

**ORASI PENGUKUHAN PROFESOR RISET
BIDANG KESEHATAN LINGKUNGAN**

**INOVASI PENGINTEGRASIAN
PROGRAM *WATER, SANITATION, AND
HYGIENE (WASH)* MENUJU
TERCAPAINYA *SUSTAINABLE
DEVELOPMENT GOAL 6* DI INDONESIA**



**OLEH:
SRI IRIANTI**

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
KEMENTERIAN KESEHATAN RI
JAKARTA, 3 DESEMBER 2020**



**ORASI PENGUKUHAN PROFESOR RISET
BIDANG KESEHATAN LINGKUNGAN**

**INOVASI PENGINTEGRASIAN
PROGRAM *WATER, SANITATION AND
HYGIENE (WASH)* MENUJU
TERCAPAINYA *SUSTAINABLE
DEVELOPMENT GOAL 6*
DI INDONESIA**

**OLEH:
SRI IRIANTI**

**BADAN PENELITIAN
DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
KEMENTERIAN KESEHATAN RI
JAKARTA, 3 DESEMBER 2020**

©2020 Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan,
Kementerian Kesehatan RI

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Inovasi Pengintegrasian Program *Water, Sanitation, and Hygiene* (WASH) menuju Tercapainya *Sustainable Development Goal 6* di Indonesia/ Sri Irianti. Jakarta – Lembaga Penerbit Badan Litbangkes, 2020.

x, 63p.; 14,87 x 21 cm

ISBN: 9-786023-731725

1. Kesehatan Lingkungan
2. Integrasi
3. *Water, sanitation and hygiene*
4. *Sustainable Development Goal 6*

Copy editor : Dede Anwar Musadad

Proof reader : Sri Irianti

Penata Isi : Ika Kartika

Desainer Sampul : Ahdiyati Firmana



Diterbitkan oleh:

Lembaga Penerbit Badan Litbangkes

Jalan Percetakan Negara No. 23 Jakarta 10560

Telepon (021) 4261088 ekstensi: 222, 223: Faksimile.
(021) 4243933

E-mail: lpblitbangkes@gmail.com

BIODATA RINGKAS



Sri Irianti, lahir di Kudus, tanggal 12 April 1958, anak ke 5 dari 6 bersaudara dari Bapak Marsidik (alm.) dan Ibu Rr. Kuntari Tjahjani (almh.). Menikah dengan H. Tri Prasetyo Sasimartoyo, M.Sc., Ph.D. dan dikaruniai 3 (tiga) anak, yaitu Anggia Prasetyoputri, S.Si., M.Sc., Ph.D., Ansika Prasetyoputri, S.S., dan Puguh Prasetyoputra, S.E., M.H.Econ.

Berdasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 1/M Tahun 2018 yang bersangkutan diangkat sebagai Peneliti Ahli Utama terhitung mulai tanggal 1 Februari 2018.

Sri Irianti menamatkan Sekolah Dasar Negeri III Rembang pada tahun 1970, Sekolah Menengah Pertama Katolik Rembang tahun 1973 dan Sekolah Menengah Atas Rembang tahun 1976. Memperoleh gelar B.Sc. dari Akademi Penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi Jakarta tahun 1980 dan Sarjana Kesehatan Masyarakat tahun 1989 dengan peminatan Kesehatan Lingkungan dari Universitas Indonesia, Depok. Selanjutnya, yang bersangkutan memperoleh gelar *Master of Philosophy* (M.Phil.) tahun 2001 dan *Doctor of Philosophy* (Ph.D.) tahun 2012 di bidang *Environmental Engineering* dari Griffith University, Australia.

Beberapa pelatihan telah diikutinya, antara lain, Metodologi Riset, Dasar-Dasar Analisis mengenai Dampak Lingkungan, masing-masing di Jakarta, sedangkan *Environmental Health Impact Assessment* di Adelaide,

Australia, dan *Occupational Hazards Resulting from Agricultural Works* di Kitakyusu, Jepang.

Jabatan fungsional peneliti diawali sebagai Ajun Peneliti Muda tahun 1995, Ajun Peneliti Madya tahun 2003, Peneliti Muda tahun 2005, Peneliti Madya tahun 2006, dan Peneliti Ahli Utama tahun 2018. Dalam perjalanan karier penelitiannya, yang bersangkutan menghasilkan 48 karya tulis ilmiah (KTI), baik dalam bentuk buku, bagian buku, jurnal maupun prosiding internasional dan nasional. Sebanyak 41 KTI di antaranya sebagai kontributor utama dan 24 KTI ditulis dalam bahasa Inggris.

Peran dalam pembinaan kader ilmiah, di dalam dan luar negeri, antara lain sebagai Ketua Panitia Pembina Ilmiah, Sekretaris Komisi Etik, anggota Komisi Ilmiah, Mitra Bestari di 6 jurnal internasional dan 7 jurnal nasional, serta sebagai anggota dewan redaksi 1 jurnal nasional sampai dengan sekarang. Selain itu, berperan dalam pembinaan peneliti Riset Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kesehatan, Riset Pembinaan Kesehatan, Riset Pembinaan Kesehatan Daerah, serta riset bidang dan pembinaan peneliti berjenjang.

Aktif dalam beberapa organisasi profesi seperti Himpunan Peneliti Indonesia, Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia, Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia dan Asosiasi Peneliti Kesehatan Indonesia. Dalam perjalanan kariernya, pernah mendapatkan *China Medical Board Award Fellowship 1987*, *Australian Development Award Scholarship* tahun 1997 dan *Australian Leadership Award Scholarship* 2008 dari Pemerintah Australia serta Satya Lancana Karya Satya 30 tahun.

DAFTAR ISI

BIODATA RINGKAS	v
DAFTAR ISI	vii
PRAKATA PENGUKUHAN	ix
I. PENDAHULUAN.....	1
II. PERKEMBANGAN IPTEK UNTUK Mendukung PROGRAM WASH.....	4
2.1 Iptek untuk Air	4
2.2 Iptek untuk Sanitasi.....	6
2.3 Iptek untuk Higiene.....	8
III. PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN Untuk Mendukung PENGINTEGRASIAN PROGRAM WASH ..	9
3.1 Penelitian Kondisi WASH pada Rumah Tangga	9
3.2 Penelitian Kondisi WASH pada Institusi	12
IV. INOVASI PENGINTEGRASIAN PROGRAM WASH.....	15
4.1 Integrasi Antarelemen WASH	15
4.2 Integrasi WASH dengan Program Kesehatan	17
V. SIMPULAN.....	19
VI. PENUTUP.....	21
UCAPAN TERIMA KASIH	23
DAFTAR PUSTAKA.....	26
DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH.....	38
DAFTAR PUBLIKASI LAINNYA	47
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	522

PRAKATA PENGUKUHAN

Bismillaahirrahmaanirrahiim,

Assalamu 'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh,

Salam sejahtera untuk kita semua,

Majelis Pengukuhan Profesor Riset yang mulia, yang terhormat Bapak Menteri Kesehatan Republik Indonesia dan hadirin yang saya hormati.

Pertama tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala berkah, rahmat dan karunia-Nya sehingga kita dapat berkumpul dan bersama-sama hadir dalam acara orasi ilmiah pengukuhan Profesor Riset di Kementerian Kesehatan, Jakarta.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, dengan segala kerendahan hati, izinkanlah saya menyampaikan orasi ilmiah dengan judul

“Inovasi Pengintegrasian Program *Water, Sanitation and Hygiene* (WASH) Menuju Tercapainya *Sustainable Development Goal* 6 di Indonesia”

I. PENDAHULUAN

Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) telah mendeklarasikan akses air, sanitasi dan higiene yang memadai atau yang dikenal dengan *safe water, sanitation and hygiene* (WASH) sebagai hak asasi manusia karena merupakan elemen esensial untuk hidup sehat, bermartabat dan sejahtera¹. Akses WASH telah ditetapkan sebagai 1 dari 17 tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) yaitu SDG 6 yang akan dicapai pada tahun 2030. SDG 6 adalah “memastikan ketersediaan dan keberlanjutan pengelolaan air dan sanitasi aman untuk semua”². Pengertian ”semua” diwakili oleh tatanan rumah tangga dan institusi². Elemen higiene melengkapi elemen air dan sanitasi karena saling berhubungan dan memengaruhi dalam akses WASH aman. WASH aman sebagai tingkatan tertinggi yang bermakna dalam penurunan beban kesehatan yang meliputi risiko dan penyakit menular *oro-fecal*, risiko kesehatan dari senyawa kimia dalam air, dan dampak terhadap kesejahteraan².

Secara global, akses WASH masih kurang memadai sehingga penyakit berbasis WASH menyumbang 13% pada kematian balita, 3,3% pada kematian global dan 4,3% dari semua jumlah tahun yang hilang untuk hidup sehat karena penyakit dan gangguan kesehatan atau *disability-adjusted life years* (DALYs)³. Sebaliknya, intervensi program WASH adalah intervensi yang sangat *cost-effective* karena investasi US\$1 dapat menghasilkan keuntungan sebesar US\$5-6³.

Di Indonesia, sampai akhir tahun ke 3 SDGs masih mengalami kekurangan layanan WASH berdasarkan indikator tingkat layanan dasar dan aman. Proporsi air aman rumah tangga hanya 18,6% dan sanitasi aman 7,4%^{4,5}. Disparitas capaian WASH antarwilayah dan antarkuintil status sosial ekonomi masih terjadi dan signifikan⁵. Akibatnya, penyakit

diare masih menduduki peringkat ke-7 penyebab kematian dini pada tahun 2017 yang sebelumnya di peringkat ke-6 pada tahun 2007⁶. Diare juga menduduki urutan ke-7 dalam DALYs⁶. Layanan WASH dasar di rumah sakit (RS), baik rujukan COVID-19 maupun RS nonrujukan dan puskesmas juga masih kurang memadai⁷. Demikian pula sebanyak 79% sekolah kekurangan air, 44% tidak ada sarana sanitasi dan 50% tidak ada sarana cuci tangan pakai sabun (CTPS)⁵.

Ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) yang menunjang program WASH telah tersedia dan berkembang, misalnya dalam menjaga ketersediaan air, pengamanan kualitas air minum, pengolahan dan daur ulang air dan limbah, serta *low-cost sanitation*⁸. Inovasi teknologi biasanya relevan untuk elemen air dan sanitasi, sedangkan elemen higiene banyak berhubungan dengan perubahan perilaku yang dapat diatasi dengan pendekatan promosi higiene⁹.

Berdasarkan penelitian dan pengembangan, telah diperoleh informasi yang signifikan tentang program WASH yang fokus pada air dan sanitasi. Informasi tersebut meliputi determinan penyakit berbasis WASH seperti diare, ISPA, tuberkulosis dan pneumonia^{10,11}. Demikian pula telah diperoleh determinan WASH yang berhubungan dengan sosial demografi, sosial ekonomi dan sosial budaya^{12,13,14}. Peran WASH dalam pencegahan diare berdasarkan *Population Atributable Fraction* (PAF) hampir dua kali lebih besar jika dibandingkan dengan peran tiap-tiap elemen WASH.³ Berdasarkan analisis yang sama, peran air dan sanitasi dalam pencegahan stunting pada balita juga cukup signifikan¹⁵. Temuan ini menunjukkan pentingnya integrasi antarelemen WASH untuk memperbesar peran WASH dalam pencegahan penyakit dan gangguan kesehatan yang harus diupayakan secara berkelanjutan.

Dalam kurun waktu 10 tahun ke depan, masih terdapat kesenjangan yang sangat lebar untuk mencapai SDG 6, yaitu lebih dari 80% untuk air dan sanitasi aman. Kesenjangan untuk mencapai WASH aman semesta perlu diperbaiki sehingga beban kesehatan menurun dan kesejahteraan meningkat. Upaya yang efektif dan efisien adalah penerapan inovasi pengintegrasian WASH, yaitu pengintegrasian antartetiga elemen WASH dan program WASH dengan program kesehatan yang lain. Pengintegrasian tersebut membutuhkan peningkatan sinergi antarpemangku kepentingan melalui inovasi iptek dan sistem pendanaan yang berkelanjutan¹⁶.

Naskah orasi ini akan diawali dengan uraian perkembangan iptek untuk mendukung program WASH yang diperinci berdasarkan elemen air, sanitasi, dan higiene. Selanjutnya, akan dijelaskan kontribusi utama penelitian dan pengembangan untuk mendukung pengintegrasian program WASH dan diakhiri dengan uraian inovasi pengintegrasian program WASH untuk mencapai SDG 6 di Indonesia.

II. PERKEMBANGAN IPTEK UNTUK MENDUKUNG PROGRAM WASH

Perkembangan iptek untuk mendukung program WASH secara global dan di Indonesia dapat diuraikan berdasarkan elemen air, sanitasi, dan higiene. Ketiga elemen WASH mempunyai karakteristik yang berbeda, tetapi saling berhubungan dalam pemanfaatannya karena akan lebih efektif dan efisien jika dintegrasikan antarelemennya juga dengan program kesehatan.

2.1 Iptek untuk Air

Manusia melakukan transformasi siklus hidrologi dalam memperoleh air untuk berbagai keperluan dengan memanfaatkan iptek. Pada awalnya, penduduk dapat memanfaatkan air langsung dari sumber-sumber air permukaan dan air hujan. Sementara itu, pemanfaatan air tanah dilakukan dengan cara menggali dan mengebor. Selanjutnya, dengan makin bertambahnya kebutuhan air dan pencemaran yang terjadi, dibangunlah sarana air minum (SAM) untuk melindungi air agar tidak terkontaminasi oleh kontaminan fisik, biologi maupun kimia⁹.

Sesuai dengan program WASH, SAM dikategorikan menjadi SAM layak dan SAM tidak layak sejak Dekade Air Bersih (DAB) 1980—1990 dan berlanjut sampai dengan SDGs². Berdasarkan tingkatan layanan akses dan kualitasnya, SAM layak terdiri atas perpipaan dan nonperpipaan². Dari segi iptek, SAM perpipaan lebih baik kualitas dan keberlanjutannya daripada SAM nonperpipaan¹³. Namun, proporsi layanan perpipaan (ledeng) dari sebelum era *Millennium Development Goals* (MDGs) 2000—2015 sampai dengan 2019 hanya mencapai 20,18%¹⁷. Bahkan, penambahan layanan dalam 3

tahun terakhir tidak sampai 0,5% per tahun¹⁷. Sebaliknya, SAM layak nonperpipaan tetap mendominasi jenis SAM yang meliputi penampungan mata air, sumur bor terlindungi, sumur gali terlindungi, penampungan air hujan terlindungi, air kemasan, dan air isi ulang¹⁷.

Teknologi pengolahan air dapat dibedakan antara pengolahan air oleh industri dan rumah tangga. Teknologi pengolahan air oleh industri terdiri atas teknologi pengolahan air konvensional dan maju¹⁸. Teknologi konvensional meliputi koagulasi, filtrasi, dan disinfeksi yang masih dimanfaatkan oleh perusahaan air minum sampai sekarang. Teknologi ini tidak dapat menghilangkan kontaminan farmasi dan senyawa organik¹⁹. Teknologi maju merupakan kombinasi teknologi konvensional dengan penambahan proses ozonisasi dan karbon aktif granula yang dapat mengurangi kontaminan mikroplastik secara signifikan bergantung kepada ukuran dan bentuknya¹⁹. Teknologi pengolahan air minum pada rumah tangga yang terbukti efektif adalah saringan keramik air rumah tangga dan saringan air dengan media pasir dan lapisan *biofilm*²⁰. Teknologi lain juga tersedia, seperti disinfeksi sinar matahari dan *reverse osmosis*^{21,22}.

Iptek juga dibutuhkan dalam Surveilans Kualitas Air Minum (SKAM) meliputi Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) yang dilengkapi dengan dokumen audit dan instrumen Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) serta pengujian kualitas air²³. Teknologi konvensional untuk pengujian mikrobiologi air telah tersedia sejak sebelum MDGs seperti *Membrane Filtration (MF) technique*, *Multiple Tube Fermentation (MTF) Method* dan *Plate Count Enumeration (PCE) Method*²⁴. Demikian pula teknologi yang relatif maju seperti *Polymerase Chain Reaction (PCR)* telah ada sejak era MDGs di Indonesia walaupun biayanya relatif mahal²⁴. Parameter kimia diuji

dengan menggunakan teknologi paling sederhana seperti *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) sampai dengan teknologi yang relatif baru seperti *Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry* (ICP-MS) yang mempunyai rentang kemampuan deteksi lebih luas dan telah dimanfaatkan oleh laboratorium terakreditasi di Indonesia²⁵. Sementara itu, untuk beberapa uji kualitas fisik menggunakan berbagai alat *portable* sesuai dengan jenis parameter karena pengujian dilakukan di lapangan. Pengujian kualitas air merupakan bagian dari upaya pengamanan air minum agar dapat mencegah penularan penyakit melalui air seperti diare. Prevalensi diare di Indonesia menurun dari 9% tahun 2007 menjadi 3,5% tahun 2013, tetapi pada tahun 2018 kembali meningkat menjadi 6,8%^{26,27}.

2.2 Iptek untuk Sanitasi

Teknologi sanitasi secara kualitas dapat dilihat dari tingkatan jenis sarana sesuai dengan SDG 6¹. Tingkatan tersebut berdasarkan tingkat pengamanan ekskreta (tinja dan urine) agar tidak terjadi kontak dengan manusia atau *vehicle* untuk mencegah penularan penyakit berbasis ekskreta¹. Jika ditambahkan faktor pemanfaatan lumpur tinjanya, ada 7 jenis tingkatan sarana sanitasi dasar, yaitu (1) gali-tutup, (2) jamban ember, (3) jamban cubluk berventilasi, (4) jamban kompos dua lubang, (5) jamban kompos dengan lubang tinja dan urine terpisah, (6) jamban leher angsa yang terhubung dengan tangki septik, dan (7) jamban leher angsa yang terhubung dengan saluran ke pusat pengolahan ekskreta⁸. Ketujuh jenis sarana sanitasi tersebut dapat dikelompokkan menjadi sarana sanitasi tidak layak dan layak yang dalam pengelolaan ekskretanya secara setempat (tangki septik) dan terpusat⁸.

Beberapa opsi teknologi sanitasi untuk kondisi tertentu telah tersedia. Di daerah pesisir bisa digunakan tangki septik

tahan gelombang air dan tangki septik dengan *up-flow filter*²⁸. Di daerah rawan banjir bisa digunakan jamban terapung, saringan anaerobik, atau sarana sanitasi *portable*²⁷. Sementara itu, di daerah pinggiran sungai bisa digunakan jamban yang ditinggikan dari permukaan air tanah atau tangki septik terapung²⁸.

Dalam rangka pengamanan sanitasi secara berkelanjutan, pendekatan Rencana Pengamanan Sanitasi (RPS) dibutuhkan karena pengamanan sanitasi mempunyai dampak positif terhadap penurunan risiko lingkungan²⁹. Penerapan RPS dan Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) untuk mengurangi sumber pencemaran tanah dan air dari BABS yang telah diterapkan sejak MDGs di tingkat global^{29,30}. Di Indonesia, RPS baru diterapkan pada era SDGs karena adanya persyaratan pengolahan lumpur tinja dalam pemenuhan indikator sanitasi aman.

Kondisi sanitasi dapat memengaruhi ekonomi suatu negara. Hasil asesmen memperkirakan Indonesia telah mengalami kerugian ekonomi sebesar Rp56 triliun atau 2,3% produk domestik bruto (PDB) karena sanitasi buruk³¹. Kerugian ekonomi terbesar 53% terjadi akibat dampak kesehatan, diikuti oleh air sebesar 24%, sedangkan sisanya sebesar 23% oleh waktu akses, pariwisata dan kehilangan lahan³¹. Kondisi sanitasi yang buruk juga berkontribusi pada pencemaran air, bahkan kondisi ini menempatkan Indonesia di urutan paling bawah jika dibandingkan dengan keempat negara lainnya, yaitu Kamboja, Laos, Filipina dan Vietnam pada era MDGs³¹.

Jenis sarana sanitasi pada fasilitas pelayanan kesehatan (fasyankes) tidak hanya sarana toilet, tetapi termasuk juga Pengelolaan Limbah Layanan Kesehatan (PLLK) serta

pembersihan lingkungan⁷. Teknologi pengolahan limbah medis yang paling populer di Indonesia adalah insinerator yang awalnya bertungku tunggal dengan suhu yang tidak dapat mencapai optimal untuk insinerasi³². Teknologi pengolahan limbah medis noninsinerasi juga tersedia sejak pra-MDGs dan lebih ramah lingkungan, tetapi tidak populer di Indonesia, seperti disinfeksi, *microwaving*, enkapsulasi, *irradiation* dengan *electron beam*³³. Bahkan, pendekatan yang berkelanjutan, seperti *circular economy* dapat diterapkan untuk mengurangi produksi sampah dan emisi gas berbahaya serta menghasilkan keuntungan ekonomi yang makin populer pada era SDGs³⁴.

2.3 Iptek untuk Higiene

Iptek untuk higiene biasanya merupakan pendekatan dalam intervensi perubahan perilaku seperti CTPS, sedangkan teknologinya berhubungan dengan jenis SAM yang ada. Promosi higiene termasuk *Participatory Hygiene and Sanitation Transformation* (PHAST) dan *Child Hygiene and Sanitation Training* (CHAST) untuk menurunkan beban penyakit dan meningkatkan kondisi kesehatan⁹. Iptek untuk higiene ini bisa diterapkan secara terintegrasi dengan upaya perbaikan kondisi sanitasi. Selanjutnya, hasil penelitian dan pengembangan untuk mendukung program WASH di rumah tangga dan institusi akan diuraikan pada Bab III.

III. PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN UNTUK Mendukung PENGINTEGRASIAN PROGRAM WASH

Penelitian dan pengembangan untuk mendukung pengintegrasian WASH yang akan diuraikan pada bab ini lebih banyak tentang elemen air dan sanitasi pada rumah tangga, baik secara terpisah maupun terintegrasi. Hasil penelitian dan kajian pada fasyankes telah mengacu indikator pada SDG 6 yang meliputi 5 elemen WASH karena adanya penambahan indikator pengelolaan limbah dan pembersihan lingkungan⁴. WASH sekolah dikategorikan berdasarkan rasio sarana dengan jumlah siswa dan kecukupan serta ketersediaan sarana higiene yang mengakomodasi kebutuhan siswa perempuan⁵.

3.1 Penelitian Kondisi WASH pada Rumah Tangga

Program WASH di Indonesia pada awalnya adalah program sarana air minum dan jamban keluarga (samijaga) yang dimulai tahun 1974 sampai dengan berakhirnya era MDGs. Pada era samijaga hanya menekankan elemen air dan sanitasi (watsan)³⁵. Pengelolaan "watsan" dirancang secara terpusat dalam bentuk "proyek" dengan target peningkatan cakupannya tanpa mempertimbangkan kondisi geohidrologi, sosial ekonomi, dan sosial budaya^{35,36}. Kualitas SAM perpipaan di perkotaan masih banyak yang belum memenuhi persyaratan bakteriologi³⁷. Demikian pula SAM nonperpipaan terutama sumur gali yang umumnya lebih berisiko terhadap pencemaran lingkungan menjadi andalan rumah tangga perdesaan³⁸. Watsan pada DAB fokus pada pemberdayaan masyarakat, pengelolaan masyarakat dan pembiayaan oleh masyarakat³⁹. Masalah dalam program sanitasi perdesaan dan pesisir adalah kurangnya pemberdayaan masyarakat untuk mengurangi

praktik BABS^{40,41,42}. Masalah perbaikan sanitasi di perkotaan adalah keterbatasan lahan sehingga sarana komunal merupakan opsi alternatif agar tidak terjadi penyebaran penyakit karena ekskreta^{43,44}.

Pada era MDGs, target akses watsan layak telah tercapai, tetapi target layanan air perpipaan untuk perkotaan dan perdesaan tidak tercapai^{45,46}. Kondisi ini diperparah oleh kualitas bakteriologi air perpipaan yang tidak memenuhi syarat kesehatan saat sampai di rumah tangga⁴⁷. Kualitas air nonperpipaan juga tidak memenuhi syarat bakteriologi (mengandung *E. coli*/100 ml sampel air) sehingga praktik merebus air dianggap menjadi solusi bagi sebagian besar rumah tangga^{48,49}. Jika dilihat volume pemakaian air per orang per hari, pemakaian air disesuaikan dengan tingkat layanan minimal yang berhubungan dengan kesehatan⁵⁰. Terdapat 29% individu Indonesia memakai air antara 100—299 liter per hari. Namun, masih ada 5% individu yang hanya memakai air kurang dari 20 liter per hari dan menurun menjadi 2,2% pada tahun 2018^{27,51}. Sebaliknya, sebanyak 9% individu menggunakan air ≥ 300 liter per hari yang tidak ada hubungannya dengan pencegahan penyakit diare⁵¹.

Sarana sanitasi layak dua kali lebih banyak dimiliki oleh rumah tangga dengan SAM layak¹³. Pendidikan kepala rumah tangga setingkat sekolah menengah ke atas tiga kali lebih banyak memiliki sarana sanitasi layak. Demikian pula tingkat kuintil sosial ekonomi menentukan akses sanitasi layak¹³. Berbagai bahaya dan risiko kesehatan terjadi berhubungan dengan kondisi dan praktik pengelolaan WASH. Perempuan dewasa dan anak-anak masih banyak yang menjadi pengambil air minum dari sumber yang jauh dari rumah yang dapat berisiko terhadap keselamatan dan kesehatannya⁵². Akses watsan juga sebagai determinan cedera walaupun tidak

menyebabkan kematian karena air dan sanitasi tidak tersedia di dalam rumah⁵³.

Praktik pengelolaan sampah rumah tangga dari 2013 sampai dengan 2018 tidak berubah. Separuh rumah tangga di Indonesia masih membakar sampah di sekitar rumah sehingga menyumbang risiko pencemaran udara seperti penggunaan bahan bakar yang tidak aman dan merokok^{54,55}. Praktik pembakaran sampah rumah tangga berhubungan dengan prevalensi ISPA setelah dikontrol dengan variabel praktik merokok dalam rumah^{54,55,56}. Sampah rumah tangga juga berisiko terkontaminasi oleh tinja unggas yang diperoleh dari pasar tradisional sehingga pengelolaannya harus memperhatikan pencegahan kontaminasi⁵⁷.

Masalah disparitas antara perkotaan dan perdesaan dalam akses watsan layak terbukti terjadi di Indonesia karena faktor sosial ekonomi, pekerjaan, dan pendidikan termasuk di Provinsi Papua dan Papua Barat^{58,59}. Sarana sanitasi layak berhubungan dengan SAM layak karena SAM layak banyak diakses oleh rumah tangga yang mempunyai sarana sanitasi layak⁵⁸. Masalah lain sanitasi adalah praktik pembuangan tinja balita yang masih kurang memadai karena tinja balita dianggap kurang berbahaya jika dibandingkan dengan tinja orang dewasa⁶⁰. Pada tahun ke-3 SDGs, layanan sanitasi juga belum menunjukkan hasil yang memuaskan karena secara nasional terdapat 9,4% penduduk masih melakukan BABS, dan hampir separuhnya ada di 4 provinsi di Pulau Jawa⁵. Disparitas juga terjadi antarwilayah dalam layanan sanitasi aman⁵. DKI Jakarta mempunyai proporsi paling tinggi untuk sanitasi aman (19,1%) dan yang terendah adalah Nusa Tenggara Timur (0,8%)⁵.

Data kualitas air SAM layak di 4 wilayah melengkapi hasil survei di DI Yogyakarta^{4,61}. Tiga dari 5 rumah tangga menggunakan air yang tercemar *E. coli*⁴. Kualitas kimia

terbatas, seperti fluorida dan kesadahan total memenuhi syarat, demikian pula parameter besi, mangan, dan nitrat hampir seluruhnya memenuhi syarat⁴.

Hasil analisis PAF data *Indonesia Family Life Survey* membuktikan bahwa praktik pengelolaan air, sanitasi, dan limbah padat rumah tangga yang benar dapat mencegah *stunting* pada balita sebesar 21,6%¹⁵. Jika elemen higiene ditambahkan dalam analisis tersebut, kontribusi WASH secara lengkap akan lebih besar³.

Masalah WASH lainnya yang sedang aktual adalah pencemaran mikroplastik sebagai kontaminan baru pada air minum⁶². Mikroplastik bisa ditemukan dalam air minum karena proses pengisian dan pengemasan⁶³. Mikroplastik ditengarai sebagai vektor bahan kimia tambahan⁶³. Jika penggunaan plastik makin meningkat dan belum ada upaya mitigasi yang memadai, bahaya mikroplastik akan mengganggu kesehatan melalui rantai makanan⁶².

3.2 Penelitian Kondisi WASH pada Institusi

Kondisi layanan WASH fasyankes (RS dan puskesmas) menunjukkan masih adanya masalah dalam pengelolaannya. Hanya 60% fasyankes memenuhi syarat air aman⁵. Kondisi sanitasi RS rujukan sebelum dan selama pandemi hampir sama, yaitu 2 dari 5 RS tidak mampu memenuhi standar layanan dasar⁷. Kekurangan persyaratan sanitasi RS adalah karena toilet tidak ramah untuk difabel atau tidak memenuhi *privacy*⁷. Kondisi sarana higiene dilihat dari adanya sarana CTPS yang lengkap dan berfungsi atau terdapat sarana pembersih tangan berbasis alkohol dan tersedia sarana untuk pemakai yang memerlukan higiene menstruasi⁷. Proporsi RS yang tidak memenuhi syarat layanan dasar <3% sebelum pandemi dan menjadi 5% selama pandemi karena adanya persyaratan

sanitasi dan pembersihan lingkungan yang tidak terpenuhi bertambah selama pandemi⁷.

Masalah pada PLLK masih terjadi, baik pada kondisi normal maupun bencana. Faktor yang memengaruhi PLLK di RS, antara lain, adalah adanya kebijakan nasional dan lokal, jenis layanan kesehatan, jumlah tempat tidur, tingkat kepatuhan memilah jenis limbah sesuai dengan standar prosedur operasional, serta ketersediaan sarana dan teknologi untuk mengolah dan memusnahkannya^{64,65,66}. Banyak RS dan puskesmas masih tidak memilah limbahnya dengan benar terutama limbah benda tajam walaupun persentasenya dari tahun ke tahun makin membaik^{67,68,69}. Pada kondisi bencana, sistem PLLK yang ada berubah dan memengaruhi pemilahan dan pengumpulan sehingga menjadikan limbah sebagai sumber penularan penyakit tidak dikelola dengan benar seperti yang terjadi di provinsi Aceh pascatsunami⁷⁰.

Kebijakan internal fasyankes dan kepemimpinan yang kuat juga sangat penting dalam upaya perbaikan sistem PLLK^{71,72}. Faktor tersebut dapat dipelajari dari *best practice* RS di Queensland, Australia dan negara maju lainnya yang sudah menerapkan kebijakan PLLK dengan berbasis teknologi bersih⁷². Teknologi bersih adalah suatu konsep konservasi lingkungan dengan melakukan pengurangan limbah dan penghematan energi dari hulu sampai hilir untuk meningkatkan produktivitas sekaligus menghemat biaya sehingga PLLK menjadi efisien dan efektif^{72,73,74}. Dalam teknologi bersih, penggunaan insinerator skala kecil harus dikaji kembali karena emisi dioksin dan furan yang dihasilkannya membahayakan kesehatan⁷⁵. Penerapan teknologi bersih di fasyankes harus dipadukan dengan kewaspadaan universal dan upaya sanitasi karena efisiensi sumber daya kadang-kadang berlawanan dengan prinsip kewaspadaan universal⁷⁶.

Pembersihan lingkungan merupakan indikator yang penting dalam penilaian layanan dasar RS. Persyaratan untuk pembersihan lingkungan meliputi tersedianya protokol pembersihan dan semua tenaga telah terlatih⁷. Pembersihan lingkungan kurang mendapatkan perhatian dari pengelola RS karena >23% RS tidak memenuhi layanan dasar, baik sebelum maupun selama pandemi⁷.

Layanan WASH di sekolah sangat penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan, setidaknya layanan dasar⁵. Kenyataannya, 1 dari 3 sekolah tidak menyediakan layanan air, 1 dari 7 sekolah tidak menyediakan layanan sanitasi, dan 1 dari 3 sekolah tidak menyediakan layanan kebersihan⁵. Demikian pula separuh proporsi sekolah tidak menyediakan toilet terpisah sesuai dengan gender⁵. Rasio jumlah toilet dengan jumlah siswa masih sangat memprihatinkan. Kondisi ini akan memengaruhi kenyamanan dan kehadiran siswa perempuan yang memerlukan layanan higiene menstruasi⁵. Survei Sekolah Dasar Negeri (SDN) di Kabupaten Tangerang menyimpulkan bahwa komunitas sekolah belum memberikan perhatian pada layanan WASH karena toilet sering kekurangan air dan dalam keadaan kotor serta rasionya tidak sesuai dengan standar. Jentik nyamuk masih ditemukan di 33,7% SDN⁷⁷. Agar layanan WASH prioritas dapat tercapai, diperlukan upaya integrasi elemen WASH dan WASH dengan program kesehatan lain melalui penerapan RPAM, RPS, STBM, promosi higiene, dan kolaborasi lintas sektor yang akan dibahas pada Bab IV.

IV. INOVASI PENGINTEGRASIAN PROGRAM WASH

Dalam pencapaian program WASH menurut indikator SDG 6 diperlukan pendekatan untuk intervensi yang tepat sesuai dengan sasaran. Intervensi tersebut dapat melalui intergrasi ketiga elemen program WASH dan program WASH dengan program kesehatan lainnya. Secara program, pengintegrasian program WASH dengan program kesehatan telah dilakukan di beberapa negara, tetapi belum diterapkan di Indonesia. Inovasi program WASH selalu dibutuhkan, baik secara *incremental* maupun radikal bergantung pada kondisi eksisting¹⁶. Adopsi pengintegrasian WASH dengan program kesehatan di Indonesia juga merupakan suatu inovasi *incremental* karena kondisi sosial ekonomi, sosial budaya, dan institusional berbeda, melalui identifikasi faktor penguat dan penghambat¹⁶.

4.1 Integrasi Antarelemen WASH

Idealnya integrasi antarelemen dalam program WASH dilaksanakan berdasarkan peta jalan. Integrasi antartetiga elemen bertujuan untuk meningkatkan manfaat karena sanitasi dan higiene bergantung kepada ketersediaan air, sedangkan manfaat air bergantung kepada pada perilaku higiene dan sanitasi³. Selanjutnya, untuk pengamanan watsan, pendekatan yang tepat adalah penerapan RPAM dan RPS karena walaupun berbeda elemen yang disasar, tetapi tujuannya adalah sama, yaitu tercapainya layanan air minum aman secara bertahap. RPAM merupakan instrumen yang berwawasan kesehatan karena berbasis risiko dengan mengadopsi titik-titik kritis risiko kontaminasi air seperti pada industri pangan^{78,79}. Promosi

higiene bertujuan untuk mengubah perilaku, baik individu maupun kelompok menjadi perilaku dalam pengelolaan dan pemanfaatan WASH untuk hidup sehat, termasuk pemenuhan ketersediaan CTPS sebagai indikator dalam SDG 6 untuk higiene⁹.

Kerangka perbaikan layanan WASH meliputi 3 domain, yaitu tersedianya akses ke sarana WASH, *enabling environment* dan promosi higiene serta kreasi kebutuhan⁹. Promosi higiene termasuk mobilisasi/pemasaran sosial dan komunikasi dalam rangka perubahan perilaku⁹. *Enabling environment* sebenarnya telah ada di sasaran WASH rumah tangga dan institusi seperti peraturan perundang-undangan dan kebijakan.

Pengamanan kualitas air minum dimulai dari sumber air sampai di titik konsumsi. Pengamanan air minum dilaksanakan dengan melaksanakan SKAM. Sebelum diterapkan instrumen baru IKL, panduan dalam bentuk Peraturan Menteri Kesehatan diperlukan sebagai dasar persiapan, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi SKAM⁴. Selain itu, diperlukan dukungan sumber daya yang memadai agar SKAM dapat dilaksanakan oleh pengelola program kesehatan lingkungan di kabupaten/kota dan puskesmas. Data dan informasi dari SKAM akan lebih lengkap sesuai dengan metode asesmen risiko lingkungan yang terjadi karena diperlukan dalam pengelolaan risikonya^{4,23}.

Berdasarkan hasil asesmen risiko SAM layak, sebagian kecil SAM layak berisiko tinggi dan amat tinggi (11,8%) yang memerlukan rehabilitasi⁵. Jenis SAM yang berisiko rendah dan sedang yang seharusnya diperiksa kualitas airnya tidak dilakukan seluruhnya. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan SKAM belum memadai. Upaya rehabilitasi SAM yang berisiko lingkungan juga belum optimal dilakukan, selain

upaya disinfeksi yang bersifat sementara, terutama SAM yang dimiliki oleh rumah tangga atau *self-supply*⁴.

Upaya pengamanan air minum juga dapat dilakukan oleh rumah tangga dengan perlindungan sumber dari risiko lingkungan melalui praktik pengelolaan air minum. Apalagi kerentanan air rumah tangga sudah terjadi di beberapa wilayah Indonesia⁸⁰. Upaya untuk mengurangi potensi pencemaran dapat juga dilakukan dengan pengelolaan sampah rumah tangga secara benar melalui 3R^{34,56}. Hasilnya akan dapat terlihat dari penurunan proporsi tingkat risiko pencemaran SAM dari tinggi ke sedang atau dari sedang ke rendah.

Masyarakat diberdayakan untuk mengolah airnya sebelum digunakan untuk keperluan minum, masak dan hygiene⁴. Upaya tersebut tidak hanya dengan merebus air, tetapi upaya lain yang lebih efisien dan tidak berdampak kesehatan, seperti teknologi disinfeksi air menggunakan sinar matahari^{21,23}. Perilaku untuk mencegah pencemaran tanah dan air dilakukan dengan tidak melakukan BABS sebagai upaya pengamanan air sekaligus mengurangi angka BABS, termasuk di daerah rawan banjir⁸¹. STBM telah diterapkan sejak era MDGs. Penerapan STBM melalui media pemicuan berupa kondisi lingkungan yang kotor terjadi karena BABS dan sampah³⁰. Namun, perhatian Pemerintah terhadap pentingnya WASH masih kurang memadai dari aspek pendanaan karena pendanaan untuk sanitasi hanya 0,08% dari produk domestik bruto (PDB) atau sekitar US\$3 per kapita. Padahal, yang dibutuhkan adalah sebesar US\$36 per kapita⁵.

4.2 Integrasi WASH dengan Program Kesehatan

Pengintegrasian WASH dengan program kesehatan lain diperlukan karena WASH merupakan prasyarat program pencegahan dan pengendalian penyakit berdasarkan analisis

PAF yang sangat signifikan³. Analisis PAF WASH untuk kecacingan sebesar 100%, Schistosomiasis 43%, *lymphatic filariasis* sebesar 67% dan PAF air dan pengelolaan limbah berperan untuk dengue sebesar 95%³. Analisis PAF juga membuktikan peran WASH dalam pencegahan kurang kalori protein sebesar 16% berdasarkan data epidemiologi yang terbatas³.

Pengintegrasian program WASH dengan program kesehatan lain telah dilakukan di beberapa negara sebagai salah satu strategi untuk mengatasi masalah kesehatan anak termasuk gizi dan penyakit tropis terabaikan^{82,83}. Pengintegrasian bertujuan untuk menguatkan strategi bersama yang menghasilkan manfaat lebih besar dalam program pencegahan dan pengendalian, baik penyakit maupun masalah gizi melalui aksi lintas sektor. Strategi pengintegrasian meliputi penyamaan tujuan strategis yang dituangkan dalam rencana aksi tentang sumber daya, target, metode, pelaksanaan, pemantauan (*monitoring*) dan evaluasi^{82,83}. Pada prinsipnya implementasi pendekatan program WASH menyesuaikan dengan karakteristik program kesehatan yang akan diintegrasikan dengan mempertimbangkan kondisi lokal. Program pencegahan penyakit tropis akan berbeda dengan program kesehatan anak atau program gizi^{82,83}. Beberapa strategi yang diterapkan dalam pengintegrasian program gizi yang telah berhasil meliputi mekanisme kolaborasi, pengembangan pesan dan materi komunikasi terstandar, koordinasi lapangan, promosi WASH dan gizi terpadu, dan promosi teknologi yang saling menguatkan untuk perubahan perilaku⁸².

V. SIMPULAN

Penelitian dan kajian membuktikan peran WASH yang bermakna dalam penurunan penyakit. Dengan kondisi cakupan WASH yang masih rendah terutama pada rumah tangga menyebabkan berbagai penyakit masih endemis dan bahkan berpotensi menimbulkan wabah. Upaya peningkatan cakupan WASH yang adil dipastikan dapat menurunkan masalah kesehatan yang masih dialami Indonesia sampai dengan saat ini.

Informasi tentang determinan WASH dan determinan penyakit berbasis WASH bermanfaat untuk intervensi program WASH pada rumah tangga maupun institusi. Integrasi elemen WASH menjadi solusi penting tidak hanya dalam pencegahan dan pengendalian penyakit berbasis WASH, tetapi sebagai pemenuhan hak asasi untuk hidup bermartabat. Intervensi WASH juga terbukti *cost-effective* apalagi jika diupayakan secara terintegrasi dengan program kesehatan yang hasilnya akan bermanfaat ganda. Oleh karena itu, pengintegrasian program WASH menjadi solusi percepatan tercapainya SDG 6.

Pengintegrasian tersebut memerlukan iptek yang terdiri atas perangkat keras (*hardware*) berupa sarana dan prasarana WASH dan perangkat lunak (*software*) berupa model pendekatan seperti promosi higiene dan STBM yang mendukung program WASH. Oleh karena itu, penerapan iptek tersebut harus mempertimbangkan kondisi lokal seperti geohidrologi, sosial ekonomi, dan sosial budaya. Penerapan pengintegrasian program WASH tersebut juga dilakukan dengan mengupayakan secara terus-menerus sinergi dan konvergensi lintas program serta lintas sektor untuk memastikan dukungan sumber daya yang berkelanjutan. Hasil yang diharapkan adalah intervensi berbasis Iptek WASH

yang berhasil guna dalam mencapai akses WASH semesta untuk semua sesuai dengan slogan “*no one left behind*”.

VI. PENUTUP

Hasil penelitian dan kajian menghasilkan determinan WASH dan penyakit berbasis WASH. Namun, sebagian besar merupakan tugas dan fungsi sektor di luar kesehatan. Sebaliknya, program WASH yang tidak memadai adalah dampaknya terhadap peningkatan penyakit dan gangguan kesehatan yang secara pengelolaan merupakan tugas dan fungsi Kementerian Kesehatan. Oleh karena itu, kunci utama dalam mempercepat capaian SDG 6 adalah kerja sama lintas sektor dengan perincian perannya yang jelas, transparan, dan terukur yang dikemas dalam peta jalan sesuai dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN). Kerja sama lintas sektor harus ditingkatkan untuk mencapai kebutuhan minimal WASH secara adil antarwilayah dan strata sosial ekonomi. Upaya pengintegrasian juga harus didukung oleh ketersediaan data yang sah, berkesinambungan, dan menyesuaikan dengan indikator yang telah ditetapkan dalam SDG 6 sebagai komitmen global. Data yang terintegrasi, baik secara nasional maupun global memudahkan untuk pemantauan dan evaluasi.

Kerja sama antarpemangku kepentingan terus dilakukan secara intensif dengan koordinasi Bappenas dan didukung oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK), Kementerian Dalam Negeri, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi, serta donor atau mitra lainnya. Sinergi dan konvergensi setiap pemangku kepentingan harus terus ditingkatkan melalui implementasi RPJMN yang telah memuat target SDG 6. RPJMN harus ditindaklanjuti oleh pemerintah daerah melalui Rencana Pembangunan Jangka

Menengah Daerah (RPJMD) yang dikoordinasikan pelaksanaannya oleh Kementerian Dalam Negeri. Kementerian Kesehatan segera menyediakan Norma, Standar, Pedoman, dan Kriteria (NSPK) sejalan dengan indikator SDG 6 dan melakukan sosialisasi serta peningkatan kapasitas agar dinas kesehatan kabupaten/kota dapat menerapkannya.

Selanjutnya, dalam pelaksanaan NSPK, masyarakat juga harus ditingkatkan perannya melalui pemberdayaan masyarakat, seperti dalam pelaksanaan STBM. STBM harus difokuskan kembali untuk perubahan perilaku dan penumbuhan kebutuhan sanitasi aman. Pengelolaan sampah berwawasan *circular economy* perlu diterapkan dalam skala yang lebih luas dan praktik tidak membakar sampah. Pengelolaan tinja bayi dan kualitas air minum dimasukkan sebagai indikator Program Indonesia Sehat dengan Pendekatan Keluarga.

Program WASH institusi perlu ditingkatkan, setidaknya memenuhi seluruh standar dasar untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan dan pendidikan. Inovasi program WASH juga diperlukan untuk menghadapi kebutuhan WASH pada kondisi bencana termasuk pandemi dan pengintegrasian WASH fasyankes dengan Program Pencegahan dan Pengendalian Infeksi serta *Anti Microbial Resistance*.

Mitigasi dan penelitian dampak kesehatan karena mikroplastik perlu diupayakan secara berkelanjutan dengan kolaborasi, baik secara regional maupun global. Peningkatan ketahanan dan adaptasi terhadap perubahan iklim juga perlu diintensifkan agar sumber daya air tersedia secara berkelanjutan untuk layanan WASH yang adekuat, terintegrasi, dan bermanfaat untuk semua serta memenuhi hak asasi manusia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah Swt., yang dengan kasih dan karunia-Nya saya dapat menyampaikan orasi ilmiah Profesor Riset. Terima kasih saya haturkan kepada Presiden Republik Indonesia, Ir. H. Joko Widodo atas penetapan saya sebagai Peneliti Ahli Utama. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Menteri Kesehatan, Letjen TNI (Purn.) Dr. dr. Terawan Agus Putranto, Sp.Rad. (K), dan Kepala Badan Litbangkes, dr. Slamet, M.H.P. yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan upacara pengukuhan Profesor Riset pada hari ini.

Terima kasih saya sampaikan kepada Kepala LIPI Dr. Laksana Tri Handoko, M.Sc.; Ketua dan Anggota Majelis Profesor Riset, Prof. Dr. dr. Lestari Handayani, M. Med. (PH), Prof. Dr. Drs. Sudibyo Soepardi, Apt., M. Kes., Prof. Dr. drg. R. Niniek Lely Pratiwi, M.Kes., Prof. Dr. dr. Laurentia Konadi Mihadja, M.S., Sp.G.K, serta penelaah naskah orasi sekaligus Sekretaris Majelis Pengukuhan Profesor Riset, Prof. Dr. Dede Anwar Musadad, S.K.M., M.Kes.; Prof. dr. Emiliana Tjitra, M.Sc., Ph.D. selaku penelaah naskah orasi eksternal; dan Prof. Dr. Ir. Bambang Subiyanto, M.Agr., sebagai Ketua Majelis Pengukuhan Profesor Riset sekaligus penelaah naskah orasi dari LIPI.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Sekretaris Badan Litbangkes, Dr. Drs. Nana Mulyana, M.Kes. yang telah memberikan fasilitas untuk pelaksanaan orasi ini. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Kepala Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat, Ir. Doddy Izwardy, M.A. yang telah mengusulkan saya sebagai kandidat profesor riset. Terima kasih pula kepada Kepala Badan Litbangkes terdahulu, yaitu dr. Siswanto, M.H.P., D.T.M. dan Sekretaris Badan Litbangkes

terdahulu Ria Soekarno, S.K.M., M.C.N.; Kepala Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat terdahulu, yaitu Dr. Dr. Vivi Setiawaty, M. Biomed; drg. Agus Suprpto, M.Kes., Kepala Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Dr. Anwar Musadad, S.K.M., M.Kes dan Kepala Puslitbang Ekologi Kesehatan Dr. dr. Trihono, M.Sc., dr. Faizati Karim, M.P.H., Dr. Drs. Ida Bagus Indra Gotama, S.K.M.; Socharsono Soemantri, Ph.D.; almh. Ir. Sri Soewasti Soesanto, M.P.H.; para pejabat struktural, Ketua Panitia Pembina Ilmiah, Kelompok Penelitian Kesehatan Lingkungan dan seluruh peneliti serta staf di Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat atas dukungan yang diberikan sehingga saya dapat mencapai jenjang tertinggi, yaitu Peneliti Ahli Utama dan dikukuhkan menjadi Profesor Riset pada hari ini. Terima kasih pula kepada Panitia Pelaksana Pengukuhan yang telah menyelenggarakan pengukuhan profesor riset, yaitu Indra Kurniawan, S.Kom., M.K.M., Joni Pahridi, S.E., M.I.P., Ika Kartika, S.K.M., Bagus Mardhianto, Ieke Handayani Astriyulistiyaningrum, Ahdiyati Firmana, S.Sn. dan Ginoga Veridona, S.Kom., M.K.M.

Rasa hormat dan terima kasih tidak terhingga kepada almarhum/almarhumah kedua orang tua dan almarhum/almarhumah mertua tercinta yang telah memberikan kesempatan dan doa kepada saya untuk menuntut ilmu yang setinggi-tingginya agar menjadi pribadi yang berintegritas dan bermanfaat. Terima kasih saya ucapkan pada suamiku tercinta yang selalu memberikan kesempatan dan doa; ketiga anak saya tersayang Anggia, Ansika, dan Puguh serta para menantu saya Fuji dan Yovi yang selalu memberikan doa dan dukungan selama ini. Hal yang sama juga saya sampaikan kepada ketiga cucu saya yaitu Syifa, Arza, dan Tisha yang melengkapi kebahagiaan keluarga besar kami. Ucapan terima kasih juga untuk kakak saya, Ninik dan Tatik, serta adik saya, Dina, yang selalu memberikan doa dan kasih sayangnya.

Terakhir, saya ucapkan terima kasih kepada para undangan yang telah meluangkan waktunya untuk hadir, baik di sini maupun virtual menyaksikan acara ini.

Wabillahi taufik walhidayah, Wassalamu'alaikum warohmatullahi wabarokatuh.

DAFTAR PUSTAKA

1. United Nations. Resolution on human right to water and sanitation. New York: UN; 2010.
2. United Nations. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. New York: UN; 2015.
3. World Health Organization. Safer water, better health. 2019 update. Geneva: WHO; 2019.
4. **Irianti S**, Zahra Z, Anwar A, Hananto M, Hidayangsih PS, Azhar K, Dharmayanti I, Widjiastuti B, Setiadi TS, Cahyorini C, Laelasari E, Puspita T, Yunianto A. Asesmen cepat kualitas air minum di Indonesia. Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat. Jakarta: Badan Litbangkes; 2019.
5. UNICEF. The state of children in Indonesia-trend, opportunities, and challenges for realizing children's rights. Jakarta: UNICEF Indonesia; 2020.
6. Local Burden of Disease Collaborators. Mapping geographical inequalities in access to drinking water and sanitation facilities in low-income and middle-income countries, 2000-17. *Lancet Global Health* 2020; 8(9): e1162-85.
7. **Irianti S**, Anwar A, Hananto M, Hidayangsih P, Azhar K, Dharmayanti I, Laelasari L, Setiadi TRS, Widjiastuti B, Yunianto A, Rachmat B. Laporan kajian pengelolaan air, sanitasi, dan higiene di rumah sakit rujukan selama penanganan COVID-19 tahun 2020 di Indonesia. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Masyarakat, Badan Litbangkes; 2020.
8. Orner KD, Mihelcic JR. A review of sanitation technologies to achieve multiple sustainable development

goals that promote recovery. *Environmental Science: Water Research & Technology* 2018; 4(1): 16–32.

9. Potter A, Zita J, Naafs A, Uandela A. Cost and Effectiveness of hygiene promotion within an integrated WASH capacity building project in Mozambique. IRC International Water and Sanitation Center. 2013.
10. Irianto J, **Irianti S**, Soesanto SS, Inswiasri S, Supraptini. Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian diare pada anak balita (Analisis Lanjut Data SDKI 1994), *Buletin Penelitian Kesehatan* 1996; 24 (2&3): 77–96.
11. **Irianti S**, Musadad DA. Environmental and behavioral risk factors affecting pulmonary tuberculosis and pneumonia in Lombok and Sukabumi Districts. *Jurnal Kesehatan Perkotaan* 2007. 14(1): 254–261.
12. Prasetyoputra P, **Irianti S**. Access to improved sanitation facilities in Indonesia: an econometric analysis of geographical and socioeconomic disparities. *Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation* 2013; 8(3): 215–224.
13. **Irianti S**, Prasetyoputra P, Sasimartoyo TP. Determinants of household drinking-water source in Indonesia: an analysis of the 2007 Indonesia family life survey. *Cogent Medicine* 2016; 3(1): 1–13.
14. **Irianti S**, Musadad DA, Djarismawati, Manalu H, Sukana B, Santoso SS. Factors affecting knowledge, attitude, and practice of rural community in managing water supply in Bungo Tebo, Serang, Rembang, and Lombok Barat Districts. *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2002; 1(3): 94–105.
15. **Irianti S**, Prasetyoputra P, Dharmayanti I, Azhar K, Hidayangsih PS. The role of drinking water source,

sanitation and solid waste management in reducing childhood stunting in Indonesia. Proceeding of IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 344, Taipa: 1 November 2019: 1–9.

16. Rush H, Marshall N. Case study: innovation in water, sanitation, and hygiene. Brighton; UKaid: 2015.
17. Kementerian PPN/Bappenas. Kebijakan RPJMN 2020-2024 sektor air minum. Jakarta: Direktorat Perkotaan, Perumahan, dan Permukiman, Kementerian PPN/Bappenas; 2020.
18. Hu Y, Jiang L, Zhang T, Jin L, Han Q, Zhang D, Lin K, Cui C. Occurrence and removal of sulfonamide antibiotics and antibiotic resistance genes in conventional and advanced drinking water treatment processes. *Journal of Hazardous Materials* 2018; 360(15): 364–372.
19. Stackelberga PE, Gibs J, Furlong ET, Meyer MT, Zaugg SD, Lippincott RL. Efficiency of conventional drinking-water treatment processes in removal of pharmaceuticals and other organic compounds. *Science of the Total Environment* 2007; 377(2-3): 255–272.
20. Sobsey MD, Stauber CE, Casanova LM, Brown JM, Elliot MA. Point of use household drinking water filtration: a practical effective solution for providing sustained access to safe drinking water in the developing world. *Environmental Science & Technology* 2008; 42(12): 4261-4267.
21. Ubomba-Jaswa E, Navntoft C, Polo-López MI, Fernandez-Ibáñez P, McGuigan KG. Solar disinfection of drinking water (SODIS): an investigation of the effect of UV-A

- dose on inactivation efficiency. *Photochemical & Photobiological Science* 2009; 8(5): 587–595.
22. Albergamo V, Blankert B, Corbelissen ER, Hofs B, Knibbe WJ, van der Meer W, de Voogt P. Removal of polar organic micropollutants by pilot-scale drinking water treatment. *Water Research* 2019, 148(1 January 2019): 535–545.
 23. Gunnarsdottir MJ, Gardarsson SM, Elliott M, Sigmundsdottir, Bartram J. Benefits of water safety plans: microbiology, compliance, and public health. *Environmental Science & Technology* 2012; 46(14): 7782–7789.
 24. Nurliyana MR, Sahdan MZ, Wibowo KM, Muslihati A, Saim H, Ahmad SA, Sari Y, Mansor Z. The detection method of *Escherichia coli* in water resources: a review. *Journals of Physics: Conference Series* 2018; 995(012065): 1–11.
 25. Abdul RM, Mutnuri L, Dattatreya PJ, Mohan DA. Assessment of drinking water quality using ICP-MS and microbiological methods in Bholakpur area, Hyderabad, India. *Environmental Monitoring and Assessment* 2012; 184: 1581-1592.
 26. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan nasional riset kesehatan dasar 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2013.
 27. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan nasional riset kesehatan dasar 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2018.

28. Djonoputro ER, Blackett I, Rosenboom JW, Weitz A. Understanding sanitation options in challenging environments. *Waterlines* 2010; 29(3): 186–203.
29. Halalsheh M, Kassab G, Shatanawi K, Al-Shareef M. Development of sanitation safety plans to implement world health organization guidelines: Jordanian experience. *Safe use of wastewater in agriculture* 2018; 101-130.
30. Kar K, Chambers R. *Handbook on community-total led sanitation*. London: Plan UK; 2008.
31. Napitupulu L, Hutton G. *Economic impacts of sanitation in Indonesia*. Jakarta: Water and Sanitation Program East Asia and the Pacific (WSP-EAP) World Bank; 2008.
32. **Irianti S**. Current status and future challenges of healthcare waste management in Indonesia. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 2013; 23(2): 73–81.
33. El-Haggar, S. M. *Sustainable industrial design and waste management*. London: Elsevier Academic Press; 2007.
34. Winans K, Kendall A, Deng H. The history and current applications of the circular economy concept. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2017; 68(1): 825–833.
35. Soesanto SS, **Irianti S**. Penyediaan air minum perdesaan dari Pelita I ke Pelita IV. *Warta Perpamsi* 1992; 56&57(14): 20-26.
36. **Irianti S**, Sasimartoyo TP. Aspek sosial dan budaya dalam program penyediaan air minum dan sanitasi lingkungan di Provinsi Timor Timur. *Buletin Penelitian Kesehatan* 1994; 22 (3): 9–23.

37. **Irianti S.** Gambaran kualitas bakteriologi air minum di Kota Dili dari 1986–1988. *Jurnal IAKMI* 1994; 22(11): 111–116.
38. **Irianti S**, Lubis A, Nainggolan R, Supraptini, Zalbawi S. Sutedjo. Risiko pencemaran bakteriologi air sumur gali di daerah perdesaan Kabupaten Rembang. *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2002; 1(1): 12–27.
39. O'Rourke E. The International drinking water supply and sanitation decade dogmatic means to debatable end. *Water Science & Technology* 1992; 26(7–8): 1929–1939.
40. **Irianti S**, Anwar A, Zalbawi S. Aspek pemanfaatan sarana sanitasi dasar oleh masyarakat perdesaan di beberapa desa di Indonesia. *Kongres Ilmu Pengetahuan Indonesia LIPI ke-8, Jakarta 9-11 September 2003*: 225-228.
41. **Irianti S.** Dampak pembangunan terhadap daerah pesisir: studi kasus di Kabupaten Rembang. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 1994, 4(1): 30–26.
42. **Irianti S**, Zalbawi S, Supraptini. Penelitian dalam rangka penerapan sistem pembuangan tinja dan sampah tepat guna desa pantai di Kabupaten Rembang dan Lamongan Kabupaten Lamongan. *Buletin Penelitian Kesehatan* 2000; 27(3&4): 347–356.
43. Sasimartoyo TP, **Irianti S.** Review penerapan sanitasi setempat di daerah perkotaan. *Jurnal IAKMI* 2000; 28(11): 622–628.
44. Soesanto SS, **Irianti S.** Kejadian penyakit melalui air yang berhubungan dengan pengelolaan limbah domestik dan tinja di Indonesia. Disajikan pada Seminar Pengelolaan Tinja dan Limbah Cair Domestik, Jakarta 27–28 March 1995: 11-16.

45. Ministry of National Development Planning/National Development Planning Agency. Report on the achievement of the millennium development goals in Indonesia 2010. Jakarta: Ministry of National Development Planning/National Development Planning Agency; 2010.
46. **Irianti S** and Sasimartoyo TP. Tantangan dan peluang yang dihadapi oleh Indonesia dalam mencapai *Millennium Development Goals* bidang sanitasi. Seminar Nasional Teknologi Lingkungan III, Surabaya, 27 September 2005: 18-24.
47. **Irianti S**, Sasimartoyo TP. Kualitas air minum dari beberapa Perusahaan Air Minum Daerah. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Lingkungan IV, Surabaya, 26 Juli 2006: 45-52.
48. Prasetyoputra P, **Irianti S**. Boiling as household water treatment in Indonesia: a cross-sectional study of boiling practice and potential health consequences. Prosiding Seminar Nasional XVII Kimia dalam Pembangunan, Jasakiai Yogyakarta, 19 Juni 2014: 269-278.
49. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Use of unsafe cooking fuels and boiling practice among Indonesian households: empirical evidence from the 2012 demographic and health survey, *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2015; 14(3): 181–194.
50. Howard G, Bartram J. Domestic water quantity, service level and health. Geneva: WHO; 2003.
51. **Irianti S**, Prasetyoputra P, Saputro FE. A Review of access, safety and use of drinking water from various sources in Indonesia. Study Report. Jakarta: Pusat

Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat, Badan Litbangkes; 2014.

52. **Irianti S**, Prasetyoputra P. The struggle for water in Indonesia: the role of women and children as household water fetcher. *Journal of Water Sanitation & Hygiene for Development* 2019; 9(3): 540–548.
53. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Environmental, spatial, and sociodemographic factors associated with nonfatal injuries. *Journal of Environmental and Public Health* 2017; 1–8.
54. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Open burning of household solid waste and child respiratory infections: evidence from Indonesia, *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2018; 17(3): 123–134.
55. Prasetyoputra P, **Irianti S**. Health and economic implications of smoking in Indonesia: a review of the literature, *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2014; 13(4): 340–353.
56. **Irianti S**, Widjiastuti B, Cakrawati C, Hutaeruk A, Prasetyoputra P. Pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga Indonesia: pola, kecenderungan, determinan, dan dampak kesehatan. Laporan Kajian. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Masyarakat. Badan Litbangkes; 2016.
57. Indriani R, Samaan G, Gultom A, Loth L, **Irianti S**, Adjud R, Dharmayanti NL, Weaver J, Mumford E, Lokuge K, Kelly PM, Darminto. Environmental sampling for avian influenza virus A (H5N1) in live-bird markets, Indonesia. *Emerging Infectious Diseases* 2013; 19(5): 841.
58. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Rural-urban disparities in access to improved sanitation in Indonesia: A decomposition approach. *Proceeding of the 3rd*

International Symposium of Public Health, Surabaya. 2018: 172-178.

59. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Environmental, demographic and socioeconomic correlates of access to improved sanitation: empirical evidence from Papua and West Papua Provinces, *Jurnal Kependudukan Indonesia* 2016; 10(1): 11–26.
60. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Unsafe disposal of child feces in Indonesia. *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2018; 17(1): 1–10.
61. Cronin A, Odagiri M, Arsyad M, Amannullah G, Santoso H, Darundiyah K, Nasution NA. Piloting water quality testing coupled with a national socioeconomic survey in Yogyakarta province, Indonesia, towards tracking of sustainable development goal 6. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 2017; 220 (7): 1141–1151.
62. Laelasari E, **Irianti S**, Anwar A, Hidayangsih PS, Setiadi TRS. Kajian pengaruh pajanan mikroplastik terhadap kesehatan. Laporan Kajian. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Masyarakat. Badan Litbangkes; 2019.
63. World Health Organization. Microplastics in drinking-water. Geneva: WHO: 2019.
64. **Irianti S**. A policy framework for the improvement of healthcare waste management in Indonesia. PhD Thesis. Australia: School of Engineering, Griffith University; 2012.
65. **Irianti S**, Herat S. Sustainable of healthcare waste management in Indonesia: existing problems and proposed solutions. *Proceeding of International Conference on*

Sustainable Environmental Technology and Sanitation for Tropical Region, Surabaya 19 November 2008: 117-123.

66. **Irianti S**, Prasetyoputra P, Herat S. Determinants of hospital waste management in Indonesia: focusing on the importance of segregation at source and color-coded collection system. *Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation* 2013; 8(1): 135–144.
67. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Waste management in Indonesian public health centers: factors associated with waste segregation practices and disposal methods. *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2019, 18(1): 1–14.
68. **Irianti S**, Sasimartoyo TP. Pengelolaan limbah medis tajam dari beberapa rumah sakit. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Lingkungan III*, Surabaya, 27 September 2005:1-7.
69. **Irianti S**. Current management of hazardous waste in the Indonesian healthcare industry. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah* 2009, 12 (2): 1-6.
70. **Irianti S**. Barriers to the implementation of sustainable healthcare waste management in the disaster affected areas of Nanggroe Aceh Darussalam Province. *Proceeding of International Conference on Natural and Environmental Sciences*, Banda Aceh 7 May 2009: 182-188.
71. **Irianti S**, Sasimartoyo TP. Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun di beberapa rumah sakit, *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Lingkungan IV*, Surabaya, 26 Juli 2006: 53-59.
72. **Irianti S**. Hospital waste management in Queensland, Australia: a case study for sustainable hospital waste

management in Indonesia. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 2016; 26(2): 73–81.

73. **Irianti S**, Williams P, Chu C, Herat S. Implementation of cleaner production in Indonesian hospitals through safe healthcare waste management, *Proceeding of International Conference on Natural and Environmental Sciences*, Banda Aceh 7 May 2009: 113-119.
74. **Irianti S**, Sasimartoyo TP. Aplikasi teknologi bersih melalui sanitasi pengelolaan limbah medis rumah sakit, *Proceeding Seminar on Application and Research in Industrial Technology*, Yogyakarta, UGM 27 April 2005: 101-108.
75. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Revisiting the use of small-scale incinerators for healthcare waste treatment in Indonesia, *Prosiding Seminar Nasional XVII Kimia dalam Pembangunan*, Jasakiai, Yogyakarta 19 Juni 2014: 273-246.
76. **Irianti S**. Sasimartoyo TP. Aplikasi sanitasi dan kewaspadaan universal dalam pengelolaan limbah sarana pelayanan kesehatan. *Buku 2. Jurnal Teknik Lingkungan* 2006 (Edisi Khusus): 135-142.
77. **Irianti S**, Djarismawati, Kasnodihardjo, Sushanti NI, Hananto M, Perwitasari D. Kondisi kesehatan lingkungan SDN di Kecamatan Teluk Naga Kabupaten Tangerang. *Laporan Penelitian*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Ekologi dan Status Kesehatan. Badan Litbangkes; 2006.
78. **Irianti S**, Sasimartoyo TP. Integrasi sanitasi dengan analisis bahaya dan titik pengawasan kritis pada industri makanan. *Proceeding of Seminar on Application and*

Research in Industrial Technology, Yogyakarta, UGM 27 April 2005: 109-114.

79. Soesanto SS, **Irianti S**. Pengelolaan sumberdaya air berwawasan kesehatan. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 2001; 11(1): 45–49.
80. **Irianti S**, Widjiastuti B, Setiadi TRS, Prasetyoputra P. Mengatasi kerentanan air di rumah tangga Indonesia. *Kompilasi Policy Brief Badan Litbangkes*. Edisi 3. Jakarta: Badan Litbangkes; 2017. 95–103.
81. **Irianti S**, Soerachman R, Zahra Z, Prasetyoputra P. Factors associated with open defecation in flood-prone areas in Indonesia. *Proceeding of the 5th International Conference on Public Health 2019*, Surakarta 2019:
82. World Health Organization. *Water, sanitation, and hygiene for accelerating and sustaining progress on neglected tropical diseases, a global strategy 2015-2020*. Geneva: WHO; 2015.
83. Momberg DJ, Mahlangu P, Ngandu BC, May J, Norries SA, Said-Mohamed R. Intersectoral (in) activity: towards an understanding of public sector department link between water, sanitation, and hygiene (WASH) and childhood undernutrition in South Africa. *Health Policy and Planning* 2020; 35(7): 1–13.

DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH

Buku Nasional

1. **Irianti S**, Yunianto A, Herman MJ, Putri, DSK, Handayani RS, Notosiswoyo M, Dasuki D, Simarmata OS, Tobing K, Tuminah S, Prasetyoputra P, Marina R (2013). *Riskesdas provinsi Banten dalam angka tahun 2013*. Jakarta: Lembaga Penerbitan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.

Bagian dari Buku

2. Anwar A, Lubis A, Musadad DA, **Irianti S**, Dharmayanti I, Inswiasri I, Warouw S, Hananto M, Prasetyoputra P, Ariati Y. (2013). *Kesehatan lingkungan. Laporan hasil riset kesehatan dasar 2013*. Jakarta: Lembaga Penerbitan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 83-97.
3. **Irianti S**, Widjiastuti B, Setiadi TRS, Prasetyoputra P. Mengatasi kerentanan air di rumah tangga Indonesia. *Kompilasi Policy Brief Badan Litbangkes*. 2017. Edisi 3. Badan Litbangkes. Jakarta. 95-103.
4. **Irianti S**, Widjiastuti B, Prasetyoputra P. Menerapkan *reduce, reuse, dan recycling* (3R) sampah rumah tangga untuk mengurangi praktik membakar sampah dalam menunjang keluarga sehat. *Kompilasi Policy Brief Badan Litbangkes*. 2017. Edisi 3. Badan Litbangkes. Jakarta. 105-112.

Jurnal Internasional

5. Indriani R, Samaan G, Gultom A, Loth L, **Irianti S**, Adjid R, Dharmayanti NL, Weaver J, Mumford E, Lokuge K, Kelly PM, Darminto. Environmental sampling for avian influenza virus A (H5N1) in live-bird markets, Indonesia. *Emerging Infectious Diseases* 2013; 19 (5):841.
6. **Irianti S**, Prasetyoputra P, Herat S. Determinants of hospital waste management in Indonesia: focusing on the importance of segregation at source and color-coded collection system. *Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation* 2013; 8 (1): 135-144.
7. Prasetyoputra P, **Irianti S**. Access to improved sanitation facilities in Indonesia: an econometric analysis of geographical and socioeconomic disparities. *Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation* 2013; 8 (3): 215-224.
8. **Irianti S**, Prasetyoputra P, Sasimartoyo TP. Determinants of household drinking-water source in Indonesia: an analysis of the 2007 Indonesia Family Life Survey. *Cogent Medicine* 2016; 3 (1): 1-13.
9. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Environmental, spatial, and sociodemographic factors associated with nonfatal injuries. *Journal of Environmental and Public Health* 2017; 1-8.
10. **Irianti S**, Prasetyoputra P. The struggle for water in Indonesia: the role of women and children as household water fetcher. *Journal of Water Sanitation & Hygiene for Development* 2019; 9 (3): 540-548.

Jurnal Nasional

11. **Irianti S.** Pencemaran oleh logam berat. Buletin Bhakti Sanitasi 1983, 1 (3): 1-5.
12. Soesanto SS, **Irianti S.** Penyediaan air minum perdesaan dari Pelita I ke Pelita IV. Warta Perpamsi 1992; 56 & 57(14):20-26.
13. **Irianti S.** Gambaran kualitas bakteriologi air minum di Kota Dili dari 1986-1988. Jurnal IAKMI 1994; 22(11): 111-116.
14. **Irianti S,** Sasimartoyo TP. Aspek sosial dan budaya dalam program penyediaan air minum dan sanitasi lingkungan di Provinsi Timor Timur, Buletin Penelitian Kesehatan 1994; 22(3): 9-23.
15. **Irianti S.** Dampak pembangunan terhadap daerah pesisir: Studi kasus di Kabupaten Rembang. Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan 1994, 4(1): 30-36.
16. Irianto J, **Irianti S,** Soesanto SS, Inswiasri S, Supraptini. Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian diare pada anak balita (Analisis Lanjut Data SDKI 1994), Buletin Penelitian Kesehatan 1996; 24(2&3): 77-96.
17. **Irianti S,** Zalbawi S, Supraptini. Penelitian dalam rangka penerapan sistem pembuangan tinja dan sampah tepat guna desa pantai di Kabupaten Rembang and Lamongan Kabupaten Lamongan. Buletin Penelitian Kesehatan 2000; 27(3&4): 347-356.
18. Sasimartoyo TP, **Irianti S.** Review penerapan sanitasi setempat di daerah perkotaan. Jurnal IAKMI 2000; 28(11): 622-628.

19. Soesanto SS, **Irianti, S** 2001. Pengelolaan sumberdaya air berwawasan kesehatan. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 2001; 11(1): 45-49.
20. **Irianti S**, Lubis A, Nainggolan R, Supraptini, Zalbawi S. Sutedjo. Risiko pencemaran bakteriologi air sumur gali di daerah perdesaan Kabupaten Rembang. *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2002; 1(1): 12-27.
21. **Irianti S**, Musadad DA, Djarismawati, Manalu H, Sukana B, Santoso SS. Factors affecting knowledge, attitude and practice of rural community in managing water supply in Bungo Tebo, Serang, Rembang, and Lombok Barat Districts. *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2002; 1(3): 94-105.
22. **Irianti S**. Sasimartoyo TP. Aplikasi sanitasi dan kewaspadaan universal dalam pengelolaan limbah sarana pelayanan kesehatan. Buku 2. *Jurnal Teknik Lingkungan* 2006 (Edisi Khusus): 135-142.
23. **Irianti S** and Musadad DA. Environmental and behavioral risk factors affecting pulmonary tuberculosis and pneumonia in Lombok and Sukabumi Districts, *Jurnal Kesehatan Perkotaan* 2007, 14(1): 254-261.
24. **Irianti S**. Current management of hazardous waste in the Indonesian healthcare industry. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah* 2009, 7(2): 21-26.
25. **Irianti S**. Current status and future challenges of healthcare waste management in Indonesia. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 2013; 23(2): 73-81.
26. Prasetyoputra P, **Irianti S**. Health and economic implications of smoking in Indonesia: a review of the literature, *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2014; 13(4): 340-353.

27. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Use of unsafe cooking fuels and boiling practice among Indonesian households: empirical evidence from the 2012 demographic and health survey, *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2015; 14(3):181-194.
28. **Irianti S** and Prasetyoputra P. Environmental, demographic and socioeconomic correlates of access to improved sanitation: empirical evidence from Papua and West Papua Provinces, *Jurnal Kependudukan Indonesia* 2016. 10(1): 11-26.
29. **Irianti S**, 2016. Hospital waste management in Queensland, Australia: a case study for sustainable hospital waste management in Indonesia. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 2016; 26(2): 73-81.
30. **Irianti S** and Prasetyoputra P. Unsafe disposal of child feces in Indonesia, *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2018; 17(1): 1-10.
31. **Irianti S** and Prasetyoputra P. Open burning of household solid waste and child respiratory infections: Evidence from Indonesia, *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2018; 17(3): 123-134.
32. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Waste management in Indonesian public health centers: Factors associated with waste segregation practices and disposal methods, *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2019, 18(1): 1-14.

Prosiding Internasional

33. **Irianti S**, Herat S. Sustainable of healthcare waste management in Indonesia: existing problems and proposed solutions. *Proceeding of International Conference on*

Sustainable Environmental Technology and Sanitation for Tropical Region, Surabaya, 18 November 2008: 117-123.

34. **Irianti S.** Barriers to the implementation of sustainable healthcare waste management in the disaster affected areas of Nanggroe Aceh Darussalam Province, Proceeding of International Conference on Natural and Environmental Sciences, Banda Aceh, 7 May 2009: 182-188.
35. **Irianti S.** Williams P, Chu C, Herat S. Implementation of cleaner production in Indonesian hospitals through safe healthcare waste management, Proceeding of International Conference on Natural and Environmental Sciences, Banda Aceh, 7 May 2009: 113-119.
36. **Irianti S,** Prasetyoputra P, Dharmayanti I, Azhar K, Hidayangsih PS. The role of drinking water source, sanitation and solid waste management in reducing childhood stunting in Indonesia. Proceeding of IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 344. 1 November 2019. 1-9.

Prosiding Nasional

37. Soesanto SS, **Irianti S,** Kejadian penyakit melalui air yang berhubungan dengan pengelolaan limbah domestik dan tinja di Indonesia. Disajikan pada Seminar Pengelolaan Tinja dan Limbah Cair Domestik di Jakarta, 27-28 March 1995.
38. **Irianti S,** Lubis A, Zalbawi S, Manalu H. Sistem pembuangan limbah padat di desa pantai Kabupaten Rembang dan Kabupaten Lamongan. Prosiding Seminar Pengelolaan Limbah dan Sanitasi Perkotaan secara

Terpadu yang Berwawasan Lingkungan. Yogyakarta, 9 June 2000. Indonesian Recycle Foundation: 51-57.

39. **Irianti S**, Anwar A, Zalbawi S. Aspek pemanfaatan sarana sanitasi dasar oleh masyarakat di beberapa daerah perdesaan Indonesia. Konggres Ilmu Pengetahuan Nasional LIPI ke 8. Jakarta. 9-11 September 2003: 225-228.
40. **Irianti S**, Sasimartoyo TP. Pengelolaan limbah medis tajam dari beberapa rumah sakit. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Lingkungan III, Surabaya, 27 September 2005:1-7.
41. **Irianti S** and Sasimartoyo TP. Tantangan dan peluang yang dihadapi oleh Indonesia dalam mencapai *Millennium Development Goals* bidang sanitasi. Seminar Nasional Teknologi Lingkungan III, Surabaya, 27 September 2005: 18-24.
42. **Irianti S**, Sasimartoyo TP. Aplikasi teknologi bersih melalui sanitasi pengelolaan limbah medis rumah sakit, Proceeding Seminar on Application and Research in Industrial Technology, Yogyakarta, UGM, 27 April 2005: 101-108.
43. **Irianti S**, Sasimartoyo TP. Integrasi sanitasi dengan analisis bahaya dan titik pengawasan kritis pada industri makanan, Proceeding of Seminar on Application and Research in Industrial Technology, Yogyakarta, UGM, 27 April 2005: 109-114.
44. **Irianti S**, Sasimartoyo TP. Kualitas air minum dari beberapa Perusahaan Air Minum Daerah. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Lingkungan IV, Surabaya, 25 Juli 2006: 45-52.

45. **Irianti S**, Sasimartoyo TP. Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun di beberapa rumah sakit, Prosiding Seminar Nasional Teknologi Lingkungan IV, Surabaya, 26 Juli 2006: 53-59.
46. **Irianti S**. Barriers to the reduction of mercury use in hospitals, Prosiding Seminar Nasional XII Kimia dalam Pembangunan, Jasakiai, Yogyakarta, 6 Agustus 2009: 587-592.
47. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Revisiting the use of small-scale incinerators for healthcare waste treatment in Indonesia. Prosiding Seminar Nasional XVII Kimia dalam Pembangunan, Jasakiai, Yogyakarta, 19 Juni 2014: 237-246.
48. Prasetyoputra P, **Irianti S**. 2014. Boiling as household water treatment in Indonesia: a cross-sectional study of boiling practice and potential health consequences. Prosiding Seminar Nasional XVII Kimia dalam Pembangunan, Jasakiai, Yogyakarta, 19 Juni 2014: 269-278.

DAFTAR PUBLIKASI LAINNYA

Thesis

1. **Irianti S.** A policy framework for the improvement of healthcare waste management in Indonesia [Thesis, Doctor of Philosophy in Environmental Engineering]. Brisbane: Griffith University, Brisbane, Australia; 2012. 1- 320.
2. **Irianti S.** Determination of bacteriological pollution risk of shallow groundwater sources through sanitary inspection in rural areas of Rembang District, Java Island, Indonesia [Thesis, Master of Philosophy in Environmental Engineering]. Brisbane: Griffith University, Brisbane, Australia; 2001. 1-131.

Pertemuan Ilmiah Internasional

3. **Irianti S,** Prasetyoputra P, Dharmayanti I, Azhar K, Hidayangsih PS. The role of drinking water source, sanitation and solid waste management in reducing childhood stunting in Indonesia. Paper was presented in oral sessions in the 5th International Water Resource and Environment, Macau, China, 16-19 July 2019 and published in Proceeding of IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 344. 1 November 2019. 1-9.
4. **Irianti S,** Hananto M, Ariati J. Current status of research and development on zoonotic diseases in Indonesia: understanding the magnitude of the problems. Paper was presented in oral sessions in the 1st Global Health Security Conference. Sydney, Australia, 18-20 June 2019.

5. **Irianti S**, Soerachman R, Zahra Z, Prasetyoputra P. Factors associated with open defecation in flood-prone areas in Indonesia. Paper was presented in oral sessions in the 5th International Conference on Public Health 2019. Surakarta, Indonesia, 13-14 February 2019.
6. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Rural-urban disparities in access to improved sanitation in Indonesia: A decomposition approach. Paper was presented in oral sessions in the 3rd International Symposium of Public Health. Surabaya, 31 October-1 November 2018.
7. **Irianti S**, Prasetyoputra P. The struggle for water in Indonesia: the role of women and children as household water fetcher. Paper was presented in oral sessions in International Water Association (IWA) World Congress & Exhibition in Tokyo, Japan, 16-21 September 2018 and published in Journal of Water Sanitation & Hygiene for Development 2019; 9 (3): 540-548.
8. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Open burning of household solid waste and child respiratory health. Paper was presented in poster sessions in International Solid Waste Association (ISWA) World Congress & Exhibition in Kuala Lumpur, Malaysia, 22-24 October 2018.
9. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Environmental vulnerability of Indonesian households: the case of water scarcity. Paper was presented in oral sessions in the 1st International Conference on Water and Environmental Engineering. Sydney, Australia, 20-22 November 2017.
10. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Addressing the unsafe disposal of child faeces in Indonesia to support the healthy family Program. Paper was presented in oral sessions in the 7th International Water Association Asia-Pacific Regional

Group (IWA-ASPIRE) & Water Malaysia Exhibition in Kuala Lumpur, Malaysia, 11-14 September 2017.

11. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Unhygienic practices, poor sanitation, and lack of water supply elevate diarrhoea risk among Indonesian children. Paper was presented in oral sessions in the 15th World Congress on Public Health, Melbourne, Australia, 3-7 April 2017.
12. **Irianti S**, Prasetyoputra P. Water use and challenges of Indonesian households in achieving universal access. Paper was presented in poster sessions in Water, Sanitation and Hygiene (WASH) Conference. Brisbane, Australia, 16-20 May 2016.
13. **Irianti S**, Prasetyoputra P, Saputra H, Sasimartoyo, TP. Healthcare waste management in Indonesia: an analysis of the correlates of the medical waste segregation and its final disposal methods in public health centers. Paper was presented in oral sessions in The International Solid Waste Association (ISWA) World Congress in Antwerp, Belgium, 7-9 September 2015.
14. **Irianti S**, Chu C, Herat S. The Involvement of stakeholders in the improvement of healthcare waste management in Indonesia, Paper was presented in oral sessions in the Pacific Basin Consortium Conference Perth, Australia, 20-22 November 2009.
15. **Irianti S**, William P, Chu C, Herat S. Implementation of cleaner production in Indonesian hospitals through safe healthcare waste management. Paper was presented in oral sessions in Proceeding of International Conference on Natural and Environmental Sciences, Banda Aceh, Indonesia, 7 May 2009.

16. **Irianti S**, Herat S. Current status and future challenges of healthcare waste management in Indonesia. Paper was presented in oral sessions in International Solid Waste Association (ISWA) World Congress. Singapore, 3-6 November 2008.
17. **Irianti S**, Sasimartoyo TP. Chemical control in the integrated vector management at Indonesian seaports and airports. Paper Presented in the International Seminar on Environmental Chemistry and Toxicology, Yogyakarta, Indonesia, 26-27 April 2005.
18. **Irianti, S**, Anwar Musadad, 2004, Housing quality and the behavior of its inhabitants in relation to the prevalence of pulmonary tuberculosis and pneumonia in West Lombok and Sukabumi Districts, Paper was presented in The International Seminar on Habitat Day: “Enhancing Equality Development between Rural-Urban Area through Secondary City Development”, Bandung, 29 September, 2004.
19. **Irianti, S**, Sasimartoyo, TP, 2004, Medical wastewater management in hospitals, 2003. Paper was presented in the International Seminar on Wastewater Treatment Technology, Yogyakarta, Indonesia, 25-26 August 2004.
20. **Irianti, S**. 2002. Improvement of rural health status in agricultural area through community participation. Paper was presented in oral sessions in The International Seminar on Prevention of Health Hazards Resulting from Agricultural Work, Kumamoto, Japan, 8 September 2002.

Policy Brief

21. **Irianti S, Prasetyoputra P.** Upaya peningkatan akses dan kualitas untuk mencapai cakupan semesta air minum di Indonesia pada tahun 2019. *Kompilasi Policy Brief Badan Litbangkes.* 2015. Badan Litbangkes. Jakarta. 45-51.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Data Pribadi

Nama : Sri Irianti, S.K.M., M.Phil., Ph.D.
Tempat/Tanggal Lahir : Kudus, 12 April 1958
Anak ke : Lima dari Enam Bersaudara
Jenis Kelamin : Perempuan
Nama Ayah Kandung : Marsidik (Alm.)
Nama Ibu Kandung : Rr. Kuntari Tjahjani (almh.)
Nama Suami : Tri Prasetyo Sasimartoyo, M.Sc., Ph.D.
Jumlah Anak : 3 (tiga)
Nama Anak : 1. Anggia Prasetyoputri, S.Si, M.Sc., Ph.D.
2. Ansika Prasetyoputri, S.S.
3. Puguh Prasetyoputra, S.E., M.H.Econ.
Nama Instansi : Pusat Penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Masyarakat
Alamat Instansi : Jalan Percetakan Negara No. 29 Jakarta, 10560
Judul Orasi : Inovasi Pengintegrasian Program *Water, Sanitation and Hygiene (WASH)* Menuju Tercapainya *Sustainable Development Goal 6* di Indonesia
Bidang Keahlian : Kesehatan Lingkungan
Nomor SK Pangkat : 28/D Tahun 2018
Terakhir
Nomor SK Peneliti : 1/M Tahun 2018
Ahli Utama

B. Pendidikan Formal

No.	Jenjang Pendidikan	Nama Sekolah	Tempat/Kota	Tahun Lulus
1.	SD	SD Negeri III	Rembang	1970
2.	SMP	SMP Katolik	Rembang	1973
3.	SMA	SMA Negeri I	Rembang	1976
4.	D3	APK Teknologi Sanitasi	Jakarta	1980
5.	S1	Universitas Indonesia	Depok	1989
6.	S2	Griffith University	Brisbane, Australia	2001
7.	S3	Griffith University	Brisbane, Australia	2012

C. Pendidikan Nonformal

No.	Nama Pelatihan/Pendidikan	Tempat/Kota /Negara	Tahun
1.	Laboratorium Kesehatan Lingkungan	Yogyakarta	1983
2.	Sistem Informasi Kesehatan	Ciloto	1990
3.	Metodologi Riset Kesehatan	Depok	1993
4.	<i>Environmental Health Impact Assessment</i>	Adelaide, Australia	1993
5.	Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (A)	Jakarta	1994
6.	<i>Sexual Health across</i>	Brisbane,	1997

No.	Nama Pelatihan/Pendidikan	Tempat/Kota /Negara	Tahun
	<i>Cultures</i>	Australia	
7.	<i>Prevention of Health Hazards Resulting from Agricultural Works</i>	Kitakyushu, Jepang	2002
8.	<i>Master of Trainers, Riskesdas 2007</i>	Lembang	2007
9.	Dasar Etik Penelitian Kesehatan	Bandung	2012
10.	<i>Systematic Review dan Meta Analisis</i>	Bandung	2012

D. Jabatan Fungsional

No.	Jenjang	Tahun
1.	Ajun Peneliti Muda	1995
2.	Ajun Peneliti Madya	2003
3.	Peneliti Muda	2005
4.	Peneliti Madya	2006
5.	Peneliti Ahli Utama	2018

E. Penugasan Khusus Nasional/Internasional

No.	Penugasan Khusus	Pemberi Tugas	Tahun
1.	Ketua Pelaksana Penelitian Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Masyarakat Perdesaan dalam Penyediaan Air dan Sanitasi	Kepala Puslitbang Ekologi Kesehatan	1993

No.	Penugasan Khusus	Pemberi Tugas	Tahun
2.	Ketua Pelaksana Penelitian berjudul <i>Study on Appropriate Disposal System of Excreta and Solid Domestic Waste in Coastal Villages in Java</i>	Kepala Puslitbang Ekologi Kesehatan	1994
3.	Tugas Belajar S2 jurusan Teknik Lingkungan di Griffith University, Australia	Menteri Sekretaris Negara	1997-2000
4.	Ketua Pelaksana Penelitian berjudul <i>Determination of Bacteriological Pollution Risk of Shallow Hand Pumps and Dug Wells in Various Types of Soil in Rural Areas of Rembang District</i>	Kepala Puslitbang Ekologi Kesehatan	1999
5.	Ketua Pelaksana Penelitian berjudul <i>Kondisi Kesehatan Lingkungan Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Teluknaga Kabupaten Tangerang Provinsi Banten</i>	Kepala Puslitbang Ekologi dan Status Kesehatan	2006
6.	<i>National Consultant of Healthcare Waste Management at Bireuen District Hospital</i>	United Methodist Committee on Relief	2007

No.	Penugasan Khusus	Pemberi Tugas	Tahun
		(UMCOR), USA	
7.	Wakil Penanggung Jawab Teknis Riskesdas 2007 Provinsi NAD	Kepala Puslitbang Ekologi dan Status Kesehatan	2007
8.	Tugas Belajar S3 jurusan Teknik Lingkungan di Griffith University, Australia	Menteri Sekretaris Negara	2008-2012
9.	<i>National Consultant (APW) in Updating of the Training Modules on Healthy Food Markets</i>	WHO Representative to Indonesia	2009
10.	Ketua Pelaksana Penelitian berjudul <i>A Policy Framework for the Improvement of Healthcare Waste Management in Indonesia</i>	Kepala Puslitbang Ekologi dan Status Kesehatan	2010
11.	Penanggung Jawab Teknis Riskesdas 2013 Provinsi Banten	Kepala Pusat Intervensi Kesmas	2013
12.	Anggota Panitia Pembina Ilmiah Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat	Kepala Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat	2013-2015
13.	Ketua Pelaksana Kajian berjudul <i>A Review of</i>	Kepala Pusat Teknologi	2014

No.	Penugasan Khusus	Pemberi Tugas	Tahun
	<i>Access, Safety and Use of Drinking Water from Various Sources in Indonesia</i>	Intervensi Kesehatan Masyarakat	
14.	Sekretaris Komisi Etik Badan Litbangkes	Kepala Badan Litbangkes	2014
15.	Anggota Komisi Ilmiah Badan Litbangkes	Kepala Badan Litbangkes	2014-2020
16.	Ketua Pelaksana Kajian berjudul Pengelolaan Sampah Rumah Tangga: Pola, Kecenderungan Determinan dan Dampak Kesehatan	Kepala Puslitbang Ukesmas	2016
17.	Ketua Panitia Pembina Ilmiah Puslitbang Ukesmas	Kepala Puslitbang Ukesmas	2016-2017
18.	Ketua Tim Penilai Peneliti Unit (TP2U) Puslitbang Ukesmas	Kepala Puslitbang Ukesmas	2016-2019
19.	Ketua Pelaksana Kajian berjudul Air, Sanitasi, dan Hygiene dalam menunjang Program Indonesia Sehat melalui Pendekatan Keluarga	Kepala Puslitbang Ukesmas	2017
20.	Ketua Pelaksana Kajian berjudul Peranan Air,	Kepala Puslitbang	2018

No.	Penugasan Khusus	Pemberi Tugas	Tahun
	Sanitasi, Higiene dalam Penanggulangan Masalah Gizi Kurang pada Balita di Indonesia	Ukesmas	
21.	Anggota Panitia Pembina Ilmiah	Kepala Puslitbang Ukesmas	2018-2020
22.	Ketua Pelaksana Penelitian Asesmen Cepat Kualitas Air Minum di Indonesia	Kepala Puslitbang Ukesmas	2019
23.	Ketua Pelaksana Kajian Pengelolaan Air, Sanitasi dan Higiene di Rumah Sakit Rujukan Selama Penanganan COVID-19 Tahun 2020 di Indonesia	Puslitbang Ukesmas	2020
24.	Ketua Kelompok Penelitian Kesehatan Lingkungan	Puslitbang Ukesmas	2020
25.	Anggota Majelis Asesor Peneliti Instansi	Kepala Badan Litbangkes	2020-2022

F. Keikutsertaan dalam Kegiatan Ilmiah

No.	Nama Kegiatan	Peran/ Tugas	Penyelenggara (Kota, Negara)	Tahun
1.	KIPNAS	LIPI Penyaji	LIPI	2003

No.	Nama Kegiatan	Peran/ Tugas	Penyeleng gara (Kota, Negara)	Tahun
2.	VIII <i>Weapons of Mass Destruction First Responder Awareness Seminar</i>	oral Peserta	Jakarta Kedutaan AS, Jakarta	2003
3.	Seminar Nasional Teknik Lingkungan III	Penyaji oral	ITS, Surabaya	2005
4.	Seminar Nasional Teknik Lingkungan IV	Penyaji oral	ITS, Surabaya	2006
5.	Seminar Nasional Teknologi Pengolahan Limbah VII	Penyaji oral	BATAN, Tangerang Selatan	2009
6.	Seminar Jasakiai	Penyaji oral	Yogyakarta	2009
7.	The 1 st Regional Symposium on Health R&D	Penyaji poster	Badan Litbangkes, Yogyakarta	2012
8.	Seminar Jasakiai	Penyaji oral	Yogyakarta	2014

G. Keterlibatan dalam Pengelolaan Jurnal Ilmiah

No.	Nama Jurnal	Penerbit	Tahun
1.	Buletin Sanitasi	SPPH Manado	1983-1984

No.	Nama Jurnal	Penerbit	Tahun
2.	Jurnal Ekologi Kesehatan	Puslitbang Ukesmas	2013-2020
3.	Buletin Penelitian Kesehatan	Badan Litbangkes	2011-2020
4.	Jurnal Kesehatan Masyarakat	Universitas Indonesia	2015
5.	Media Litbangkes	Badan Litbangkes	2013-2018
6.	Jurnal Kependudukan Indonesia	Pusat Penelitian Kependudukan LIPI	2017-2019
7.	Jurnal Vektor Penyakit	Balai Litbangkes Donggala, Donggala	2018-2020
8.	Jurnal Vektora	Balai Besar Litbang Vektor dan Reservoir Penyakit, Salatiga	2020
9.	Jurnal Pembangunan Nagari	Balitbangda Sumatera Barat, Padang	2020
10.	<i>Cogent Medicine</i>	<i>Taylor & Francis, UK</i>	2018-2019
11.	<i>Cogent Environmental Science</i>	<i>Taylor & Francis, UK</i>	2019
12.	<i>SAGE Open</i>	<i>SAGE Publishing, London, UK</i>	2019-2020
13.	<i>Journal of Water, Sanitation & Hygiene for Development</i>	<i>IWA Publishing, London, UK</i>	2019-2020
14.	<i>Journal of Air & Air & Waste</i>		2020

No.	Nama Jurnal	Penerbit	Tahun
	<i>Waste Management Association</i>	<i>Management Association, Pittsburgh, USA</i>	
15.	<i>Environmental Health and Preventive Medicine</i>	<i>Springer Nature, Switzerland</i>	2020

H. Karya Tulis Ilmiah

No.	Kualifikasi Penulis	Jumlah
1.	Penulis Tunggal	7
2.	Penulis Utama/Kontributor Utama	41
3.	Penulis Penyerta/Kontributor Anggota	7

No.	Kualifikasi Bahasa	Jumlah
1.	Bahasa Indonesia	24
2.	Bahasa Inggris	24
	Total	48

I. Pembinaan Kader Ilmiah

Pejabat Fungsional Peneliti

No.	Nama	Instansi	Peran/Tugas	Tahun
1.	Khadijah Azhar	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2016
2.	Khadijah Azhar	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2017
3.	Totih Sondari Setiadi	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2017

No.	Nama	Instansi	Peran/Tugas	Tahun
4.	Bhaskarani Widjiastuti	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2017
5.	Eva Laelasari	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2018
6.	Totih Ratna Sondari Setiadi	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2018
7.	Tities Puspa	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2018
8.	Athena Anwar	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2019
9.	Rr. Rachmalina Soerachman	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2019
10.	Helper S. Manalu	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2019
11.	Miko Hananto	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2019
12.	Athena Anwar	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2020
13.	Miko Hananto	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2020
14.	Jusniar Ariati	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2020
15.	Suparmi	Puslitbang Ukesmas	Pembina	2020

Mahasiswa

No.	Nama	PT/Universitas	Peran/Tugas	Tahun
1.	Refni Rifai	Universitas Indonesia	Penguji	2006
2.	Calvin	Universitas	Penguji	2006

No.	Nama	PT/Universitas	Peran/Tugas	Tahun
	Wattimena	Indonesia		
3.	Sri Wahyuni	Universitas Indonesia	Penguji	2015

J. Organisasi Profesi Ilmiah

No.	Jabatan	Nama Organisasi	Tahun
1.	Anggota	HAKLI	1981-1990
2.	Anggota	IAKMI	1990
3.	Anggota	APKESI	2019-2020
4.	Anggota	HIMPENINDO	2019-2020

K. Tanda Penghargaan

No.	Nama Penghargaan	Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	<i>China Medical Board Scholarship</i>	Dekan FKM UI	1987
2.	Peserta Didik Terbaik di Strata 1 FKM UI	Dekan UI	FKM 1989
3.	<i>Australian Development Award Scholarship</i>	AusAID	1997
4.	<i>Australian Leadership Award Scholarship</i>	AusAID	2008



LEMBAGA PENERBIT BALITBANGKES
KEMENTERIAN KESEHATAN RI

Jalan Percetakan Negara No. 23, Jakarta 10560
Telp. (021) 4261088, ext. 222,223. Fax (021) 4243933

ISBN 978-602-373-172-5

