

KEBIJAKAN PENGENDALIAN DIARE BERDASARKAN ANALISIS SPASIAL FAKTOR PENYEBAB DIARE DI KABUPATEN TANAH BUMBU

CONTROLLING OF DIARRHEA POLICY ACCORDING TO SPATIAL ANALYSIS OF DIARRHEA CAUSING FACTOR IN TANAH BUMBU DISTRICT

Dicky Andiarsa¹, Ika Setianingsih¹, dan Sri Sulasmi¹

¹Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu

Jl. Lokalitbang Ds. Gunung Tinggi, Kec. Batulicin, Kab. Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan, Indonesia
email: andiarsa@gmail.com

Diserahkan: 26/01/2017, Diperbaiki: 17/04/17, Disetujui: 24/05/2017

Abstrak

Kasus diare di Indonesia secara umum dan di Kabupaten Tanah Bumbu khususnya masih cukup tinggi. Keterbatasan akses air bersih, sanitasi lingkungan, dan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) merupakan faktor yang mempengaruhi kejadian diare. Ketiga faktor tersebut terkait pula dengan keadaan lingkungan dan sosial budaya masyarakat setempat secara spasial. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor-faktor penyebab diare di Kabupaten Tanah Bumbu dengan pendekatan metode Geospasial. Penelitian ini menggunakan pendekatan observasional analitik dengan desain studi *cross-sectional*. Jumlah sampel sebanyak 501 rumah tangga dari 6 wilayah kerja puskesmas terpilih. Populasi adalah seluruh masyarakat di 12 wilayah kerja Puskesmas di Kab Tanah Bumbu. Responden pernah mengalami diare dan terdaftar di puskesmas setempat. Observasi dengan form observasi dan wawancara menggunakan kuisioner untuk dapat mengetahui karakteristik responden, faktor sanitasi lingkungan, dan PHBS. Pemeriksaan sampel air dilakukan untuk mengetahui cemaran bakteri. Analisis dilakukan dengan pendekatan Sistem Informasi Geografi (SIG). Hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pekerjaan kepala keluarga, kualitas sumber air, pemakaian dan pengolahan air pada kasus diare yang ada di kota maupun di desa. Kualitas sumber air yang tidak bagus (*unimproved*) juga berhubungan erat dengan keberadaan agen cemaran pada air yang diperiksa. Semua wilayah puskesmas menunjukkan bahwa diare dapat berdampak ke pemukiman terdekat secara *socio-environmental*. Berdasarkan peta wilayah risiko diare menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah puskesmas berzona risiko tinggi terhadap kasus diare.

Katakunci: Diare, sanitasi, akses air bersih, PHBS, geospasial.

Abstract

The numbers of diarrhea cases in Indonesia generally and Tanah Bumbu District in particularly are still quite high. Limited access to clean water, sanitation, and Behavior Clean and Healthy Lifestyle (PHBS) are factors that affect the incidence of diarrhea. These three factors are also related to the state of the environment and the local socio-cultural spatially. Therefore the purpose of this study was to identify the factors that cause diarrhea in Tanah Bumbu regency by Geospatial method approach. Cross-sectional study design with observational analytical held for the total sample of 501 households from 6 Primary health care selected, respondents had experienced diarrhea and registered at the local health center. Observations and interview carried out via a questionnaire in order to know the characteristics of respondents, factors environmental sanitation, and PHBS. Examination of water samples carried out to determine the bacteriological contamination. Analyses were performed with Geographical Information System (GIS) approach. The results show that there are differences parents' work, the quality of water resources, usage, and water treatment in cases of diarrhea in the city and village area. The poor of water source (*unimproved*) is also closely related to the presence of the agent contamination of the water was checked. In all areas of health centers showed that diarrhea can have an impact to nearby settlements in socio-environmental. Based on the map of the area at risk of diarrhea indicates that most areas of the six health centers had high risk zone.

Keywords: Diarrhea, sanitation, clean water access, PHBS, geospasial.

PENDAHULUAN

Diare masih menjadi masalah kesehatan yang cukup mengganggu terutama di negara berkembang. Diare menyumbang 20,1% penyebab kematian pada anak di bawah 5 tahun (WHO 2008), anak-anak di negara berkembang dapat menderita diare hingga 10

kali dalam setahun (Vandepitte *et al.* 2011).

Kalimantan Selatan memiliki insidensi diare 3,3% (Kemenkes 2014) dengan angka prevalensi di Kabupaten Tanah Bumbu mencapai 8,22%, dan pada anak usia 1-4 tahun mencapai 17,17% (Kemenkes 2008). Wabah diare seringkali terjadi dikarenakan

sejumlah faktor diantaranya adalah konsumsi air dan makanan yang tidak memenuhi syarat-syarat kesehatan, sanitasi lingkungan yang kurang baik dan masih kurangnya penerapan perilaku hidup bersih dan sehat di masyarakat. Status imunisasi dan kurangnya pemberian ASI semasa kecil juga dapat meningkatkan risiko terkena diare. Penelitian yang dilakukan Lamberti et al. (2011) di negara-negara berkembang menunjukkan bahwa anak yang tidak mendapatkan ASI eksklusif lebih berisiko terkena diare dibandingkan dengan anak yang mendapatkan ASI eksklusif (Lamberti et al. 2011).

Data surveilans sanitasi lingkungan mengenai penyebab diare yang masih kurang mengakibatkan lemahnya deteksi wabah diare sejak dini terutama pada anak. Hasil Riskesdas 2007 menunjukkan bahwa Kabupaten Tanah Bumbu masih memiliki 3,9% akses air bersih tingkat akses rendah, sedangkan akses dasar untuk mendapatkan air bersih hanya 17,9%, menengah 39,6% dan optimal sebesar 38,5% (Kemenkes 2008). Akses sanitasi kurang di Kabupaten Tanah Bumbu juga cukup tinggi (57,6%), ditambah dengan sulitnya ketersediaan air bersih pada musim kemarau mencapai 66,9% hingga mengurangi akses air bersih (55,5%) (Kemenkes 2008).

Perilaku hidup bersih dan sehat masyarakat Kabupaten Tanah Bumbu yang berkriteria baik menurut Riskesdas 2007 sebesar 44,8% (Kemenkes 2008). Peran lingkungan, misalnya kondisi rumah menunjukkan hubungan yang tinggi antara jumlah koloni bakteri dan kepadatan hunian per m², yang berarti sumber cemaran berpotensi menekan kekebalan seiring meningkatnya bakteri patogen dan kepadatan penghuni rumah (Hapsari, Dharmayanti, dan Supraptini, 2013).

Berdasarkan penelitian yang terintegrasi dengan analisis spasial menunjukkan bahwa diare seringkali muncul terpusat di daerah dengan sumber air yang tercemar (Traoré et al. 2013). Hasil penelitian berbasis geografis analitik sangat dibutuhkan, karena memungkinkan untuk menganalisis keterkaitan spasial kasus penyakit, keadaan lingkungan dan sosial budaya kemasyarakatan dengan metode kartografik yang modern (Bergquist dan Rinaldi 2010). Namun demikian, analisis penelitian ini memiliki kelemahan, yakni hasil yang diperoleh bersifat lokal spesifik, yaitu hanya menggambarkan data spasial dan kasus di wilayah yang dilakukan pendataan, sehingga data bukan merupakan penggambaran umum suatu wilayah, hanya saja hasil yang diperoleh bisa memberi rekomendasi spesifik pada daerah yang dilakukan analisis.

Berdasarkan paparan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor penyebab diare di Kabupaten Tanah Bumbu dengan pendekatan Geographical Information System (GIS)

menggunakan *spatial analysis* dengan metode *overlay*, *nearest neighbour analysis* dan *spatial clustering* dengan terlebih dahulu mengetahui karakteristik penderita, menilai tipe daerah dan akses air, status cemaran bakteriologis air bersih keluarga penderita, serta menilai faktor sanitasi lingkungan dan PHBS. Data hasil penelitian ini diharapkan nantinya dapat menjadi dasar bagi pengelola program dan kebijakan untuk menentukan upaya preventif bagi masyarakat dengan tepat sasaran, sesuai daerah yang mengalami kejadian diare sehingga wabah diare dapat dicegah sedini mungkin.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah observasional analitik dengan desain studi Cross-Sectional. Penelitian dilaksanakan di wilayah kerja puskesmas terpilih di Kabupaten Tanah Bumbu antara lain: Puskesmas Sebamban 1, Puskesmas Pagatan, Puskesmas Pulau Tanjung, Puskesmas Batulicin 1, Puskesmas Karang Bintang dan Puskesmas Simpang Empat dan Laboratorium Bakteriologi Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu. Waktu pengambilan sampel antara bulan Februari - Oktober 2016.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh masyarakat di Kabupaten Tanah Bumbu, sedangkan sampel adalah seluruh anggota keluarga penderita diare pada wilayah kerja puskesmas yang terpilih. Metode sampling yang digunakan adalah *multi-staged random sampling*, yakni menginventarisasi seluruh penderita yang terdaftar pada wilayah kerja puskesmas di tipe daerah desa maupun kota dari kecamatan yang terpilih sebagai perwakilan dari kabupaten, dengan melihat data register puskesmas tentang diagnosis diare pada kurun waktu bulan Januari-Desember 2015, kriteria inklusi adalah penderita diare yang tercatat dalam register pasien diare, baik karena, Salmonella (A02), Shigellosis (A03) maupun infeksi bakterial usus lainnya (A04) dan telah terpilih serta bersedia mengikuti penelitian. Kriteria eksklusi adalah penderita diare karena intoksikasi (A05), diare dan gastroenteritis oleh penyebab infeksi tertentu (Kode A09) serta penderita diare secara umum yang bertempat tinggal di luar wilayah kerja puskesmas yang terpilih, misalnya pendatang musiman serta responden dengan alamat yang tidak lengkap dan tidak dapat ditemukan setelah dilakukan upaya pencarian.

Enam wilayah kerja puskesmas telah terpilih secara random dengan jumlah sampel yakni 501 sampel rumah tangga penderita diare. Puskesmas yang terpilih mewakili wilayah pedesaan yakni Puskesmas Sebamban 1, Pulau Tanjung, Karang Bintang, Batulicin 1, dan sebagian kecil wilayah Puskesmas Pagatan dan Puskesmas Simpang Empat, sedangkan wilayah perkotaan diwakili oleh Puskesmas Pagatan dan Puskesmas Simpang Empat.

Data primer diperoleh melalui pemetaan menggunakan *Global Positioning System* (GPS) *handheld* untuk memetakan kasus diare dan lokasi sampel rumah responden, letak WC dan sumber air minum, hasil wawancara kusioner dan pemeriksaan bakteriologis terhadap sampel air. Pemeriksaan bakteriologis meliputi penghitungan total Coliform dengan metode *Most Probable Number* (MPN) Ragam 5 5 5 (Harley dan Prescott 2002).

Data sekunder didapatkan dari register diare di puskesmas dan data kasus dari Dinas Kesehatan Kabupaten Tanah Bumbu selama tahun 2013-2015, serta data populasi penduduk dari Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Tanah Bumbu pada rentang tahun yang sama. Data dianalisis dengan metode *Time-space cluster analysis* dengan menggunakan aplikasi SATSCAN™ versi 9.4 yang dikembangkan oleh Martin Kulldorff (Kulldorff 2015) untuk mengetahui tren pergerakan kasus diare di Kabupaten Tanah Bumbu pada tahun 2013-2015.

Data disajikan secara deskriptif untuk menunjukkan distribusi dan frekuensi faktor penyebab diare. Data hasil inputasi disajikan secara geospasial untuk menunjukkan gambaran spasial faktor penyebab diare, jenis sumber air bersih, dan kadar cemaran bakteriologis air yang disajikan dalam bentuk map point. Data distribusi kasus diare dianalisis menggunakan *nearest neighbour analysis* dan *spatial*

clustering didasarkan pada jarak geografis dan waktu kejadian kasus (Andiarsa *et al.* 2016). Pemodelan wilayah risiko diare dilakukan dengan klasifikasi distribusi beberapa variabel komposit dari pemukiman, sanitasi, PHBS dan akses air bersih. Beberapa peta hasil klasifikasi dilakukan overlay untuk mendapatkan model peta wilayah risiko diare (Nuhung dan Rahayu 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Kabupaten Tanah Bumbu

Kabupaten Tanah Bumbu merupakan salah satu dari 13 kabupaten di Provinsi Kalimantan Selatan, terletak di ujung tenggara Provinsi Kalimantan Selatan dengan posisi antara 2052' – 3047' Lintang Selatan dan 115015' – 116004' Bujur Timur. Kabupaten Tanah Bumbu memiliki luas wilayah 5.067,14 Km² (506.714 Ha), berbatasan wilayah dengan Kabupaten Kotabaru di sebelah utara dan timur; Laut Jawa di sebelah selatan; Kabupaten Banjar dan Kabupaten Tanah Laut di sebelah barat (BPS 2016).

Berdasarkan data BPS, pemanfaatan lahan untuk pemukiman penduduk hanya kurang dari persepuluh dari total lahan di Kabupaten Tanah Bumbu (BPS 2016). Sebagian besar wilayah berlokasi di daerah pesisir barat hingga tenggara pantai dan sebagiannya menyebar di seluruh wilayah Kabupaten

Tabel 1. Karakteristik Penderita Diare di Kabupaten Tanah Bumbu periode Februari-Oktober 2016

No	Variabel	Tipe daerah				P
		Kota		Desa		
		n	%	n	%	
1	Jenis kelamin penderita					0,434
	Laki-laki	128	52,24	117	47,76	
	Perempuan	124	48,63	131	51,37	
2	Kelompok Umur Penderita					0,493
	0-5 tahun	110	44,53	102	41,13	
	6-15 tahun	40	16,19	53	21,37	
	16-55 tahun	81	32,79	76	30,65	
	>56 tahun	15	6,07	17	6,85	
3	Pekerjaan Kepala Keluarga					0,000
	Pegawai/karyawan	53	21,03	44	17,67	
	Wiraswasta/pedagang	142	56,35	76	30,52	
	Petani/nelayan/peternak	19	7,54	76	30,52	
	Buruh	24	9,53	46	18,47	
	Tidak Bekerja	14	5,56	7	2,81	
4	Kepadatan Hunian					0,538
	Padat	106	42,06	98	39,36	
	Tidak padat	146	57,94	151	60,64	

Tanah Bumbu. Sebagian besar responden berlokasi di pemukiman padat dan sebagian lagi di wilayah dengan kondisi infra struktur yang kurang memadai, misalnya di kebun, sawah, dan di daerah aliran sungai (DAS) beserta anak sungainya.

Karakteristik Responden

Gambaran karakteristik responden yang disajikan pada tabel 1. menunjukkan bahwa kelompok umur 0-5 tahun baik di perkotaan maupun di pedesaan sedikit lebih rentan teresang diare dibandingkan kelompok umur yang lain, meskipun tidak ada perbedaan yang signifikan. Pekerjaan kepala keluarga (KK) memiliki perbedaan yang mencolok, di perkotaan sebagian mata pencaharian KK adalah pedagang, sedangkan di pedesaan, pedagang maupun petani memiliki proporsi yang sama dan lebih banyak jika dibandingkan jenis pekerjaan lain.

Sebagian besar penderita merupakan anak usia 0-5 tahun. Anak pada usia ini memiliki kerentanan yang lebih tinggi terhadap diare terutama jika berada di daerah dengan tingkat sanitasi yang rendah (The United Nations Children's Fund (UNICEF)/World Health Organization (WHO 2009). Penderita diare anak-anak sebagian besar tersebar di wilayah kerja Puskesmas Simpang Empat, Batulicin 1 dan Karang Bintang serta Puskesmas Pagatan sebagai tertinggi kedua kasus diare pada anak. Beberapa wilayah tersebut merupakan wilayah dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi serta sebagian besar wilayahnya memiliki kondisi lingkungan sanitasi yang kurang memadai. Pemukiman padat (simpang empat dan pagatan), rumah di tengah kebun dengan air sumur gali terbuka, dan jamban cemplung (sebagian besar Karang Bintang dan Batulicin 1) merupakan faktor risiko utama yang mendukung kejadian diare pada anak usia 0-5 tahun yang memiliki tingkat kekebalan tubuh lebih rendah di bandingkan usia yang lebih tua. Hal tersebut sesuai dengan penelitian di Sudan yang menyatakan bahwa diare berkaitan kuat dengan umur, gender, dan status sosial yang dalam hal ini dinilai dari kemampuan keluarganya menyediakan tempat tinggal dengan sanitasi yang baik (Siziya, Muula, dan Rudatsikira 2013).

Akses Air Minum

Letak pemukiman dan keberadaan infrastruktur mempengaruhi bagaimana masyarakat di Kabupaten Tanah Bumbu mendapatkan sumber air untuk minum. Kecamatan Sungai Loban sebagian besar wilayahnya adalah daerah pertanian, perkebunan, dan hutan. Sebagian besar mereka mendapatkan air minum dari air sumur yang tidak terlindung dan air hujan. Pulau Tanjung dan sekitarnya, merupakan sekumpulan pemukiman yang berada di daerah aliran sungai (DAS), sehingga sebagian besar masyarakatnya

memanfaatkan air sungai untuk minum dan kebutuhan sehari-hari.

Simpang Empat dan Pagatan merupakan daerah perkotaan yang mempunyai akses lebih leluasa dalam menggunakan sumber air untuk minum, selain itu memiliki lebih banyak sumber air dengan sistem perpipaan yang baik atau improved (78,18%) dibandingkan di pedesaan (17,67%).

Responden di wilayah perkotaan memiliki akses lebih baik dalam menyediakan air bersih untuk kepentingan rumah tangga dibandingkan responden di wilayah pedesaan. Hal ini diperudah dengan layanan PDAM yang lebih mudah dijangkau di perkotaan, sedangkan daerah pedesaan hanya mengandalkan sumber air tanah yang didapatkan dari sumur gali dengan pengelolaan seadanya. Namun demikian jika dilihat dari jenis sumber air minumannya, responden perkotaan lebih memilih air yang dianggap siap minum tapi tidak terjamin keamanannya seperti air minum isi ulang yang lebih mudah di dapatkan di wilayah perkotaan ($P=0,001$).

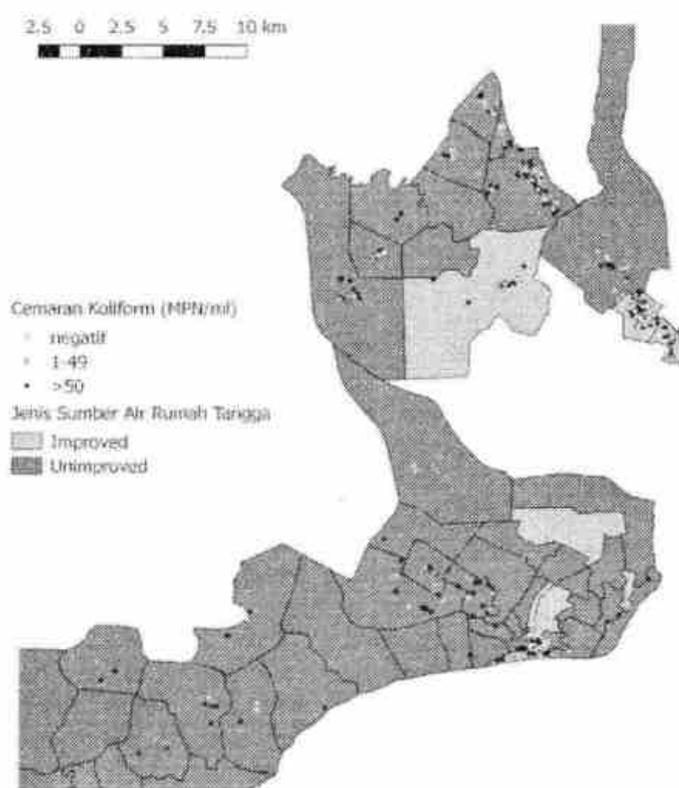
Hal ini diperparah dengan kebiasaan sebagian besar responden perkotaan yang langsung meminum airnya tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu jika dibandingkan dengan responden pedesaan yang sadar sumber air mereka kurang memadai untuk langsung diminum sehingga mereka mengolah terlebih dahulu airnya sebelum diminum ($P=0,000$). Hal ini didukung dengan penelitian di Jakarta yang menyatakan bahwa membeli air minum murah berkaitan dengan anak malnutrisi, diare, dan kematian bayi di bawah lima tahun (Semba *et al.* 2009). Hal sebaliknya dinyatakan oleh Sima *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa membeli air minum di kios isi ulang menurunkan risiko diare serupa dengan membeli air kemasan (Sima *et al.* 2012).

Pengolahan air sebelum diminum seperti merebus, menyaring, dan klorinasi merupakan salah satu cara dalam mengurangi risiko diare (Clasen 2015). Proses dalam depo air minum isi ulang sebenarnya telah melalui proses penyaringan dan penyinaran ultraviolet, namun dalam prosesnya di lapangan hal ini seringkali diabaikan, sumber air baku, pembersihan galon penampung, penggantian filter dan penyinaran UV sering tidak diperhatikan oleh sekelompok penjual dengan berbagai alasan. Hal ini dapat menurunkan kualitas bakteriologis air minum. Astri (2007) menyarankan agar masyarakat memperhatikan kualitas air minum isi ulang atau merebus terlebih dahulu sebelum diminum (Wulandari 2007).

Di wilayah ini sebagian besar masyarakat telah terbiasa menggunakan air minum isi ulang yang memang sangat mudah di dapatkan di dekat pemukiman mereka. Distribusi jenis air minum yang digunakan masyarakat Kabupaten Tanah Bumbu

Tabel 2. Hubungan jenis sumber air minum dan pengolahannya pada kasus diare di Kabupaten Tanah Bumbu periode Februari-Oktober 2016

Sumber air minum	Pengolahan air sebelum diminum		P
	Diolah (%)	Tidak diolah (%)	
Air kemasan	44,44	55,56	0,000
Air isi ulang	18,45	81,55	
Air ledeng/PDAM	96,23	3,77	
Air ledeng eceran	100	0	
Sumur bor	80	20	
Sumur gali terlindung	94,12	5,88	
Sumur gali tak terlindung	96,65	4,35	
Penampungan air hujan	100	0	
Air sungai/danau/irigasi	100	0	



Gambar 1. Distribusi jenis sumber air rumah tangga dan derajat cemaran koliform di Kabupaten Tanah Bumbu periode Februari-Oktober

sebagian besar berasal dari air minum isi ulang, PDAM, dan sumur gali tak terlindung. Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna air isi ulang tidak mengolah airnya sebelum diminum (81,55%) jika dibandingkan dengan pengguna jenis sumber air lainnya yang cenderung mengolah terlebih dahulu sebelum diminum. Bagaimana kondisi perpipaan dan cara masyarakat mengolah air minum sebelum dikonsumsi terkait erat dengan kualitas

bakteriologis air tersebut.

Gambar 1 di atas menunjukkan bahwa wilayah dengan jenis air yang "Unimproved" memiliki kecenderungan lebih tinggi tingkat cemaran *Coliform* yang diperiksa.

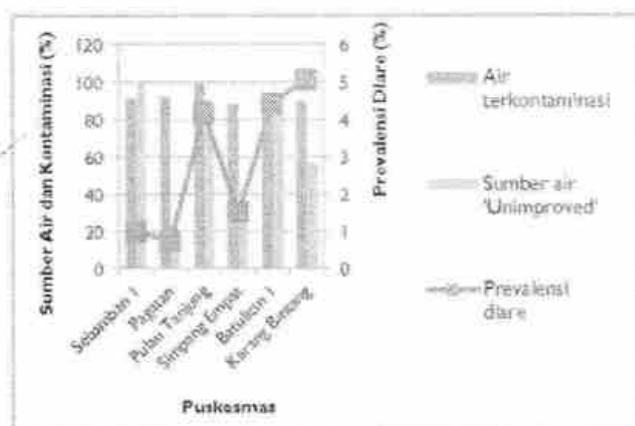
Diare merupakan penyakit yang paling banyak diakibatkan dari perilaku dan sanitasi yang tidak memadai. Kondisi ini memungkinkan kuman penyebab diare tumbuh subur mencemari air,

makanan, rumah, bahkan pakaian masyarakat yang tinggal di daerah seperti ini. Kondisi tubuh yang menurun akhirnya memicu terjadinya infeksi kuman dalam saluran cerna dan terserang diare.

Akses air minum sebagian besar responden dapat dikatakan kurang baik, mengingat sebagian besar responden menggunakan air minum isi ulang dan sebagian besar tidak mengolahnya terlebih dahulu. Air minum isi ulang sebenarnya solusi yang baik dalam penyediaan air minum yang murah, bersih, dan aman jika dikelola dengan benar dan melalui pengawasan yang ketat dari pemerintah daerah. Usaha ini pun bisa menjadi salah satu usaha yang menjanjikan di Kabupaten Tanah Bumbu. Penyediaan air baku dari sumber yang baik dan aman, perijinan, dan penilaian rutin dari petugas berwenang, pelaksanaan pelayanan penjualan memenuhi *Standard Operational Procedure* (SOP) yang telah ditentukan oleh produsen alat akan dapat menjamin kelayakan dan keamanan air untuk di minum bagi masyarakat pengguna serta menguntungkan bagi penyedia layanan (Bayer 2013).

Hubungan Faktor Penyebab dan Kasus Diare

Sejumlah faktor dapat menyebabkan terjadinya diare, diantaranya adalah keberadaan agen kontaminan, perilaku yang tidak sehat, maupun kualitas sumber air yang digunakan. Pada beberapa wilayah kerja puskesmas menunjukkan adanya linieritas antara sumber air, agen kontaminan, dan prevalensi diare di wilayahnya (Puskesmas Pulau Tanjung, Batulicin 1, dan Karang Bintang). Adapun kasus diare di wilayah lain seperti Sebamban 1, Pagatan, dan Simpang Empat diketahui rendah, jenis akses sumber air lebih baik, namun agen pencemar masih ditemukan. Hal tersebut perlu dicari sumber permasalahannya.



Gambar 2. Hubungan antara Sumber air 'Unimproved', sampel air yang terkontaminasi dan prevalensi diare di Kabupaten Tanah Bumbu periode Februari-Oktober 2016.

Sampel air rumah tangga dari responden yang

diperiksa sebagian besar diketahui positif mengandung bakteri pencemar (total koliform), bahkan 100% sampel air dari Pulau Tanjung yang berasal dari air sungai semuanya positif mengandung bakteri pencemar yang mungkin dapat mengakibatkan diare.

Kondisi sanitasi sebagian besar responden masih kurang, dimana sampah rumah tangga belum terkelola dengan baik, kecuali Puskesmas Pagatan dan Simpang Empat yang telah memiliki layanan pengangkutan sampah. Sebagian besar responden juga belum memiliki tempat pembuangan limbah cair, umumnya mereka membuangnya langsung ke tanah, namun demikian mereka telah memiliki fasilitas buang air besar ataupun tangki septik, kecuali Pulau Tanjung yang pembuangan limbahnya langsung ke sungai (64,29%).

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) sebagian besar responden dinilai masih kurang, terutama dalam aspek kebiasaan mencuci tangan menggunakan sabun pada saat sebelum menyiapkan makanan, saat tangan kotor, setelah menggunakan insektisida, dan sebelum menyusui bayi. Kebiasaan mencuci tangan menggunakan sabun paling banyak pada saat setelah buang air besar (BAB) dan menceboki bayi.

Dalam hasil terdapat fenomena unik di Sebamban 1, Pagatan, dan Simpang Empat merupakan 'fenomena gunung es' di mana kasus diare yang rendah, jenis akses sumber air yang lebih baik namun masih terdapat dalam pemeriksaan sampel air yang terkontaminasi cukup tinggi. Hal ini dapat dijelaskan dengan beberapa kemungkinan: 1) Kasus di wilayah Sebamban 1, Pagatan, dan Simpang Empat merupakan kasus dari Puskesmas yang didapatkan secara *Passive case detection* (PCD), sehingga bisa jadi kasus diare sebenarnya cukup tinggi namun tidak semua penderita diare datang berobat ke Puskesmas; 2) Wilayah Sebamban 1 memang memiliki sebagian besar sumber air yang kurang memadai sehingga wajar jika air yang diperiksa positif mengandung bakteri pencemar sedangkan; 3) wilayah Pagatan dan Simpang Empat memiliki sumber air yang lebih baik, namun bisa jadi tempat penampungan air di rumah tangga tidak dibersihkan secara rutin, sehingga sangat mungkin bakteri pencemar yang tinggal di penampungan dapat berkembang dan mencemari air yang ditampung. Kualitas air di pengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pertumbuhan penduduk, sumber, penyimpanan, pengolahan, pencemaran, dan perubahan iklim (Mohsin *et al.* 2013).

Sebagian responden di enam wilayah kerja Puskesmas tidak melakukan pengelolaan sampah rumah tangga mereka dengan baik, sebagian besar dari mereka menangani sampah mereka dengan membakar, membuang sampah sembarangan, bahkan membuang

ke sungai atau laut, kecuali sebagian besar responden wilayah kerja Puskesmas Simpang Empat (79,37%) memiliki petugas yang mengumpulkan dan mengelola sampah mereka. Kebiasaan buruk ini dapat mencemari sumber air bersih mereka terutama masyarakat yang berada di wilayah DAS yang mengandalkan air sungai sebagai sumber air mereka. Sampah juga dapat mencemari air tanah jika dibuang di sekitar sumber airnya (Mohsin *et al.*, 2013). Sampah dapat mengundang lalat yang dapat membawa kuman dan mencemari apa saja yang dihindarinya termasuk makanan di rumah tangga (Gerry, Lam, dan Shelton 2011).

Sebagian besar responden tidak memiliki saluran dan penampungan khusus limbah cair rumah tangga mereka. Sebagian besar mereka membuang limbah cair mereka langsung di tanah atau langsung ke got/sungai. Hal ini juga secara langsung dapat mencemari sumber air mereka (Al-Bayatti, Al-Arajy, dan Al-Nuaemy 2012).

Sebagian besar responden telah memiliki WC pribadi dengan jenis leher angsa dan tempat penampungan tinja berupa tangki septik, kecuali Wilayah kerja Puskesmas Pulau Tanjung yang sebagian besar responden memiliki WC cemplung yang berada di pinggir sungai. Penduduk di daerah aliran sungai telah memiliki kebiasaan buang air besar (BAB) di aliran sungai. Sebagaimana diketahui bahwa tinja manusia mengandung banyak bakteri koliform dan E.coli yang dapat mencemari sumber air. Kebiasaan ini dapat memperburuk kualitas sumber air mereka yang juga berasal dari sungai. Dampak dari penggunaan air

tercemar yang tidak layak ini bisa mengakibatkan diare, kholera, disentri, dan masalah kulit bagi masyarakat sepanjang aliran sungai tersebut (Halder dan Islam 2015).

Perilaku mencuci tangan menggunakan sabun sebagian besar responden masih rendah kecuali pada saat setelah buang air besar dan menceboki bayi. Secara umum, persepsi responden dengan kebersihan sebenarnya cukup baik namun hal ini tidak mempengaruhi perilaku mereka ke arah yang baik pula. Perilaku higien pribadi yang tidak baik dapat mempengaruhi kualitas kesehatan pribadi dan keluarganya. Perilaku ini sebenarnya tergantung pada kebiasaan (budaya personal), sosial, dan norma dari keluarga (Hassan 2012). Perilaku mencuci tangan ini sangat penting ditanamkan pada setiap keluarga, mulai dari orang tua hingga anak. Diketahui bahwa persona higien yang buruk merupakan faktor risiko utama terhadap penyakit yang dapat berasal melalui makanan (*foodborne disease*) (Tan *et al.* 2013) salah satu diantaranya adalah diare.

Air merupakan sumber kehidupan bagi manusia, air juga bisa menjadi sumber penyakit bagi manusia. Hal ini tergantung bagaimana kita mengelola dan memanfaatkan air ini. Sebagian besar sampel air yang diperiksa positif mengandung bakteri pencemar koliform. Air dapat terkontaminasi akibat dari buruknya sanitasi misalnya jarak tangki septik dan tempat pembuangan limbah rumah tangga terhadap sumber air, cara penyimpanan air bersih, dan pengelolaannya (Eisenberg, Scott, dan Porco 2007). Kondisi ini perlu

Tabel 1. Analisis *space-time cluster* kasus diare dengan presisi tahunan Kabupaten Tanah Bumbu Tahun 2013 - 2015

Tahun	Cluster type	Area (level kecamatan)	Periode	Radius (Km)	Actual cases (n)	Expected cases (n)	RR	LLR	P
2013	Most likely	Batulicin	1/1/2013-31/12/2013	0	1675	369.55	4.81	1264.6	0.0001
	1 st Secondary	Angsana	1/1/2013-31/12/2013	0	1713	451.51	4.02	1058.8	0.0001
	2 nd Secondary	Karang Bintang	1/1/2013-31/12/2013	0	1374	425.38	3.37	682.7	0.0001
	3 rd Secondary	Kuranji	1/1/2013-31/12/2013	0	562	212.55	2.69	199.7	0.0001
	4 th Secondary	Kusan Hulu	1/1/2013-31/12/2013	0	728	421.45	1.75	93.5	0.0001
2014	Most likely	Mantewe	1/1/2014-31/12/2014	0	255	580.02	0.43	117.8	0.0001
	1 st Secondary	Satui	1/1/2014-31/12/2014	0	798	1270.50	0.61	106.5	0.0001
2015	Most likely	Simpang Empat	1/1/2015-31/12/2015	0	821	2011.59	0.39	488.2	0.0001
	1 st Secondary	Kusan Hilir	1/1/2015-31/12/2015	0	559	1415.85	0.38	354.2	0.0001
	2 nd Secondary	Sungai Loban	1/1/2015-31/12/2015	0	236	692.24	0.33	206.9	0.0001

diperhatikan bahwa pengolahan air sebelum diminum (merebus) dapat menjadi salah satu cara yang efektif untuk menghindari diare.

Tren Diare di Kabupaten Tanah Bumbu Tahun 2013-2015

Analisis ini menggunakan data sekunder berupa register kasus diare dari Dinas Kesehatan Kabupaten Tanah Bumbu tahun 2013-2015, data populasi dari Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Tanah Bumbu tahun 2013-2015, serta data koordinat wilayah kecamatan. Hasil analisis dapat mencakup seluruh kecamatan di Kabupaten Tanah Bumbu dan dapat menggambarkan tren perjalanan kasus dalam kurun waktu tertentu dan kisaran wilayah tertentu.

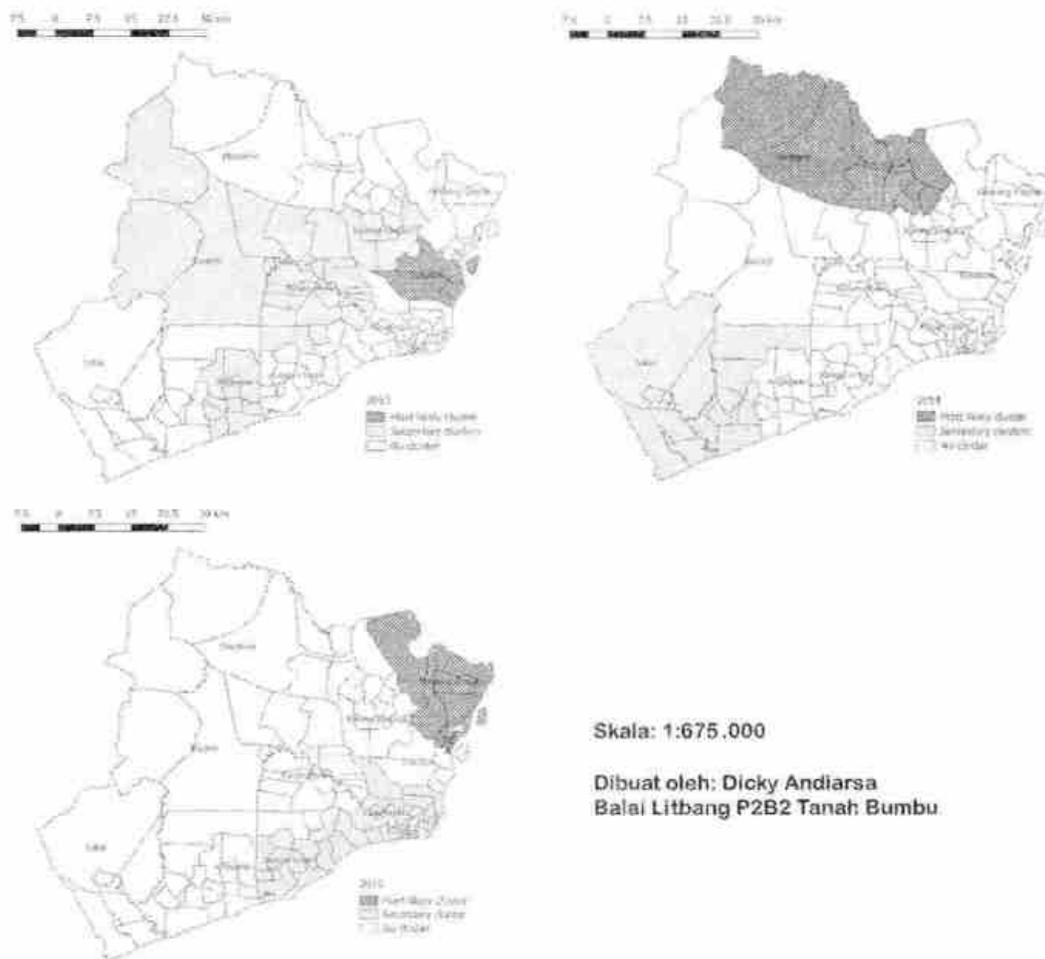
Hasil menunjukkan adanya kluster yang terdeteksi memiliki kemaknaan yang signifikan terhadap wilayah kecamatan lain (Tabel 3). Hal ini digambarkan dengan banyaknya kasus dalam satu periode tahun dan risiko relatif masyarakat terhadap diare. Semakin besar Log Likelihood Ratio (LLR) suatu kluster semakin besar risiko populasi dalam kluster terpajan diare dalam periode satu tahun. Dalam

kisaran 3 tahun setidaknya terdeteksi 10 kluster yang memiliki P-value=0.0001.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kasus diare tahun 2013 terdeteksi sekumpulan kluster di kecamatan, Batulicin disusul secara berurutan kecamatan Angsana, Karang Bintang, Kuranji, dan Kusan Hulu. Tahun 2014 kasus bergeser ke wilayah Mantewe dan Satui, hingga pada akhirnya kasus bergerak di tahun 2015 ke arah Simpang Empat, Kusan Hilir, dan Sungai Loban. Hasil divisualisasikan dalam peta sebagaimana gambar 3.

Kasus diare berdasarkan data Dinas Kesehatan Kabupaten Tanah Bumbu memang ada kecenderungan penurunan pada setiap tahunnya. Tetapi kasusnya masih dapat dikatakan tinggi jika dilihat dari populasi yang ada di wilayah tersebut. Dalam hasil analisis sepanjang tiga tahun setidaknya ada 10 kluster yang memiliki risiko terpajan diare dari banyaknya kasus di wilayah tersebut.

Dari pola di atas masih belum dapat menjelaskan tentang etiologi kasus diare apalagi data tidak didukung dengan data kasus perbulan sehingga tidak dapat diprediksi pada saat musim apa kasus



Gambar 3. Kluster diare Kabupaten Tanah Bumbu selama periode 2013-2015

paling banyak ditemukan.

Secara geografi pergerakan kasus pada tahun 2013-2014 banyak ditemukan di wilayah hutan dan wilayah pertambangan, selanjutnya bergeser di wilayah pemukiman pada tahun 2015. Hal ini mungkin diakibatkan oleh karena sedang menurunnya aktifitas pertambangan membuat sebagian pekerja memilih kembali ke tempat asalnya dan terjadi banyak perpindahan penduduk ke perkotaan untuk mencari pekerjaan lain, terjadi peningkatan penduduk perkotaan, tidak diimbangi dengan perbaikan sanitasi lingkungan, maka kasus diare akan banyak ditemukan di wilayah ini (Jarquin *et al.* 2016). Penelitian di Guatemala City mendukung hal ini bahwa populasi padat menurunkan kualitas sanitasi dan meningkatkan potensi patogen menginfeksi individu baru (Jarquin *et al.* 2016).

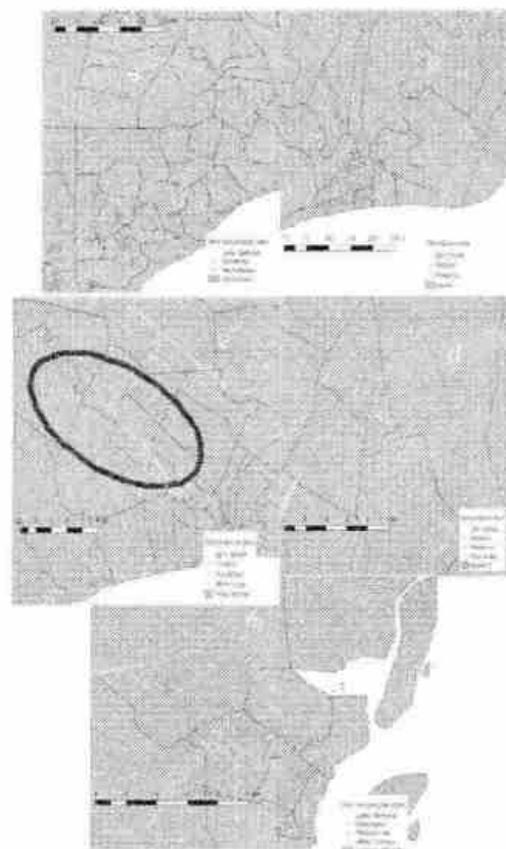
Risiko Penularan Diare Bagi Lingkungan

Sekitarnya

Berdasarkan hasil analisis *Nearest Neighbour* atau analisis tetangga terdekat diketahui bahwa semakin padat pemukiman, semakin besar kemungkinan pemukiman tersebut terkena dampak penularan diare.

Gambar 4 menunjukkan bahwa penderita terlokalisir di beberapa pemukiman dan mengelompok, nampak pula garis dampak (garis warna hijau) yang tampak mengumpul pada pemukiman sekitar wilayah tersebut. Kasus diare yang terjadi di wilayah Puskesmas Pagatan dan Simpang Empat terjadi sangat dekat bahkan ditengah pemukiman padat. Hal ini menjadi perhatian penting bahwa semakin padat pemukiman, semakin besar kemungkinan pemukiman tersebut terkena dampak penularan diare.

Kasus diare yang terjadi di Pulau Tanjung khususnya, dapat berdampak pada pemukiman yang jauh jika berada pada aliran sungai. Hal ini sangat



Gambar 4. Hasil analisis *nearest neighbor analysis* pada wilayah kerja Puskesmas Sebamban (a), Pagatan (b), Pulau Tanjung (c), Batulicin I (d), dan Simpang Empat (e)

mungkin terjadi jika didukung dengan kualitas sanitasi dan PHBS yang tidak baik dari penduduk pinggiran sungai tersebut.

Hasil menyatakan bahwa sebagian besar penderita diare berada dalam pemukiman padat dan mengelompok. Hal ini sesuai dengan studi di Guatemala yang menyatakan bahwa populasi padat berkaitan dengan kualitas sanitasi yang buruk (Jarquin *et al.* 2016), hal ini dapat menimbulkan kasus diare bahkan berulang pada penderita yang sama dan bisa berdampak pada penduduk di sekitarnya.

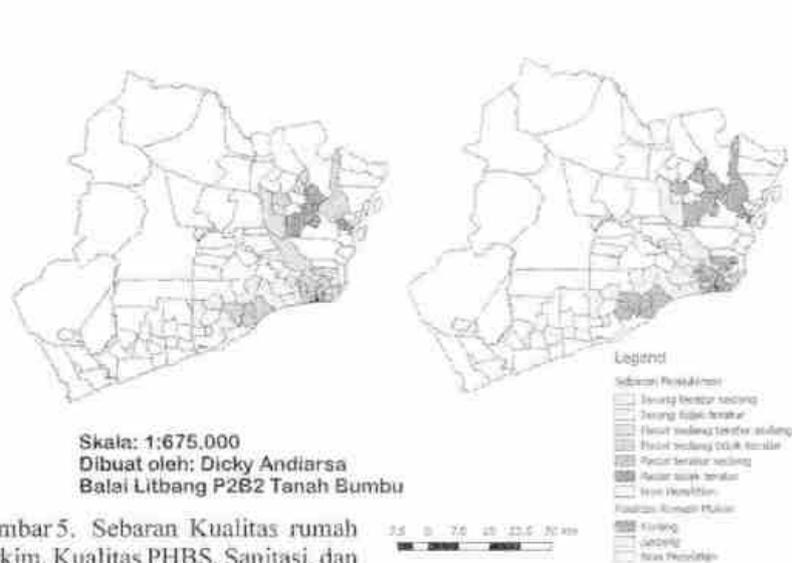
Hal unik terjadi pada wilayah kerja Puskesmas Pulau Tanjung di mana kasus yang berada agak ke hulu sungai ternyata dapat berdampak pada pemukiman yang berada di wilayah hilir sungai meskipun jarak antara penderita dan pemukiman sangat jauh. Hasil pemeriksaan sampel air diketahui bahwa semua

sampel air dari responden Pulau Tanjung positif mengandung bakteri pencemar (koliform).

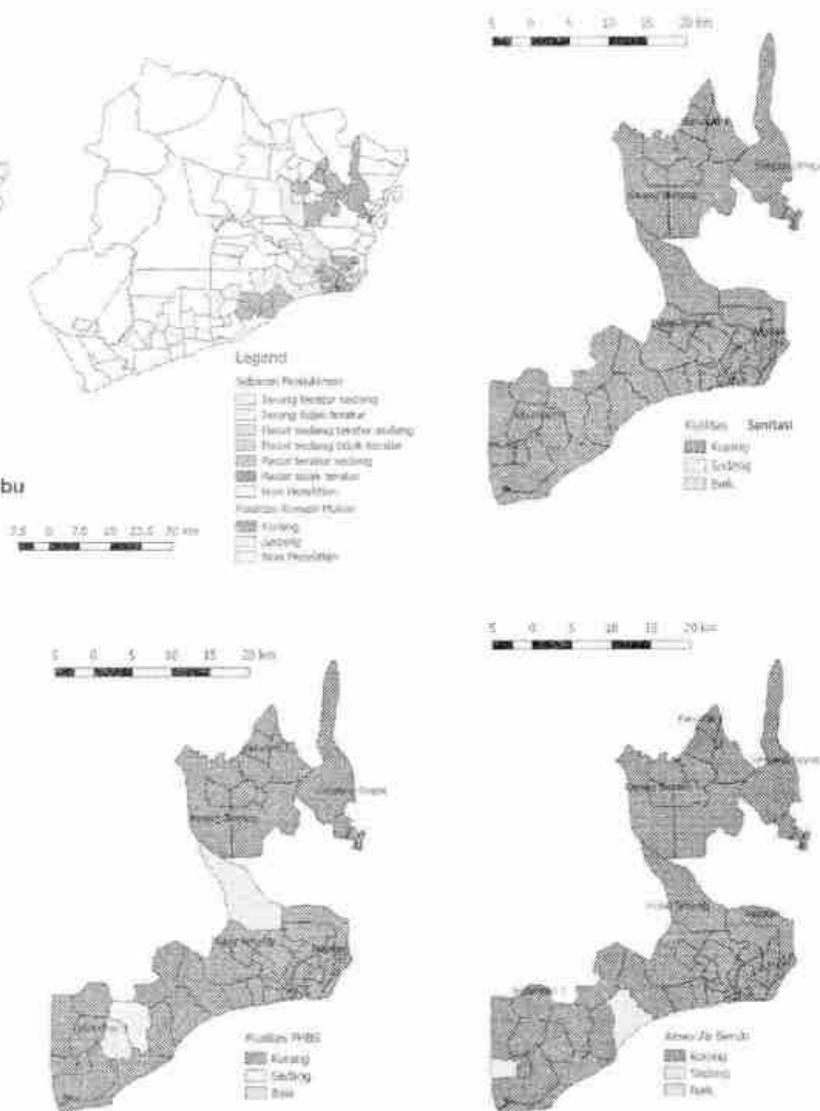
Hal tersebut mungkin diakibatkan oleh penduduk di pemukiman hilir memiliki sumber air yang sama dengan penderita diare di hulu sungai, di mana aliran air yang mungkin sudah tercemar di hulu digunakan oleh masyarakat di wilayah hilir. Hal ini sudah menjadi permasalahan umum di dunia mengenai menurunnya kualitas air pada sebagian besar sungai di dunia (Song *et al.* 2015). Untuk itu sudah menjadi isu penting, kita menjaga aliran sungai tetap sehat. Sungai yang sehat mendukung kebutuhan hidup manusia dan semua penghuni ekosistem di sekitarnya (Baruah *et al.* 2011).

Gambaran Geospasial Faktor Penyebab Diare

Variabel PHBS, Sanitasi, dan akses air bersih merupakan komposit dari sejumlah pertanyaan terkait,



Gambar 5. Sebaran Kualitas rumah mukim, Kualitas PHBS, Sanitasi, dan Akses air bersih masyarakat di 6 wilayah kerja Puskesmas Kabupaten Tanah Bumbu



Gambar 6. Hasil overlay wilayah risiko diare dan kasus diare hasil survei lapangan di 6 wilayah kerja Puskesmas Kabupaten Tanah Bumbu

yang kemudian dikelompokkan berdasarkan nilai total jawaban yang diperoleh, sehingga pengharkatan variabelnya dikelompokkan menjadi baik ($> 60\%$), sedang ($40\%-60\%$), dan kurang ($<40\%$). Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah memiliki kualitas PHBS dan akses air bersih sedang hingga kurang (Gambar 5.), sedangkan kualitas sanitasi di semua wilayah masih kurang.

Pemodelan spasial wilayah risiko diare merupakan hasil proses overlay dari model-model (peta) parameter penentu risiko diare dengan menggunakan fungsi intersect. (Nuhung dan Rahayu 2012) Peta-peta yang dioverlay yaitu: Peta pola kualitas rumah mukim, peta pola kualitas PHBS, peta pola akses air bersih, dan peta pola kualitas sanitasi. Dengan menggunakan perangkat lunak Qgis versi NodeboTM, pengelompokan data yang dibuat pada 3 (tiga) kriteria sebagai zona berisiko yaitu zona risiko: tinggi (11-12), sedang (6-10), dan rendah (1-5) (Nuhung dan Rahayu 2012). Hasil pengelompokan wilayah risiko diare menghasilkan peta wilayah risiko diare yang sebagian besar berzona risiko tinggi (Gambar 6). Wilayah dengan risiko sedang hanya didapati di desa Serdangan dan Satiung (Puskesmas Pulau Tanjung), Sari Mulya dan Tri Mulya (Puskesmas Sebamban 1) dan Gusunge (Puskesmas Pagatan). Peta wilayah risiko diare dapat dilihat pada gambar 6.

Proses pelapisan beberapa peta faktor penyebab diare yang terdiri dari kualitas rumah mukim, kualitas sanitasi, kualitas PHBS, dan akses air bersih memberikan suatu model peta wilayah risiko diare pada enam wilayah kerja Puskesmas di Kabupaten Tanah Bumbu. Hasil menunjukkan sebagian besar wilayah merupakan zona dengan risiko tinggi diare dan sebagian kecil berisiko sedang. Hasil model peta dilapiskan dengan data kasus diare menunjukkan kesesuaian antara zona risiko diare dengan kepadatan kasus di lapangan. Hal serupa ditunjukkan dengan hasil analisis ruang-waktu yang menunjukkan pergeseran tren kluster kasus diare pada tahun 2015 berada di wilayah Simpang Empat, Kusan Hilir, dan Sungai Loban. Inti dari analisis ini bahwa gambaran faktor risiko yang memicu diare seperti PHBS, Sanitasi, Akses air bersih, Kualitas pemukiman merupakan faktor utama penentu wilayah tersebut berisiko terhadap diare atau tidak. Semakin rendah kualitas faktor tersebut, semakin tinggi risiko wilayah tersebut terjangkit diare. Penelitian dengan hasil serupa di Mauritania menyebutnya terdapat pengumpulan kasus diare di wilayah dengan kualitas air yang buruk dan sumber yang "unimproved" (Traoré *et al.* 2013).

Pengendalian diare menjadi fokus utama yang disarankan bagi pengelola program dan kebijakan untuk menekan kasus di level rumah tangga dengan pendekatan GIS agar program dapat dilaksanakan

secara fokus dan efektif. Penelitian dengan pendekatan geospasial ini terbukti efektif dalam menguraikan permasalahan epidemiologi (Dewan *et al.* 2013) pola spasial penularan (Overgaard *et al.* 2016) hingga pengembangan model pengendalian yang efektif terhadap diare.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Sebagian besar penderita diare merupakan anak kelompok umur 1-5 tahun (44,53%). Sebagian besar pekerjaan utama kepala keluarga pada perkotaan sebagai wiraswasta atau pedagang (56,35%), dan wilayah pedesaan pekerjaan terbanyak kepala keluarga penderita adalah wiraswasta/pedagang dan petani/nelayan/peternak (30,52%). Kepadatan hunian di wilayah desa lebih rendah dibandingkan wilayah perkotaan.

Sanitasi dan PHBS sebagian besar responden masih kurang berdasarkan indikator yang telah ditentukan. Kualitas sanitasi, PHBS, dan akses air di pedesaan lebih rendah dibandingkan perkotaan, namun pedesaan lebih baik dalam hal pengolahan air sebelum diminum.

Sebagian besar sampel air rumah tangga positif pada pemeriksaan bakteriologis pada wilayah kerja Puskesmas Pulau Tanjung, Batulicin 1, Sebamban 1, dan sebagian di Simpang Empat, Karang Bintang, dan Pagatan.

Berdasarkan peta wilayah risiko diare menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah dari keenam Puskesmas berzona risiko tinggi. Di semua wilayah Puskesmas menunjukkan bahwa diare mungkin dapat berisiko menyebar ke pemukiman terdekat. Sebagian besar kluster kasus berlokasi di wilayah kerja Puskesmas Simpang Empat, Batulicin 1, Pagatan, dan Karang Bintang.

Rekomendasi

Dari hasil penelitian ini direkomendasikan berbagai opsi kebijakan antara lain perbaikan pengetahuan dan PHBS masyarakat dengan menggalakkan kampanye membiasakan mencuci tangan menggunakan sabun mulai dari tingkat rumah tangga. Perbaikan infrastruktur yang mendukung sanitasi seperti pengembangan jaringan perpipaan PDAM sebagai sarana penyediaan air bersih di tingkat rumah tangga terutama di daerah pedesaan. Perbaikan fisik sumur masyarakat menjadi sumber air terlindung dengan melakukan penyemenan lantai dan dinding sumur dan pemberian tutup pada lubang sumur. Hal ini bisa dari dukungan pemerintah daerah maupun swadaya masyarakat.

Menggalakkan jambanisasi lengkap dengan tangki septik terutama wilayah yang masyarakatnya

masih sedikit memiliki jamban leher angsa misalnya wilayah Pulau Tanjung, Sebamban 1, Karang Bintang dan Batulicin 1. Melakukan perbaikan ekosistem DAS, pembersihan rutin sampah di sungai, dan menerapkan perda tentang pengelolaan sampah dan limbah rumah tangga di wilayah DAS. Memperketat pengawasan dan pemeriksaan rutin kualitas air pada pemilik depo air minum isi ulang terutama asal dan kualitas sumber air baku yang digunakan, perawatan, dan pembersihan rutin perpipaan dan filter, memastikan penggunaan alat sesuai standar dari produsen alat misalnya menyalakan UV saat alat dioperasikan dan sebagainya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan setinggi-tingginya disampaikan kepada Bupati Kabupaten Tanah Bumbu, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Tanah Bumbu, Kepala Puskesmas terpilih yang telah mengizinkan dan memfasilitasi sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Kepala Badan Litbang Kesehatan dalam hal ini diwakili oleh Kepala Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu yang telah memfasilitasi berupa dana operasional penelitian ini hingga berjalan baik. Terima kasih juga kepada Saudara Panji atas diskusi dan rekomendasi pada analisis SATSCAN.

Apresiasi dan terimakasih kepada seluruh responden yang meluangkan waktu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini sehingga hasil dari informasi responden dapat menjadi masukan bagi pengambil kebijakan, stake holder, pengelola program, sektor lain dan masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Bayatti, Khalid K, Kadhum H Al-Arajy, and Seba Hussain Al-Nuaemy. 2012. "Bacteriological and Physicochemical Studies on Tigris River near the Water Purification Stations within Baghdad Province." *Journal of Environmental and Public Health* 2012: 1-8. doi:10.1155/2012/695253.

Andiarsa, Dicky, Ika Setianingsih, Dian Eka Setyaningtyas, Syarif Hidayat, Sri Sulasmi, Gusti Meliyane, Abdullah Fadilly, Ery Hariati, and Dwi Candra Arianti. 2016. "Analisis Faktor Penyebab Diare Di Kabupaten Tanah Bumbu Dengan Pendekatan Geographical Information System (GIS). (Laporan)." Batulicin.

Baruah, Debojit, Sabita Borah, Lakhi Prasad Hazarika, and Ranjit Dutta. 2011. "A Simple Diagnostic Tool for Measuring River Health - Example from a Tropical Snow Fed River." *Annals of Biological Research* 2 (5): 432-43.

Bayer, Rabia. 2013. "Drinking Water as a Source of Income." Lund University.

Bergquist, R, and L Rinaldi. 2010. "Health Research

Based on Geospatial Tools: A Timely Approach in a Changing Environment." *Journal of Helminthology* 84 (1): 1-11. doi:10.1017/S0022149X09990484.

- BPS. 2016. Kabupaten Tanah Bumbu Dalam Angka. Batulicin: Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanah Bumbu.
- Clasen, Thomas. 2015. "Household Water Treatment and Safe Storage to Prevent Diarrheal Disease in Developing Countries." *Current Environmental Health Reports* 2 (1): 69-74. doi:10.1007/s40572-014-0033-9.
- Dewan, Ashraf M., Robert Corner, Masahiro Hashizume, and Emmanuel T. Ongee. 2013. "Typhoid Fever and Its Association with Environmental Factors in the Dhaka Metropolitan Area of Bangladesh: A Spatial and Time-Series Approach." *PLoS Neglected Tropical Diseases* 7 (1): 12-15. doi:10.1371/journal.pntd.0001998.
- Eisenberg, Joseph N S, James C. Scott, and Travis Porco. 2007. "Integrating Disease Control Strategies: Balancing Water Sanitation and Hygiene Interventions to Reduce Diarrheal Disease Burden." *American Journal of Public Health* 97 (5): 846-52. doi:10.2105/AJPH.2006.086207.
- Gerry, Alec C, A Lam, and C R Shelton. 2011. "Evaluation of Surveillance Methods for Monitoring House Fly Abundance and Activity on Large Commercial Operations." *Journal Article. J.Econ.Entomol* 104 (3): 1093-1102. doi:10.1603/EC10393.
- Halder, Joshua, and Nazrul Islam. 2015. "Water Pollution and Its Impact on the Human Health." *Journal of Environment and Human* 2 (1): 36-46. doi:10.15764/EH.2015.01005.
- Hapsari, Dwi, Ika Dharmayanti, and Supraptini. 2013. "Pola Penyakit ISPA Dan Diare Berdasarkan Gambaran Rumah Sehat Di Indonesia Dalam Kurun Waktu Sepuluh Tahun Terakhir (Ten-Year Trend of Acute Respiratory Infection (ARI) and Diarrheal Diseases Based on Healthy Houses in Indonesia)." *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan* 16 (4): 363-72. <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/hsr/article/view/3543/3499>.
- Harley, JP, and LM Prescott. 2002. *Laboratory Exercises in Microbiology*. Fifth Edit. The McGraw-Hill Companies.
- Hassan, B. A. 2012. "Importance of Personal Hygiene." *Pharmaceutica Anal Acta* 3 (8): 4172. doi:10.4172/2153-2435.1000e126.
- Jarquín, Claudia, Benjamin F. Arnold, Fredy Muñoz, Beatriz Lopez, Victoria M. Cuéllar, Andrew Thornton, Jaymin Patel, et al. 2016. "Population

- Density, Poor Sanitation, and Enteric Infections in Nueva Santa Rosa, Guatemala." *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 94 (4): 912–19. doi:10.4269/ajtmh.15-0555.
- Kemendes. 2008. "Riskesdas 2007 (Laporan Nasional)." Report. Jakarta: Badan Litbang Kesehatan.
- . 2014. "Riskesdas 2013." Jakarta.
- Kulldorff, Martin. 2015. SaTScan User Guide V9.4.
- Lamberti, Laura M, Christa L Fischer Walker, Adi Noiman, Cesar Victora, and Robert E Black. 2011. "Breastfeeding and the Risk for Diarrhea Morbidity and Mortality." *BMC Public Health* 11 Suppl 3 (Suppl 3): 1. doi:10.1186/1471-2458-11-S3-S15.
- Mohsin, Muhammad, Samira Safdar, Faryal Asghar, and Farrukh Jamal. 2013. "Assessment of Drinking Water Quality and Its Impact on Residents Health in Bahawalpur City." *International Journal of Humanities and Social Science* 3 (15): 114–28. http://www.ijhssnet.com/journals/Vol_3_No_15_August_2013/14.pdf.
- Nuhung, Hijaz, and Nita Rahayu. 2012. "Spatial Modeling of STH Diseases Vulnerability Based on Remote Sensing and GIS in Pagatan, Tanah Bumbu Pemodelan Spasial Zona Kerentanan Penyakit STH Berdasarkan Aplikasi Penginderaan Jauh Dan SIG Di Pagatan Kab. Tanah Bumbu." *Jurnal Buski* 4(2): 93–101.
- Overgaard, Hans J., Neal Alexander, Maria Ines Matiz, Juan Felipe Jaramillo, Victor Alberto Olano, Sandra Vargas, Diana Sarmiento, Audrey Lenhart, and Thor Axel Stenström. 2016. "A Cluster-Randomized Controlled Trial to Reduce Diarrheal Disease and Dengue Entomological Risk Factors in Rural Primary Schools in Colombia." *PLOS Neglected Tropical Diseases* 10 (11): e0005106. doi:10.1371/journal.pntd.0005106.
- Semba, RD, S de Pee, K Kraemer, K Sun, A Thorne-Lyman, R Moench-Pfanner, M Sari, N Akhter, and MW Bloem. 2009. "Purchase of Drinking Water Is Associated with Increased Child Morbidity and Mortality among Urban Slum-Dwelling Families in Indonesia." *Int J Hyg Environ Health*. 212 (4): 387–97. doi:10.1016/j.ijheh.2008.09.001.
- Sima, Laura C, Mayur M Desai, Kathleen M McCarty, and Menachem Elimelech. 2012. "Relationship between Use of Water from Community-Scale Water Treatment Refill Kiosks and Childhood Diarrhea in Jakarta." *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 87 (6): 979–84. doi:10.4269/ajtmh.2012.12-0224.
- Siziya, S, a S Munira, and E Rudatsikira. 2013. "Correlates of Diarrhoea among Children below the Age of 5 Years in Sudan." *African Health Sciences* 13 (2): 376–83. doi:10.4314/ahs.v13i2.26.
- Song, Jinxi, Dandong Cheng, Qi Li, Xingjun He, Yongqing Long, and Bo Zhang. 2015. "An Evaluation of River Health for the Weihe River in Shaanxi Province, China." *Advances in Meteorology* 2015. doi:10.1155/2015/476020.
- Tan, S. L., P. L. Cheng, H. K. Soon, H. Ghazali, and N. A. Mahyudin. 2013. "A Qualitative Study on Personal Hygiene Knowledge and Practices among Food Handlers at Selected Primary Schools in Klang Valley Area, Selangor, Malaysia." *International Food Research Journal* 20(1): 71–76.
- The United Nations Children's Fund (UNICEF)/World Health Organization (WHO). 2009. *Diarrhoea: Why Children Are Still Dying and What Can Be Done*.
- Traoré, Doulo, Ibrahima Sy, Jürg Utzinger, Michael Epprecht, Ives M. Kengne, Lô Baidy, Peter Odermatt, Ousmane Faye, Guéladio Cissé, and Marcel Tanner. 2013. "Water Quality and Health in a Sahelian Semi-Arid Urban Context: An Integrated Geographical Approach in Nouakchott, Mauritania." *Geospatial Health* 8 (1): 53–63. doi:10.4081/gh.2013.54.
- Vandepitte, J, J Yerhaegen, K Engbaek, P Rohner, P Piot, C C Heuck, Diana Susanto, and Lyana Setiawan. 2011. *Basic Laboratory Procedures in Clinical Bacteriology*. Book. Edited by Diana Susanto. PROSEDUR LABORATORIUM DASAR UNTUK BAKTERIOLOGI KLINIS. 2nded. Jakarta: EGC.
- WHO. 2008. "Health Situation in the South East Asia Region 2001-2007." 46. No.46. 2008. India.
- Wulandari, Astri. 2007. "Kualitas Bakteriologis Air Minum." *Kesehatan Masyarakat Nasional* 2 (2): 58–63.