Contoh keberhasilan: SSP DI NEWTOWN

PERENCANAAN PENGAMANAN SANITASI (SSP)

Langkah-langkah manajemen risiko untuk pengelolaan sistem sanitasi yang aman

World Health Organization

PERENCANAAN PENGAMANAN SANITASI:
Langkah-langkah manajemen risiko untuk pengelolaan sistem sanitasi yang aman

Contoh keberhasilan: SSP DI NEWTOWN

Pendahuluan

Dokumen contoh keberhasilan ini berisi kasus hipotetis tentang perencanaan pengamanan sanitasi *(sanitation safety planning,* SSP*)* di sebuah kota kecil bernama Newtown di negara khayalan bernama Republik Sanitola. Republik Sanitola terletak di zona iklim tropis dan merupakan negara berpenghasilan menengah. Newtown adalah sebuah kota yang terletak di pinggiran kota metropolitan dan berpenduduk kurang lebih 50.000 jiwa. Selama 10 tahun terakhir, populasi Newtown meningkat dengan sangat pesat dan pertumbuhan populasi yang pesat ini telah menciptakan tantangan bagi infrastruktur kota. Pasokan air berasal dari sumber air permukaan yang terletak jauh di hulu kota. Ketika musim hujan tiba, daerah tersebut dilanda hujan lebat. Akan tetapi, permulaan musim hujan semakin sulit diprediksi. Lebih lanjut, model iklim regional memprediksi bahwa curah hujan rata-rata akan berkurang pada musim kemarau dan meningkat pada musim hujan selama 30 tahun ke depan.

Kota Newtown memiliki dua jenis sistem sanitasi utama:

- **sistem sanitasi 1** – toilet tangki gelontor *(cistern flush toilet)* dengan saluran pembuangan dan sistem pengolahan air limbah di luar lokasi *(off-site wastewater treatment)*; dan
- **sistem sanitasi 2** – toilet tangki gelontor atau tuang siram *(cistern or pour flush toilet)* dengan lubang resapan *(soak pit)* atau tangki septik dan infiltrasi efluen, serta pembuangan lumpur tinja di luar lokasi *(off-site faecal sludge disposal).*

Menurut survei kesehatan yang dilakukan baru-baru ini, angka penyakit yang disebabkan masalah sanitasi di kota ini lebih tinggi dibandingkan dengan daerah lain di wilayah tersebut. Dengan latar belakang tersebut, Dewan Kota Newtown memprakarsai proses SSP sebagai tanggapan atas permintaan otoritas pusat dan kota.

Contoh perencanaan di Newtown digunakan sebagai ilustrasi modul SSP dan menunjukkan bagaimana cara melaporkan temuan. Mengingat setiap proses SSP dikembangkan sesuai dengan keadaan masing-masing kota, rincian dan kesimpulan yang dibuat untuk kota Newton hanya bersifat ilustratif.

MODUL 1. Menyusun perencanaan pengamanan sanitasi

Langkah 1.1. Menentukan ruang lingkup SSP dan organisasi utama

Ruang lingkup SSP

Mengingat proses SSP diprakarsai oleh otoritas setempat, ruang lingkup SSP ditentukan oleh **divisi teritorial yang termasuk dalam struktur kota Newtown.** Dalam hal ini, kedua sistem sanitasi yang ada (sistem 1 dan 2) dan semua langkah sanitasi dalam rantai layanan sanitasi (yaitu, toilet, penampungan – penyimpanan/pengolahan, pengangkutan, pengolahan, dan penggunaan akhir atau pembuangan) dipertimbangkan.

Organisasi utama

Departemen Sanitasi Newtown (**Newtown Sanitation Department, NSD)** merupakan organisasi utama dalam SSP. NSD adalah otoritas setempat yang bertanggung jawab atas penyediaan layanan sanitasi.

Langkah 1.2. Membentuk tim SSP

Ketua tim SSP

Kepala Perencanaan NSD ditunjuk sebagai ketua tim SSP. Kepala Perencanaan memiliki pengalaman selama bertahun-tahun dalam mengembangkan proyek investasi sanitasi dan memiliki sumber daya, pengetahuan serta keterampilan manajerial untuk memimpin pelaksanaan proyek. Dewan Kota merekrut pakar SSP untuk mendukung ketua tim SSP dan memberikan pelatihan kepada tim SSP.

Tim inti SSP

Ketua tim membentuk sebuah **tim inti** di lingkungan NSD untuk mendorong berlangsungnya proses SSP. Tim inti terdiri atas seorang insinyur senior yang mengawasi sistem 1, seorang insinyur senior yang memantau sistem 2, dan seorang Petugas Kesehatan Lingkungan yang mengoordinir program-program kesehatan lingkungan di Newtown.

Analisis pemangku kepentingan dan komite pengarah untuk SSP yang besar dan kompleks

Mengingat besar dan kompleksnya sistem sanitasi di Newtown, tim inti SSP memutuskan untuk melakukan analisis pemangku kepentingan untuk memastikan keterlibatan semua pemangku kepentingan yang relevan. Dengan fasilitasi dari konsultan SSP, keempat anggota tim berkumpul dalam sesi curah pendapat (*brainstorming*) untuk mengidentifikasi dan menganalisis pemangku kepentingan yang merupakan keseluruhan rantai layanan sanitasi untuk masing-masing jenis sistem dengan menggunakan instrumen 1.2. Hasil curah pendapat tersebut ditampilkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Analisis pemangku kepentingan

Langkah Sanitasi	Pemangku Kepentingan	Peran Pemangku Kepentingan	Faktor Pendorong	Faktor-faktor Penghambat	Level Kepentingan	Pengaruh / kekuatan	Partisipasi yang diperlukan
Seluruh rantai sanitasi	NSD	Mengendalikan dan mengawasi secara langsung pelaksanaan pedoman dan standar nasional di setiap langkah rantai sanitasi.	SSP akan membantu mengidentifikasi intervensi sanitasi yang tepat.	Terlalu banyak upaya sementara sumber daya tidak memadai.	Tinggi	Tinggi	Pemberdayaan
Seluruh rantai sanitasi	RHD	Memengaruhi – berkoordinasi dengan NSD untuk memastikan bahwa sistem sanitasi tidak menimbulkan risiko terhadap kesehatan masyarakat.	Penyediaan layanan sanitasi yang aman merupakan persyaratan untuk masyarakat yang sehat.	Sanitasi tidak pernah menjadi prioritas; pemangku kepentingan mungkin kurang memahami peran mereka dalam sektor sanitasi.	Rendah	Rendah	Kolaborasi
Seluruh rantai sanitasi	Ahli Epidemiologi, Akademi Kesehatan Masyarakat Sanitola	Memiliki kepentingan dalam sistem sanitasi. Sektor kesehatan masyarakat kurang terlibat dalam sanitasi.	Mereka telah mengembangkan penelitian tentang penyakit yang ditularkan melalui air.	Tidak mengetahui pelaku utama sektor sanitasi.	Tinggi	Rendah	Konsultasi
Seluruh rantai sanitasi	Ahli perubahan iklim, DEA	Beberapa kepentingan – mengawasi tren perubahan iklim dan mengusulkan rencana mitigasi dan adaptasi.	Ada peluang untuk memperoleh dana nasional untuk infrastruktur tahan iklim.	Tidak akrab dengan infrastruktur sanitasi di Newtown.	Rendah	Rendah	Kolaborasi
Seluruh rantai sanitasi	Dewan setempat	Pengendalian langsung – mengundangkan peraturan daerah dan regulasi daerah yang baru. Dukungan dari badan legislatif pemerintah daerah merupakan kunci dalam SSP.	Mereka berkontribusi terhadap perbaikan lingkungan dan kesehatan masyarakat, yang mengarah pada peningkatan reputasi dan peluang yang lebih besar untuk dipilih kembali.	Kurangnya pengalaman dan minat terhadap sanitasi	Tinggi	Tinggi	Kolaborasi
Seluruh rantai sanitasi	Operator sistem pengolahan air	Terdampak – kualitas air dan operasi instalasi pengolahan air terdampak oleh pembuangan dari sistem sanitasi.	Akhir-akhir ini, perubahan telah diterapkan pada instalasi pengolahan air seiring dengan meningkatnya polusi.	Tidak bekerja sama dengan NSD.	Rendah	Rendah	Konsultasi
Seluruh rantai sanitasi	Walikota	Pengaruh – sebagai pemimpin pemerintah kota yang pada akhirnya bertanggung jawab menyediakan layanan kepada penduduk.	SSP dapat membuka peluang untuk menawarkan layanan sanitasi dan meningkatkan kualitas sanitasi	Sanitasi tidak pernah menjadi prioritas; pemerintah lebih memilih mengalokasikan dananya di sektor lain.	Rendah	Tinggi	Kolaborasi
Seluruh rantai sanitasi	Departemen Sanitasi, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Nasional Sanitola	Minat terhadap sistem sanitasi – telah berkolaborasi dalam proyek SFD dengan Aliansi SFD.	di Newtown, yang mengarah pada peningkatan reputasi dan peluang yang lebih besar untuk dipilih kembali.	Fakultas mungkin khawatir tentang kurangnya sumber daya untuk melaksanakan uji coba dan kegiatan penelitian.	Rendah	Rendah	Kolaborasi

Seluruh rantai sanitasi	Asosiasi pekerja layanan sistem pengolahan air dan limbah	Pengaruh – perwakilan pekerja sanitasi formal dan informal menganjurkan kondisi dan pembayaran kerja yang adil.	SSP dapat mewakili peluang untuk berkolaborasi dalam platform para pelaku dan mempelajari cara-cara baru dalam menyediakan sanitasi.	Terbatasnya keterwakilan pekerja informal dan pekerja yang bukan anggota asosiasi.	Tinggi	Sedang	Kolaborasi
Sistem 1: Sistem saluran pembuangan (toilet gelontor dengan sistem pembuangan dan pengolahan air limbah terpusat)							
Toilet	Unit Komersial, NSD	Pengendalian langsung – mendaftarkan dan menagih rumah tangga yang terhubung ke sistem saluran pembuangan.	Banyak rumah tangga tidak terkoneksi dengan sistem saluran pembuangan sehingga mereka tidak tertarik untuk mengetahui langkah perbaikan yang akan dilakukan.	Unit ini relatif baru dan tidak memiliki daftar rumah tangga yang terkoneksi.	Tinggi	Rendah	Informasi
Toilet, pengangkutan	Vendor toilet dan penyedia sistem perpipaan swasta	Beberapa pengaruh – menentukan perlengkapan toilet dan pipa apa yang tersedia di pasar lokal.	Perusahaan ingin menyediakan barang yang memenuhi standar nasional dan lokal, dan mendapatkan keuntungan dari penjualan yang terkait dengan peningkatan SSP.	Produk yang dijual oleh perusahaan harus terjangkau dan menarik bagi pelanggan lokal.	Tinggi	Tinggi	Informasi
Pengangkutan	Bagian teknik, NSD	Pengendalian langsung – mengoperasikan dan memelihara sistem saluran pembuangan.	Mereka berharap mendapat dana untuk memperbaiki sistem saluran pembuangan.	Kurangnya sumber daya dan staf.	Tinggi	Tinggi	Pemberdayaan
Pengolahan	Manajer Operasional, IPAL	Pengendalian langsung – mengoperasikan dan memelihara IPAL.	Mereka bekerja dalam kondisi yang menantang mengingat kondisi pabrik saat ini.	Kurangnya sumber daya dan staf.	Tinggi	Tinggi	Pemberdayaan
Penggunaan akhir/pembuangan	Petugas pemantau efluen IPAL, DEA	Pengendalian langsung – menegakkan norma dan standar efluen dari IPAL untuk pembuangan dan penggunaan yang aman.	Bagian DEA terkait pemantauan limbah IPAL diperlukan untuk mengembangkan norma dan standar sanitasi.	Sumber daya dan kapasitas untuk memantau kualitas limbah masih kurang.	Tinggi	Tinggi	Kolaborasi
Penggunaan akhir	Departemen Regional Bidang Pengembangan Pertanian dan Pedesaan	Pengendalian langsung – mengembangkan pedoman resmi dan standar kualitas produk pertanian, dan melakukan pelatihan dan proyek dengan petani.	Penggunaan air limbah untuk keperluan pertanian telah meningkat, namun penggunanya belum memiliki banyak pengalaman.	Kurangnya sumber daya dan staf.	Tinggi	Rendah	Kolaborasi
Penggunaan akhir	Koperasi Petani	Pengendalian langsung – petani memanfaatkan air limbah baik secara langsung maupun tidak langsung.	Petani sudah menggunakan air limbah dan menyadari nilai nutrisinya. Namun, bau dan penyakit menjadi perhatian.	Mereka tidak berinteraksi dengan pihak berwenang. Secara umum, petani di wilayah ini tidak mendapat dukungan.	Tinggi	Rendah	Konsultasi
Sistem 2: Sistem sanitasi setempat (toilet tangki gelontor dengan tangki septik dan infiltrasi efluen, dan pembuangan lumpur tinja di luar lokasi/*off-site*)							
Toilet, penampungan – penyimpanan/	Asosiasi Pemilik Rumah	Pengendalian langsung – bertanggung jawab memelihara sistem di dalam lokasi (*on-site*) mereka sendiri dan	Mereka akan tertarik untuk meningkatkan nilai properti.	Mereka khawatir mengenai biaya perbaikan dan perbaikan	Rendah	Rendah	Konsultasi

pengolahan		harus menanggung biaya perbaikan dan peningkatan.		sistem di lokasi mereka.			
Toilet, penampungan – penyimpanan/ pengolahan	Departemen Perumahan Newtown	Pengendalian langsung – mengatur pembangunan, pemeriksaan dan pemantauan lubang dan tangki septik.	Mereka tidak memiliki daftar lengkap rumah dengan sistem di dalam lokasi (*on-site*). Mereka akan tertarik untuk memiliki alat digital.	Sumber daya dan kapasitas yang mereka miliki masih rendah.	Tinggi	Tinggi	Pemberdayaan
Toilet, penampungan – penyimpanan/ pengolahan	Asosiasi Kontraktor Bangunan Lokal	Pengendalian langsung – anggota membangun rumah dengan jamban dan tangki septik. Sebagai sebuah asosiasi, mereka menawarkan pelatihan.	Mereka mungkin tertarik pada bisnis baru untuk meningkatkan sistem yang sudah ada.	Mereka khawatir akan adanya regulasi yang berlebihan.	Rendah	Tinggi	Konsultasi
Toilet, penampungan – penyimpanan/ pengolahan	RHD	Beberapa pengaruh – meningkatkan kesadaran rumah tangga tentang pengoperasian dan pemantauan sistem di dalam lokasi (*on-site system*)	SSP dapat memandu RHD dalam melakukan kampanye perubahan perilaku sanitasi yang efektif di kalangan populasi sasaran.	Sanitasi tidak pernah menjadi prioritas mereka; mereka mungkin hanya memiliki sedikit pengetahuan tentang peran mereka di sektor sanitasi.	Tinggi	Rendah	Pemberdayaan
Toilet, penampungan – penyimpanan/ pengolahan	Vendor swasta untuk toilet dan sistem penampungan dan pengolahan setempat	Beberapa pengaruh – menentukan perlengkapan toilet dan pipa apa yang tersedia di pasar lokal.	Perusahaan ingin menyediakan barang yang memenuhi standar nasional dan lokal, dan mendapatkan keuntungan dari penjualan yang terkait dengan peningkatan SSP.	Produk yang dijual oleh perusahaan harus terjangkau dan menarik bagi pelanggan lokal.	Tinggi	Tinggi	Konsultasi
Pengangkutan	Operator truk tangki sedot – penyedia swasta dan pemerintah	Pengendalian langsung – mengosongkan lubang dan tangki.	Termotivasi oleh legalisasi dan pengakuan.	Mereka yang mungkin paling menderita karena praktik mereka tidak diperhatikan dan tidak diatur. Mereka mungkin khawatir tentang biaya, peraturan, pengawasan, dan biaya tidak terduga.	Rendah	Tinggi	Pemberdayaan
Pengangkutan	Asosiasi Pemilik Rumah	Terdampak – membayar layanan pengosongan sistem di dalam lokasi (*on-site system*)	Mereka ingin memperbaiki lingkungan hidup.	Mereka khawatir mengenai kemungkinan kenaikan biaya sewa atau biaya penyedotan.	Rendah	Rendah	Konsultasi
Pengangkutan	Kantor Dinas “Penegakan hukum dan perizinan lalu lintas” Kota	Beberapa pengaruh – lembaga pemerintah yang memberikan izin pengangkutan lumpur.	Mereka bekerja tanpa kerangka peraturan yang jelas. Mereka ingin mempunyai pedoman yang jelas mengenai cara menangani pengosongan lumpur.	Mereka khawatir biaya yang dipungut dari truk-truk ini akan ditransfer ke NSD.	Tinggi	Rendah	Pemberdayaan
Pengolahan	Manajer Operasional, IPAL	Terdampak – menerima sebagian lumpur tinja yang dikumpulkan oleh truk tangki sedot.	Mereka memilih untuk tidak menerima lumpur tinja karena mengganggu dan memengaruhi	Hingga saat ini, mereka hanya menerima sebagian kecil dari hasil	Tinggi	Tinggi	Pemberdayaan

			kualitas sistem.	lumpur tinja tersebut. Mereka khawatir SSP akan membuat mereka bertanggung jawab atas semua lumpur tinja yang dihasilkan.			
Pembuangan	Perlindungan Lingkungan Hidup, DEA	Langsung – mempunyai tim pengawasan yang memantau pembuangan limbah ilegal ke lingkungan. Namun, mereka belum fokus pada truk tangki sedot.	SSP mendukung tujuan keseluruhan mereka dalam memberikan kepemimpinan dalam perlindungan lingkungan.	Proyek ini dapat mewakili tugas-tugas baru yang belum termasuk dalam perencanaan strategis.	Tinggi	Tinggi	Pemberdayaan

Komite pengarah SSP

Sesuai dengan hasil analisis pemangku kepentingan, tim inti SSP memutuskan untuk mengundang tokoh-tokoh berikut ini untuk membentuk komite pengarah SSP:

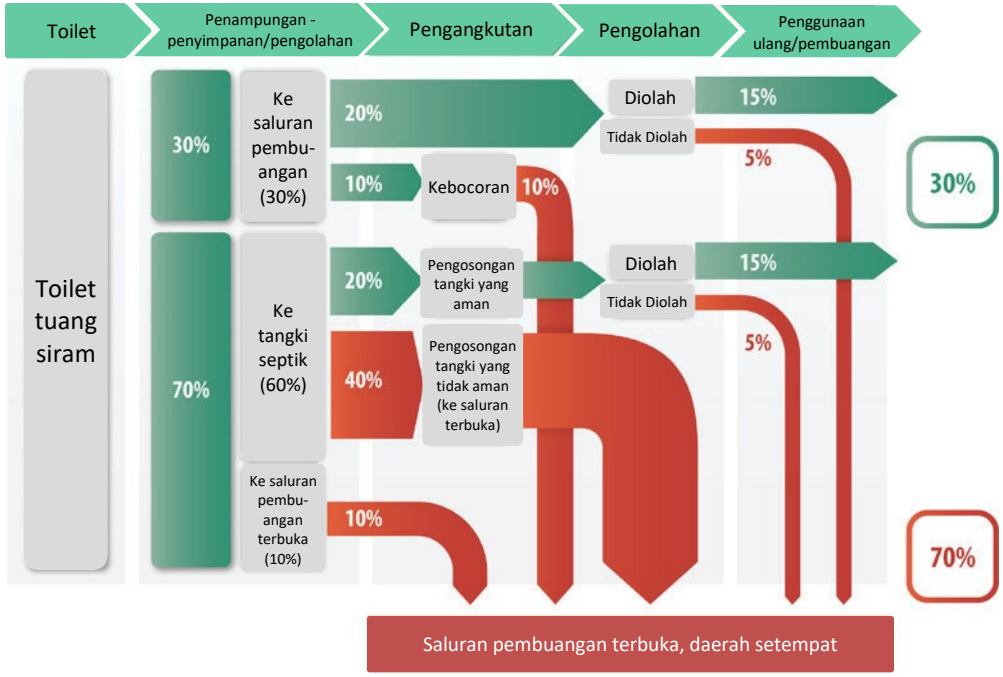
- Walikota. Tim SSP mengundang Walikota sebagai Ketua Komite Pengarah sehingga Walikota menyadari dan terlibat serta memahami alasan di balik investasi yang terdapat dalam proposal perbaikan. Walikota akan menunjuk anggota timnya untuk memberikan informasi secara reguler.
- Anggota Dewan Kota. Keterlibatan dan komitmen Dewan Kota Newtown akan menjamin terlaksananya upaya pengendalian peraturan yang penting.
- Pimpinan NSD.
- Pimpinan Departemen Kesehatan Daerah (Regional Health Department, RHD).
- Pimpinan Departemen Perumahan Newtown (Newtown Housing Department, NHD).
- Pimpinan Departemen Urusan Lingkungan Hidup (Department of Environmental Affairs).
- Pimpinan Departemen Regional bidang Pengembangan Pertanian dan Pedesaan (Regional Department for Agriculture and Rural Development, RDARD). Diperlukan upaya keras untuk memasukkan RDARD ke dalam tim komite pengarah, akan tetapi hal ini membawa manfaat. Pakar SSP mengusulkan agar membuat struktur komite yang lebih kecil.

Langkah 1.3. Menetapkan prioritas SSP

Pengembangan SSP untuk seluruh sistem sanitasi di Newtown tidak dapat dilakukan mengingat terbatasnya sumber daya. Pakar SSP berkolaborasi dengan Fakultas Teknik Sipil Sanitola National University mengembangkan sebuah diagram alir ekskreta ***(excreta flow diagram,*** *SFD)* dan menyarankan untuk menggunakan hasil SFD sebagai materi awal dalam diskusi.

Tim inti SSP menjadi penyelenggara ***kick-off meeting*** dengan anggota komite pengarah SSP. Tujuan utama dari pertemuan ini adalah untuk memutuskan sistem sanitasi mana yang akan menjadi prioritas SSP dan sistem target mana yang mungkin menimbulkan risiko kesehatan terbesar. SFD yang dikembangkan oleh Fakultas Teknik Sipil dapat dilihat pada Gambar 1.1.

Gambar 1.1. Diagram alir ekskreta *(Excreta flow diagram, SFD)*



Para anggota komite pengarah mengamati situasi sanitasi di lokasi yang sangat kritis. Tim tersebut memperdebatkan perlu tidaknya memasukkan sistem pengelolaan terpusat dalam SSP. Salah seorang anggota komite menyatakan bahwa hanya 30% penduduk yang terhubung dengan sistem saluran pembuangan yang relatif baru dan menyarankan untuk terlebih dahulu berkonsentrasi pada 70% penduduk yang mengandalkan jamban dan tangki septik. Tim SSP memutuskan untuk memprioritaskan sistem 2 (toilet siram dengan tangki septik dan infiltrasi efluen, serta pembuangan lumpur tinja di luar lokasi).
Ketua tim SSP menyajikan hasil analisis pemangku kepentingan dan meminta komite pengarah mengusulkan penambahan anggota untuk mengembangkan tim SSP.

Peran individu dalam tim SSP yang dikembangkan

Tabel 1.2 menunjukkan anggota tim SSP yang telah dikembangkan, yang akan menjadi narasumber dalam konsultasi dan diundang pada pertemuan-pertemuan SSP. Instrumen 1.1 digunakan untuk mencatat peran mereka dalam tim SSP.

Tabel 1.2. Tim SSP yang dikembangkan

Perwakilan	Peran utama dalam tim SSP
Ketua Perencanaan, NSD	Ketua Tim
Petugas RHD	Memberikan informasi tentang kegiatan kesehatan masyarakat yang sedang berjalan terkait dengan sanitasi. Memilih upaya pengendalian, khususnya untuk perubahan perilaku.
Ahli Epidemiologi, Akademi Kesehatan Masyarakat Sanitola	Memberikan data epidemiologi dan masukan pakar selama penilaian risiko.
Pakar perubahan iklim, DEA	Memberikan informasi tentang perkiraan perubahan iklim dan skenario variabilitas iklim dan menautkan SSP dengan rencana kesiapan darurat yang sedang berjalan. .
Operator sistem pengolahan air	Memungkinkan pertimbangan implikasi terhadap sistem pasokan air lokal.
Manajer Operasional, IPAL	Memberikan informasi tentang lumpur tinja yang diangkut dan diolah di IPAL.
Petugas pemantauan efluen IPAL, DEA	Menyediakan informasi tentang kinerja IPAL. Memimpin pengembangan standar dan norma pembuangan dan penggunaan akhir yang aman dari fraksi cair dan padat dari lumpur tinja yang sudah diolah.
Koperasi Petani	Mengawasi manajemen bahaya terhadap praktik-praktik di peternakan dan penanganan produk di gerbang peternakan.
Departemen Regional Bidang Pengembangan Pertanian dan Pedesaan	Mendukung pelaksanaan upaya pengendalian terhadap penggunaan akhir air limbah dan lumpur tinja.
Departemen Perumahan Newtown	Memberikan informasi tentang cakupan dan status sistem sanitasi di dalam lokasi (*on-site sanitation system*). Mendukung ketua tim dalam melakukan konsolidasi data untuk sistem 2.
Praktisi Kesehatan Lingkungan Hidup Perkotaan, RHD	Memberikan informasi tentang status sistem penampungan di dalam lokasi (*on-site containment system*) (toilet, lubang resapan (*soak pits*) dan tangki septik).
Asosiasi Pemilik Rumah	Memberikan informasi untuk melaksanakan penilaian risiko pada langkah penampungan dan pengangkutan. Memilih dan melaksanakan upaya pengendalian yang layak.
Asosiasi Kontraktor Bangunan Lokal	Memberikan informasi tentang opsi-opsi teknis dan memutuskan upaya pengendalian yang layak pada langkah penampungan–penyimpanan/pengolahan.
Asosiasi Pekerja Sanitasi (misal, operator truk tangki sedot)	Memberikan informasi untuk melaksanakan penilaian risiko pada langkah penampungan. Memilih dan melaksanakan upaya pengendalian yang layak.
Kantor Dinas “Penegakan hukum dan perizinan lalu lintas” Kota	Memberikan informasi untuk melaksanakan penilaian risiko. Memilih dan melaksanakan upaya pengendalian yang layak, khususnya pengendalian risiko pada langkah pengangkutan.
Perlindungan Lingkungan Hidup, DEA	Memberikan informasi untuk melaksanakan penilaian risiko pada langkah pembuangan. Memilih dan melaksanakan upaya pengendalian yang layak, khususnya untuk menghentikan pembuangan lumpur tinja secara ilegal.

DEA: Department of Environmental Affairs; NSD: Newtown Sanitation Department; RHD: Regional Health Department; SSP: sanitation safety planning; WWTP: wastewater treatment plant.
[A] Anggota tim inti SSP.

Pertimbangan manajemen dan keuangan

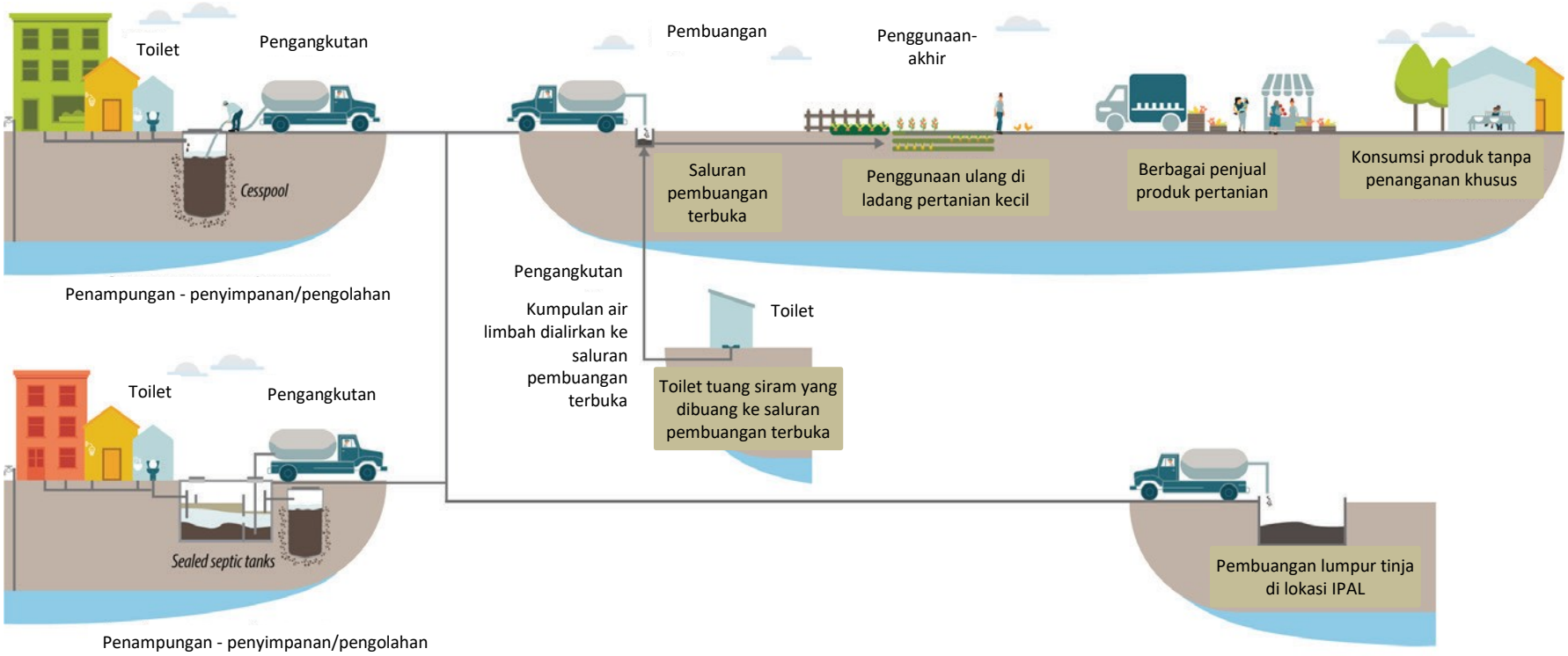
Pada pertemuan awal, para anggota komite pengarah telah menunjuk perwakilan organisasi mereka dan memberikan waktu mereka sebagai bentuk kontribusi natura *(in-kind contribution)*. Walikota dan anggota Dewan Kota sepakat untuk memasukkan dana pelaksanaan langkah-langkah SSP ke dalam anggaran tahun berikutnya. Mereka meminta SSP lengkap beserta usulan anggaran, dalam jangka waktu 4 bulan.

MODUL 2. Penggambaran sistem sanitasi

Langkah 2.1. Memetakan sistem

Berkat upaya yang telah dilakukan oleh Fakultas Teknik dalam mengembangkan SFD Newtown, berbagai informasi yang diperlukan berhasil dikumpulkan. Ketua tim SSP menyelenggarakan lokakarya 1 hari dengan anggota tim SSP tambahan untuk memetakan dan menguraikan sistem tersebut. Dalam surat undangan, ketua tim SSP meminta setiap anggota tim untuk menghadiri pertemuan dengan membawa informasi yang dapat mendukung pelatihan ini. Untuk memahami sistem sanitasi di dalam lokasi *(on-site system)* diputuskan untuk menggunakan diagram alir bebas ***(free-flowing sketch)*** sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.1.

Gambar 2.1. Diagram alir bebas *(Free-flowing sketch)* dalam sistem sanitasi di dalam lokasi *(on-site sanitation system)*



Sistem sanitasi saluran pembuangan tidak dianggap sebagai bagian dari SSP ini. Namun demikian, Manajer Operasional Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) bersikeras untuk mempertimbangkan pembuangan lumpur tinja ke IPAL, karena praktik ini berdampak negatif terhadap fungsi instalasi. Tim mencermati banyaknya petani kecil yang menggunakan air dari saluran terbuka untuk menanam beberapa produk pertanian. Oleh karena itu, petugas RHD bersikeras untuk memasukkan tahap penggunaan akhir hingga tahap konsumsi.

Setelah sistem tersebut disepakati oleh para peserta, disusunlah diagram alur proses formal sebagaimana tampak pada Gambar 2.2.

Gambar 2.2. Diagram alir proses

Peta yang telah dibuat oleh tim dilengkapi dengan uraian berikut ini.

P1: Toilet dan penampungan–penyimpanan/pengolahan dengan lubang resapan *(soak pit)* dan tangki septik

Sekitar 60% penduduk (kurang lebih 6.000 rumah tangga) menggunakan toilet tangki gelontor atau tuang siram ke dalam tangki septik atau lubang resapan. Perwakilan dari Asosiasi Kontraktor Bangunan Lokal menyebutkan bahwa mereka biasanya memasang lubang resapan dan tangki septik yang telah mereka pasang sebelumnya sering kali mengalami keretakan beberapa tahun setelah pemasangan dan tidak berfungsi dengan baik. Tim inti SSP melakukan survei rumah tangga dan memastikan bahwa sebagian besar sistem telah penuh atau menunjukkan tanda-tanda kerusakan, sehingga menyebabkan kebocoran ruang tangki septik utama. Banyak penghuni rumah yang tidak merawat tangki mereka dan kadang-kadang bahkan tidak mengetahui lokasi tangkinya.

P2: Pembuangan fraksi cair melalui infiltrasi

Cairan dalam lubang resapan mengalir secara langsung ke dalam tanah, sedangkan padatan terakumulasi di bagian dasar. Dalam sistem septik, tangki penyekat yang tertutup rapat mengumpulkan lumpur tinja, dan efluen cair meresap ke dalam tanah di lahan pelindian atau lubang resapan yang berdekatan.

Beberapa rumah tangga bergantung pada sumur dangkal untuk mendapatkan air minum karena pasokan air bersih yang tidak konsisten, terutama pada musim kemarau. Ahli epidemiologi di Akademi Kesehatan Masyarakat Sanitola mengatakan bahwa hasil penelitian baru-baru ini mengkonfirmasi tingginya konsentrasi *Escherichia coli* dalam sampel air minum yang diambil dari sumur dangkal. Studi ini juga menyoroti tingginya prevalensi diare pada anak-anak di wilayah tersebut, terutama pada musim kemarau.

T1: Pengangkutan dengan truk sedot

Informasi tentang praktik pengosongan lumpur tinja bukanlah hal yang mudah diperoleh di Newtown. Manajer Operasi IPAL memiliki data tentang truk-truk sedot yang digunakan untuk pembuangan lumpur tinja di lokasinya. Berdasarkan penghitungannya, terdapat tiga truk tangki sedot resmi yang secara rutin melakukan pembongkaran muatan di IPAL. Tim inti SSP melakukan survei untuk memetakan seluruh operator di Newtown, mulai dengan bertanya kepada rumah tangga-rumah tangga, siapa yang akan mereka hubungi untuk mengosongkan lubang atau tangki septik mereka. Ditemukan adanya sepuluh penyedia layanan yang aktif di kota tersebut; sebagian besar (tujuh) di antaranya beroperasi secara tidak resmi. Semua operator menggunakan truk sedot

mekanis bekas. Rumah tangga pada umumnya mengosongkan lubang atau tangki septik mereka setiap 3–5 tahun, dengan rentang usia antara 12 bulan sampai dengan 10 tahun.

P3: Pemindahan lumpur tinja ke IPAL

Tiga truk tangki sedot digunakan untuk memindahkan lumpur tinja ke IPAL, yang kemudian diolah bersama dengan air limbah dari saluran pembuangan. Manajer Operasional IPAL menyebutkan bahwa meningkatnya jumlah lumpur tinja yang dibuang di IPAL berdampak negatif terhadap kinerja kolam stabilisasi limbah. Mengingat terbatasnya kapasitas IPAL untuk mengolah lumpur tinja, mereka terkadang harus menolak operator truk sedot.

P4: Pembuangan lumpur tinja ke saluran pembuangan terbuka

Walaupun sebagian lumpur tinja dibuang di IPAL, sebagian besar dibuang secara ilegal ke saluran pembuangan dan mengalir secara langsung ke saluran pembuangan. Sekurang-kurangnya, diketahui adanya tujuh penyedia layanan tidak resmi yang membuang lumpur tinja ke saluran pembuangan terbuka.

P5: Pembuangan limbah toilet siram ke saluran pembuangan terbuka

Diperkirakan bahwa 10% penduduk (sekitar 1000 rumah tangga) belum tersambung ke sistem saluran pembuangan, meskipun secara teknis sambungan dapat dilakukan. Sistem perpipaan internal rumah tangga ini mengumpulkan air limbah dari kloset *(blackwater)* dan air limbah dari kegiatan rumah tangga *(greywater)* dan menyalurkan air limbah ke saluran pembuangan terbuka. Survei rumah tangga yang dilakukan menunjukkan bahwa banyak rumah tangga tidak menyadari kemungkinan adanya sambungan ke sistem saluran pembuangan, sementara sebagian lainnya tidak bersedia membayar biaya sambungan tersebut. Insinyur senior NHD menyatakan bahwa NHD tidak memiliki kapasitas untuk memantau sambungan ini, dan mempekerjakan insinyur eksternal untuk menyetujui pembangunan baru. Mereka mengandalkan Unit Komersial NSD untuk menyimpan daftar pengguna sambungan.

T2: Saluran pembuangan terbuka

Saluran pembuangan terbuka dirancang untuk menampung air hujan dan menyalurkannya ke saluran alami. Di Newtown, saluran pembuangan terbuka terkontaminasi oleh air limbah rumah tangga dari toilet yang dibuang ke saluran pembuangan, pembuangan lumpur tinja secara ilegal, limpasan jalan, dan kotoran hewan dari hewan ternak yang sedang merumput di dalam dan sekitar saluran pembuangan terbuka. Tidak terdapat industri penting yang menghasilkan air limbah industri. Rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya memiliki praktik pengelolaan limbah yang wajar dan terpisah dari sistem pembuangan limbah di Newtown. Limbah padat secara reguler dibuang ke saluran pembuangan, sehingga sering kali menyebabkan saluran tersumbat dan meluap serta banjir pada saat terjadi badai. Konsentrasi dan laju aliran sangat bervariasi dari waktu ke waktu; akan tetapi peristiwa badai menjadi semakin intens setiap tahunnya. Para pekerja dari departemen teknik Newtown melakukan pemeliharaan dan perbaikan terhadap sistem saluran pembuangan terbuka, tetapi departemen ini mengalami keterbatasan sumber daya.

P6: Penggunaan air limbah di sektor pertanian

Beberapa petani setempat bercocok tanam dengan menggunakan air dari saluran pembuangan terbuka. Ketika tim mengunjungi lokasi dan berbicara dengan masyarakat setempat, mereka menemukan bahwa saluran tersebut sengaja dialihkan ke lahan pertanian untuk tujuan pengairan. Selama musim kemarau, terkadang hanya saluran pembuangan ini yang menjadi satu-satunya sumber air. Petugas RDARD memberikan informasi tentang praktik pertanian setempat. Irigasi biasanya dilakukan melalui alur terbuka atau pengairan manual (misalnya, menggunakan gayung dan sistem padat karya lainnya seperti kaleng penyiram). Tanaman yang ditanam antara lain sayuran yang dimakan mentah, seperti bawang bombai, wortel, selada, dan cabai. Diperkirakan di sekitar Newtown terdapat kurang lebih 30 lahan pertanian kecil. Hasil pertanian tersebut dikonsumsi oleh petani dan keluarganya atau dijual kepada masyarakat setempat. Anak-anak petani sering kali membantu melakukan pekerjaan di ladang seusai sekolah.

Wawancara kelompok terfokus menunjukkan bahwa petani dan anak-anak mereka

tidak merasakan adanya risiko terkait penggunaan air. Rekam medis para petani dan keluarganya telah diperiksa, dan diskusi yang dilakukan dengan para petani (sebagai bagian dari proses validasi) mengungkapkan bahwa:

- Penyakit diare merupakan hal yang umum, terutama setelah musim hujan;
- Infeksi cacing sangat umum terjadi pada petani dan keluarga mereka; dan
- Kadang-kadang, dilaporkan adanya penyakit yang disebabkan oleh nyamuk seperti malaria dan penyakit kulit.

Menurut ahli epidemiologi dari Akademi Kesehatan Masyarakat Sanitola, penelitian sebelumnya menemukan bahwa masyarakat yang tinggal di sekitar area pertanian sering mengeluhkan bau tidak sedap dan nyamuk, serta melaporkan bahwa infeksi cacing menular melalui tanah sering terjadi pada anak-anak.

P7: Konsumsi produk-produk pertanian

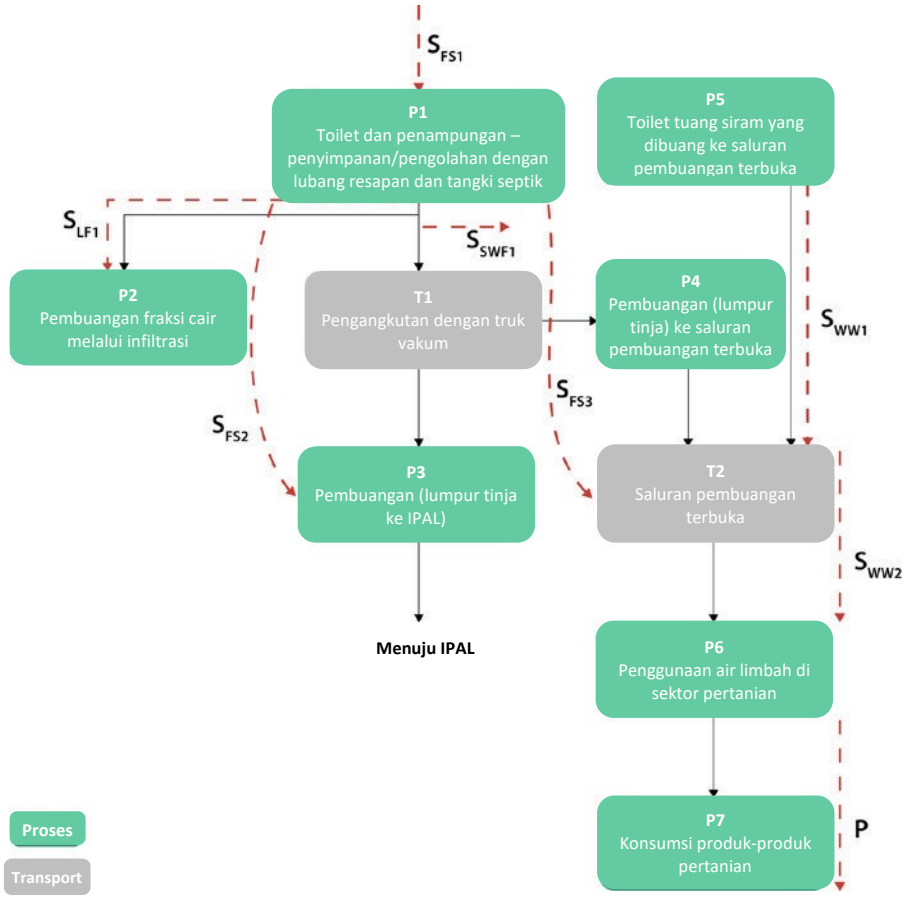
Konsumen di kota kurang berhati-hati ketika menyiapkan makanannya. Pengamatan menunjukkan bahwa, sekurang-kurangnya, bahan makanan dibersihkan dengan tergesa-gesa, terlepas dari apakah makanan tersebut dikonsumsi dalam keadaan mentah (misalnya selada, tomat, bawang bombai, wortel) atau dimasak.
Petugas RHD melaporkan bahwa di wilayah tersebut sering ditemukan wabah penyakit akibat makanan. Sebuah survei yang dilakukan baru-baru ini mengkonfirmasi keberadaan spesies Salmonela pada sekitar 30% sampel produk sayur mayur.

Berdasarkan informasi yang diperoleh, tim SSP memetakan jalur aliran limbah yang berbeda-beda melalui sistem sanitasi, mulai dari titik timbulnya (yaitu toilet) hingga penggunaan atau pembuangan akhir. (Gambar 2.3).

Masing-masing aliran sistem diuraikan sebagai berikut:

- S_{FS1} = lumpur tinja dikumpulkan di lubang resapan dan tangki septik
- S_{LF1} = fraksi cair merembes dari lubang resapan dan tangki septik
- S_{SWF1} = fraksi limbah padat disaring selama proses pengosongan lubang resapan dan tangki septik
- S_{FS2} = lumpur tinja dimuat ke dalam truk sedot dan diangkut ke IPAL
- S_{FS3} = lumpur tinja dimuat ke dalam truk sedot dan dibuang ke saluran pembuangan terbuka
- S_{WW1} = pengangkutan air limbah dari rumah tangga secara langsung ke saluran pembuangan terbuka
- S_{WW2} = air limbah diangkut ke saluran pembuangan terbuka
- P = Hasil produk pertanian sampai ke pasar

Gambar 2.3. Diagram alir proses yang menunjukkan jalur aliran sistem (S)



Langkah 2.2. Menentukan karakteristik aliran sistem

Berdasarkan informasi yang tersedia, tim menggunakan instrumen 2.1 untuk menentukan karakteristik aliran sistem dan mengumpulkan informasi kuantitatif penting serta informasi tentang bahaya mikrobiologi, fisika, dan kimiawi.

Tabel 2.1. Karakterisasi aliran sistem

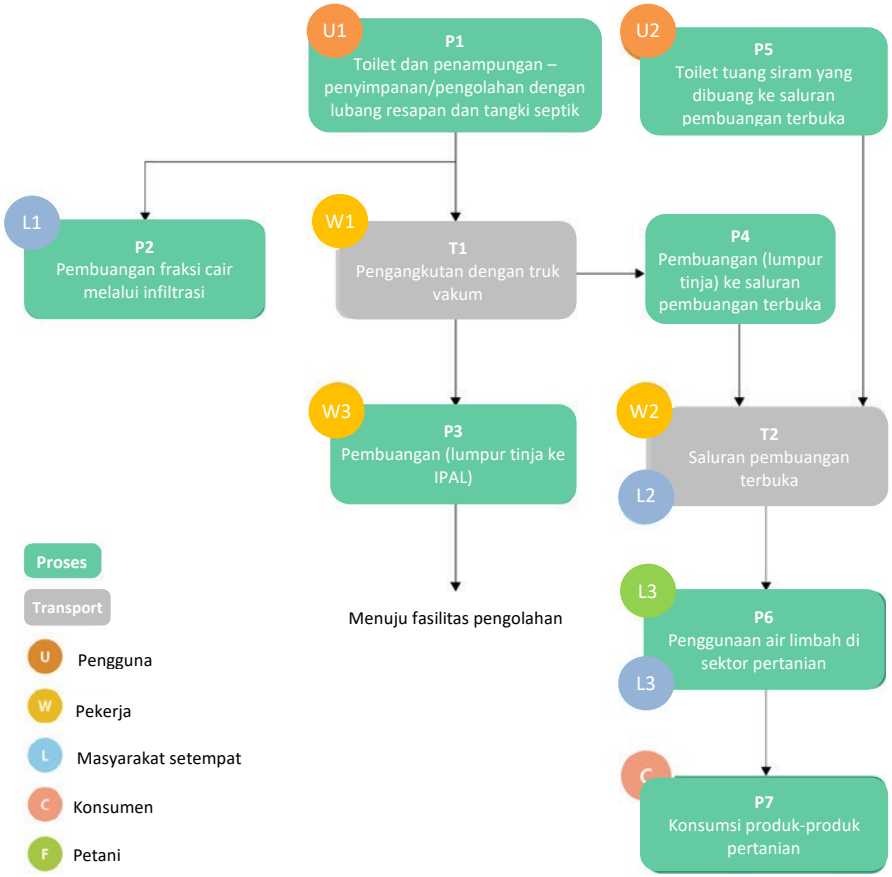
Langkah sanitasi	Uraian aliran sistem	Informasi penting	Variasi yang diperkirakan	Jenis potensi bahaya
P1: Toilet dan penampungan – penyimpanan/pengolahan dengan lubang resapan dan tangki septik	S_{FS1} = lumpur tinja dikumpulkan di lubang resapan dan tangki septik Lumpur tinja – padatan dan air yang dikumpulkan di tangki bawah tanah	Terkumpul sekitar 7000 m^3. BOD dapat mencapai 600 mg/L.	Lumpur mungkin mengandung bahan pembersih dubur, produk kebersihan menstruasi, benda tajam dan benda asing lainnya. Selain itu, lumpur mungkin juga mengandung bahan kimia yang ada dalam air limbah rumah tangga (*greywater*).	Biologi Fisika Kimia
P2: Pembuangan fraksi cair melalui infiltrasi	S_{LF1} = fraksi cair merembes dari lubang resapan dan tangki septik Fraksi cair yang dihasilkan dari infiltrasi air limbah dari lubang resapan (*soak pits*) dan tangki septik yang tidak bersegel/rusak	Konsentrasi nitrat dan nitrit diperkirakan cukup tinggi di air tanah (>50 mg/L untuk nitrat).	Perkolasi meningkat seiring dengan turunnya hujan. Diperoleh beberapa jejak bahan kimia pada air limbah rumah tangga (*greywater*).	Biologi Kimia
T1: Pengangkutan dengan truk sedot	S_{SWF1} = fraksi limbah padat disaring selama proses pengosongan lubang resapan dan tangki septik Limbah padat disaring sementara lumpur tinja dipompa keluar. Operator membuang limbah padat tersebut ke tempat pembuangan sampah terdekat	Sekitar 2 kg limbah padat disaring setiap saat.	Saat curah hujan tinggi, sampah padat berakhir di saluran pembuangan terbuka.	Biologi Fisika
P3: Pemindahan lumpur tinja ke IPAL	S_{FS2} = lumpur tinja dimuat ke dalam truk sedot dan diangkut ke IPAL	Sekitar 20 m^3 lumpur tinja dikosongkan setiap hari.	Tidak ada variasi yang diperkirakan.	Biologi
P4: Pembuangan lumpur tinja ke saluran pembuangan terbuka	S_{FS3} = lumpur tinja dimuat ke dalam truk sedot dan dibuang ke saluran pembuangan terbuka	Sekitar 40 m^3 lumpur tinja dikosongkan setiap hari.	Tingginya curah hujan menyebabkan tingginya diilusi di saluran pembuangan terbuka.	Biologi
P5: Pembuangan limbah toilet siram ke saluran pembuangan terbuka	S_{WW1} = pengangkutan air limbah dari rumah tangga secara langsung ke saluran pembuangan terbuka	Sekitar 1000 m^3 air limbah. BOD dapat mencapai 600 mg/L.	Tidak ada variasi yang diperkirakan.	Biologi Kimia
T2: Saluran pembuangan terbuka	S_{WW2} = air limbah diangkut ke saluran pembuangan terbuka Limpasan air hujan (*stormwater*) – air permukaan termasuk limpasan perkotaan yang bercampur dengan air limbah	Tidak ada data tentang limpasan air hujan (*stormwater*). BOD yang terdilusi dapat mencapai 300 mg/L.	Tidak ada variasi yang diperkirakan. Air limbah akan mengandung berbagai macam konstituen encer, termasuk nutrisi, logam, patogen, bahan organik (zat yang memerlukan oksigen), hidrokarbon, kotoran hewan dan limbah padat.	Biologi Kimia Fisika
P6: Penggunaan air limbah di sektor pertanian	S_{WW2} = air limbah diangkut ke saluran pembuangan terbuka Limpasan air hujan (*stormwater*) – air permukaan termasuk limpasan perkotaan yang bercampur dengan air limbah	Tidak diketahui berapa banyak air yang digunakan oleh petani.		Biologi Kimia Fisika
P7: Konsumsi produk-produk pertanian	P = produk pertanian sampai ke pasar	Tidak tersedia data tentang kuantitas.	Pada musim kemarau, diperkirakan lebih banyak produk yang ditanam dengan menggunakan air	Biologi

BOD: permintaan oksigen biokimia (*biochemical oxygen demand*); WWTP: instalasi pengolahan air limbah/IPAL (*wastewater treatment plant*).

Langkah 2.3. Mengidentifikasi kelompok terpapar

Pada langkah berikutnya, tim SSP mengidentifikasi kelompok terpapar (Gambar 2.4) dan menggunakan instrumen 2.2 untuk mengidentifikasi siapa mereka, jumlah mereka, di mana mereka, dan bagaimana terjadinya paparan.

Gambar 2.4. Proses diagram alir yang menunjukkan kelompok terpapar



Tabel 2.2. Karakterisasi kelompok terpapar

Langkah sanitasi	ID kelompok terpapar	Siapa kelompok terpapar?	Berapa banyak jumlah mereka?	Apa yang mereka kerjakan?	Paparan apa yang mereka hadapi?	Seberapa sering mereka terekspos?
P1: Toilet dan penampungan – penyimpanan/pengolahan dengan lubang resapan dan tangki septik	U1	Pengguna toilet siram yang terhubung ke tangki septik dan lubang serapan di properti mereka	6000 rumah tangga (sekitar 30 000 orang). Sekitar 40% adalah anak-anak.	Tangki septik dan lubang resapan biasanya berada di luar rumah, di halaman belakang. Anak-anak bermain dan orang dewasa melakukan aktivitas berbeda di sekitar tangki.	Mereka mungkin saja bersentuhan dengan air limbah saat meluap. Mereka terpapar mikroba patogen.	Luapan dapat terjadi setiap 3 tahun sekali, namun lebih sering terjadi saat hujan deras.
P2: Pembuangan fraksi cair melalui infiltrasi	L1	Keluarga yang tinggal di daerah dimana limbah tangki septik dan lubang resapan merembes ke air tanah	4000 rumah tangga (sekitar 20 000 orang). Sekitar 40% adalah anak-anak.	Mereka biasanya memiliki sumur dangkal karena pasokan air tidak dapat diandalkan.	Konsentrasi tinggi E. coli dalam sampel air dari sumur dangkal	Bisa setiap hari ketika persediaan air berkurang. Namun, situasi ini paling buruk terjadi pada musim kemarau.
P5: Pembuangan limbah toilet siram ke saluran pembuangan terbuka	U2	Pengguna yang menghubungkan pipa air limbah mereka ke saluran pembuangan terbuka	1000 rumah tangga (sekitar 5000 orang)	Mereka tinggal di rumah yang tidak terhubung dengan sistem saluran pembuangan.	Aliran balik ke rumah mereka mungkin terjadi ketika ketinggian air di saluran pembuangan terbuka terlalu tinggi.	Sangat jarang terjadi.
T1: Pengangkutan dengan truk sedot	W1	Operator truk sedot swasta	Sekitar 20 operator (10 truk, bekerja dalam kelompok yang terdiri atas 2 truk)	Mereka membuka tangki bawah tanah, memasukkan selang dan mengosongkan lubang resapan. Mereka juga menangani limbah padat yang diekstraksi.	Mereka bersentuhan langsung dengan lumpur tinja yang mengandung patogen mikroba	Setiap hari.
P3: Pemindahan lumpur tinja ke IPAL	W3	Operator IPAL yang menerima lumpur tinja	3 operator (bekerja secara *shift* 2 orang)	Biasanya, mereka tidak bersentuhan dengan lumpur (yaitu hanya melakukan pekerjaan administratif).	Mereka tidak bersentuhan langsung dengan lumpur tinja.	Tidak berlaku.
P4: Pembuangan lumpur tinja ke saluran pembuangan terbuka	L2	Semua penduduk di Newtown	50 000 orang	Mereka berjalan dan tinggal di samping saluran pembuangan terbuka, yang dirancang untuk menampung air hujan. Anak-anak bermain di dekat saluran air.	Perkembangbiakan nyamuk, patogen dari air limbah dan benda tajam di limbah padat. Mereka juga rentan terhadap penyumbatan dan genangan saat hujan deras.	Setiap hari; masalah meningkat selama musim hujan.
T2: Saluran pembuangan terbuka	W2	Pekerja di saluran pembuangan terbuka	6 operator (bekerja secara *shift* 2 orang)	Mereka bertugas membuang limbah padat dari saluran air dan membersihkan	Patogen pada air limbah. Selama kemarau, mereka terekspos aerosol dan benda tajam. .	Mereka membersihkan saluran pembuangan terbuka dua kali dalam
P6: Penggunaan air limbah di sektor pertanian	F	Para petani menggunakan air limbah saluran terbuka untuk mengairi lahan mereka	30 keluarga (sekitar 150 orang)	Mereka bersentuhan langsung dengan air.	Patogen, termasuk cacing dan nyamuk	Setiap hari, tetapi khususnya selama musim kemarau.
	L3	Masyarakat yang tinggal di sekitar petak pertanian	150 keluarga (sekitar 750 orang)	Mereka tinggal di sekitar area pertanian.	Sesekali timbul bau tak sedap dan nyamuk. Anak-anak bermain di area tersebut, dan keberadaan cacing tambang merupakan hal	Setiap hari, tetapi khususnya selama musim kemarau.

P7: Konsumsi produk-produk pertanian	C	Konsumen produk-produk pertanian	200 keluarga. Diperkirakan hanya keluarga yang tinggal di sekitar pertanian yang membeli produk tersebut.	Mereka mengonsumsi produk pertanian tanpa terlalu peduli.	Patogen	Setiap hari, tetapi khususnya selama musim kemarau.

WWTP: *wastewater treatment plant* (Fasilitas pengolahan air/IPAL).

Langkah 2.4. Mengumpulkan informasi pendukung

Catatan Panduan 2.4 digunakan untuk menyusun informasi pendukung. Sumber data penting mencakup informasi yang dikumpulkan untuk SFD, data perencanaan kota dan proyeksi pertumbuhan di masa depan, laporan dan catatan kesehatan, catatan cuaca historis dan riwayat banjir, proyeksi dan pemetaan perubahan iklim nasional dan regional. Tim SSP mengambil informasi yang relevan dari masing-masing dokumen tersebut dan merangkum isu-isu penting pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Informasi pendukung

Sumber informasi	Rangkuman observasi penting
Standar dan peraturan	
Standar Efluen Nasional Sanitola 2010	Berisi ketentuan batas BOD dan SS, batas E. coli 1000/100 mL. Tidak termasuk batas konsentrasi telur cacing. Diberlakukan terbatas.
Standar dan Peraturan Biosolid	Larangan penggunaan lumpur IPAL pada sektor pertanian di Sanitola karena masalah kandungan logam berat.
Informasi terkait manajemen sistem dan kinerja	
"Studi Epidemiologi tentang prevalensi infeksi cacing pada anak usia sekolah" Departemen Kesehatan Daerah 2020	Sebanyak 300 anak usia sekolah (9–14 tahun) dilibatkan dalam studi lintas sektoral yang dilakukan di 10 sekolah besar di Newtown pada tahun 2019. Cacing tambang dan Ascaris lumbricoides merupakan infeksi cacing yang paling umum ditemukan, dengan prevalensi masing-masing sebesar 21,9% dan 18,4%. Infeksi Trichuris trichiura terdeteksi pada 1,5% anak-anak. Tidak ditemukan telur Schistosoma pada sampel tinja dan urin. Wabah Cryptosporidium telah terjadi di daerah dataran rendah setelah peristiwa banjir.
Pola demografi dan penggunaan lahan	Newtown memiliki ruang terbatas. Penduduk dari daerah pedesaan bermigrasi ke kota untuk mencari lapangan kerja. Banyak dari mereka yang pindah ke pemukiman informal di pinggiran kota atau di daerah dataran rendah yang rawan banjir dengan kondisi sanitasi yang buruk.
Perubahan cuaca atau kondisi musiman lainnya	Selama musim dingin (Desember–Februari), penggunaan air limbah oleh petani mencapai titik yang rendah. Berkurangnya curah hujan selama musim kemarau terkadang menyebabkan terbatasnya pasokan air, sehingga beberapa rumah tangga menggunakan sumur air tanah yang dangkal dan permintaan akan air limbah dari petani mengalami kenaikan. Permintaan untuk mengosongkan lubang pembuangan tinja juga mengalami peningkatan ketika terjadi hujan lebat, namun banjir

BOD: *biochemical oxygen demand*; SS: *suspended slides*; WWTP: *wastewater treatment plant*.

Langkah 2.4. Mengumpulkan informasi pendukung

Tim SSP memverifikasi uraian sistem melalui investigasi lapangan sambil melakukan langkah 2.1–2.4 untuk memastikan bahwa informasi yang dimilikinya lengkap dan akurat. Tim SSP mengidentifikasi bahaya yang muncul di setiap aliran sistem. Sebagai bagian dari proses verifikasi, petugas RHD dan ahli epidemiologi dari Akademi Kesehatan Masyarakat Sanitola meninjau data statistik kesehatan setempat untuk memahami potensi masalah kesehatan yang ada. Mereka juga melakukan beberapa diskusi kelompok terfokus untuk merangkum bahaya kesehatan yang paling penting (Tabel 2.4).

Tabel 2.4. Informasi penting yang dikumpulkan selama langkah verifikasi

Bahaya	Informasi penting
Biologi	Berbagai virus, bakteri, dan protozoa terdapat dalam fraksi limbah padat dan cair. Prevalensi diare tinggi ditemukan pada anak-anak yang lebih muda, terutama selama musim kemarau. Wabah penyakit yang disebabkan makanan sering kali ditemukan. Infeksi cacing umum terjadi pada penduduk lokal (prevalensi cacing yang ditularkan melalui tanah pada anak usia sekolah: 18–22%), dengan cacing tambang dan Ascaris lumbricoides menjadi spesies yang dominan. Malaria (Plasmodium vivax) adalah penyakit terpenting yang disebabkan oleh vektor, dengan berbagai kasus yang tercatat di fasilitas kesehatan.
Kimia	Data dari program pemantauan lingkungan nasional menunjukkan bahwa konsentrasi bahan kimia beracun seperti logam berat berada di bawah nilai referensi nasional dan internasional di air permukaan di Newtown. Hal ini menunjukkan tidak adanya industri di daerah tangkapan air.
Fisika	Cedera kerja selama pemeliharaan perbaikan saluran air yang tersumbat oleh limbah padat.

MODUL 3. Mengidentifikasi kejadian bahaya serta menilai tindakan pengendalian dan risiko paparan yang ada

Langkah 3.1. Mengidentifikasi bahaya dan kejadian berbahaya

Setelah tim inti SSP mengumpulkan dan memvalidasi deskripsi sistem, anggota tim tambahan SSP dikumpulkan dalam sebuah lokakarya untuk mengevaluasi risiko kesehatan. Hasil dari langkah 3.1–3.4 disajikan pada Tabel 3.2.

Langkah 3.2. Mengidentifikasi dan menilai tindakan pengendalian yang ada

Tabel 3.1 berisi contoh beberapa langkah pengendalian di SSP Newtown.

Tabel 3.1. Langkah-langkah pengendalian

Langkah sanitasi	Jenis Langkah Pengendalian	Contoh langkah pengendalian yang saat ini berlaku di SSP Newtown, berikut komentar
P1: Toilet dan penampungan – penyimpanan/pengolahan dengan lubang resapan dan tangki septik	Upaya pengendalian teknis	Beberapa lubang resapan (*soak pits*) telah dibangun pada jarak yang aman dengan sumur penduduk. Tangki septik dalam keadaan baik.
T2: Saluran pembuangan terbuka	Upaya pengendalian manajemen dan operasional	Penyediaan alat pelindung diri (misalnya, sepatu boot dan sarung tangan) untuk pekerja formal, walaupun tidak digunakan secara konsisten.
P6: Penggunaan air limbah di sektor pertanian	Upaya pengendalian manajemen dan operasional	Banyak petani terkadang mengenakan sepatu boot.
P7: Konsumsi produk-produk pertanian	Perubahan perilaku	Banyak hasil panen dari daerah pertanian utama dimasak sebelum dimakan. Kampanye kebersihan untuk mendorong pencucian produk sebelum dikonsumsi, dipraktikkan oleh beberapa rumah tangga.

Langkah 3.3. Menilai dan memprioritaskan risiko paparan

Penilaian risiko semi-kuantitatif dilakukan dengan menggunakan matriks dan definisi pada instrumen 3.5 dan 3.6. Penilaian risiko (Tabel 3.2) menyajikan seluruh bahaya, kejadian berbahaya, upaya pengendalian yang ada, dan evaluasi risiko.

Penilaian risiko dilakukan berdasarkan kondisi iklim saat ini. Untuk mempertimbangkan perubahan iklim dan variabilitas iklim yang diperkirakan terjadi selama 30 tahun ke depan, dievaluasi pula dua skenario yang “paling mungkin”, yaitu:

- kondisi kemarau, dengan penurunan curah hujan rata-rata selama musim kemarau; dan
- curah hujan yang lebih tinggi dan banjir pada musim hujan.

Tabel 3.2. Tabel penilaian risiko Newtown

KOMPONEN	IDENTIFIKASI BAHAYA				TINDAKAN PENGENDALIAN YANG ADA		PENILAIAN RISIKO						KOMENTAR YANG MEMBENARKAN PENILAIAN RISIKO (Berdasarkan kondisi saat ini, skenario perubahan iklim atau efektivitas pengendalian)
							Berdasarkan kondisi saat ini L = kemungkinan; S = tingkat keparahan; R = risiko (H = tinggi; M = Sedang; VH = Sangat tinggi)				Berdasarkan skenario perubahan iklim yang paling mungkin + berarti risiko meningkat, – berarti risiko berkurang, = berarti risiko sama)		
Langkah Sanitasi	Kejadian bahaya	Bahaya	Kelompok terpapar	Jumlah penduduk yang terpapar risiko	Uraian	Validasi	L	S	Skor (LxS)	R	Kekeringan	Curah hujan yang semakin intens	
P1 Toilet dan penampungan – penyimpanan/pengolahan dengan lubang	Tertelan setelah bersentuhan dengan kotoran di toilet yang tidak berfungsi.	Semua patogen mikroba	U1	30 000	Toilet siram dan pasokan air	Visual dan survei	4	2	8	M	+	-	Saat ini, rumah tangga tidak memiliki pasokan air yang berkelanjutan. Kondisi ini menjadi semakin buruk selama musim kemarau dan air untuk menyiram toilet tidak cukup tersedia.
P2 Pembuangan fraksi cair melalui infiltrasi	Tertelannya air tanah yang terkontaminasi karena infiltrasi dari lubang resapan dan tangki septik ke dalam air tanah dangkal	Patogen Feses	L1	20 000	Dalam beberapa hal, telah mempertimbangkan jarak dengan sumur	Kunjungan lapangan	5	4	20	H	+	+	Prevalensi diare yang tinggi dilaporkan terjadi pada anak-anak, terutama pada musim kemarau. Kemungkinan penggunaan air tanah diperkirakan meningkat selama masa kemarau. Kondisi ini akan semakin parah seiring dengan terjadinya banjir yang berkepanjangan akibat perubahan iklim. Komunitas rentan harus dipertimbangkan karena mereka mungkin memiliki keterbatasan dalam menemukan sumber air alternatif.
		Nitrat dan nitrit	L1 (balita)	8000	Kampanye peningkatan kesadaran di antara kaum ibu	Wawancara dengan kelompok ibu-ibu	5	8	40	VH	+	+	
P1 Toilet dan penampungan – penyimpanan/pengolahan dengan lubang resapan dan tangki septik	Tertelan setelah bersentuhan dengan air limbah dari sistem di dalam lokasi (*on-site*) yang meluap karena kerusakan atau penyumbatan	Semua patogen mikroba	U1	30 000	Tangki septik dan lubang resapan (soak pit) menimbulkan masalah	Wawancara dan kunjungan lapangan	4	4	16	H	-	+	Kemungkinan dan tingkat keparahan akan meningkat seiring dengan curah hujan lebat dan banjir.
			L2	50 000			3	4	12	M	-	+	Masalah kerusakan tangki septik yang bersifat lokal akan menjadi masalah masyarakat dengan datangnya banjir, sehingga berdampak pada orang lain di sekitarnya.

P5 Pembuangan limbah toilet siram ke saluran Pembuangan terbuka	Tertelan setelah bersentuhan dengan kotoran di toilet yang tidak berfungsi.	Semua patogen mikroba	U2	5000	Toilet gelontor dan pasokan air	Survei visual	4	2	8	M	+	-	Saat ini, rumah tangga tidak memiliki pasokan air yang berkelanjutan. Kondisi ini menjadi semakin buruk selama musim kemarau dan air untuk menyiram toilet tidak cukup tersedia.
P5 Pembuangan limbah toilet siram ke saluran Pembuangan terbuka	Tertelan setelah bersentuhan dengan air limbah dari sistem di dalam lokasi (*on-site*) yang meluap karena kerusakan atau penyumbatan	Semua patogen mikroba	U2	5000	Tidak ada	Wawancara	4	4	16	H	–	+	Kemungkinan dan tingkat keparahan akan meningkat seiring dengan curah hujan lebat dan banjir.
T1 Pengangkutan dengan truk sedot	Tertelan setelah bersentuhan dengan limbah mentah selama pengoperasian truk sedot	Semua patogen mikroba	W1	60	Nihil	NA	3	4	12	M	=	+	Mencuci tangan dan mencuci peralatan setelah kegiatan mengosongkan tangki belum banyak dilakukan. Pada musim banjir, kemungkinan ini akan meningkat.
T1 Pengangkutan dengan truk sedot	Tertelan setelah bersentuhan dengan lumpur tinja pada saat masuk atau terjatuh ke dalam lubang resapan atau tangki septik	Semua patogen mikroba	W1	20	Nihil	NA	2	4	8	M	=	+	Stabilitas tangki akan terpengaruh oleh banjir.
	Cedera badan, kemungkinan sesak nafas, akibat masuk atau terjatuh ke dalam lubang resapan atau tangki septik	Cedera badan termasuk sesak nafas	W1	20	Nihil	NA	2	8	16	H	=	+	
T1 Pengangkutan dengan truk sedot	Tertelan setelah bersentuhan dengan lumpur tinja yang disebabkan oleh tumpahan selama proses pengosongan dan pengangkutan	Semua patogen mikroba	U1	30 000	Prosedur penanganan tumpahan	Wawancara	3	4	12	M	=	+	Saat hujan deras, kemungkinan tumpahan akan meningkat.

P4 Pembuangan lumpur tinja ke saluran pembuangan terbuka	Tertelan setelah bersentuhan dengan lumpur tinja yang dibuang tanpa melalui proses pengolahan, ke saluran pembuangan terbuka	Semua patogen mikroba	L2	50 000	Nihil	NA	5	8	40	VH	=	+	Risiko akan meningkat saat hujan lebat.
T2 Saluran pembuangan terbuka	Tertelan setelah bersentuhan dengan limbah mentah di saluran pembuangan terbuka selama kegiatan pemeliharaan	Semua patogen mikroba	W2	6	Sepatu boot usang, tidak mengenakan sarung tangan	Visual dan survei	5	4	20	H	=	=	Sarung tangan tidak digunakan selama kunjungan lapangan.
T2 Saluran pembuangan terbuka	Kulit terkena limbah mentah di saluran pembuangan terbuka selama kegiatan pemeliharaan	Cacing tambang	W2	6	Sepatu boot usang, tidak mengenakan sarung tangan	Visual dan survei	3	2	6	M	=	=	Infeksi cacing tambang pada orang dewasa mungkin tidak terlalu parah.
T2 Saluran pembuangan terbuka	Terhirupnya partikel dengan patogen selama kegiatan pemeliharaan	Patogen dalam aerosol	W3	6	Masker wajah	Observasi	5	2	10	M	+	=	Masker jarang dipakai, apalagi saat musim kemarau.
T2 Saluran pembuangan terbuka	Tertelan setelah bersentuhan dengan air limbah pada saat masuk atau terjatuh ke dalam saluran pembuangan selama kegiatan pemeliharaan	Semua patogen mikroba	W2	6	Bekerja berpasangan	Observasi dan laporan pelatihan pekerja	2	4	8	M	=	+	Meningkatnya kemungkinan banjir yang lebih sering dan berkepanjangan seiring dengan terjadinya perubahan iklim.
T2 Saluran pembuangan terbuka	Cedera badan, kemungkinan tenggelam, akibat masuk atau terjatuh ke dalam saluran pembuangan	Cedera badan termasuk tenggelam			Bekerja berpasangan		1	8	8	M	=	+	Meningkatnya kemungkinan banjir yang lebih sering dan berkepanjangan seiring dengan terjadinya perubahan iklim.

T2 Saluran pembuangan terbuka	Tertelan setelah bersentuhan dengan limbah mentah di saluran pembuangan terbuka	Semua patogen mikroba	L2	50 000	Nihil	NA	4	4	16	H	+	+	Selama musim kemarau, terjadi peningkatan konsentrasi patogen di saluran pembuangan. Sementara selama banjir, terjadi peningkatan limpasan air, sehingga jumlah sampah di lingkungan juga semakin meningkat
T2 Saluran pembuangan terbuka	Kulit bersentuhan dengan limbah mentah di saluran pembuangan terbuka	Cacing tambang	L2	50 000	Nihil	NA	4	4	16	H	=	+	Beberapa anak terlihat bermain di saluran pembuangan. Infeksi cacing tambang dapat mengganggu status gizi anak dan menyebabkan anemia. Parah tidaknya penyakit akan bergantung pada jumlah cacing yang terdapat pada tubuh seseorang. Oleh karena itu, dipilih kategori tingkat keparahan sedang. Kemungkinan terkena infeksi akan meningkat seiring meningkatnya frekuensi dan derasnya hujan.
T2 Saluran pembuangan terbuka	Cedera akibat terjatuh ke dalam saluran pembuangan terbuka	Cedera badan	L2	50 000	Nihil	NA	1	8	8	M	=	+	Meningkatnya kemungkinan banjir yang lebih sering dan berkepanjangan seiring dengan terjadinya perubahan iklim.
T2 Saluran pembuangan terbuka	Meningkatnya penularan malaria yang disebabkan oleh perkembangbiakan nyamuk (vektor) di air yang tergenang	Penyakit yang berkaitan dengan vektor	L2	50 000	Nihil	NA	4	4	16	H	–	+	Plasmodium vivax malaria (satu-satunya spesies endemik Plasmodium di Sanitola) tidak menyebabkan kematian. Kemungkinan orang terpapar penyakit ini akan semakin meningkat seiring dengan terjadinya banjir berkepanjangan akibat perubahan iklim.
P6 Penggunaan air limbah di sektor pertanian	Tertelan setelah bersentuhan dengan limbah mentah dari saluran pembuangan terbuka selama kegiatan pertanian	Semua patogen mikroba	F	150	Nihil	NA	5	8	40	VH	+	=	Petani bersentuhan langsung dengan limbah yang tidak diolah. Kemungkinan risiko semakin meningkat akibat kekurangan air dalam skenario iklim yang lebih kering. Tingkat keparahan semakin meningkat dengan konsentrasi patogen tinggi di area sungai beraliran rendah.

P6 Penggunaan air limbah di sektor pertanian	Kulit bersentuhan dengan limbah mentah di saluran pembuangan terbuka selama kegiatan pertanian	Cacing tambang	F	150	Petani yang mengenakan alas kaki tidak diamati.	Kunjungan lapangan	4	4	16	H	+	+	Petani dan anak-anak bersentuhan langsung dengan limbah yang tidak diolah. Infeksi cacing tambang dapat mengganggu status gizi anak dan menyebabkan anemia. Parah tidaknya penyakit akan bergantung pada jumlah cacing yang terdapat pada tubuh seseorang. Oleh karena itu, dipilih kategori tingkat keparahan sedang.
P6 Penggunaan air limbah di sektor pertanian	Kulit bersentuhan dengan air limbah di area dekat petak pertanian	Cacing tambang	L3	750	Nihil	NA	4	4	16	H	+	+	Anak-anak terlihat bermain di ladang. Infeksi cacing tambang dapat mengganggu status gizi anak dan menyebabkan anemia. Parah tidaknya penyakit akan bergantung pada jumlah cacing yang terdapat pada tubuh seseorang. Oleh karena itu, dipilih kategori tingkat keparahan sedang.
P6 Penggunaan air limbah di sektor pertanian	Meningkatnya penularan malaria yang disebabkan oleh perkembangbiakan nyamuk (vektor) di air yang tergenang	Penyakit yang berkaitan dengan vektor	L3	750	Nihil	NA	4	4	16	H	–	+	Plasmodium vivax malaria (satu-satunya spesies endemik Plasmodium di Sanitola) tidak menyebabkan kematian. Kemungkinan orang terpapar penyakit ini akan semakin meningkat seiring dengan terjadinya banjir berkepanjangan akibat perubahan iklim.
P7 Konsumsi produk-produk pertanian	Konsumsi produk terkontaminasi yang ditanam dengan limbah mentah di saluran pembuangan terbuka	Semua patogen mikroba	C	1000	Pencucian pasca panen tidak dilakukan dengan ketat.	Observasi	5	4	20	H	+	=	Beberapa tanaman dikonsumsi dalam keadaan mentah. Pencucian pasca panen dilakukan, namun tidak secara ketat. Kelangkaan air menyebabkan praktik pencucian berkurang.

NA: tidak berlaku.

Catatan: Tabel ini hanya bersifat ilustratif tentang SSP hipotetis Newtown. Langkah-langkah serta identifikasi dan skor bahaya terkait mungkin tidak mewakili sistem lain.

Setelah tim tambahan SSP melakukan analisis risiko kesehatan, ketua tim SSP mengundang komite pengarah menghadiri pertemuan tingkat tinggi untuk memutuskan kejadian berbahaya mana yang akan menjadi prioritas. Berdasarkan bukti yang ada, anggota komite pengarah memberikan prioritas terhadap kejadian berbahaya yang tercantum pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kejadian berbahaya dengan risiko sangat tinggi yang menjadi prioritas kota Newtown

Langkah sanitasi	Kejadian berbahaya	Kelompok terpapar	Jumlah orang yang terpapar risiko	Risiko	Proyeksi perubahan risiko dengan skenario perubahan iklim	Prioritas yang diberikan
P2 Pembuangan fraksi cair melalui infiltrasi	Tertelannya air tanah yang terkontaminasi karena kebocoran dari lubang resapan dan tangki septik ke dalam air tanah dangkal	L1 (balita)	8000	Sangat tinggi	Meningkat selama musim kemarau dan hujan lebat	Sangat tinggi
P4 Pembuangan fraksi cair melalui infiltrasi	Tertelan setelah bersentuhan dengan lumpur tinja yang dibuang tanpa melalui proses pengolahan ke saluran pembuangan terbuka	L2	50000	Sangat tinggi	Meningkat seiring dengan kejadian banjir	Sangat tinggi
P6 Penggunaan air limbah di sektor pertanian	Tertelan setelah bersentuhan dengan limbah mentah dari saluran pembuangan terbuka selama kegiatan pertanian	F	150	Sangat tinggi	Meningkat selama musim kemarau	Sangat tinggi

Komite pengarah menyadari bahwa terbuka kemungkinan untuk mengatasi beberapa kejadian berbahaya yang memiliki risiko tinggi (Tabel 3.4).

Tabel 3.4. Kejadian bahaya dengan risiko tinggi yang menjadi prioritas kota Newtown

Langkah sanitasi	Kejadian bahaya	Kelompok terpapar	Jumlah orang yang terpapar risiko	Risiko	Proyeksi perubahan risiko dengan skenario perubahan iklim	Prioritas yang diberikan
P2 Pembuangan fraksi cair melalui infiltrasi	Tertelannya air tanah yang terkontaminasi karena kebocoran dari lubang resapan dan tangki septik ke dalam air tanah dangka	L1	20 000	Tinggi	Meningkat selama musim kemarau dan hujan lebat	Tinggi
T1 Pengangkutan dengan truk sedot	Cedera badan, kemungkinan sesak nafas, akibat masuk atau terjatuh ke dalam lubang resapan atau tangki septik	W1	60	Tinggi	Stabilitas tangki dapat dipengaruhi banjir	Tinggi
T2 Saluran pembuangan terbuka	Tertelan setelah bersentuhan dengan limbah mentah di saluran pembuangan terbuka selama kegiatan pemeliharaan	W2	6	Tinggi	Tetap tinggi	Tinggi
T2 Saluran pembuangan terbuka	Tertelan setelah bersentuhan dengan limbah mentah di saluran pembuangan terbuka	L2	50 000	Tinggi	Meningkat pada kedua skenario	Tinggi
T2 Saluran pembuangan terbuka	Peningkatan penularan malaria yang disebabkan oleh perkembangbiakan nyamuk (vektor) di air yang tergenang	L2	50 000	Tinggi	Meningkat selama hujan lebat	Tinggi
P6 Penggunaan air limbah di sektor pertanian	Kulit terkena limbah mentah (cacing tambang) di saluran pembuangan terbuka selama kegiatan pertanian	F	150	Tinggi	Meningkat pada kedua skenario	Tinggi
P6 Penggunaan air limbah di sektor pertanian	Kulit terkena air limbah (cacing tambang) di area dekat petak pertanian	L3	750	Tinggi	Meningkat pada kedua skenario	Tinggi
P6 Penggunaan air limbah di sektor pertanian	Meningkatnya penularan malaria akibat perkembangbiakan nyamuk (vektor) di air tergenang	L3	750	Tinggi	Meningkat selama hujan lebat	Tinggi
P7 Konsumsi produk-produk pertanian	Konsumsi produk terkontaminasi yang ditanam dengan limbah mentah di saluran pembuangan terbuka	C	1000	Tinggi	Meningkat selama musim kemarau	Tinggi

MODUL 4. Mengembangkan dan menerapkan rencana peningkatan bertahap

Setelah pertemuan panitia pengarah, dibentuk tiga gugus tugas SSP. Masing-masing gugus tugas beranggotakan pemangku kepentingan yang terlibat dalam setiap langkah sanitasi yang memprioritaskan kejadian berbahaya. Ketiga gugus tugas SSP tersebut adalah sebagai berikut.

P2: Pembuangan fraksi cairan melalui infiltrasi. Anggota gugus tugas 1 SSP adalah:

- NHD
- operator sistem air
- Praktisi Kesehatan Lingkungan Hidup Perkotaan RHD
- Asosiasi Kontraktor Bangunan Lokal
- Petugas RHD.

Tim ini bertanggung jawab untuk mempersiapkan fasilitas peningkatan bertahap untuk memitigasi risiko yang ditimbulkan oleh:

- terserapnya air tanah yang terkontaminasi akibat kebocoran dari lubang resapan *(soak pit)* dan tangki septik ke dalam air tanah dangkal.

P4: Pembuangan lumpur tinja ke aliran terbuka. Anggota gugus tugas 2 SSP adalah:

- operator truk tangki sedot
- Kantor Dinas "Penegakan hukum dan perizinan lalu lintas" Kota
- Perlindungan Lingkungan, Departemen Urusan Lingkungan Hidup
- Manajer Operasional, IPAL
- Bagian Teknik, Saluran Pembuangan Terbuka dan Sistem Saluran Pembuangan, NSD.

Tim ini bertanggung jawab untuk menyusun rencana peningkatan bertahap untuk memitigasi risiko yang ditimbulkan oleh:

- tertelan setelah bersentuhan dengan lumpur tinja yang dibuang ke saluran pembuangan terbuka tanpa melalui proses pengolahan;
- cedera badan, kemungkinan sesak napas, akibat masuk atau terjatuh ke dalam lubang resapan *(soak pit)* atau tangki septik;
- tertelan setelah bersentuhan dengan limbah mentah di saluran pembuangan terbuka; dan
- meningkatnya penularan malaria yang disebabkan oleh perkembangbiakan nyamuk (vektor) di air yang tergenang.

P6: Penggunaan air limbah dalam bidang pertanian. Anggota gugus tugas 3 SSP adalah:

- Koperasi Petani
- RDARD
- Petugas RHD
- Ahli epidemiologi, Akademi Kesehatan Masyarakat Sanitola.

Tim ini bertanggung jawab menyusun rencana peningkatan bertahap untuk memitigasi risiko yang ditimbulkan oleh:

- tertelan setelah bersentuhan dengan limbah mentah dari saluran pembuangan terbuka selama kegiatan pertanian;
- kulit bersentuhan dengan limbah mentah (cacing tambang) di saluran pembuangan terbuka selama kegiatan pertanian;
- kulit bersentuhan dengan air limbah (cacing tambang) di daerah sekitar lahan pertanian;
- meningkatnya penularan malaria yang disebabkan oleh perkembangbiakan nyamuk (vektor) di air yang tergenang; dan
- konsumsi produk yang terkontaminasi yang ditanam dengan limbah mentah di saluran pembuangan terbuka.

Gugus tugas SSP berkumpul dalam pertemuan untuk menganalisis semua upaya pengendalian baru yang mungkin dilakukan untuk mengatasi risiko tersebut di tempat yang paling efektif pada sistem.

Langkah 4.1. Mempertimbangkan opsi-opsi untuk mengendalikan risiko yang diidentifikasi

Pada langkah ini, anggota gugus tugas SSP mempertimbangkan berbagai cara untuk mengendalikan risiko, termasuk peningkatan mutu teknologi, perubahan dalam manajemen dan operasi, langkah-langkah perubahan perilaku, serta langkah-langkah kebijakan dan peraturan, yang meliputi seluruh langkah dalam rantai sanitasi. (Tabel 4.1).

Tabel 4.1. Opsi-opsi peningkatan pada langkah P2: Pembuangan fraksi cair melalui infiltrasi

Langkah rantai layanan sanitasi: P2: Pembuangan fraksi cair melalui infiltrasi **Uraian kejadian berbahaya: Tertelannya air tanah yang secara mikrobiologi terkontaminasi akibat infiltrasi dari lubang serapan dan tangki septik menuju air tanah dangkal** **Kelompok terpapar: Sekitar 8000 anak usia di bawah 5 tahun; total, 20 000 orang mengonsumsi air yang terkontaminasi**					
OPSI-OPSI PENINGKATAN					
Opsi	**Efektivitas**	**Tingkat sumber daya**	**Efektivitas berdasarkan skenario perubahan iklim**	**Komentar/diskusi**	**Prioritas rencana peningkatan**
Kampanye peningkatan kesadaran yang menargetkan pengasuh tentang pengelolaan dan penyimpanan air	Sedang	Rendah	Efektif	Tim praktisi kesehatan lingkungan telah bekerja sama dengan masyarakat dan program kesehatan ibu di Newtown.	Segera
Peningkatan pasokan air	Tinggi	Tinggi	Selama musim kemarau, sumber air tidak mencukupi.	Rencana keamanan air telah dikembangkan di Newtown. Salah satu prioritas rencana ini adalah meningkatkan cakupan di daerah rawan. Tim WSP berencana memperluas layanan air bersih untuk daerah-daerah rawan.	Jangka menengah
Norma dan standar teknis untuk membangun sistem di dalam lokasi (*on-line system*)	Sedang	Sedang	Efektif	NHD sepakat untuk mengembangkan norma dan standar melalui kolaborasi dengan otoritas kesehatan.	Segera
Peraturan baru tentang jenis-jenis sistem sanitasi setempat	Sedang	Rendah	Efektif	Dewan Kota sepakat untuk merumuskan, mengesahkan, dan memberlakukan peraturan daerah yang mewajibkan rumah tangga memenuhi norma teknis yang baru.	Jangka pendek
Pelatihan perusahaan konstruksi tentang peraturan, norma, dan standar baru	Sedang	Sedang	Efektif	Asosiasi Kontraktor Bangunan Lokal berkomitmen untuk melatih anggotanya segera setelah norma dan standar tersebut siap.	Jangka menengah
Pembangunan *database* infrastruktur sanitasi di dalam lokasi (*on-line sanitation infrastructure*)	Sedang	Sedang	Efektif	NHD menyatakan terbatasnya kapasitas dan sumber daya yang mereka miliki.	Jangka menengah

Pedoman pemeriksaan berkala terhadap sistem di dalam lokasi (*on-site system*)	Sedang	Tinggi	Efektif	NHD menyatakan bahwa mereka dapat memulai dengan proyek perumahan baru.	Jangka menengah
Program untuk mendorong perbaikan tangki penampungan yang tidak disegel	Tinggi	Sedang	Efektif	Dewan Kota sepakat untuk mengembangkan dan menerapkan skema subsidi dan insentif untuk rumah tangga guna memperbaiki atau mengganti lubang dan tangki yang rusak agar sesuai dengan peraturan baru.	Jangka menengah

NHD: Newtown Housing Department.

Tabel 4.2 menunjukkan berbagai upaya pengendalian yang dianalisis oleh gugus tugas 2 untuk mengawasi praktik-praktik yang dilakukan penyedia truk sedot.

Tabel 4.2. Opsi-opsi peningkatan pada langkah P4: Pembuangan lumpur tinja ke saluran pembuangan terbuka

Langkah rantai layanan sanitasi: P4: Pembuangan lumpur tinja ke saluran pembuangan terbuka **Uraian kejadian bahaya: Tertelan setelah bersentuhan dengan lumpur tinja yang dibuang tanpa melalui proses pengolahan ke saluran pembuangan terbuka** **Kelompok terpapar: 50 000 orang (semua penduduk Newtown)** **Uraian kejadian bahaya: Cedera badan, kemungkinan sesak nafas, akibat memasuki atau terjatuh ke dalam lubang resapan atau tangki septik.** **Kelompok terpapar: 60 orang (operator truk sedot)**					
OPSI-OPSI PENINGKATAN					
Opsi	**Efektivitas**	**Tingkat sumber daya**	**Efektivitas berdasarkan skenario perubahan iklim**	**Komentar/diskusi**	**Prioritas rencana peningkatan**
Penerbitan keputusan/peraturan daerah tentang pengelolaan lumpur tinja	Tinggi	Rendah	Efektif	Dewan Kota sepakat untuk merumuskan dan mengesahkan peraturan daerah. Peraturan ini hanya akan efektif apabila dilaksanakan sebagaimana mestinya.	Segera
Perizinan untuk penyedia jasa pengosongan tangki	Tinggi	Sedang	Efektif	Telah dilakukan diskusi tentang pihak yang seharusnya bertanggung jawab. Kantor Dinas “Penegakan undang-undang dan perizinan lalu lintas” Kota dan Perlindungan Lingkungan Hidup, DEA, memutuskan untuk bekerja sama guna memastikan bahwa semua penyedia layanan pengosongan tangki formal dan informal memiliki lisensi.	Jangka pendek
Pemutakhiran peralatan dan pengadaan pelatihan tentang standar operasional prosedur di antara penyedia layanan informal	Tinggi	Sedang	Efektif	Dewan Kota sepakat untuk mendukung skema dukungan kepada penyedia layanan informal melalui penyediaan peralatan yang lebih aman dan pelatihan.	Jangka pendek
Penerbitan peraturan DEA yang mengatur agar semua lumpur tinja dikirim ke IPAL	Tinggi	Rendah	Merugikan	Telah dilakukan diskusi tentang masalah ini. Manajer Operasional IPAL sangat menentang opsi ini, tetapi tidak ada solusi lain yang dapat segera dilakukan.	Segera
Mendukung asosiasi operator truk sedot	Sedang	Rendah	NA	Ketua Tim SSP memprakarsai diskusi dengan operator truk sedot terkait pembentukan asosiasi.	Segera
Pelatihan kesehatan dan keselamatan untuk operator truk sedot	Tinggi	Sedang	NA	DEA dan RHD sepakat untuk berkolaborasi untuk menyelenggarakan pelatihan ini.	Jangka pendek
Pemantauan dan pengawasan terhadap operator truk sedot	Tinggi	Tinggi	Efektif	DEA akan mengembangkan program ini dalam jangka panjang.	Jangka panjang

Penguatan otoritas penegakan	Tinggi	Sedang	Efektif	Kantor Dinas “Penegakan undang-undang dan perizinan lalu lintas” Kota sepakat untuk memberikan pelatihan tentang kebijakan lalu lintas dan mengidentifikasi praktik-praktik yang menyimpang.	Jangka menengah
Pembangunan fasilitas pengolahan lumpur tinja (pengurasan, pengeringan, dan pengomposan)	Tinggi	Tinggi	Efektif	Semua peserta sepakat bahwa fasilitas pengolahan lumpur tinja harus dibangun.	Jangka panjang

DEA: Department of Environmental Affairs; NA: tidak berlaku; RHD: Regional Health Department; WWTP: wastewater treatment plant.

Tim ini juga menganalisis kejadian berbahaya yang terjadi di saluran pembuangan terbuka (Tabel 4.3).

Tabel 4.3. Opsi-opsi peningkatan pada langkah T2: Saluran pembuangan terbuka

Langkah rantai layanan sanitasi: T2: Saluran pembuangan terbuka **Uraian kejadian bahaya: Tertelan setelah bersentuhan dengan limbah mentah di saluran pembuangan terbuka selama kegiatan pemeliharaan** **Kelompok terpapar: 6 orang (pekerja saluran pembuangan terbuka)** **Uraian kejadian bahaya:** **– Tertelan setelah bersentuhan dengan limbah mentah di saluran pembuangan terbuka** **– Meningkatkan penularan malaria yang disebabkan oleh perkembangbiakan nyamuk (vektor) di air tergenang** **Kelompok terpapar: 50 000 orang (semua penduduk Newtown)**					
OPSI-OPSI PENINGKATAN					
Opsi	**Efektivitas**	**Tingkat sumber daya**	**Efektivitas berdasarkan skenario perubahan iklim**	**Komentar/diskusi**	**Prioritas rencana peningkatan**
Penerbitan keputusan/peraturan daerah yang mewajibkan penduduk terhubung dengan sistem saluran pembuangan	Tinggi	Rendah	Efektif	Dewan Kota sepakat untuk merumuskan dan mengesahkan peraturan daerah.	Segera
Program untuk mendorong penduduk terhubung dengan sistem saluran pembuangan	Tinggi	Sedang	Efektif	Ketua tim SSP menghubungi Pimpinan NSD untuk mengundang Unit Komersial bergabung.	Jangka menengah
Pengendalian hama selama musim hujan	Tinggi	Sedang	Efektif	Petugas RHD menyebutkan bahwa dana harus dicari untuk hal ini.	Jangka menengah
Pembuangan limbah padat dari saluran air sebelum musim banjir untuk mengurangi kedalaman dan durasi banjir	Tinggi	Rendah	Efektif	Ketua tim SSP menghubungi Pimpinan NSD untuk mengundang Bagian Teknik NSD (sebagai penanggung jawab sistem saluran air) bergabung.	Jangka pendek
Pekerja mengenakan pakaian pelindung	Sedang	Rendah	Efektif	Pimpinan NSD menunjukkan bahwa alat perlindungan diri baru akan diterima bulan depan.	Jangka pendek
Pelatihan kesehatan dan keselamatan kerja	Sedang	Rendah	Efektif	Pimpinan Bidang Teknik, NSD, menunjukkan bahwa program pelatihan baru akan segera berlangsung.	Jangka pendek

NSD: Newtown Sanitation Department; RHD: Regional Health Department.

Gugus tugas 3 SSP menganalisis kejadian berbahaya yang terkait dengan penggunaan air limbah (Tabel 4.4).

Tabel 4.4. Opsi-opsi peningkatan pada langkah P6: Penggunaan air limbah di bidang pertanian untuk melindungi para petani

Langkah rantai layanan sanitasi: P6: Penggunaan air limbah di sektor pertanian **Uraian kejadian bahaya:** **– Tertelan setelah bersentuhan dengan limbah mentah di saluran pembuangan terbuka selama kegiatan pertanian** **– Kulit bersentuhan dengan limbah mentah (cacing tambang) di saluran pembuangan terbuka selama kegiatan pertanian** **Kelompok terpapar: 150 orang (petani dan keluarga mereka)**					
OPSI-OPSI PENINGKATAN					
Opsi	**Efektivitas**	**Tingkat sumber daya**	**Efektivitas berdasarkan skenario perubahan iklim**	**Komentar/diskusi**	**Prioritas rencana peningkatan**
Kolam anaerobik dengan waktu retensi singkat di lahan pertanian untuk mengurangi jumlah telur cacing dan, sampai batas tertentu, kandungan patogen lainnya	Sedang	Tinggi	Tidak efektif	Perwakilan Koperasi Petani kurang puas karena mereka kehilangan petak lahan mereka untuk kolam.	Jangka panjang
Irigasi tetes	Tinggi	Tinggi	Efektif	RDARD berkomitmen menyediakan sumber daya karena hanya terdapat 30 keluarga.	Jangka menengah
Petani mengenakan pakaian pelindung	Rendah	Sedang	Tidak efektif	Sebagai contoh, sepatu boot/alas kaki, sarung tangan. Diperlukan petani dengan motivasi tinggi; risiko tinggi apabila petani tidak patuh.	Jangka pendek
Meningkatnya budaya mencuci tangan dan higienis petani	Tinggi	Tinggi	Efektif	Sebagai contoh, meningkatnya akses terhadap fasilitas cuci tangan dan mencuci/mandi yang baik untuk para petani. Opsi yang cukup mahal tetapi memberikan perlindungan tinggi kepada para petani.	Jangka panjang
Saluran irigasi baru dengan air olahan atau air tawar	Tinggi	Tinggi	Moderat	Tujuan jangka Panjang yang hendak dicapai adalah tersedianya sumber air bersih. RDARD menyatakan bahwa tujuan ini tidak mungkin dicapai dalam jangka pendek.	Tidak dipertimbangkan lebih lanjut

RDARD: Departemen Regional Bidang Pengembangan Pertanian dan Pedesaan (Regional Department for Agriculture and Rural Development).

Gugus tugas 3 juga menganalisis opsi-opsi untuk mengendalikan risiko kesehatan untuk masyarakat yang tinggal di dekat lahan pertanian (Tabel 4.5).

Tabel 4.5. Opsi-opsi peningkatan pada langkah P6: Penggunaan air limbah di sektor pertanian untuk melindungi masyarakat

Langkah rantai layanan sanitasi: P6: Penggunaan air limbah di sektor pertanian **Uraian kejadian bahaya:** **– Kulit bersentuhan dengan air limbah (cacing tambang) di area dekat petak pertanian** **– Meningkatkan penularan malaria yang disebabkan oleh perkembangbiakan nyamuk (vektor) di air tergenang** **Kelompok terpapar: 750 orang (penduduk yang tinggal di dekat area pertanian)**					
OPSI-OPSI PENINGKATAN					
Opsi	**Efektivitas**	**Tingkat sumber daya**	**Efektivitas berdasarkan skenario perubahan iklim**	**Komentar/diskusi**	**Prioritas rencana peningkatan**
Pengendalian hama selama musim hujan	Tinggi	Sedang	Efektif	Pernyataan petugas RHD bahwa dana harus diupayakan untuk opsi ini.	Sedang
Pemagaran petak pertanian	Tinggi	Tinggi	Efektif	Perwakilan Koperasi Petani mengatakan bahwa opsi ini terlalu mahal.	Tidak dipertimbangkan lebih lanjut
Program pemberantasan cacing untuk seluruh populasi	Rendah	Sedang	Efektif	Petugas RHD menyebutkan bahwa opsi ini dapat segera dilakukan.	Jangka pendek
Program peningkatan kesadaran untuk mengingatkan penduduk tentang risiko yang ditimbulkan oleh lahan pertanian di dekatnya	Sedang	Rendah	Sedang	Sebuah tim praktisi kesehatan lingkungan hidup telah bekerja sama dengan masyarakat di Newtown.	Segera
Program peningkatan kesadaran agar seluruh penduduk mengenakan sepatu	Tinggi	Rendah	Efektif	Sebuah tim praktisi kesehatan lingkungan hidup telah bekerja sama dengan masyarakat di Newtown.	Segera

RHD: Regional Health Department (Departemen Kesehatan Regional).

Pada akhirnya, gugus tugas 3 menganalisis opsi-opsi untuk mengendalikan risiko yang terkait dengan konsumsi produk (Tabel 4.6).

Tabel 4.6. Opsi-opsi peningkatan pada langkah P7: Konsumsi produk-produk pertanian

Langkah rantai layanan sanitasi: P7: Konsumsi produk-produk pertanian **Uraian kejadian bahaya: Konsumsi produk yang terkontaminasi oleh limbah mentah di saluran pembuangan terbuka** **Kelompok terpapar: 1000 orang**					
OPSI-OPSI PENINGKATAN					
Opsi	**Efektivitas**	**Tingkat sumber daya**	**Efektivitas berdasarkan skenario perubahan iklim**	**Komentar/diskusi**	**Prioritas rencana peningkatan**
Pembatasan tanaman	Tinggi	Sedang	Tinggi	Perwakilan Koperasi Petani merasa tidak puas dengan opsi pembatasan tanaman. RDARD menawarkan dukungannya untuk mengidentifikasi produk-produk bernilai tinggi.	Sedang
Pemusnahan patogen sebelum konsumsi (misalnya, penghentian irigasi sebelum panen)	Tinggi	Rendah	Tinggi	RDARD akan menjalankan program pelatihan untuk petani.	Jangka pendek
Pemantauan keamanan produk	Sedang	Tinggi	Tinggi	Petugas RHD menunjukkan bahwa analisis ini terlalu mahal dan tidak dapat dilaksanakan secara reguler.	Tidak dipertimbangkan lebih lanjut
Program pendidikan untuk menjamin konsistensi praktik penyiapan pangan yang baik	Sedang	Rendah	Tinggi	Sebuah tim praktisi kesehatan lingkungan hidup telah bekerja sama dengan masyarakat di Newtown.	Segera

RDARD: Departemen Regional Bidang Pengembangan Pertanian dan Pedesaan (Regional Department for Agriculture and Rural Development); RHD: Regional Health Department.

Langkah 4.2. Mengembangkan rencana peningkatan bertahap

Setelah semua opsi dianalisis, ketua tim SSP mengumpulkan para anggota komite pengarah untuk bersama-sama memutuskan kerangka waktu pelaksanaan rencana. Para pengambil keputusan sangat tertarik dengan "kemenangan cepat *(quick-wins)*" – yaitu tindakan pengendalian yang tidak memerlukan dana besar dan waktu. Tabel 4.7 menunjukkan rencana peningkatan bertahap untuk jangka waktu 3 tahun ke depan.

Tabel 4.7. Rencana peningkatan bertahap untuk jangka waktu 3 tahun

Upaya peningkatan	Biaya	Sumber dana	Organisasi utama	Tahun 1												Tahun				Tahun 3			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
P2: Pembuangan fraksi cair melalui infiltrasi																							
Kampanye peningkatan kesadaran yang menargetkan pengasuh tentang pengelolaan dan penyimpanan air	100	RHD	Perlindungan Lingkungan, DEA																				
Norma dan standar teknis untuk membangun sistem setempat	1000	NHD	NHD																				
Peraturan baru tentang jenis-jenis sistem sanitasi setempat	50	MC	MC																				
Kampanye peningkatan kesadaran yang menargetkan pengasuh tentang pengelolaan dan penyimpanan air	1000	LBA	LBA																				
Pedoman tentang pemeriksaan berkala terhadap sistem setempat	1000	NHD	NHD																				
Program untuk mendorong perbaikan tangki penampungan yang tidak disegel.	10 000	Anggaran tahunan	MC dan NHD																				

P4: Pembuangan lumpur tinja ke saluran pembuangan terbuka																							
Penerbitan keputusan/peraturan daerah tentang pengelolaan lumpur tinja	100	MC	MC dan NSD																				
Penerbitan peraturan DEA yang mengatur agar semua lumpur tinja dikirim ke IPAL	100	DEA	Perlindungan Lingkungan, DEA																				
Pembentukan asosiasi operator truk sedot	1000	NSD	NSD																				
P4: Pembuangan lumpur tinja ke saluran pembuangan terbuka																							
Perizinan untuk penyedia jasa pengosongan tangki	1000	DEA	Kantor Dinas "Penegakan undang-																				
Pelatihan kesehatan dan keselamatan untuk operator truk sedot	1000	RHD	DEA dan RHD																				
Penguatan otoritas penegakan	1000	Kantor Dinas "Penegakan undang-undang dan perizinan lalu lintas"	Kantor Dinas "Penegakan undang-undang dan perizinan lalu lintas"																				
Pembangunan fasilitas pengolahan lumpur tinja (pengurasan, pengeringan, dan pengomposan)	50 000	NSD	NSD																				
T2: Saluran Pembuangan terbuka																							
Penerbitan keputusan/peraturan daerah yang mewajibkan penduduk terhubung dengan sistem saluran pembuangan	100	RHD	Perlindungan Lingkungan, DEA																				
Pekerja mengenakan pakaian pelindung	(Sudah diperoleh)	NSD	NSD																				
Pelatihan kesehatan dan keselamatan kerja	100	NSD	Bagian Teknik, NSD																				

Pembuangan limbah padat dari saluran air sebelum musim banjir untuk mengurangi kedalaman dan durasi banjir	150	NSD	Bagian Teknik, NSD																					
Program untuk mendorong penduduk agar terhubung dengan sistem saluran pembuangan	1000	NSD	Unit Komersial, NSD																					
Pengendalian hama selama musim hujan	1000	Anggaran tahunan	RHD																					
P6: Penggunaan air limbah di sektor pertanian untuk melindungi masyarakat																								
Petani mengenakan pakaian pelindung	1000	RDARD	RDARD																					
Irigasi tetes	25 000	RDARD	RDARD																					
Meningkatnya budaya mencuci tangan dan higienis petani	10 000	NSD	NSD																					
Kolam anaerobik dengan waktu retensi singkat di lahan pertanian untuk mengurangi jumlah telur cacing dan, sampai batas tertentu, kandungan patogen lainnya	45 000	RDARD	RDARD																					
P6: Penggunaan air limbah di sektor pertanian untuk melindungi masyarakat																								
Program peningkatan kesadaran untuk mengingatkan penduduk tentang risiko yang ditimbulkan oleh lahan pertanian di dekatnya	100	RHD	Perlindungan Lingkungan, DEA																					
Dimasukkannya pesan tentang penggunaan sepatu ke dalam kampanye perubahan perilaku sehat dan higienis	100	RHD	Perlindungan Lingkungan, DEA																					

Program pemberantasan cacing untuk seluruh penduduk	1000	RHD	RHD																				
Pengendalian hama selama musim hujan	(Dipertim-bangkan di atas)		RHD																				
P7: Konsumsi produk-produk pertanian																							
Program pendidikan untuk mengembangkan praktik penanganan pangan yang aman	100	RHD	Perlindungan Lingkungan, DEA																				
Pelatihan tentang pembatasan tanaman dan pemusnahan patogen sebelum konsumsi (misalnya penghentian irigasi sebelum panen)	1000	RDARD	RDARD																				

DEA: Department of Environmental Affairs; LBA: Local Building Association; MC: Municipal Council; NHD: Newtown Housing Department; NSD: Newtown Sanitation Department; RDARD: Departemen Regional Bidang Pengembangan Pertanian dan Pedesaan (Regional Department for Agriculture and Rural Development); RHD: Regional Health Department; WWTP: Wastewater Treatment Plant.

Langkah 4.3. Melaksanakan rencana peningkatan

Implementasi SSP merupakan sebuah tantangan dan untuk membangun komitmen awal serta motivasi seluruh pemangku kepentingan, diperlukan tindak lanjut yang berkesinambungan. Ketua tim SSP mengadakan pertemuan dengan gugus tugas SSP secara rutin untuk meninjau kemajuan yang dicapai dan mendiskusikan tantangan yang dihadapi. Ketua tim juga memastikan agar anggota komite pengarah memperoleh informasi secara rutin.

MODUL 5. Memantau tindakan pengendalian dan memverifikasi kinerja

Langkah 5.1. Menentukan dan melaksanakan pemantauan operasional

Setelah rencana peningkatan SSP siap, ketua tim SSP mengundang semua organisasi utama untuk mengikuti lokakarya yang bertujuan mengembangkan rencana pemantauan dan verifikasi. Instrumen 5.1 membantu memutuskan tindakan pengendalian mana yang harus dipantau untuk memastikan bahwa setiap tindakan tersebut berjalan sesuai dengan yang diinginkan (Tabel 5.1).

Tabel 5.1. Gambaran umum pemantauan operasional

Langkah sanitasi	Upaya pengendalian terhadap rencana pemantauan operasional terperinci
P2: Pembuangan fraksi cair melalui infiltrasi	• Kampanye peningkatan kesadaran yang menargetkan pengasuh tentang pengelolaan dan penyimpanan air • Pelatihan perusahaan konstruksi tentang peraturan, norma, dan standar baru. • Program untuk mendorong perbaikan tangki penampungan yang tidak disegel.
P4: Pembuangan lumpur tinja ke saluran pembuangan terbuka	• Perizinan penyedia layanan pengosongan • Pelatihan operator truk sedot tentang kesehatan dan keselamatan aman
T2: Saluran pembuangan terbuka	• Pekerja yang mengenakan pakaian pelindung, dan pelatihan pekerja tentang kesehatan dan keselamatan • Pembuangan limbah padat dari saluran air sebelum musim banjir untuk mengurangi kedalaman dan durasi banjir
P6: Penggunaan air limbah di sektor pertanian	• Petani mengenakan pakaian pelindung • Irigasi tetes • Kolam anaerobik dengan waktu retensi singkat di lahan pertanian untuk mengurangi jumlah telur cacing dan, sampai batas tertentu, kandungan patogen lainnya
	• Program peningkatan kesadaran untuk menyampaikan kepada penduduk tentang risiko yang ditimbulkan oleh peternakan di sekitarnya • Program peningkatan kesadaran agar seluruh penduduk mengenakan sepatu • Program pendidikan untuk memastikan konsistensi praktik penyiapan pangan yang baik • Pelatihan tentang pembatasan tanaman dan pemusnahan patogen sebelum konsumsi

Tabel 5.2, 5.3, 5.4, dan 5.5 menunjukkan beberapa rencana pemantauan operasional untuk setiap langkah upaya pengendalian.

Tabel 5.2. Rencana pemantauan operasional untuk P2: Pembuangan fraksi cair melalui infiltrasi

Rencana pemantauan operasional untuk: Kampanye peningkatan kesadaran yang menargetkan pengasuh tentang pengelolaan dan penyimpanan air				
Batas operasional	**Pemantauan operasional terhadap upaya pengendalian**		**Aksi perbaikan apabila batas operasional terlampaui**	
< 50 setiap minggu	**Apa yang dipantau?**	Jumlah kegiatan yang dilakukan dan estimasi populasi yang dijangkau melalui setiap kegiatan	**Tindakan apa yang harus dilakukan?**	Membahas dengan tim alasan rendahnya cakupan dan menyesuaikan strategi.
	Bagaimana pemantauan dilakukan?	Mengkaji catatan kegiatan terperinci dan survei cepat		
	Di mana pemantauan dilakukan?	Dalam pertemuan mingguan	**Siapa yang melakukan tindakan?**	Supervisor Departemen Kesehatan Lingkungan
	Siapa yang melakukan pemantauan?	Supervisor Departemen Kesehatan Lingkungan	**Kapan tindakan dilakukan?**	Setiap Senin
	Kapan pemantauan dilakukan?	Setiap Senin	**Siapa yang perlu diberi informasi tentang tindakan tersebut?**	Kepala Departemen Kesehatan Lingkungan

Tabel 5.3. Rencana pemantauan operasional untuk P4: Pembuangan lumpur tinja di saluran pembuangan terbuka

Rencana pemantauan operasional untuk: Pelatihan kesehatan dan keselamatan untuk				
Batas operasional	**Pemantauan operasional terhadap upaya pengendalian**		**Aksi perbaikan apabila batas operasional terlampaui**	
100% (Pekerja diwajibkan selalu mengenakan alat perlindungan diri [APD])	**Apa yang dipantau?**	Frekuensi penggunaan APD	**Tindakan apa yang harus dilakukan?**	Kebijakan untuk membebankan biaya yang harus dibayarkan kepada Kantor Dinas "Penegakan Hukum dan perizinan Lalu Lintas" Kota.
	Bagaimana pemantauan dilakukan?	Kunjungan mendadak ke lapangan dan observasi		
	Apa yang dipantau?	Di rumah dan di jalan	**Siapa yang melakukan tindakan?**	Petugas polisi lalu lintas
	Siapa yang melakukan pemantauan?	Petugas polisi lalu lintas	**Kapan tindakan dilakukan?**	Setiap saat
	Kapan pemantauan dilakukan?	Secara terus menerus	**Siapa yang perlu diberi informasi**	Departemen Kesehatan Regional

Tabel 5.4. Rencana pemantauan operasional untuk T2: Saluran pembuangan terbuka

Rencana pemantauan operasional untuk: Pembuangan limbah padat dari saluran pembuangan sebelum musim banjir untuk mengurangi kedalaman dan durasi banjir				
Batas operasional	**Pemantauan operasional terhadap upaya pengendalian**		**Aksi perbaikan apabila batas operasional terlampaui**	
Limbah padat tidak terlihat di saluran	**Apa yang dipantau?**	Keberadaan limbah padat di daerah tertentu	**Tindakan apa yang harus dilakukan?**	Mengumpulkan tim pekerja sanitasi dan membahas alasan tidak dilakukannya tindakan. Jika perlu, menunjuk staf tambahan.
	Bagaimana pemantauan dilakukan?	Kunjungan dan observasi		
	Di mana pemantauan dilakukan?	Di 20 titik random yang diketahui sangat kotor	**Siapa yang melakukan tindakan?**	Supervisor NSD
	Siapa yang melakukan pemantauan?	Supervisor NSD	**Kapan tindakan dilakukan?**	Segera setelah melakukan observasi terhadap limbah padat
	Kapan pemantauan dilakukan?	Minggu sebelum hujan lebat, biasanya Oktober	**Siapa yang perlu diberi informasi tentang tindakan tersebut?**	Kepala NSD

NSD: Newtown Sanitation Department.

Tabel 5.5. Rencana pemantauan operasional untuk P6: Penggunaan air limbah di sektor pertanian

Rencana pemantauan operasional untuk: Irigasi tetes Pelatihan pembatasan tanaman dan pembasmian patogen sebelum konsumsi produk				
Batas operasional	**Pemantauan operasional terhadap upaya pengendalian**		**Aksi perbaikan apabila batas operasional terlampaui**	
Petani mengetahui cara menggunakan sistem irigasi tetes, membatasi tanaman dan menerapkan pengendalian irigasi sebelum panen (misalnya penghentian irigasi sebelum panen).	**Apa yang dipantau?**	Praktik pertanian	**Tindakan apa yang harus dilakukan?**	Melakukan pelatihan ulang untuk petani.
	Bagaimana pemantauan dilakukan?	Wawancara dengan petani dan observasi		
	Di mana pemantauan	Di ladang	**Siapa yang melakukan**	Supervisor RDARD
	Siapa yang melakukan pemantauan ?	Supervisor RDARD	**Kapan tindakan dilakukan ?**	Selama kunjungan lapangan
	Kapan pemantauan dilakukan?	Setiap 2 bulan setelah pelatihan	**Siapa yang perlu diberi informasi tentang tindakan tersebut?**	Kepala program RDARD

RDARD: Regional Department for Agriculture and Rural Development (Departemen Regional Bidang Pengembangan Pertanian dan Pedesaan).

Langkah 5.2. Verifikasi performa sistem

Dalam menetapkan rencana verifikasi sistem, tim menyadari adanya keterbatasan RHD dalam melakukan praktik pengujian. Akan tetapi, tim SSP mengakui pentingnya bagi para pemangku kepentingan untuk memperoleh data tentang efektivitas intervensi SSP. Pengujian mikroba secara rutin dianggap tidak praktis, tetapi Akademi Kesehatan Masyarakat Sanitola menyarankan agar pengujian dilakukan setiap tahun. Tabel 5.6 menunjukkan rencana verifikasi SSP untuk Newtown.

Tabel 5.6. Rencana verifikasi operasional

Langkah sanitasi	Verifikasi				
	Apa	Batas	Kapan	Siapa	Metode
P2: Pembuangan fraksi cair melalui infiltrasi	Pengujian E. coli pada air minum	Tidak terdeteksi E. coli/100 mL	Tahunan	Ahli Epidemiologi, Akademi Kesehatan Masyarakat Sanitola	Pengambilan sampel dan pengujian
P4: Pembuangan lumpur tinja ke saluran pembuangan terbuka	Jumlah lumpur tinja yang diangkut ke IPAL	>50 m3/hari	Setiap minggu	Manajer Operasional IPAL	Survei
T2: Saluran pembuangan terbuka	Jumlah koneksi baru ke sistem saluran pembuangan	>500/tahun	Tahunan	Kepala, Unit Komersial, NSD	Laporan tahunan
T2: Saluran pembuangan terbuka	Angka laju limpahan (*overflows*) per tahun	<3 limpahan	Tahunan	Bagian Teknik, NSD	Laporan tahunan
P6: Penggunaan air limbah di sektor pertanian	Status kesehatan petani: % petani dan anggota keluarga yang terinfeksi cacing	<10%	Tahunan	Departemen Kesehatan Regional	Survei tahunan
P6: Penggunaan air limbah di sektor pertanian	Konsentrasi mikroba dari patogen pada saat panen	Tidak terdapat telur cacing atau E. coli/gram pada sayuran	Tahunan	Ahli Epidemiologi, Akademi Kesehatan Masyarakat Sanitola	Pengambilan sampel dan pengujian

NSD: Newtown Sanitation Department; WWTP: wastewater treatment plant.

Langkah 5.3. Audit sistem

Persyaratan audit akan ditinjau dalam waktu 2 tahun setelah diperoleh pengalaman terkait pelaksanaan SSP.

MODUL 6. Menyusun program pendukung dan mengkaji ulang rencana

Langkah 6.1. Mengidentifikasi dan menerapkan program-program pendukung

Tim SSP memutuskan untuk memulai dua program pendukung:

- **Program untuk memberdayakan operator truk swasta.** Ketua tim SSP memutuskan untuk berkolaborasi dengan Fakultas Kewirausahaan Universitas Nasional Sanitolia, untuk mendukung formalisasi penyedia layanan sanitasi swasta informal (misalnya, bisnis operator truk dan pekerja sanitasi yang bertanggung jawab atas kebersihan saluran air). Program tersebut meliputi pelatihan dasar keuangan dan bisnis, serta bantuan untuk memperoleh peralatan dan modal dari perbankan.
- **Program riset.** Manajer Operasional IPAL menyatakan perlunya memahami karakteristik lumpur tinja dalam perencanaan instalasi pengolahan lumpur tinja yang akan dibangun pada tahun ke-3. Oleh karena itu, ketua tim SSP melibatkan Departemen Sanitasi Fakultas Teknik Sipil dalam sebuah proyek penelitian untuk menentukan karakteristik lumpur tinja serta mengusulkan opsi-opsi pengolahan dan penggunaan akhir yang aman.

Langkah 6.2. Secara berkala mengkaji ulang dan memperbaharui keluaran/ *output* SSP

Tim SSP memutuskan untuk melakukan revisi SSP dalam jangka waktu 12 bulan dengan para anggota komite pengarah.

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT, CLIMATE CHANGE AND HEALTH
WATER SANITATION HYGIENE AND HEALTH
WORLDHEALTH ORGANIZATION
GENEVA
SWITZERLAND

www.who.int/water_sanitation_health/en/

ISBN??????????????