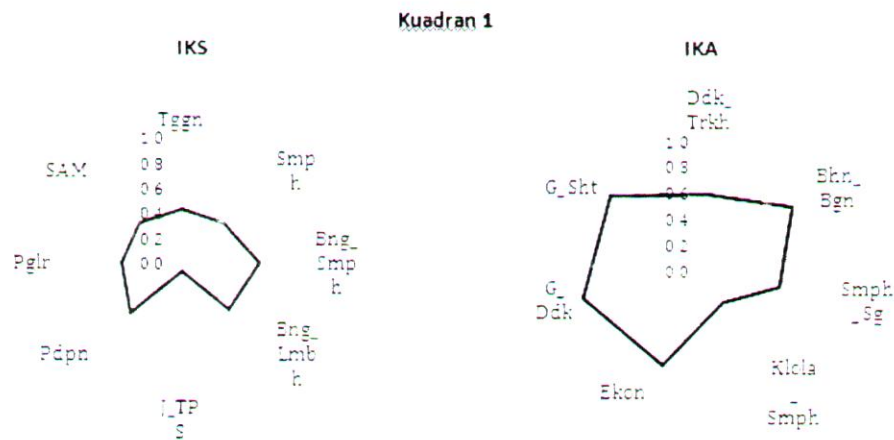
Indikator yang digunakan untuk perhitungan Indeks Kemampuan Adaptif (IKA) meliputi: (i) pendidikan terakhir (Ddk_Trkh), (ii) jenis bahan bangunan rumah (Bhn_Bgn), (iii) jenis sampah domestik yang dibuang ke sungai (Smph_Sg), (iv) usaha pengelolaan sampah domestik (Klola_Smph), (v) Gender_Ekonomi [pengambilan keputusan] (Ekon), (vi) Gender_Pendidikan [pengambilan keputusan] (G_ddk), (vii) Gender_Kesehatan [pengambilan keputusan] (G_Sht). Pembobotan dilakukan pada setiap indikator dengan kisaran 0.2 sampai dengan 1. Penentuan bobot didasarkan pada penilaian tim pakar yang digunakan dalam penghitungan kerentanan rumah tangga terhadap perubahan iklim di DAS Citarum. Profil kerentanan dapat digambarkan seperti sebagai kuadran berikut (Gambar 3).

Kombinasi nilai IKS dan IKA dapat digunakan untuk menentukan profil kerentanan yang disajikan dalam sistem kuadran. Kuadran 1 menunjukkan yang paling tidak rentan karena memiliki nilai IKS terendah dan nilai IKA tertinggi. Sedangkan pada Kuadran 5 menunjukkan tipe yang paling rentan karena memiliki kondisi kebalikan dari tipe 1. Kelompok rumah tangga dalam kategori Kuadran 1 memiliki kemampuan adaptif yang tinggi, tetapi tingkat keterpaparan dan sensitivitas yang rendah. Salah satu faktor yang menentukan nilai IKA yang tinggi yaitu adanya peran gender dalam keluarga, terutama dalam pengambilan keputusan dalam hal kesehatan, pendidikan dan ekonomi. Kesenjangan peran

gender dalam ketiga hal itu berdampak terhadap meningkatnya level kerentanan rumah tangga.

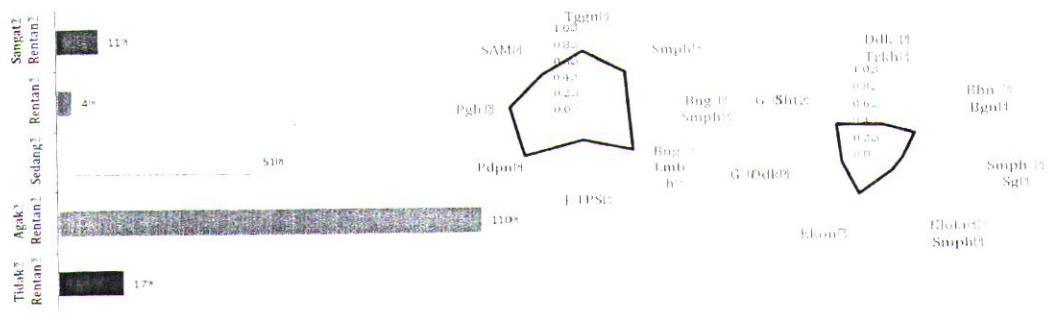


Gambar 3 Sistem kuadran dalam menentukan kerentanan.



Gambar 4 Hasil analisis kerentanan rumah tangga di Sub-DAS Cikapundung.

Perhitungan kerentanan rumah tangga terhadap perubahan iklim memperlihatkan terdapat sebelas rumah tangga responden yang masuk kategori sangat rentan. Terdapat keterkaitan antara pola pembuangan limbah, volume sampah, besaran keluarga dan jumlah TPS (Gambar 5). Kepemilikan TPS dalam komunitas dapat mendukung mengurangi limbah yang dibuang sungai, namun perlu pengelolaan TPS dengan melibatkan masyarakat setempat.



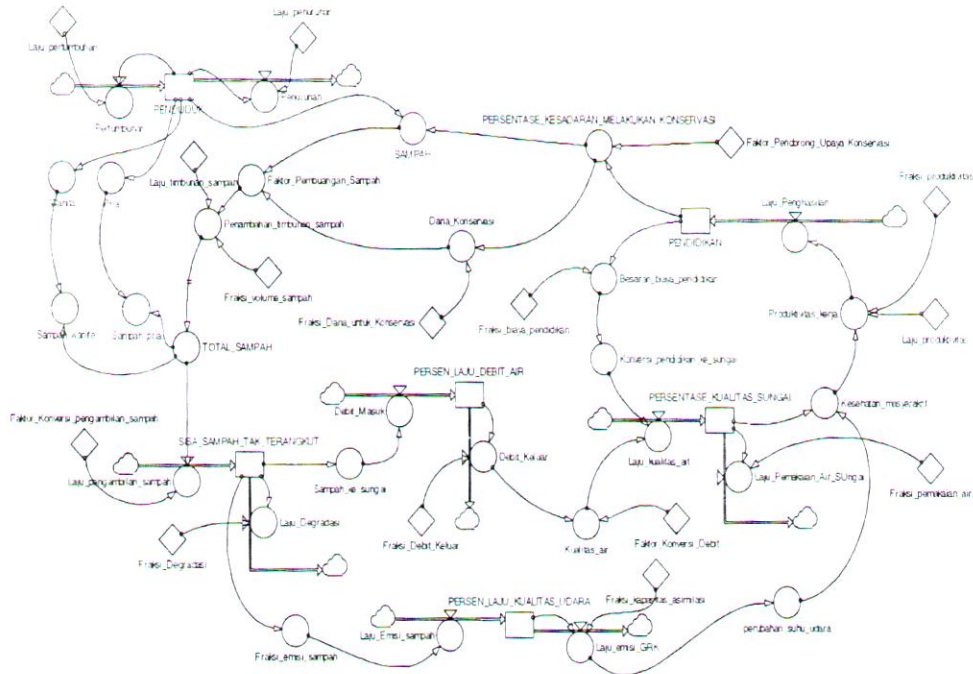
Gambar 5 Sebaran responden berdasarkan tingkat kerentanan dan spider graph untuk kategori sangat rentan.

Tabel 3 Rumah tangga responden yang masuk kategori sangat rentan (kuadran 5)

Inisial Rumah Tangga	Alamat	Desa/Kelurahan	Kecamatan	Kabupaten/Kota
AS	Bojong Asih RT 05/RW 04	Dayeuh Kolot	Dayeuh Kolot	Kab. Bandung
Ti	Batu Loceng RT 01 RW 10	Sunten Jaya	Lembang	Kab. Bandung Barat
Ik	Batu Loceng RT 02 RW 10	Sunten Jaya	Lembang	Kab. Bandung Barat
II	Pelesiran RT 03 RW 06	Lebak Siliwangi	Coblong	Kota Bandung
EN	Bojong Asih RT 05/RW 05	Dayeuh Kolot	Dayeuh Kolot	Kab. Bandung
En	Kp. Batu Loceng RT 01/RW 09	Sunten Jaya	Lembang	Kab. Bandung Barat
Su	Rt 01/09 Dayeuh Kolot	Dayeuh Kolot	Dayeuh Kolot	Kab. Bandung
Ti	Rt 02/08	Lebak Siliwangi	Coblong	Kota Bandung
LI	Rt 01/13 Sunten Jaya	Sunten Jaya	Lembang	Kab. Bandung Barat
AU	Rt 02/10 Sunten Jaya	Sunten Jaya	Lembang	Kab. Bandung Barat
OA	Rt 02/10 Sunten Jaya	Sunten Jaya	Lembang	Kab. Bandung Barat

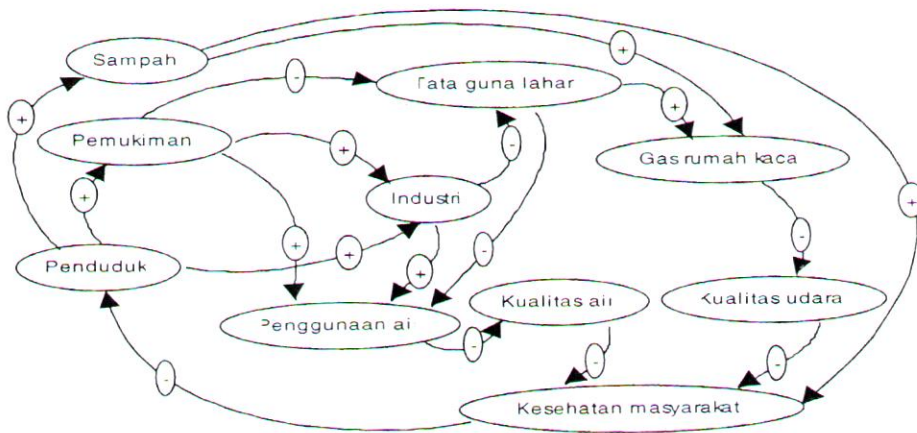
Semakin besar ukuran keluarga, semakin banyak volume sampah dan limbah yang dihasilkan. Limbah yang tidak diolah yang dibuang langsung ke sungai, membuat lingkungan sungai memburuk dan masyarakat lebih terpapar zat-zat yang berbahaya dan beracun. Hal ini yang membuat 56% rumah tangga responden dalam kategori agak rentan. Mempertimbangkan kondisi rumah tangga yang mayoritas berada dalam kondisi agak rentan, analisis berlanjut dengan menggunakan menyusun model pengelolaan limbah domestik Sub DAS Cikapundung dilakukan dengan diagram input-output (kebijakan, manajemen, pengelolaan perilaku manusia, pengolahan limbah, serta teknologi). Simulasi

model dilakukan melalui kajian data yang disusun. Diketahui bahwa terdapat lima faktor yang paling berpengaruh terhadap model pengelolaan limbah domestik DAS Cikapundung yang responsif gender dalam merespon perubahan iklim antara lain: i) kualitas air sungai, ii) kualitas udara dan iii) perubahan temperature udara. Kondisi (*state*) faktor-faktor tersebut di masa yang akan datang, dapat disusun pada simulasi yang mungkin terjadi.



Gambar 6 Stock flow diagram (SFD) model pengelolaan limbah domestik.

Pengaruh variabel-variabel tersebut terhadap sistem kemudian disajikan dalam diagram sebab akibat (*causal loop*) pada (Gambar7).



Gambar 7 Causal loop sub model pengelolaan lingkungan.

Berdasarkan diagram sebab akibat (*causal loop*), diketahui bahwa model pengelolaan limbah domestik DAS Cikapundung yang responsif gender dalam merespon perubahan iklim, berdampak terhadap volume sampah, laju emisi gas rumah kaca, kualitas air, kualitas udara dan kesehatan masyarakat. Sampah yang dipengaruhi oleh jumlah penduduk, berimplikasi pada gas rumah kaca, dan pada kesehatan masyarakat. Selain itu jumlah penduduk dan permukiman, kegiatan industri dan jumlahnya serta tataguna lahan juga akan mempengaruhi kualitas air. Kualitas air sendiri akan mempengaruhi kesehatan masyarakat.

KESIMPULAN

Limbah domestik di DAS Cikapundung bervariasi bergantung kegiatan rumah tangga. Di hulu, limbah didominasi oleh limbah dari usaha peternakan dan pertanian, di tengah DAS Cikapundung, limbah didominasi oleh limbah domestik berupa cair dan padat, dan di hilir DAS Cikapundung, limbah terdiri atas akumulasi dari limbah rumah tangga, industri, dan pertanian. Masyarakat sudah memahami bahwa limbah domestik berdampak buruk bagi lingkungan, namun belum memiliki kemampuan mengelola limbah menjadi barang dan jasa yang dapat meningkatkan kualitas hidup. Program pemerintah dan swasta sudah dilaksanakan terkait pengelolaan lingkungan seperti: menanam pohon, *agroforestry*, imbal jasa lingkungan, lokasi penampungan pembuangan sampah, 3R, dan pengomposan, namun belum berlanjut. *Gender gap* dalam pengelolaan sampah domestik ditemui pada peran perempuan dan laki-laki dalam mengolah dan memasarkan produk hasil olahan sampah. Informasi dan inovasi tentang teknologi pengolahan sampah dimiliki oleh kedua belah pihak, namun laki-laki memiliki akses terhadap teknologi yang lebih kuat. Dari sisi demografi, usia penduduk berkisar ke usia di atas 40-tahunan. Jumlah penduduk yang semakin meningkat, meningkatkan jumlah timbulan sampah dan limbah cair domestik. Hal ini akan mengakibatkan pencemaran, meningkatnya GRK, terkontaminasinya bahan pangan oleh bahan berbahaya dan beracun, sehingga akan membahayakan kesehatan masyarakat. Terdapat variasi tingkat kerentanan rumah tangga terhadap perubahan iklim dan rumah tangga yang lebih miskin relatif rentan terhadap perubahan iklim dibanding rumah tangga yang memiliki pendapatan rumah

tangga lebih tinggi. Kerentanan rumah tangga terhadap perubahan iklim akan menurun ketika perempuan terlibat dalam upaya-upaya perbaikan lingkungan (memiliki kapasitas diri dalam menghadapi bencana terkait iklim, jaringan kerjasama yang baik, dan memiliki relasi gender yang seimbang dalam rumah tangga).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih atas dukungan selama penelitian kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI, Pimpinan Institut Pertanian Bogor, LPPM IPB; kepada BBTCLPP Kementerian Kesehatan RI, BPLHD Provinsi Jawa Barat, Kepala BLHD Kota Bandung, Kepala BLHD Kabupaten Bandung, Kantor Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung Barat, BPPKB Provinsi Jawa Barat dan BPPKB Kab/Kota, juga kepada responden penelitian dan informan penelitian, Anggota Tim Peneliti, Asisten Peneliti, Mahasiswa yang terlibat dalam penelitian, staf di PKGA dan CCROM IPB.

DAFTAR PUSTAKA

- ADB. 2007. Permasalahan sanitasi di Indonesia *dalam* Internasional of Year Sanitation 2008 dan DSDP Sebagai Salah Satu Upaya Realisasi Perbaikan Sanitasi. Makalah Direktorat Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum.
- Aguilar, Lorena, Itza Castaneda. 2001. About fishermen, fisherwomen, oceans and tides: a gender perspective in marine-coastal zones. San Jose, Costa Rica: IUCN-ORMA.
- Ananda N, Suharto, Sitanggang P. 2013. Gambaran Sumber Air Minum, Tempat Pembuangan Tinja dan Tempat Pembuangan Sampah dan Penyakit Diare pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas KONI Kota Jambi Tahun 2013. Vol. 1, No.1.
- Ari Bambang. 2008. Sungai Cikapundung yang kian merana. Jurnal Pendidikan Profesional, IV (19): 32-41.
- Amanah S. 2007. Pendekatan pembelajaran dalam transformasi perilaku masyarakat. Jurnal Teknodik Depdiknas Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan 2(1): 56-71.

- _____, 2007. Penerapan tata kelola pemerintahan desa yang responsif gender di lima wilayah di Indonesia. *Jurnal Pusat Penelitian & Kajian Wanita Univ Tadulako*. 1 (1): 1-16.
- Bappenas, 2012. Policy Paper gender mainstreaming into climate change adaptation in Indonesia. Jakarta: Bappenas-UN Women.
- BKKBN. 1996. Opini Pengembangan Keluarga Sejahtera. Jakarta. BKKBN
- Cordova MR. 2008. Kajian limbah domestik di Perumnas Bantar Kemang, Kota Bogor dan pengaruhnya terhadap Sungai Ciliwung. Tidak Dipublikasikan. Institut Pertanian Bogor
- _____. 2011. Bioakumulasi logam berat dan malformasi kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Teluk Jakarta. Thesis. Tidak Dipublikasikan. Institut Pertanian Bogor.
- CCROM SEAP-IPB. 2012. Survei kerentanan rumah tangga terhadap variasi dan perubahan iklim di DAS Citarum (bagian dari Penguatan Kelembagaan pengelolaan sumber daya air terpadu di DAS Citarum dalam merespon perubahan iklim). TA ADB7189 E.
- Edmond Janet, 2008. Incorporating gender into PHE Strategies: Experiences from Conservation International. USAID dan Conservation International.
- Garza A, Vega R, Soto E. 2006. Cellular mechanisms of lead neurotoxicity. *Med Sci Monit*. 12:57-65. <http://regionalcentrebangkok.undp.or.th>
- Haryono, Rohmad Z. 2013. Identifikasi Pengelolaan Sampah kota yang berbasis partisipasi peran aktif keluarga dan pemulung. *JKB*. 12 Tahun VII. Januari 2013. lppm.mipa.uns.ac.id
- Habtezion, Zerisenay. 2012. Gender and climate change Africa: Overview of linkages between gender and climate change. Policy Brief 1. New York: UNDP.
- Hurlock EB. 1980. *Development Psychology: A life span approach*. New York : McGraw-Hill
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2001. "Chapter 18: Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity." In IPCC, *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Riani E. 2012. *Perubahan Iklim dan Kehidupan Biota Akuatik*. Bogor: PT Penerbit IPB Press
- Riswan, Sunko HR, Hadiyanto A. 2011. Pengelolaan sampah rumah tangga di Kecamatan Daha Selatan. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 9 (1).

Sumardjo D. (2008). *Pengantar Kimia*. Jakarta: EGC.

Yadollahi M, Hj Paim L, Othman M, Suandi T. 2009. Factors Affecting Family Status. *European Journal of Scientific Research*. 37 (1), pp 94-109

Yeti M, Mersyah R, Brata B. 2012. Strategi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kelurahan Kota Medan Kecamatan Kota Manna Kabupaten Bengkulu Selatan. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1 (1), pp 35-40.