

ISBN 978-623-7550-84-6



BUKU

**ANALISIS FAKTOR POTENSI
KEMAMPUAN MASYARAKAT
DALAM PENCEGAHAN BANJIR
DAN PENYAKIT BERBASIS
LINGKUNGAN DI KABUPATEN
BANJAR**

 083867708263

 cv.mine7

 mine mine



Penerbit : cv. Mine
Perum Sidorejo Bumi Indah F 153
Rt 11 Ngestiharjo Kasihan Bantul
Mobile : 083867708263
email : cv.mine.7@gmail.com

ISBN 978-623-7550-84-6



**Program Studi Kesehatan
Masyarakat
Fakultas Kedokteran
Universitas Lambung Mangkurat
Banjarbaru**

**ANALISIS FAKTOR POTENSI KEMAMPUAN
MASYARAKAT DALAM PENCEGAHAN BANJIR
DAN PENYAKIT BERBASIS LINGKUNGAN DI
KABUPATEN BANJAR**

Prof. Dr. Syamsul Arifin, dr. M.Pd., DLP

Lenie Marlinae, SKM, MKL.

Prof. Dr. Husaini, SKM, M.Kes.

Prof. Dr.Ir.Danang Biyatmoko,M.Si

Prof. Dr. Chairul Irawan,ST.,MT.

dr. Agung Wiboro, M.Kes.

Dr. Tien Zubaidah, SKM, MKL

Laily Khairiyati, SKM, MPH.

Agung Waskito, ST, MT.

Anugrah Nur Rahmat, SKM.

Sherly Theana, SKM

Taufik

Andre Yusufa Febriandy, SKM

M. Gilmani

Winda Saukina Syarifatul Jannah, SKM

Ammara Ulfa Azizah

Raudatul Jinan

Editor

Anugrah Nur Rahmat, SKM

Andre Yusufa Febriandy, SKM



**ANALISIS FAKTOR POTENSI KEMAMPUAN
MASYARAKAT DALAM PENCEGAHAN BANJIR DAN
PENYAKIT BERBASIS LINGKUNGAN DI KABUPATEN
BANJAR**

Penulis

Prof. Dr. Syamsul Arifin, dr. M.Pd., DLP
Lenie Marlinae, SKM, MKL.
dkk.

Editor

Anugrah Nur Rahmat, SKM
Andre Yusufa Febriandy, SKM

Hak Cipta © 2021, pada penulis

Hak publikasi pada Penerbit CV Mine

Dilarang memperbanyak, memperbanyak sebagian atau seluruh isi dari buku ini dalam bentuk apapun, tanpa izin tertulis dari penerbit.

**© HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-
UNDANG**

Cetakan ke-1 Tahun 2021 CV Mine

Perum SBI F153 Rt 11 Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, Yogyakarta-
55182 Telp: 083867708263 Email: cv.mine.7@gmail.com

ISBN : 978-623-7550-84-6

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan semua nikmatnya sehingga penulis berhasil menyelesaikan buku yang berjudul “Analisis Faktor Potensi Kemampuan Masyarakat dalam Pencegahan Banjir dan Penyakit Berbasis Lingkungan di Kabupaten Banjar” ini dengan tepat waktu tanpa adanya kendala yang berarti. Tujuan dari penyusunan buku ini adalah untuk menambah pengetahuan para pembaca mengenai faktor potensi kemampuan masyarakat dalam pencegahan banjir dan penyakit berbasis lingkungan di Kabupaten Banjar.

Keberhasilan penyusunan buku ini tentunya bukan atas usaha penulis saja namun ada banyak pihak yang turut membantu dan memberikan dukungan untuk suksesnya penulisan buku ini. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan baik secara moril ataupun material sehingga buku ini berhasil disusun.

Buku yang ada di hadapan pembaca ini tentu tidak luput dari kekurangan. Selalu ada celah untuk perbaikan. Sehingga, kritik, saran serta masukan dari pembaca sangat kami harapkan dan kami sangat terbuka untuk itu supaya buku ini semakin sempurna dan lengkap.

Banjarbaru, Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I Air Bersih	1
A. Sumber Air	1
B. Ketersediaan Air Bersih	4
C. Kualitas Air	7
D. Dampak Kekurangan Air Bersih	11
BAB II Banjir.....	15
A. Definisi Banjir	15
B. Tipe Banjir.....	23
C. Penyebab Banjir.....	25
D. Wilayah Risiko Banjir	25
E. Dampak Banjir.....	34
F. Upaya Pengelolaan Air Bersih Rawan Banjir	39
BAB III Penyakit Berbasis Lingkungan.....	42
A. Definisi Penyakit Berbasis Lingkungan	42
B. Jenis-Jenis Penyakit Berbasis Lingkungan.....	49
C. Pencegahan Penyakit Berbasis Lingkungan	78
BAB IV Upaya Masyarakat Dalam Pencegahan Banjir ..	96
A. Pengetahuan.....	99
B. Sumber Daya Masyarakat.....	103
C. Upaya Masyarakat dalam Mengurangi Risiko	104
D. Upaya Masyarakat dalam Mengurangi Bahaya	106
E. Upaya Masyarakat dalam Meningkatkan Kapasitas	108
F. Metode Pengolahan Air Sederhana Pasca Banjir	110
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Penularan Penyakit Diare	64
Gambar 2. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	67
Gambar 3. Penularan Penyakit Leptospirosis	76

BAB I

AIR BERSIH



Pendahuluan

Air bersih merupakan air yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari, seperti memasak, mandi, dan mencuci. Air bersih merupakan air minum dan bukan air minum yang memiliki sifat tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau. Air bersih sangat penting untuk seluruh aspek kehidupan, baik bidang sosial, ekonomi, maupun budaya (Ginting MTS, 2018).

A. Sumber Air

Sumber-sumber air seperti mata air, danau, sungai mengalir atau tidak mengalir dengan pengamatan visual warna, rasa, kekeruhan atau bening (Paiman, Anggraini and Majunita, 2018). Menurut Istiqomah dkk tahun 2017, sumber air terdiri dari (Istiqomah et al., 2017):

1. Air tanah yang berasal dari lapisan deposit pasir memiliki kandungan karbondioksida tinggi dan kandungan bahan

terlarut rendah. Air tanah yang berasal dari lapisan deposit kapur juga memiliki kadar karbondioksida yang rendah, namun memiliki nilai TDS yang tinggi. Air tanah biasanya memiliki kandungan besi relatif tinggi. Jika air tanah mengalami kontak dengan udara dan mengalami oksigenasi, ion ferri pada ferri 8hidroksida $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$ yang banyak terdapat dalam air tanah akan teroksidasi menjadi ion ferro, dan segera mengalami presipitasi serta membentuk warna kemerahan pada air. Oleh karena itu, sebelum digunakan untuk nernagai kebutuhan, sebaiknya air tanah yang baru disedot didiamkan terlebih dahulu selama beberapa saat untuk mengendapkan besi.

2. Air sungai termasuk ke dalam air permukaan yang banyak digunakan oleh masyarakat. Umumnya, air sungai masih digunakan untuk mencuci, mandi, sumber air minum dan juga pengairan sawah.
3. Air sumur adalah air tanah dangkal sampai kedalaman kurang dari 30 meter, air sumur umumnya pada kedalaman 15 meter dan dinamakan juga sebagai air tanah bebas karena lapisan air tanah tersebut tidak berada di dalam tekanan. Untuk memenuhi kebutuhan air sumur yang bersih terdapat tiga parameter yaitu parameter fisik yang meliputi bau, rasa, warna dan kekeruhan. Parameter

kedua adalah parameter kimia yang meliputi kimia organik dan kimia anorganik yang mengandung logam seperti Fe, Cu, Ca dan lain-lain. Parameter ketiga adalah parameter bakteriologi yang terdiri dari koliform dan koliform total.

Selain itu, menurut Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air, air berasal dari sumber-sumber berikut (Noviana, Arisanty and Normelani, 2018):

1. Air permukaan adalah semua air yang terdapat di permukaan tanah. Air permukaan ini akan mengalami penurunan kualitas selama pengalirannya, misalnya oleh lumpur, batang-batang kayu, daun-daun, limbah industri kota dan sebagainya. Air permukaan dapat diperoleh melalui air mengalir misalnya sungai maupun air tampungan misalnya danau, waduk, embung saluran (kanal).
2. Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah. Air tanah merupakan air hujan atau air permukaan yang meresap kedalam tanah dan bergabung dalam pori-pori tanah yang terdapat pada lapisan tanah yang biasanya disebut aquifer.

B. Ketersediaan Air Bersih

1. PDAM

PDAM atau Perusahaan Daerah Air Minum sebagai perusahaan daerah dalam Lembaga pemerintahan memiliki ciri/sifat yang telah dijelaskan pada pasal 5 Undang-Undang No. 5 tahun 1962. Perusahaan daerah bukan merupakan perusahaan yang semata-mata mencari keuntungan atau profit namun sifat utamanya adalah pemberian jasa dan manfaat kepada masyarakat, serta menunjang kegiatan pembangunan didaerah. PDAM merupakan perusahaan milik daerah yang bergerak didalam distribusi air minum/air bersih bagi masyarakat yang secara langsung diawasi oleh pemerintah eksekutif ataupun legislatif daerah. Tujuan perusahaan daerah menurut Undang-Undang No. 5 Tahun 1962, yaitu untuk turut serta melaksanakan pembangunan daerah khususnya dan pembangunan ekonomi nasional umumnya dalam rangka ekonomi terpimpin untuk memenuhi kebutuhan rakyat dengan mengutamakan industrialisasi dan ketentraman serta kesenangan kerja dalam perusahaan, menuju masyarakat yang adil dan makmur (Sumantri and Parwiyanto, 2017).

2. SGL

Di Indonesia sumur gali merupakan cara pengambilan air tanah yang banyak di terapkan di daerah pedesaan karena

mudah pembuatannya dan dapat dilaksanakan oleh masyarakat itu sendiri dengan peralatan yang sederhana dan murah. Dalam segi kesehatan, sumur gali ini memang kurang baik kalau cara pembuatannya tidak benar-benar diperhatikan karena selain sangat dipengaruhi oleh musim juga sangat besar kemungkinannya untuk mendapatkan pencemaran apabila cara peletakannya salah (Susanto, 2019).

Sumur gali merupakan salah satu sumber penyediaan air bersih bagi masyarakat di pedesaan, maupun perkotaan. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dengan permukaan tanah, oleh karena itu mudah terkena kontaminasi melalui rembesan yang berasal dari kotoran manusia, hewan, maupun untuk keperluan domestik rumah tangga. Sumur gali sebagai sumber air bersih harus ditunjang dengan syarat konstruksi, syarat lokasi untuk dibangunnya sebuah sumur gali, hal ini diperlukan agar kualitas air sumur gali akan sesuai dengan aturan yang ditetapkan (Susanto, 2019).

3. BOR

Sesuai ketentuan umum dalam peraturan pemerintah tentang Irigasi No.20 Tahun 2006, irigasi sumur bor adalah usaha pengambilan air dari bawah permukaan tanah (mengangkat/ memindahkan air dari tempat yang rendah ke

tempat yang lebih tinggi) dengan menggunakan bantuan pompa air, sehingga dapat didistribusikan dan digunakan untuk keperluan irigasi. Irigasi sumur bor ini mempunyai kelebihan dan kelemahan yaitu (Wulandari, 2019):

Kelebihan irigasi sumur bor:

- a. Adanya kepastian perolehan air dibandingkan dengan irigasi permukaan.
- b. Rencana tata tanam dapat disesuaikan menurut kebutuhan.
- c. Petani dapat mengatur sendiri penyediaan air untuk irigasinya.

Kelemahan irigasi sumur bor:

- a. Diperlukan investasi/ modal yang relatif besar untuk pembangunannya.
- b. Perlu perawatan yang intensif dan terus-menerus.
- c. Diperlukan biaya operasi dan pemeliharaan yang memadai.

Bagian-Bagian Irigasi Sumur BOR:

- a. Sumur air tanah, yang berfungsi untuk mengumpulnya air dari akuifer.
- b. Pompa air tanam (Submersible Pump) dengan mesin penggeraknya (mesin disel, generator set, listrik dari PLN).

- c. Bangunan stasiun pompa (rumah pompa), yang berfungsi sebagai tempat panel pompa, mesin, dan alat-alat pendukung lainnya.
- d. Reservoar yang berfungsi sebagai bak penenang/bak penampungan air sebelum dialirkan ke saluran pembawa.
- e. Saluran pembawa, yang dapat menggunakan pipa air.
- f. Bangunan pembagi ke masing-masing box.

4. Sumur Sederhana

Sumur atau perigi adalah sebuah sumber air yang digali. Namun selain sumber air, sumur juga bisa merupakan sumber minyak atau gas. Sebuah sumur tradisional biasanya berupa lubang yang agak besar dan diberi tembok bulat pinggirnya. Biasanya lalu air ditimba dengan sebuah ember. Sumur-sumur modern, terutama di Indonesia di daerah perkotaan, biasanya kecil dan hanya sebesar pipa pralon saja. Airnya disedot dengan sebuah paranti listrik yang sering disebut dengan nama pompa air (Aguly, 2020).

C. Kualitas Air

Kualitas air adalah karakteristik mutu yang diperlukan untuk pemanfaatan tertentu dari berbagai sumber air. Kriteria mutu air merupakan suatu dasar baku mengenai syarat kualitas air yang dapat dimanfaatkan. Baku mutu air adalah

suatu peraturan yang disiapkan oleh suatu negara atau suatu daerah yang bersangkutan (Inaqtio and Rusli, 2020). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 81 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air kegunaannya digolongkan menjadi (Novia AA, 2019):

a. Kelas I

Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum atau peruntukan lain yang sama dengan kegunaan tersebut.

b. Kelas II

Air yang peruntukannya digunakan untuk prasarana atau sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman atau peruntukan lain yang sama dengan kegunaan tersebut

c. Kelas III

Air yang peruntukannya digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman atau peruntukan lain yang sama dengan kegunaan tersebut.

Pemakaian air yang tinggi akan mengakibatkan kebutuhan akan permintaan ketersediaan air bersih terus meningkat sedangkan persediaan air bersih sendiri di setiap

tahun jumlahnya terus berkurang seiring dengan banyaknya lahan hijau terbuka yang dijadikan pemukiman atau bangunan. Air adalah unsur yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, bahkan dapat dipastikan tanpa pengembangan sumber daya air secara konsisten peradaban manusia tidak akan mencapai tingkat yang dinikmati sampai saat ini. Oleh karena itu pengembangan dan pengolahan sumber daya air merupakan dasar peradaban manusia (Putro, Furqon and Wijoyo, 2018).

Kualitas air dapat diketahui dengan melakukan pengujian tertentu terhadap air tersebut. Pengujian yang dilakukan adalah uji kimia (tidak mengandung bahan kimiawi yang mengandung racun, tidak mengandung zat-zat kimiawi yang berlebihan, cukup yodium, pH air antara 6,5-9,2), fisik (suhu, warna, bau, rasa, kekeruhan, TDS, potensial redoks, konduktivitas, resistivitas, salinitas, DO, ph), biologi (tidak mengandung kuman-kuman penyakit seperti disentri, kolera dan bakteri patogen penyebab penyakit), atau uji kenampakan (bau dan warna). Pengelolaan kualitas air adalah upaya pemeliharaan air sehingga tercapai kualitas air yang diinginkan sesuai peruntukannya untuk menjamin agar kondisi air tetap dalam kondisi alamiahnya (Triono, 2018; Inaqtiyo and Rusli, 2020).

Ada 6 syarat utama sebagai air minum yaitu (Rosyidah, 2017):

1. Air harus bebas dari unsur Chlorine atau zat kimia lainnya. Pada umumnya air yang berasal dari Pusat pengolahan air seperti PAM mengandung Chlorine. Sifatnya Chlorine akan bersenyawa dengan zat organik yang kita makan seperti beras dan sayuran. Setiap kali kita mencuci beras setiap kali itu pula kandungan Chlorine tersebut menyerap kedalam beras. Bayangkan bilamana anda yg tinggal didaerah perkotaan, pada umumnya anda pasti menggunakan air PAM. Inilah yang menyebabkan gangguan metabolisme dan merangsang pertumbuhan kanker.
2. Air tidak boleh mengandung Bakteri. Ini yang akan menyebabkan Muntaber, perut sembelit dan berbagai keluhan pada lambung.
3. Tingkat keasaman pada air harus berkisar antara 6,5 s/d 8,5. Pada umumnya air yang berasal dari sumur atau pengeboran, air hujan rata-rata pH nya dibawah 6. Akibatnya adalah mempengaruhi kandungan logam pada air hingga membuat air berwarna. Dan pada kesehatan karena asam yang tinggi akan merangsang magh pada

lambung juga mempengaruhi pengeroposan tulang (Osteoporosis). pH juga inti permasalahan pada air.

4. Endapan dan Partikel, (Turbidity /Kekeruhan). Endapan dan partikel terjadi di berbagai sumber air. Terlalu banyak endapan dan partikel didalam air akan mengganggu proses pembunuhan bakteri dan penyaringan. Endapan juga membuat air berbau tidak sedap.
5. Hardness, adalah tingkat kekerasan air yang terdiri dari Calsium dan Magnesium yang terbentuk secara alamiah. Terlalu rendah Hardnes dalam air berarti tubuh akan kekurangan mineral. Terlalu tinggi juga akan berakibat fatal bagi kesehatan sehingga air bermineral yang baik untuk dikonsumsi harus mengandung Calsium dan Magnesium antara 11 s/d 250 ppm.
6. Air tidak boleh ada BAU dan RASA, hal ini bisa terjadi pada macam-macam sumber air karena pencemaran kimia dan kandung-kandungan alamiah lain. Akibatnya adalah terasa tidak enak diminum dan juga mengakibatkan mual.

D. Dampak Kekurangan Air Bersih

Air bersih adalah air dengan mutu yang baik dan dimanfaatkan untuk kebutuhan konsumsi bagi manusia dalam

kehidupan sehari-hari. Sumber-sumber air bersih dapat diperoleh dari sungai-sungai, curah hujan, air permukaan (danau) dan juga air bawah tanah. Di Indonesia, syarat-syarat dan pengawasan kualitas air diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990. Syarat-syarat kualitas air bersih secara fisik: air tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, tidak keruh, dan suhunya dibawah suhu udara sedemikian rupa sehingga menimbulkan rasa nyaman, dan jumlah zat padat terlarut yang rendah. Secara mikrobiologis, air harus bebas dari bakteri patogen (bakteri yang membahayakan kesehatan).

Secara radioaktivitas, air tidak mengandung apapun bentuk radioaktivitas yang efeknya menimbulkan kerusakan pada sel. Secara kimia, air tidak tercemar zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan seperti Fe, F, Cu serta derajat keasaman (pH) harus normal. Sementara syarat-syarat kuantitas untuk air bersih menyangkut kebutuhan masyarakat terhadap air yang bervariasi, standar kehidupan, dan kebiasaan. Kebutuhan air bersih di daerah kota tentu lebih besar jika dibandingkan dengan kebutuhan air bersih orang di desa.

Sejalan dengan kebutuhan air bersih yang meningkat sedangkan kemampuan penyediaan air bersih semakin

menurun menyebabkan terjadinya masalah air bersih. Masalah air bersih telah menjadi masalah yang fenomenal dan berkelanjutan dalam kehidupan manusia. Krisis air bersih disebabkan adanya kerusakan pada lingkungan yang berpengaruh pada sumber daya air di antaranya penggundulan hutan, pemanasan global, dan pencemaran air. Penggundulan hutan telah menyebabkan hilangnya daerah tangkapan air di mana tidak ada lagi akar yang berperan mengikat air di dalam tanah sehingga air mengalir dengan cepat ke laut.

Adanya pemanasan global membuat air cepat menguap menjadi titik-titik air di udara dan menjadikan tanah mengalami kekeringan. Sementara, pencemaran air yang terjadi telah menurunkan kualitas air dilakukan oleh sekelompok orang maupun industri yang membuang sampah ataupun limbah ke sungai sebagai salah satu sumber daya air bersih. Tidak hanya kerusakan lingkungan yang menyebabkan krisis air bersih tetapi juga laju pertumbuhan penduduk yang meningkat dan tindakan pemborosan air yang dilakukan manusia. Banyak manusia membuang-buang air dengan membiarkan kran air terus hidup sementara air telah memenuhi wadah penampungan.

Krisis air bersih menyebabkan sesuatu yang dinamakan kelangkaan. Tentunya, sesuatu yang langka untuk didapatkan

akan bernilai lebih tinggi dan banyak orang yang memanfaatkan hal ini untuk memperoleh keuntungan diri sendiri. Kesulitan air bersih sangat berat dirasakan orang miskin sebab mereka tak punya cukup uang untuk membeli air bersih yang mahal hingga dengan terpaksa harus menggunakan air yang tercemar.

Krisis air bersih yang terjadi memberikan dampak yang buruk bagi manusia. Salah satunya, menurunnya kualitas kesehatan banyak orang dengan timbulnya berbagai penyakit seperti diare dan cacangan. Krisis air bersih juga menyebabkan meningkatnya angka kematian bayi, terganggunya ekosistem dan menurunnya kualitas hidup manusia.

Fenomena kelangkaan air bersih sangat terasa di perkotaan. Dengan jumlah penduduk yang yang padat, keperluan air untuk penduduk perkotaan tidak akan dapat dicukupi oleh ketersediaan air yang ada. Tak hanya di perkotaan, sejumlah daerah-daerah bahkan sulit tersedia air bersih karena kondisi geografi yang tidak memungkinkan.

BAB II

BANJIR



Pendahuluan

Di Indonesia, musim hujan kerap diindikasikan menjadi musim banjir. Tidak hanya di kota besar seperti Jakarta maupun Medan namun juga di daerah-daerah lain, terutama daerah yang berdekatan dengan sungai. Penyebab banjir yang banyak ditemukan adalah budaya dan kesadaran masyarakat yang masih kurang untuk tidak membuang sampah ke sungai serta berkurangnya resapan air di daerah tersebut.

A. Definisi Banjir

Bencana banjir merupakan kejadian alam yang dapat terjadi setiap saat dan sering mengakibatkan hilangnya nyawa serta harta benda. Kerugian akibat banjir dapat berupa kerusakan pada bangunan, kehilangan barang-barang berharga, hingga kerugian yang mengakibatkan tidak dapat

pergi bekerja dan sekolah. Banjir tidak dapat dicegah, tetapi bisa dikontrol dan dikurangi dampak kerugian yang ditimbulkannya (Firdayani, 2015).

Dari beberapa bencana tersebut, banjir merupakan bencana yang sering datang dan merupakan kondisi yang tidak dapat dihindari di sejumlah daerah karena sekitar 30% dari 5000 sungai besar yang ada di Indonesia melintasi kawasan padat penduduk. Presentase kejadian banjir di Indonesia mencapai 38% dari seluruh kejadian bencana. Kejadian longsor mencapai 18% dari seluruh kejadian bencana. Adanya faktor perubahan iklim, tata guna lahan dan kenaikan permukaan air laut seringkali menyebabkan banjir pada saat musim penghujan. Risiko banjir tidak dapat dihindari sepenuhnya sehingga harus dikelola melalui manajemen bencana banjir. Manajemen bencana banjir memang tidak berusaha untuk menghilangkan bahaya banjir tetapi untuk menanggulangnya. Risiko banjir tergantung pada komponen yang terdiri dari bahaya dan kerentanan. Kombinasi faktor alam dan manusia menciptakan risiko banjir (Lindawati, 2017).

Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 menyatakan bahwa tahapan manajemen bencana yang paling sesuai untuk mengurangi risiko bencana ialah pada

tahap pra bencana. Hal ini sesuai dengan perubahan konsep penanggulangan bencana yang dahulu berfokus pada upaya tanggap darurat bencana saat ini mengoptimalkan upaya pada tahap pra bencana, yaitu kesiapsiagaan (Khambali, 2017). Munandar dan Waraningsih (2018) menyatakan bahwa strategi kesiapsiagaan dalam penanggulangan bencana merupakan upaya yang sangat penting untuk dilakukan, khususnya oleh perawat. Perawat sebagai tenaga kesehatan terbesar dan first responder serta pemberi pelayanan dalam tanggap darurat bencana dituntut untuk memiliki kesiapsiagaan bencana yang lebih tinggi dibandingkan dengan tim lain (Perron, Rudge, Blais, & Holmes, 2010; Rizqillah, 2018). Kemampuan perawat dalam kesiapsiagaan penanggulangan bencana harus didukung oleh dasar pengetahuan dan sikap yang baik dalam *disaster management*. Sikap perawat untuk merespon tanggap bencana sangat dibutuhkan dalam situasi kritis serta dalam merawat korban bencana (Kartika, Yaslina, & Agustin, 2018).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana, bencana yang paling tinggi angka kejadiannya yaitu bencana banjir Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Banjir merupakan peristiwa atau keadaan suatu daerah atau daratan terendam karena

peningkatan volume air (BNPB, 2018, dalam Jurnal Setiawati, 2020).

Pada penelitian Yohana tahun 2017 menyebutkan, banjir adalah suatu peristiwa yang terjadi akibat menumpuknya air yang jatuh dan tidak dapat di tampung oleh tanah. Peristiwa ini terjadi karena air yang jatuh ke dataran tidak memiliki daerah tangkapan atau dengan kata lain tanah-tanah diperkotaan jenuh air. Untuk itu dalam mengatasi masalah banjir tidak hanya melalui parit-parit drainase, tetapi juga memperbanyak daerah-daerah tangkapan air (water reservoir) (Yohana, 2017).

Menurut Undang-Undang nomor 24 tahun 2007, bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik faktor alam dan faktor non alam maupun faktor manusia, sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis. Sedangkan Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, kekeringan, angin topan, tanah longsor dan banjir (Astuti, 2018).

Salah satu bencana alam yang sering terjadi di beberapa daerah yaitu bencana banjir yang dapat berupa genangan air pada lahan yang biasanya kering seperti lahan pertanian, pemukiman dan pusat kota. Banjir dapat juga terjadi karena debit atau volume air yang mengalir pada suatu sungai atau saluran drainase melebihi atau diatas kapasitas pengalirannya. Banjir merupakan peristiwa hidrologi yang terkadang sulit diprediksi waktu kejadiannya dan sering mendatangkan kerugian. Peristiwa banjir banyak terjadi akibat luapan air dari sebuah sungai (Noviandini, 2020).

Berdasarkan penelitian Astuti dan Sudardono dalam jurnal yang berjudul Analisis penanggulangan banjir sungai kanci tahun 2018 menyebutkan banjir adalah suatu kondisi dimana tidak dapat menampung air dalam saluran pembuang atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuang, Saat ini banjir sudah sangat umum. Banjir bisa disebabkan oleh berbagai macam faktor yaitu kondisi daerah tangkapan hujan, durasi dan intensitas hujan, kondisi topografi, dan kapasitas jaringan saluran air (Astuti, 2018).

Banjir adalah salah satu bentuk daya rusak air yang merupakan fenomena alam karena tingginya curah hujan dan tidak cukupnya kapasitas badan air baik itu sungai atau saluran drainase untuk menampung dan mengalirkan air.

Banjir biasanya dianggap sebagai kenaikan tinggi permukaan air sungai yang melebihi keadaan normalnya atau dalam pengertian umum meluapnya air melewati batas kapasitas saluran yang normal (Astuti, 2018).

Banjir adalah suatu kondisi di mana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang (palung sungai) atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuang, sehingga meluap menggenangi daerah (dataran banjir) sekitarnya (Suripin, "Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan"). Banjir merupakan peristiwa alam yang dapat menimbulkan kerugian harta benda penduduk serta dapat pula menimbulkan korban jiwa. Dikatakan banjir apabila terjadi luapan air yang disebabkan kurangnya kapasitas penampung saluran. Banjir di bagian hulu biasanya arus banjirnya deras, daya gerusnya besar, tetapi durasinya pendek. Sedangkan di bagian hilir arusnya tidak deras (karena landai), tetapi durasi banjirnya panjang.

Penelitian Batu dan Febriani dalam jurnal yang berjudul Analisis penentuan lokasi evakuasi bencana banjir dengan pemanfaatan sistem informasi geografis dan metode simple additive weighting tahun 2017 menjelaskan bahwa banjir adalah salah satu bencana alam yang disebabkan oleh beberapa faktor alam. Faktor alam yang dimaksud diantaranya

berupa curah hujan yang tinggi, kelerengan tanah yang lebih rendah dari permukaan air laut maupun dikarenakan tanggul ataupun aliran sungai yang tidak mampu menahan debit air hujan. Meluapnya debit air dapat dikarenakan tingginya curah hujan sehingga tidak dapat dibendung oleh sungai maupun tanggul. Rendahnya kesadaran manusia dalam menjaga lingkungan juga dapat dijadikan salah satu pemicu terjadinya banjir termasuk di Indonesia (Batu, 2017).

Beberapa karakteristik yang berkaitan dengan banjir, di antaranya adalah: a. Banjir dapat datang secara tiba-tiba dengan intensitas besar namun dapat langsung mengalir. b. Banjir datang secara perlahan namun intensitas hujannya sedikit. c. Pola banjirnya musiman. d. Banjir datang secara perlahan namun dapat menjadi genangan yang lama di daerah depresi. e. Akibat yang ditimbulkan adalah terjadinya genangan, erosi, dan sedimentasi. Sedangkan akibat lainnya adalah terisolasinya daerah pemukiman dan diperlukan evakuasi penduduk.

Hal ini sejalan dengan penelitian Nurdiawan yang berjudul Pemetaan daerah rawan banjir berbasis sistem informasi geografis dalam upaya mengoptimalkan langkah antisipasi bencana tahun 2018 yang mengatakan bencana banjir ialah salah satu bencana alam yang sangat berbahaya

bagi masyarakat, terutama bagi masyarakat yang tinggal di dekat daerah aliran sungai (DAS). Fenomena tersebut merupakan indikasi rusaknya keseimbangan tata air (*water balance*) akibat berkurangnya kemampuan beberapa proses daur hidrologi (infiltrasi dan daya tampung) sehingga nilai limpasan permukaan pada daerah aliran sungai (DAS) menjadi lebih besar melewati kapasitas tampung sungai. Intensitas air yang tinggi dan daerah aliran sungai (DAS) yang rusak diduga sebagai salah satu penyebab utama terjadinya bencana banjir (Nurdiawan, 2018).

Hai ini dapat disimpulkan bahwa banjir adalah tanah tergenang akibat luapan sungai, yang disebabkan oleh hujan deras atau banjir akibat kiriman dari daerah lain yang berada di tempat yang lebih tinggi. Indonesia merupakan Negara kepulauan yang memiliki curah hujan yang tinggi, yang berkisar antara 2000-3000 mm/tahun, sehingga banjir mudah terjadi selama musim hujan, yang antara bulan Oktober sampai Januari (Firdayani, 2018).

Di Indonesia terdapat 600 sungai besar yang tersebar di seluruh wilayah dengan kondisi yang berbeda-beda, kondisi sungai yang kurang baik dan tidak dikelola dapat berisiko terjadinya banjir di wilayah tersebut. Selain, diakibatkan oleh meluapnya air sungai akibat curah hujan, terdapat banjir yang

disebabkan oleh air laut pasang yang membanjiri daratan yang disebut banjir pesisir. Banjir ini terjadi di daerah yang lebih rendah dari permukaan laut. Banjir pesisir merupakan masalah utama di kota-kota seperti Semarang, Jakarta dan kota-kota yang berada di pantai utara Jawa, dan akan menjadi masalah besar di masa depan seiring dengan pemanasan global dan ekstraksi air tanah yang tidak terkendali yang mengakibatkan muka tanah mengalami penurunan (*land subsidence*). Banjir rob ini terjadi akibat penurunan muka tanah yang naiknya permukaan laut akibat pemanasan global (Firdayani, 2018).

B. Tipe Banjir

Ada beberapa jenis atau tipe banjir yang menjadi dasar bagi setiap keputusan yang diambil untuk penanganan banjir, yaitu (Harmani and Soemantoro, 2017):

1. Banjir sungai

Melubernya air sungai melalui tanggul-tanggul sungai. Hal ini seringkali terjadi pada sungai-sungai perennial dengan intensitas hujan yang tinggi.

2. Banjir pantai

Naiknya muka air laut akibat pasang naik. Daerah-daerah di muara sungai seringkali mengalami banjir tipe ini. Naiknya muka air laut akibat pasang masuk ke muara sungai mengakibatkan terhambatnya air di hilir sungai sehingga

ketika terjadi hujan di hulu sehingga terjadi stagnasi aliran di ruas bagian hilir. Hal ini menyebabkan terjadinya banjir.

3. Banjir tiba-tiba

Banjir yang terjadi secara tiba-tiba akibat hujan deras dengan intensitas tinggi. Banjir ini seringkali terjadi area pemukiman. Kurangnya resapan dan tingginya intensitas hujan menjadi pemicu utama terjadinya banjir tipe ini. Banjir ini juga sering terjadi di sungai-sungai ephemeral. Ketika terjadi hujan deras dengan intensitas hujan yang tinggi di bagian hulu maka bagian hilir akan terjadi banjir tiba-tiba. Apabila kapasitas sungai tidak mencukupi maka aliran akan keluar melalui tanggul sungai dan membanjiri daerah sekitarnya.

4. Banjir lokal/perkotaan

Banjir di area pemukiman atau perkotaan akibat drainase yang tidak memadai atau perubahan tata guna lahan. Perubahan tata guna lahan menjadi area masif seringkali menjadi pemicu utama dalam terjadinya banjir, karena berkurangnya resapan sehingga aliran tidak banyak memiliki akses untuk meresap ke dalam tanah.

5. Banjir danau/tampungan

Naiknya muka air di danau atau tampungan hingga melewati tanggul danau/ tampungan. Akibat intensitas hujan

yang tinggi seringkali menyebabkan danau atau tampungan melimpaskan airnya melalui tanggul sehingga berakibat terjadinya banjir/ genangan di daerah sekitarnya.

C. Penyebab Banjir

1. Banjir dan genangan karena ulah manusia yaitu perubahan tata guna lahan di daerah aliran sungai (DAS), perubahan fungsi saluran irigasi menjadi saluran drainase, pembuangan sampah ke saluran drainase, kawasan kumuh di sepanjang sungai atau saluran drainase, infrastruktur drainase kurang berfungsi (bendungan dan bangunan air).
2. Banjir dan genangan karena faktor alam yaitu curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi sangat potensial menyebabkan banjir, badai, tsunami, back water atau aliran balik terjadi di muara-muara, aliran debris, kapasitas saluran/sungai tidak selalu memadai jumlah aliran yang melaluinya, penyebab lain lain seperti jebolnya waduk, runtuhnya tanggul, dan lain-lain.

D. Wilayah Risiko Banjir

Ekosistem adalah satu kelompok yang mempunyai ciri khas tersendiri yang terdiri dari beberapa komunitas yang berbeda. pengertian ekosistem terdapat dalam pasal 1 ayat 5 UU No. 32 tahun 2009, yaitu ekosistem adalah tatanan unsur

lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh-menyeluruh dan saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas lingkungan hidup. Dari pengertian tersebut, jelaslah bahwa syarat terbentuknya ekosistem ialah adanya keteraturan hubungan dan ketergantungan antar subekosistem. Di dalam ekosistem, organisme yang ada selalu berinteraksi secara timbal balik dengan lingkungannya. Interaksi timbal balik ini membentuk suatu sistem yang kemudian kita kenal sebagai sistem ekologi atau ekosistem. Dengan kata lain ekosistem merupakan suatu satuan fungsional dasar yang menyangkut proses interaksi organisme hidup dengan lingkungannya. Lingkungan yang dimaksud dapat berupa lingkungan biotik (makhluk hidup) maupun abiotik (non makhluk hidup) (Rismika and Purnomo, 2019).

Sebagai suatu sistem, di dalam suatu ekosistem selalu dijumpai proses interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya, antara lain dapat berupa adanya aliran energi, rantai makanan, siklus biogeokimiawi, perkembangan, dan pengendalian. Ekosistem diartikan sebagai tatanan kesatuan secara utuh menyeluruh antara segenap komponen lingkungan hidup yang saling berinteraksi membentuk suatu kesatuan yang teratur. Keteraturan tersebut ada dalam suatu

keseimbangan tertentu yang bersifat dinamis. Artinya, bisa terjadi perubahan, baik besar maupun kecil, yang disebabkan oleh faktor alamiah maupun akibat ulah manusia (Rismika and Purnomo, 2019). Identifikasi wilayah risiko banjir dibagi dalam tiga faktor yaitu (Jeihan, 2017):

1. Faktor kondisi alam

a. Topografi

Daerah-daerah dataran rendah atau cekungan, merupakan salah satu karakteristik wilayah banjir. Keadaan topografi dapat digambarkan melalui kelerengan beberapa wilayah. Kelerengan wilayah Kabupaten Sampang bervariasi antara datar, bergelombang, curam dan sangat curam dimana klasifikasi kelerengan tanah tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Kelerengan 0-2 % meliputi luas 37.785,64 Ha atau 31,40 % dari luas wilayah keseluruhan kecuali daerah genangan air, pada wilayah ini sangat baik untuk pertanian tanaman semusim.
- 2) Kelerengan 2-15 % meliputi luas 67.807,14 Ha atau 53,86 % dari luas wilayah keseluruhan, baik sekali untuk usaha pertanian dengan tetap mempertahankan usaha pengawetan tanah dan air. Selain itu pada kemiringan ini cocok juga untuk konstruksi/ permukiman

- 3) Kelerengan 15-25 % dan 25-40 % meliputi luas 15.246,93 Ha atau 12,67 % dari luas wilayah keseluruhan. Daerah tersebut baik untuk pertanian tanaman keras/tahunan, karena daerah tersebut mudah terkena erosi dan kapasitas penahan air yang rendah. Karenanya lahan ini pun tidak cocok untuk konstruksi.
- 4) Kelerengan > 40 % meliputi luas 2.490,03 Ha atau 2,07 % dari luas wilayah keseluruhan. Daerah ini termasuk kedalam kategori kemiringan yang sangat terjal (curam) dimana lahan pada kemiringan ini termasuk lahan konservasi karena sangat peka terhadap erosi, biasanya berbatu diatas permukaannya, memiliki run off yang tinggi serta kapasitas penahan air yang rendah. Karenanya lahan ini tidak cocok untuk konstruksi. Daerah ini harus merupakan daerah yang dihutankan agar dapat berfungsi sebagai perlindungan hidrologis serta menjaga keseimbangan ekosistem dan lingkungan.

b. Tingkat permeabilitas tanah

Permeabilitas atau daya rembesan adalah kemampuan tanah untuk dapat melewatkan air. Air dapat melewati tanah hampir selalu berjalan linier, yaitu jalan atau garis yang ditempuh air merupakan garis dengan bentuk yang teratur.

Permeabilitas diartikan sebagai kecepatan Bergeraknya suatu cairan pada media berpori dalam keadaan jenuh atau didefinisikan juga sebagai kecepatan air untuk menembus tanah pada periode waktu tertentu. Permeabilitas juga didefinisikan sebagai sifat bahan berpori yang memungkinkan aliran rembesan dari cairan yang berupa air atau minyak mengalir lewat rongga porinya.

Daerah-daerah yang mempunyai tingkat permeabilitas tanah rendah, mempunyai tingkat infiltrasi tanah yang kecil dan runoff yang tinggi. Daerah Pengaliran Sungai (DAS) yang karakteristik di kiri dan kanan alur sungai mempunyai tingkat permeabilitas tanah yang rendah, merupakan daerah potensial banjir.

c. Kondisi daerah aliran sungai

DAS terdiri dari unsur biotik (flora dan fauna), abiotik (tanah, air, dan iklim), dan manusia, dimana ketiganya saling berinteraksi dan saling ketergantungan membentuk suatu sistem hidrologi. DAS merupakan ekosistem, dimana unsur organisme dan lingkungan biofisik serta unsur kimia berinteraksi secara dinamis dan didalamnya terdapat keseimbangan inflow dan outflow dari material dan energi. Selain itu pengelolaan DAS dapat disebutkan merupakan suatu bentuk pengembangan wilayah yang menempatkan

DAS sebagai suatu unit pengelolaan sumber daya alam (SDA) yang secara umum untuk mencapai tujuan peningkatan produksi pertanian dan kehutanan yang optimum dan berkelanjutan (lestari) dengan upaya menekan kerusakan seminimum mungkin agar distribusi aliran air sungai yang berasal dari DAS dapat merata sepanjang tahun.

Dalam mempelajari ekosistem DAS, dapat diklasifikasikan menjadi daerah hulu, tengah, dan hilir. DAS bagian hulu dicirikan sebagai daerah konservasi, DAS bagian hilir merupakan daerah pemanfaatan. DAS bagian hulu mempunyai arti penting terutama dari segi perlindungan fungsi tata air, karena itu setiap terjadinya kegiatan di daerah hulu akan menimbulkan dampak di daerah hilir dalam bentuk perubahan fluktuasi debit dan transportasi sedimen serta material terlarut dalam sistem aliran airnya. Dengan perkataan lain ekosistem DAS, bagian hulu mempunyai fungsi perlindungan terhadap keseluruhan DAS. Perlindungan ini antara lain dari segi fungsi tata air dan oleh karenanya pengelolaan DAS hulu seringkali menjadi fokus perhatian mengingat dalam suatu DAS, bagian hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi.

Dalam rangka memberikan gambaran keterkaitan secara menyeluruh dalam pengelolaan DAS, terlebih dahulu

diperlukan batasan-batasan mengenai DAS berdasarkan fungsi, yaitu pertama DAS bagian hulu didasarkan pada fungsi konservasi yang dikelola untuk mempertahankan kondisi lingkungan DAS agar tidak terdegradasi, yang antara lain dapat diindikasikan dari kondisi tutupan vegetasi lahan DAS, kualitas air, kemampuan menyimpan air (debit), dan curah hujan. Kedua DAS bagian tengah didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang antara lain dapat diindikasikan dari kuantitas air, kualitas air, kemampuan menyalurkan air, dan ketinggian muka air tanah, serta terkait pada prasarana pengairan seperti pengelolaan sungai, waduk, dan danau. Ketiga DAS bagian hilir didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang diindikasikan melalui kuantitas dan kualitas air, kemampuan menyalurkan air, ketinggian curah hujan, dan terkait untuk kebutuhan pertanian, air bersih, serta pengelolaan air limbah.

Keberadaan sektor kehutanan di daerah hulu yang dikelola dengan baik dan terjaga keberlanjutannya dengan didukung oleh prasarana dan sarana di bagian tengah akan dapat mempengaruhi fungsi dan manfaat DAS tersebut di

bagian hilir, baik untuk pertanian, kehutanan maupun untuk kebutuhan air bersih bagi masyarakat secara keseluruhan. Dengan adanya rentang panjang DAS yang begitu luas, baik secara administrasi maupun tata ruang, dalam pengelolaan DAS diperlukan adanya koordinasi berbagai pihak terkait baik lintas sektoral maupun lintas daerah secara baik.

d. Kondisi geometri sungai

- 1) Gradien sungai. Pada dasarnya alur sungai yang mempunyai perubahan kemiringan dasar dari terjal ke relatif datar, maka daerah peralihan/pertemuan tersebut merupakan daerah rawan banjir.
- 2) Pola Aliran Sungai. Pada lokasi pertemuan dua sungai besar, dapat menimbulkan arus balik (back water) yang menyebabkan terganggunya aliran air di salah satu sungai, yang mengakibatkan kenaikan muka air (meluap). Pada saat hujan dengan intensitas tinggi, terjadi peningkatan debit aliran sungai sehingga pada tempat pertemuan tersebut debit aliran semakin tinggi, dan kemungkinan terjadi banjir.
- 3) Daerah Dataran Rendah. Pada daerah Meander (belokan) sungai yang debit alirannya cenderung lambat, biasanya merupakan dataran rendah, sehingga termasuk dalam klasifikasi daerah yang potensial atau rawan banjir.

- 4) Penyempitan dan Pendangkalan Alur Sungai. Penyempitan alur sungai dapat menyebabkan aliran air terganggu, yang berakibat pada naiknya muka air di hulu, sehingga daerah di sekitarnya termasuk dalam klasifikasi daerah rawan banjir. Pendangkalan dasar sungai akibat sedimentasi, menyebabkan berkurangnya kapasitas sungai yang menyebabkan naiknya muka air di sekitar daerah tersebut.

2. Faktor peristiwa alam

Aspek-aspek yang menentukan kerawanan suatu daerah terhadap banjir dalam faktor peristiwa alam adalah:

- a. Curah hujan tinggi dan lamanya hujan
- b. Air laut pasang yang mengakibatkan pembendungan di muara sungai
- c. Air/arus balik (back water) dari sungai utama
- d. Penurunan muka tanah (land subsidance)
- e. Pembendungan aliran sungai akibat longsor, sedimentasi, dan aliran lahar dingin.

3. Aktivitas manusia

Faktor aktivitas manusia juga berpengaruh terhadap kerawanan banjir pada suatu daerah tertentu.

- a. Belum adanya pola pengelolaan dan pengembangan dataran banjir.

- b. Pemukiman di bantaran sungai.
- c. Sistem drainase yang tidak memadai.
- d. Terbatasnya tindakan mitigasi banjir.
- e. Kurangnya kesadaran masyarakat di sepanjang alur sungai.
- f. Penggundulan hutan di daerah hulu.
- g. Ternatasnya upaya pemelirahan bangunan pengendali banjir.

E. Dampak Banjir

Banjir merupakan masalah yang cukup sering melanda berbagai tempat di Indonesia. Secara umum, banjir adalah suatu kejadian dimana air di dalam saluran meningkat dan melampaui kapasitas daya tampungnya (Hasiholan, 2018). Bencana banjir khususnya setiap musim penghujan selalu melanda Indonesia. Faktor utama terjadinya banjir dipengaruhi oleh beberapa faktor alam diantaranya berupa curah hujan di atas normal dan adanya pasang naik air laut. Di samping itu faktor ulah manusia juga berperan penting, seperti penggunaan lahan yang tidak tepat, pemukiman di daerah bantaran sungai, di daerah resapan, penggundulan hutan, pembuangan sampah ke dalam sungai, pembangunan pemukiman di daerah dataran banjir, dan sebagainya. Salah satu kerugian akibat bencana banjir yaitu mengakibatkan

kelumpuhan aktifitas masyarakat yang terdampak sehingga tidak bisa melakukan aktifitas seperti biasanya (Purwani, 2019).

Bencana banjir menjadi salah satu fokus perhatian, pasalnya bencana banjir itu mengakibatkan banyak korban jiwa, serta juga menimbulkan banyak kerugian, baik kerugian materil maupun psikologis. Bencana banjir yang sering terjadi nampak tidak ada pencegahan secara efektif untuk meminimalisir korban jiwa, serta juga masih minimnya sistem untuk memberi peringatan sedini mungkin akan datangnya banjir agar kerugian bisa dikurangi (Muzakky, 2018).

Daerah aliran sungai (DAS) adalah entitas hidrologi alami yang memungkinkan limpasan permukaan ke saluran drainase, sungai, atau sungai yang ditentukan pada titik tertentu. Karakteristik DAS seperti ukuran, bentuk, kemiringan, kerapatan jaringan, tata guna lahan, geologi dan tanah, dan vegetasi merupakan faktor penting yang mempengaruhi berbagai aspek dari limpasan. Bentuk DAS merupakan salah satu karakteristik DAS yang berpengaruh terhadap aliran ketika terjadi hujan. Besar ukuran DAS dan panjang sungai terpanjang mempengaruhi bentuk hidrograf aliran dan puncak aliran. Untuk mengetahui penyebab terjadinya banjir, ada beberapa karakteristik DAS Sungai yang

mengetahui berpengaruh sebagai penyebab bencana banjir. Bentuk-bentuk DAS pada umumnya adalah sebagai berikut:

1. Memanjang (Bulu Burung)

Bentuk DAS memanjang memiliki kondisi dimana anak-anak sungai langsung masuk kedalam induk sungai. Bentuk ini menyebabkan debit banjirnya relatif kecil karena perjalanan banjir dari anak sungai berbeda-beda waktunya tetapi banjirnya berlangsung agak lama.

2. Radial (Kipas)

Bentuk ini terjadi karena anak-anak sungai berpusat pada satu titik sungai utama secara radial. Kadangkadang gambaran tersebut berbentuk kipas atau lingkaran. Akibatnya waktu yang diperlukan aliran yang datang dari segala penjuru arah alur sungai memerlukan waktu yang hampir bersamaan. Apabila terjadi hujan yang sifatnya merata di seluruh DAS maka akan terjadi banjir besar dalam waktu yang cepat.

3. Paralel

DAS ini dibentuk oleh 2 jalur Sub DAS yang bertemu pada satu titik di bagian hilirnya. Banjir biasanya terjadi di daerah hilir setelah titik pertemuan antara kedua alur sungai sub DAS tersebut.

Banjir menimbulkan kerugian secara material dan non material. Selain mengganggu aktifitas masyarakat juga

menimbulkan masalah kesehatan. Banjir ini seharusnya menjadi perhatian serius bagi seluruh pihak, baik masyarakat maupun pemerintah karena dampak yang ditimbulkannya sangat merugikan para korban, seperti:

1. Kesulitan air bersih

Keterbatasan air bersih pasti ditemukan dalam kondisi banjir begini, baik untuk minum atau untuk kebutuhan sehari-hari lainnya. Air isi ulang sangat dibutuhkan untuk air minum dan mandi.

2. Menimbulkan masalah kesehatan

Air kotor, kekurangan air bersih, dan banyaknya genangan air sudah dipastikan menimbulkan masalah kesehatan. Dan berikutnya akan menimbulkan penyebaran wabah penyakit. Penyakit yang timbul pada kawasan yang terkena banjir ini rentan menyerang anak-anak dan kaum lanjut usia. Hal ini terjadi karena Perilaku Hidup Sehat dan Bersih (PHBS) tidak dilaksanakan dengan baik dan benar seperti melakukan cuci tangan setelah kontak dengan air banjir (khususnya sebelum makan), tidak membiarkan anak-anak bermain dengan air banjir dan mainan yang sudah terkontaminasi air banjir. Di Indonesia, penyakit demam berdarah adalah penyakit yang paling diwaspadai ketika musim hujan tiba atau pasca banjir. Sementara untuk penyakit

yang disebabkan oleh binatang pengerat, leptospirosis merupakan penyakit yang paling banyak ditemui. Bakteri leptospira banyak ditemukan pada tikus. Penyebaran pada manusia terjadi bila urine tikus yang mengandung leptospira mengkontaminasi air dan makanan serta mengenai kulit manusia.

3. Menimbulkan kerugian ekonomi

Banjir mengakibatkan kerusakan rumah dan isi barang dalam rumah, bahkan kehilangan barang-barang berharga lainnya. Selain itu, para korban juga akan sulit untuk bekerja selama banjir terjadi. Musibah ini menimbulkan kerugian kepada masyarakat korban dari sisi ekonomi. Untuk beberapa daerah yang terdampak besar terhadap banjir ini akan berdampak juga kepada penghambatan laju perputaran roda ekonomi suatu daerah karena masyarakat setempat sangat bergantung dengan hasil alam di daerah tersebut.

4. Melumpuhkan aktifitas masyarakat

Banjir yang cukup besar dapat menenggelamkan rumah penduduk dan mengharuskan masyarakat korban untuk mengungsi ke tempat yang lebih aman. Pakaian seadanya dan tidak adanya tempat tinggal membuat masyarakat menjadi sulit untuk melakukan aktifitas seperti biasa. Bencana banjir juga membuat kesulitan dalam akses dan transportasi. Selain

itu dapat merusak fasilitas sosial dan fasilitas umum yang dapat membantu kegiatan pemenuhan kebutuhan masyarakat sehari-hari.

5. Menimbulkan korban jiwa

Korban jiwa juga dapat ditemukan dalam kondisi bencana banjir. Baik karena terseret arus banjir atau karena luapan air yang tidak dapat diprediksi. Sangat memungkinkan hal itu terjadi jika banjir yang terjadi menimbulkan kerusakan permukiman masyarakat dan lingkungannya. Selain itu, korban jiwa juga berasal dari korban banjir yang terkena penyakit seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Namun, tidak sedikit juga korban jiwa ini terjadi karena penggunaan listrik atau peralatan elektronik di rumah yang sedang banjir atau terkena sengatan listrik yang berasal dari tiang listrik yang tidak dipadamkan sebelumnya oleh PLN.

F. Upaya Pengelolaan Air Bersih Rawan Banjir

Berikut adalah cara pengolahan air bersih (Noviana, Arisanty and Normelani, 2018):

a. Pengolahan secara sederhana

Pengolahan ini dilakukan dalam bentuk penyimpanan (storage) dari air yang diperoleh dari berbagai macam sumber, seperti air danau, air kali, air sumur, dan

sebagainya. Penyimpanan air dibiarkan untuk beberapa jam ditempatnya yang kemudian akan terjadi kongulasi dari zat-zat yang terdapat di dalam air, dan akhirnya berbentuk endapan. Air akan menjadi jernih karena partikel-partikel yang ada dalam air akan mengendap.

b. Pengolahan air dengan menambahkan zat kimia

Zat kimia yang digunakan dapat berupa 2 macam yaitu zat kimia yang berfungsi untuk kongulasi dan akhirnya mempercepat pengendapan misalnya tawas. Zat kimia yang kedua adalah ada didalam air misalnya chlor.

c. Pengolahan air dengan mengalirkan udara

Tujuan utamanya adalah untuk menghilangkan rasa serta bau yang tidak enak, menghilangkan gas-gas yang tidak diperlukan misalnya CO₂ dan juga menaikan derajat keasaman air.

d. Pengolahan air dengan memanaskan sampai mendidih

Tujuannya untuk membunuh kuman-kuman yang terdapat pada air, pengolahan semacam ini lebih tepatnya hanya untuk konsumsi kecil, misalnya untuk kebutuhan rumah tangga.

e. Pengolahan air dengan menyaring

Penyaringan air yaitu air yang dapat menyaring dari berbagai bentuk kualitas air baik fisik, kimia, biologi, serta dapat menjernihkan air yang dilihat dari warnanya misalnya dari air kotor menjadi air jernih.

BAB III

PENYAKIT BERBASIS LINGKUNGAN



Pendahuluan

Banjir membawa kotoran seperti sampah, air got, atau septik tank. Kondisi ini menyebabkan nyamuk dan bibit kuman penyakit mudah berkembang biak. Tidak jarang banjir juga menimbulkan Keadaan Luar Biasa (KLB). Kondisi basah juga tidak nyaman bagi tubuh sehingga dapat menurunkan kondisi tubuh dan daya tahan terhadap stres karena terbatasnya akses terhadap sandang, pangan, dan papan. Penyakit Berbasis Lingkungan adalah suatu kondisi patologis berupa kelainan fungsi atau morfologi suatu organ tubuh yang disebabkan oleh interaksi manusia dengan segala sesuatu disekitarnya yang memiliki potensi penyakit (Achmadi, 2010).

A. Definisi Penyakit Berbasis Lingkungan

Penyakit berbasis lingkungan masih menjadi permasalahan hingga saat ini. ISPA dan diare yang merupakan penyakit berbasis lingkungan selalu masuk dalam 10 besar penyakit di hampir seluruh Puskesmas di Indonesia. Menurut Profil Ditjen PP&PL thn 2006, 22,30% kematian bayi di Indonesia akibat pneumonia. Sedangkan morbiditas penyakit diare dari tahun ketahun kian meningkat dimana pada tahun 1996 sebesar 280 per 1000 penduduk, lalu meningkat menjadi 301 per 1000 penduduk pada tahun 2000 dan 347 per 1000 penduduk pada tahun 2003. Pada tahun 2006 angka tersebut kembali meningkat menjadi 423 per 1000 penduduk (Purnama, 2016).

Menurut Pedoman Arah Kebijakan Program Kesehatan Lingkungan Pada Tahun 2008 menyatakan bahwa Indonesia masih memiliki penyakit menular yang berbasis lingkungan yang masih menonjol seperti DBD, TB paru, malaria, diare, infeksi saluran pernafasan, HIV/AIDS, Filariasis, Cacingan, Penyakit Kulit, Keracunan dan Keluhan akibat Lingkungan Kerja yang buruk.. Pada tahun 2006, sekitar 55 kasus yang terkonfirmasi dan 45 meninggal (CFR 81,8%), sedangkan tahun 2007 dinyatakan 9 kasus yang terkonfirmasi dan diantaranya 6 meninggal (CFR 66,7%). Adapun hal-hal yang masih dijadikan tantangan yang perlu ditangani lebih baik

oleh pemerintah yaitu terutama dalam hal survailans, penanganan pasien/penderita, penyediaan obat, sarana dan prasarana rumah sakit (Purnama, 2016).

Jenis penyakit berbasis lingkungan yang pertama disebabkan oleh virus seperti ISPA, TBC paru, Diare, Polio, Campak, dan Kecacingan; yang kedua disebabkan oleh binatang seperti Flu burung, Pes, Anthrax; dan yang ketiga disebabkan oleh vektor nyamuk diantaranya DBD, Chikungunya dan Malaria. Penyakit berbasis lingkungan masih menjadi permasalahan untuk Indonesia, menurut hasil survei mortalitas Subdit ISPA pada tahun 2005 di 10 provinsi diketahui bahwa pneumonia merupakan penyebab kematian terbesar pada bayi (22,3%) dan pada balita (23,6%). Penyakit diare juga menjadi persoalan tersendiri dimana di tahun 2009 terjadi KLB diare di 38 lokasi yang tersebar pada 22 Kabupaten/kota dan 14 provinsi dengan angka kematian akibat diare (CFR) saat KLB 1,74%. Pada tahun 2007 angka kematian akibat TBC paru adalah 250 orang per hari. Prevalensi kecacingan pada anak SD di kabupaten terpilih pada tahun 2009 sebesar 22,6%. Angka kesakitan DBD pada tahun 2009 sebesar 67/100.000 penduduk dengan angka kematian 0,9%. Kejadian chikungunya pada tahun 2009 dilaporkan sebanyak 83.533 kasus tanpa kematian. Jumlah

kasus flu burung di tahun 2009 di Indonesia sejumlah 21, menurun dibanding tahun 2008 sebanyak 24 kasus namun angka kematiannya meningkat menjadi 90,48% (Purnama, 2016).

Para ahli kesehatan masyarakat pada umumnya sepakat bahwa kualitas kesehatan lingkungan adalah salah satu dari empat faktor yang mempengaruhi kesehatan manusia menurut H.L. Blum yang merupakan faktor yang memberikan kontribusi terbesar terhadap pencapaian derajat kesehatan. Memang tidak selalu lingkungan menjadi faktor penyebab, melainkan juga sebagai penunjang, media transmisi maupun memperberat penyakit yang telah ada. Faktor yang menunjang munculnya penyakit berbasis lingkungan antara lain (Purnama, 2016):

1. Ketersediaan dan akses terhadap air yang aman

Indonesia adalah salah satu negara yang kaya akan sumber daya air dimana ketersediaan air mencapai 15.500 meter kubik per kapita per tahun, jauh di atas ketersediaan air rata-rata di dunia yang hanya 8.000 meter kubik per tahun. Namun demikian, Indonesia masih saja mengalami persoalan air bersih. Sekitar 119 juta rakyat Indonesia belum memiliki akses terhadap air bersih, sebagian besar yang memiliki akses mendapatkan air bersih dari penyalur air, usaha air secara

komunitas serta sumur air dalam. Dari data Bappenas disebutkan bahwa pada tahun 2009 proporsi penduduk dengan akses air minum yang aman adalah 47,63%. Sumber air minum yang disebut layak meliputi air ledeng, kran umum, sumur bor atau pompa, sumur terlindung, mata air terlindung dan air hujan. Dampak kesehatan dari tidak terpenuhinya kebutuhan dasar terhadap air bersih dan sanitasi diantaranya nampak pada anak-anak sebagai 6 kelompok usia rentan. WHO memperkirakan pada tahun 2005, sebanyak 1,6 juta balita (rata-rata 4500 setiap tahun) meninggal akibat air yang tidak aman dan kurangnya higienitas.

2. Akses sanitasi dasar yang layak

Kepemilikan dan penggunaan fasilitas tempat buang air besar merupakan salah satu isu penting dalam menentukan kualitas sanitasi. Namun pada kenyataannya dari data Susenas 2009, menunjukkan hampir 49% rakyat Indonesia belum memiliki akses jamban. Ini berarti ada lebih dari 100 juta rakyat Indonesia yang BAB sembarangan dan menggunakan jamban yang tak berkualitas. Angka ini jelas menjadi faktor besar yang mengakibatkan masih tingginya kejadian diare utamanya pada bayi dan balita di Indonesia.

3. Penanganan sampah dan limbah

Tahun 2010 diperkirakan sampah di Indonesia mencapai 200.000 ton per hari yang berarti 73 juta ton per tahun. Pengelolaan sampah yang belum tertata akan menimbulkan banyak gangguan baik dari segi estetika berupa onggokan dan serakan sampah, pencemaran lingkungan udara, tanah dan air, potensi pelepasan gas metan (CH₄) yang memberikan kontribusi terhadap pemanasan global, pendangkalan sungai yang berujung pada terjadinya banjir serta gangguan kesehatan seperti diare, kolera, tifus penyakit kulit, kecacingan, atau keracunan akibat mengkonsumsi makanan (daging/ikan/tumbuhan) yang tercemar zat beracun dari sampah.

4. Vektor penyakit

Vektor penyakit semakin sulit diberantas, hal ini dikarenakan vektor penyakit telah beradaptasi sedemikian rupa terhadap kondisi lingkungan, sehingga kemampuan bertahan hidup mereka pun semakin tinggi. Hal ini didukung faktor lain yang membuat perkembangbiakan vektor semakin pesat antara lain: perubahan lingkungan fisik seperti pertambangan, industri dan pembangunan perumahan; sistem penyediaan air bersih dengan perpipaan yang belum menjangkau seluruh penduduk sehingga masih diperlukan container untuk penyediaan air; sistem drainase permukiman

dan perkotaan yang tidak memenuhi syarat; sistem pengelolaan sampah yang belum memenuhi syarat, penggunaan pestisida yang tidak bijaksana dalam pengendalian vektor; pemanasan global yang meningkatkan kelembaban udara lebih dari 60% dan merupakan keadaan dan tempat hidup yang ideal untuk berkembang-biakan vektor penyakit.

5. Perilaku masyarakat

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat belum banyak diterapkan masyarakat, menurut studi *Basic Human Services* (BHS) di Indonesia tahun 2006, perilaku masyarakat dalam mencuci tangan 7 adalah (1) setelah buang air besar 12%, (2) setelah membersihkan tinja bayi dan balita 9%, (3) sebelum makan 14%, (4) sebelum memberi makan bayi 7%, dan (5) sebelum menyiapkan makanan 6 %. Studi BHS lainnya terhadap perilaku pengelolaan air minum rumah tangga menunjukkan 99,20 % merebus air untuk mendapatkan air minum, namun 47,50 % dari air tersebut masih mengandung *Eschericia coli*. Menurut studi *Indonesia Sanitation Sector Development Program* (ISSDP) tahun 2006 terdapat 47% masyarakat masih berperilaku buang air besar ke sungai, sawah, kolam, kebun dan tempat terbuka.

B. Jenis-Jenis Penyakit Berbasis Lingkungan

Di awal tahun 2012, banyak daerah terserang penyakit pascabanjir, salah satunya adalah Kecamatan Matang Kuli, Aceh Utara yang mengakibatkan penyakit ISPA dan gatal-gatal akibat banjir. Kasus lain terjadi bulan November 2012 di Jakarta Barat yang menyebabkan 485 orang warga harus berobat. Sedangkan di Bekasi, Jawa Barat, tercatat sedikitnya 17.082 warga terserang penyakit pascabanjir, di mana sebanyak 7.219 warga terserang penyakit kulit, 4.233 terserang infeksi saluran atas (ISPA), dan 1.027 terserang Myalgia.

1. Diare

a. Definisi

Menurut World Health Organization(WHO), penyakit diare adalah suatu penyakit yang ditandai dengan perubahan bentuk dan konsistensi tinja yang lembek sampai mencair dan bertambahnya frekuensi buang air besar yang lebih dari biasa, yaitu 3 kali atau lebih dalam sehari yang mungkin dapat disertai dengan muntah atau tinja yang berdarah. Penyakit ini paling sering dijumpai pada anak balita, terutama pada 3 tahun pertama kehidupan, dimana seorang anak bisa mengalami 1-3 episode diare berat (Simatupang, 2004).

Di Bagian Ilmu Kesehatan Anak FKUI, diare diartikan sebagai buang air besar yang tidak normal atau bentuk tinja yang encer dengan frekuensi lebih banyak dari biasanya. Neonatus dinyatakan diare bila frekuensi buang air besar sudah lebih dari 4 kali, sedangkan untuk bayi berumur lebih dari 1 bulan dan anak, frekuensinya lebih dari 3 kali (Simatupang, 2004).

Faktor risiko diare dibagi 3 besar yaitu faktor karakteristik individu, perilaku pencegahan dan lingkungan. Faktor karakteristik individu meliputi umur balita < 24 bulan, status gizi balita, umur pengasuh balita, tingkat pendidikan pengasuh balita. Faktor perilaku pencegahan meliputi perilaku mencuci tangan sebelum makan, mencuci peralatan makan sebelum digunakan, mencuci bahan makanan, mencuci tangan dengan sabun setelah BAB, merebus air minum dan kebiasaan memberi makan anak diluar rumah. Faktor lingkungan 33 meliputi kepadatan perumahan, ketersediaan Sarana Air Bersih (SAB), pemanfaatan SAB, kualitas air bersih (Murniwaty, 2005).

b. Klasifikasi

Klasifikasi diare berdasarkan lama waktu diare terdiri dari:

1) Diare akut

Diare akut yaitu buang air besar dengan frekuensi yang meningkat dan konsistensi tinja yang lembek atau cair dan bersifat mendadak datangnya dan berlangsung dalam waktu kurang dari 2 minggu. Diare akut yaitu diare yang berlangsung kurang dari 14 hari tanpa diselang-seling berhenti lebih dari 2 hari. Berdasarkan banyaknya cairan yang hilang dari tubuh penderita, gradasi penyakit diare akut dapat dibedakan dalam empat kategori, yaitu: (1) Diare tanpa dehidrasi, (2) Diare dengan dehidrasi ringan, apabila cairan yang hilang 2-5% dari berat badan, (3) Diare dengan dehidrasi sedang, apabila cairan yang hilang berkisar 5-8% dari berat badan, (4) Diare dengan dehidrasi berat, apabila cairan yang hilang lebih dari 8-10%.

2) Diare persisten

Diare persisten adalah diare yang berlangsung 15-30 hari, merupakan kelanjutan dari diare akut atau peralihan antara diare akut dan kronik.

3) Diare kronik

Diare kronis adalah diare hilang-timbul, atau berlangsung lama dengan penyebab non-infeksi, seperti penyakit sensitif terhadap gluten atau gangguan metabolisme yang menurun. Lama diare kronik lebih dari 30 hari. Diare

kronik adalah diare yang bersifat menahun atau persisten dan berlangsung 2 minggu lebih.

c. Gejala Klinis

Gejala klinis penderita diare biasanya ditandai dengan suhu tubuh biasanya meningkat, nafsu makan berkurang atau tidak ada, kemudian timbul diare. Tinja akan menjadi cair dan mungkin disertai dengan lendir ataupun darah. Warna tinja bisa lama- kelamaan berubah menjadi kehijau-hijauan karena tercampur dengan empedu. Anus dan daerah sekitarnya lecet karena seringnya defekasi dan tinja makin lama makin asam sebagai akibat banyaknya asam laktat yang berasal dari laktosa yang tidak dapat diabsorpsi oleh usus selama diare. Gejala muntah dapat terjadi sebelum atau sesudah diare dan dapat disebabkan oleh lambung yang turut meradang atau akibat gangguan keseimbangan asam- basa dan elektrolit (Kliegman, 2006).

Akibat kehilangan elektrolit tubuh (defisit elektrolit) penderita akan mengalami defisit karbohidrat gejalanya adalah: muntah, pernafasan cepat dan dalam, cadangan jantung menurun. Jika mengalami defisiensi kalium penderita akan mengalami lemah otot, aritmia jantung, distensi abdomen. Hipoglikemia (lebih umum pada anak yang malnutrisi) dengan gejala kejang atau koma.

Bila penderita telah kehilangan banyak cairan dan elektrolit, maka gejala dehidrasi mulai tampak. Berat badan turun, turgor kulit berkurang, mata menjadi cekung, selaput lendir bibir dan mulut serta kulit tampak kering (Hasan dan Alatas, 1985). Menurut Kliegman, Marcadante dan Jenson (2006), dinyatakan bahwa berdasarkan banyaknya kehilangan cairan dan elektrolit dari tubuh, diare dapat dibagi menjadi:

1) Diare tanpa dehidrasi

Pada tingkat diare ini penderita tidak mengalami dehidrasi karena frekuensi diare masih dalam batas toleransi dan belum ada tanda-tanda dehidrasi.

2) Diare dengan dehidrasi ringan (3%-5%)

Pada tingkat diare ini penderita mengalami diare 3 kali atau lebih, kadang-kadang muntah, terasa haus, kencing sudah mulai berkurang, nafsu makan menurun, aktifitas sudah mulai menurun, tekanan nadi masih normal atau takikardia yang minimum dan pemeriksaan fisik dalam batas normal.

3) Diare dengan dehidrasi sedang (5%-10%)

Pada keadaan ini, penderita akan mengalami takikardi, kencing yang kurang atau langsung tidak ada, iritabilitas atau lesu, mata dan ubun-ubun besar menjadi cekung, turgor kulit berkurang, selaput lendir bibir dan mulut serta kulit tampak kering, air mata berkurang dan masa pengisian kapiler

memanjang (≥ 2 detik) dengan kulit yang dingin yang dingin dan pucat.

4) Diare dengan dehidrasi berat (10%-15%)

Pada keadaan ini, penderita sudah banyak kehilangan cairan dari tubuh dan biasanya pada keadaan ini penderita mengalami takikardi dengan pulsasi yang melemah, hipotensi dan tekanan nadi yang menyebar, tidak ada penghasihan urin, mata dan ubun-ubun besar menjadi sangat cekung, tidak ada produksi air mata, tidak mampu minum dan keadaannya mulai apatis, kesadarannya menurun dan juga masa pengisian kapiler sangat memanjang (≥ 3 detik) dengan kulit yang dingin dan pucat.

d. Etiologi

Etiologi diare dapat dibagi dalam beberapa faktor, yaitu:

1) Faktor Infeksi

a) Infeksi enteral

Infeksi enteral yaitu infeksi saluran pencernaan yang merupakan penyebab utama diare pada anak. Infeksi parenteral ini meliputi: (a) Infeksi bakteri: *Vibrio*, *E.coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Aeromonas* dan sebagainya. (b) Infeksi virus: *Enterovirus* (*Virus ECHO*, *Coxsackie*, *Poliomyelitis*), *Adenovirus*, *Rotavirus*, *Astrovirus*

dan lain-lain. (c) Infestasi parasite: Cacing (*Ascaris*, *Trichiuris*, *Oxyuris*, *Strongyloides*), protozoa (*Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Trichomonas hominis*), jamur (*candida albicans*).

b) Infeksi parenteral

Infeksi parenteral yaitu infeksi dibagian tubuh lain diluar alat pencernaan, seperti Otitis Media Akut (OMA), *Tonsilofaringitis*, *Bronkopneumonia*, *Ensefalitis* dan sebagainya. Keadaan ini terutama terdapat pada bayi dan anak berumur dibawah 2 tahun.

2) Faktor Malabsorbsi

a) Malabsorbsi karbohidrat: disakarida (intoleransi laktosa, maltose dan sukrosa), monosakarida (intoleransi glukosa, fruktosa dan galaktosa). Pada bayi dan anak yang terpenting dan tersering ialah intoleransi laktrosa.

b) Malabsorbsi lemak

c) Malabsorbsi protein

3) Faktor makanan: makanan basi, beracun, alergi terhadap makanan.

4) Faktor psikologis: rasa takut dan cemas. Walaupun jarang dapat menimbulkan diare terutama pada anak yang lebih besar.

5) Faktor Pendidikan

Menurut penelitian, ditemukan bahwa kelompok ibu dengan status pendidikan SLTP ke atas mempunyai kemungkinan 1,25 kali memberikan cairan rehidrasi oral dengan baik pada balita dibanding dengan kelompok ibu dengan status pendidikan SD ke bawah. Diketahui juga bahwa pendidikan merupakan faktor yang berpengaruh terhadap morbiditas anak balita. Semakin tinggi tingkat pendidikan orang tua, semakin baik tingkat kesehatan yang diperoleh si anak. 36

6) Faktor pekerjaan

Ayah dan ibu yang bekerja Pegawai negeri atau Swasta rata-rata mempunyai pendidikan yang lebih tinggi dibandingkan ayah dan ibu yang bekerja sebagai buruh atau petani. Jenis pekerjaan umumnya berkaitan dengan tingkat pendidikan dan pendapatan. Tetapi ibu yang bekerja harus membiarkan anaknya diasuh oleh orang lain, sehingga mempunyai risiko lebih besar untuk terpapar dengan penyakit.

7) Faktor umur balita

Sebagian besar diare terjadi pada anak dibawah usia 2 tahun. Balita yang berumur 12- 24 bulan mempunyai resiko terjadi diare 2,23 kali dibanding anak umur 25-59 bulan.

8) Faktor lingkungan

Penyakit diare merupakan merupakan salah satu penyakit yang berbasisi lingkungan. Dua faktor yang dominan yaitu sarana air bersih dan pembuangan tinja. Kedua faktor ini akan berinteraksi bersama dengan perilaku manusia. Apabila faktor lingkungan tidak sehat karena tercemar kuman diare serta berakumulasi dengan perilaku manusia yang tidak sehat pula, yaitu melalui makanan dan minuman, maka dapat menimbulkan kejadian penyakit diare.

9) Faktor Gizi

Diare menyebabkan gizi kurang dan memperberat diarenya. Oleh karena itu, pengobatan dengan makanan baik merupakan komponen utama penyembuhan diare tersebut. Bayi dan balita yang gizinya kurang sebagian besar meninggal karena diare. Hal ini disebabkan karena dehidrasi dan malnutrisi. Faktor gizi dilihat berdasarkan status gizi yaitu baik = 100-90, kurang = <90-70, buruk = <70 dengan BB per TB.

10) Faktor sosial ekonomi masyarakat

Sosial ekonomi mempunyai pengaruh langsung terhadap faktor-faktor penyebab diare. Kebanyakan anak mudah menderita diare berasal dari keluarga besar dengan daya beli yang rendah, kondisi rumah yang buruk, tidak

mempunyai penyediaan air bersih yang memenuhi persyaratan kesehatan.

11) Faktor makanan dan minuman yang dikonsumsi

Kontak antara sumber dan host dapat terjadi melalui air, terutama air minum yang tidak dimasak dapat juga terjadi secara sewaktu mandi dan berkumur. Kontak kuman pada kotoran dapat berlangsung ditularkan pada orang lain apabila melekat pada tangan dan kemudian dimasukkan kemulut dipakai untuk memegang makanan. Kontaminasi alat-alat makan dan dapur. Bakteri yang terdapat pada saluran pencernaan adalah bakteri *Etamoeba colli*, *salmonella*, *sigella*. Dan virusnya yaitu *Enterovirus*, *rota virus*, serta parasite yaitu cacing (*Ascaris*, *Trichuris*), dan jamur (*Candida albikan*).

12) Faktor terhadap Laktosa (susu kaleng)

Tidak memberikan ASI secara penuh 4-6 bulan pada pertama kehidupan. Pada bayi yang tidak diberi ASI resiko untuk menderita diare lebih besar daripada bayi yang diberi ASI penuh dan kemungkinan menderita dehidrasi berat juga lebih besar. Menggunakan botol susu ini memudahkan pencemaran oleh kuman sehingga menyebabkan diare. Dalam ASI mengandung antibody yang dapat melindungi kita

terhadap berbagai kuman penyebab diare seperti *Sigella* dan *V. Cholerae*.

e. Penyebab

Penyebab diare ditinjau dari host, agent dan environment, yang diuraikan sebagai berikut:

1) *Host*

Host yaitu diare lebih banyak terjadi pada balita, dimana daya tahan tubuh yang lemah/menurun system pencernaan dalam hal ini adalah lambung tidak dapat menghancurkan makanan dengan baik dan kuman tidak dapat dilumpuhkan dan betah tinggal di dalam lambung, sehingga mudah bagi kuman untuk menginfeksi saluran pencernaan. Jika terjadi hal demikian, akan timbul berbagai macam penyakit termasuk diare.

2) *Agent*

Agent merupakan penyebab terjadinya diare, sangatlah jelas yang disebabkan oleh faktor infeksi karena faktor kuman, malabsorpsi dan faktor makanan. Aspek yang paling banyak terjadi diare pada balita yaitu infeksi kuman *e.colli*, *salmonella*, *vibrio chorela* (kolera) dan serangan bakteri lain yang jumlahnya berlebih dan patogenik (memanfaatkan kesempatan ketika kondisi lemah) *pseudomonas*.

3) *Environment*

Faktor lingkungan sangat menentukan dalam hubungan interaksi antara penjamu (*host*) dengan faktor agent. Lingkungan dapat dibagi menjadi dua bagian utama yaitu lingkungan biologis (flora dan fauna disekitar manusia) yang bersifat biotik: mikroorganismen penyebab penyakit, *reservoir* penyakit infeksi (binatang, tumbuhan), vektor pembawa penyakit, tumbuhan dan binatang pembawa sumber bahan makanan, obat, dan lainnya. Dan juga lingkungan fisik, yang bersifat abiotic: yaitu udara, keadaan tanah, geografi, air dan zat kimia. Keadaan lingkungan yang sehat dapat ditunjang oleh sanitasi lingkungan yang memenuhi syarat kesehatan 38 dan kebiasaan masyarakat untuk Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). Pencemaran lingkungan sangat mempengaruhi perkembangan agent yang berdampak pada *host* (penjamu) sehingga mudah untuk timbul berbagai macam penyakit, termasuk diare.

f. Patofisiologi

Terjadinya diare bisa disebabkan oleh salah satu mekanisme dibawah ini:

1) Diare osmotik:

Substansi hipertonic nonabsorpsi menyebabkan peningkatan tekanan osmotic intralumen usus sehingga cairan masuk ke dalam lumen. Diare osmotic terjadi karena:

- a) Pasien memakan substansi nonabsorpsi antara lain laktosa, magnesium, sulfat atau antasida mengandung magnesium.
- b) Pasien mengalami malabsorpsi generalisata sehingga cairan tinggi konsentrasi seperti glukosa tetap berada di lumen usus.
- c) Pasien dengan defek absorbtif, misalnya defisiensi disakaridase atau malabsorpsi glukosa-galaktosa.

2) Diare sekretorik:

Peningkatan sekresi cairan elektrolit dari usus secara aktif dan penurunan absorpsi/diare dengan volume tinja sangat banyak. Malabsorpsi asam empedu dan asam lemak. Pada diare ini terjadi pembentukan micelle empedu. Defek system pertukaran anion/transport elektrolit aktif di enterosit. Terjadi penghentian mekanisme transport ion aktif pada Na K ATP-ase di enterosit dan gangguan absorpsi Na dan air. Gangguan motilitas dan waktu transit usus. Hiperomotilitas usus tidak sempat diabsorpsi diare. Gangguan permeabilitas usus terjadi kelainan morfologi usus pada membrane epitel spesifik gangguan permeabilitas.

3) Diare inflamatorik

Kerusakan sel mukosa usus eksudasi cairan, elektrolit dan mucus yang berlebihan diare dengan darah dalam tinja.

4) Diare pada infeksi

a) Virus

b) Bakteri

- Penempelan dimukosa.

- Toxin yang menyebabkan sekresi.

- Invasi mukosa.

c) Protozoa

Penempelan mukosa

(*Giardia lamblia* dan *Cryptosporidium*) Menempel pada epitel usus halus dan menyebabkan pemendekan pili yang kemungkinan menyebabkan diare.

f. Cara penularan

Penularan penyakit diare pada balita biasanya melalui jalur fecal oral terutama karena:

1) Menelan makanan yang terkontaminasi (makanan sapih dan air).

2) Beberapa faktor yang berkaitan dengan peningkatan kuman perut :

a) Tidak memadainya penyediaan air bersih

b) kekurangan sarana kebersihan dan pencemaran air oleh tinja.

- c) penyiapan dan penyimpanan makanan tidak secara semestinya.

Cara penularan penyakit diare adalah Air (*water borne disease*), makanan (*food borne disease*), dan susu (*milk borne disease*). Secara umum faktor resiko diare pada dewasa yang sangat berpengaruh terjadinya penyakit diare yaitu faktor lingkungan (tersedianya air bersih, jamban keluarga, pembuangan sampah, pembuangan air limbah), perilaku hidup bersih dan sehat, kekebalan tubuh, infeksi saluran pencernaan, alergi, malabsorpsi, keracunan, imunodefisiensi, serta sebab-sebab lain. Pada balita faktor resiko terjadinya diare selain faktor intrinsik dan ekstrinsik juga sangat dipengaruhi oleh perilaku ibu dan pengasuh balita karena balita masih belum bisa menjaga dirinya sendiri dan sangat bergantung pada lingkungannya. Dengan demikian apabila ibu balita atau ibu pengasuh balita tidak bisa mengasuh balita dengan baik dan sehat maka kejadian diare pada balita tidak dapat dihindari. Diakui bahwa faktor-faktor penyebab timbulnya diare tidak berdiri sendiri, tetapi sangat kompleks dan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berkaitan satu sama lain, misalnya faktor gizi, sanitasi lingkungan, keadaan sosial ekonomi, keadaan sosial budaya, serta faktor lainnya. Untuk terjadinya diare sangat dipengaruhi oleh kerentanan tubuh, pemaparan

terhadap air yang tercemar, system pencernaan serta faktor infeksi itu sendiri. Kerentanan tubuh sangat dipengaruhi oleh faktor genetik, status gizi, perumahan padat dan kemiskinan.



Gambar 1. Penularan Penyakit Diare

g. Manifestasi klinis

Mula-mula bayi dan anak menjadi cengeng, gelisah, suhu tubuh biasanya meningkat, nafsu makan berkurang atau tidak ada, kemudian timbul diare. Tinja cair dan mungkin disertai lendir dan atau darah. Warna tinja makin lama berubah menjadi kehijau-hijauan karena tercampur dengan empedu. Anus dan daerah sekitarnya lecet karena seringnya defekasi dan tinja makin lama makin asam sebagai akibat makin banyaknya asam laktat yang berasal dari laktosa yang

tidak dapat diabsorpsi usus selama diare. Gejala muntah dapat terjadi sebelum atau sesudah diare dan dapat disebabkan oleh lambung yang turut meradang atau akibat gangguan keseimbangan asam-basa dan elektrolit. Bila penderita telah banyak kehilangan cairan dan elektrolit, maka gejala dehidrasi makin tampak. Berat badan menurun, turgor kulit berkurang, mata dan ubun-ubun membesar menjadi cekung, selaput lendir bibir dan mulut serta kulit tampak kering. Berdasarkan banyaknya cairan yang hilang dapat dibagi menjadi dehidrasi ringan, sedang, dan berat, sedangkan berdasarkan tonisitas plasma dapat dibagi menjadi dehidrasi hipotonik, isotonik, dan hipertonik.

2. Demam Berdarah Dengue (DBD)

a. Definisi

Demam Berdarah Dengue (DBD) atau dalam bahasa asing dinamakan *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) adalah penyakit yang disebabkan oleh Arbovirus (arthro 52 podborn virus) dan ditularkan melalui gigitan nyamuk Aedes (*Aedes Albopictus dan Aedes Aegypti*). Demam Berdarah Dengue sering disebut pula *Dengue Haemoragic Fever* (DHF). DHF/DBD adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang tergolong arbovirus dan masuk ke dalam tubuh penderita melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang betina

(Suriadi, 2001). Demam dengue adalah penyakit yang terdapat pada anak-anak dan dewasa dengan gejala utama demam, nyeri otot dan sendi, yang biasanya memburuk setelah dua hari pertama terinfeksi virus (Arif Mansjur, 2001).

b. Penularan

1) Fase suseptibel (rentan)

Fase suseptibel adalah tahap awal perjalanan penyakit dimulai dari terpaparnya individu yang rentan (suseptibel). Fase suseptibel dari demam berdarah dengue adalah pada saat nyamuk *Aedes aegypti* yang tidak infeksi kemudian menjadi infeksi setelah menggigit manusia yang sakit atau dalam keadaan viremia (masa virus bereplikasi cepat dalam tubuh manusia). Nyamuk *Aedes aegypti* yang telah menghisap virus dengue menjadi penular sepanjang hidupnya. Ketika menggigit manusia nyamuk mensekresikan kelenjar saliva melalui proboscis terlebih dahulu agar darah yang akan dihisap tidak membeku. Bersama sekresi saliva inilah virus dengue dipindahkan dari nyamuk antar manusia.



Gambar 2. Nyamuk Aedes aegypti

2) Fase Subklinis (asimtomatis)

Fase sublinis adalah waktu yang diperlukan dari mulai paparan agen kausal hingga timbulnya manifestasi klinis disebut dengan masa inkubasi (penyakit infeksi) atau masa laten (penyakit kronis). Pada fase ini penyakit belum menampakkan tanda dan gejala klinis, atau disebut dengan fase subklinis (asimtomatis). Masa inkubasi ini dapat berlangsung dalam hitungan detik pada reaksi toksik atau hipersensitivitas.

Fase subklinis dari demam berdarah dengue adalah setelah virus dengue masuk bersama air liur nyamuk ke dalam tubuh, virus tersebut kemudian memperbanyak diri dan menginfeksi sel-sel darah putih serta kelenjar getah bening untuk kemudian masuk ke dalam sistem sirkulasi darah. Virus ini berada di dalam darah hanya selama 3 hari sejak ditularkan oleh nyamuk. (Lestari, 2007). Pada fase subklinis ini, jumlah

trombosit masih normal selama 3 hari pertama (Rena, 2009). Sebagai perlawanan, tubuh akan membentuk antibodi, selanjutnya akan terbentuk kompleks virus-antibodi dengan virus yang berfungsi sebagai antigennya. Kompleks antigen-antibodi ini akan melepaskan zat-zat yang merusak sel-sel pembuluh darah, yang disebut dengan proses autoimun. Proses tersebut menyebabkan permeabilitas kapiler meningkat yang salah satunya ditunjukkan dengan melebarnya pori-pori pembuluh darah kapiler. Hal tersebut akan mengakibatkan bocornya sel-sel darah, antara lain trombosit dan eritrosit (Widoyono, 2008). Jika hal ini terjadi, maka penyakit DBD akan memasuki fase klinis dimana sudah mulai ditemukan gejala dan tanda secara klinis adanya suatu penyakit.

3) Fase klinis (proses ekspresi)

Tahap selanjutnya adalah fase klinis yang merupakan tahap ekspresi dari penyakit tersebut. Pada saat ini mulai timbul tanda (*sign*) dan gejala (*symptom*) penyakit secara klinis, dan penjamu yang mengalami manifestasi klinis.

Fase klinis dari demam berdarah dengue ditandai dengan badan yang mengalami gejala demam dengan suhu tinggi antara 39-40°C. Akibat pertempuran antara antibodi dan virus dengue terjadi penurunan kadar trombosit dan bocornya

pembuluh darah sehingga membuat plasma darah mengalir ke luar. Penurunan trombosit ini mulai bisa dideteksi pada hari ketiga. Masa kritis penderita demam berdarah berlangsung sesudahnya, yakni pada hari keempat dan kelima. Pada fase ini suhu badan turun dan biasanya diikuti oleh sindrom *shock dengue* karena perubahan yang tiba-tiba. Muka penderita pun menjadi memerah atau *facial flush*. Biasanya penderita juga mengalami sakit kepala, tubuh bagian belakang, otot, tulang dan perut (antara pusar dan ulu hati). Tidak jarang diikuti dengan muntah yang berlanjut dan suhu dingin dan lembab pada ujung jari serta kaki (Lestari, 2007). Tersangka DBD akan mengalami demam tinggi yang mendadak terus menerus selama kurang dari seminggu, tidak disertai infeksi saluran pernapasan bagian atas, dan badan lemah dan lesu. Jika ada kedaruratan maka akan muncul tanda-tanda syok, muntah terus menerus, kejang, muntah darah, dan batuk darah sehingga penderita harus segera menjalani rawat inap. Sedangkan jika tidak terjadi kedaruratan, maka perlu dilakukan uji torniket positif dan uji torniket negatif yang berguna untuk melihat permeabilitas pembuluh darah sebagai cara untuk menentukan langkah penanganan selanjutnya (Arif dkk, 2000). Manifestasi klinis DBD sangat bervariasi, WHO (1997) membagi menjadi 4 derajat, yaitu:

- a) Derajat I: Demam disertai gejala-gejala umum yang tidak khas dan manifestasi perdarahan spontan satu satunya adalah uji tourniquet positif.
 - b) Derajat II: Gejala-gejala derajat I, disertai gejala-gejala perdarahan kulit spontan atau manifestasi perdarahan yang lebih berat. 54
 - c) tekanan nadi menyempit (< 20 mmHg), hipotensi, sianosis disekitar mulut, kulit dingin dan lembab, gelisah.
 - d) Derajat IV: Syok berat (profound shock), nadi tidak dapat diraba dan tekanan darah tidak terukur.
- 4) Fase penyembuhan, kecacatan, atau kematian

Setelah terinfeksi virus dengue maka penderita akan kebal menyeluruh (seumur hidup) terhadap virus dengue yang menyerangya saat itu (misalnya, serotipe 1). Namun hanya mempunyai kekebalan sebagian (selama 6 bulan) terhadap virus dengue lain (serotipe 2, 3, dan 4). Demikian seterusnya sampai akhirnya penderita akan mengalami kekebalan terhadap seluruh serotipe tersebut (Satari, 2004).

Tahap pemulihan bergantung pada penderita dalam melewati fase kritisnya. Tahap pemulihan dapat dilakukan dengan pemberian infus atau transfer trombosit. Bila penderita dapat melewati masa kritisnya maka pada hari keenam dan ketujuh penderita akan berangsur membaik dan kembali

normal pada hari ketujuh dan kedelapan, namun apabila penderita tidak dapat melewati masa kritisnya maka akan menimbulkan kematian (Lestari, 2007).

c. Gejala klinis

Infeksi virus dengue dapat bermanifestasi pada beberapa luaran, meliputi demam biasa, demam berdarah (klasik), demam berdarah dengue (hemoragik), dan sindrom syok dengue.

1) Demam berdarah (klasik)

Demam berdarah menunjukkan gejala yang umumnya berbeda-beda tergantung usia pasien. Gejala yang umum terjadi pada bayi dan anak-anak adalah demam dan munculnya ruam. Sedangkan pada pasien usia remaja dan dewasa, gejala yang tampak adalah demam tinggi, sakit kepala parah, nyeri di belakang mata, nyeri pada sendi dan tulang, mual dan muntah, serta munculnya ruam pada kulit. Penurunan jumlah sel darah putih (*leukopenia*) dan penurunan keping darah atau trombosit (*trombositopenia*) juga seringkali dapat diobservasi pada pasien demam berdarah. Pada beberapa epidemi, pasien juga menunjukkan pendarahan yang meliputi mimisan, gusi berdarah, pendarahan saluran cerna, kencing berdarah (*haematuria*), dan pendarahan berat saat menstruasi (*menorrhagia*).

2) Demam berdarah dengue (hemoragik)

Pasien yang menderita demam berdarah dengue (DBD) biasanya menunjukkan gejala seperti penderita demam berdarah klasik ditambah dengan empat gejala utama, yaitu demam tinggi, fenomena hemoragik atau pendarahan hebat, yang seringkali diikuti oleh pembesaran hati dan kegagalan sistem sirkulasi darah. Adanya kerusakan pembuluh darah, pembuluh limfa, pendarahan di bawah kulit yang membuat munculnya memar kebiruan, trombositopenia dan peningkatan jumlah sel darah merah juga sering ditemukan pada pasien DBD. Salah satu karakteristik untuk membedakan tingkat keparahan DBD sekaligus membedakannya dari demam berdarah klasik adalah adanya kebocoran plasma darah. Fase kritis DBD adalah setelah 2-7 hari demam tinggi, pasien mengalami penurunan suhu tubuh yang drastis. Pasien akan terus berkeringat, sulit tidur, dan mengalami penurunan tekanan darah. Bila terapi dengan elektrolit dilakukan dengan cepat dan tepat, pasien dapat sembuh dengan cepat setelah mengalami masa kritis. Namun bila tidak, DBD dapat mengakibatkan kematian.

3) Sindrom Syok Dengue

Sindrom syok adalah tingkat infeksi virus dengue yang terparah, di mana pasien akan mengalami sebagian besar atau

seluruh gejala yang terjadi pada penderita demam berdarah klasik dan demam berdarah dengue disertai dengan kebocoran cairan di luar pembuluh darah, pendarahan parah, dan syok (mengakibatkan tekanan darah sangat rendah), biasanya setelah 2-7 hari demam. Tubuh yang dingin, sulit tidur, dan sakit di bagian perut adalah tanda-tanda awal yang umum sebelum terjadinya syok. Sindrom syok terjadi biasanya pada anak-anak (kadang-kala terjadi pada orang dewasa) yang mengalami infeksi dengue untuk kedua kalinya. Hal ini umumnya sangat fatal dan dapat berakibat pada kematian, terutama pada anak-anak, bila tidak ditangani dengan tepat dan cepat. Durasi syok itu sendiri sangat cepat. Pasien dapat meninggal pada kurun waktu 12-24 jam setelah syok terjadi atau dapat sembuh dengan cepat bila usaha terapi untuk mengembalikan cairan tubuh dilakukan dengan tepat. Dalam waktu 2-3 hari, pasien yang telah berhasil melewati masa syok akan sembuh, ditandai dengan tingkat pengeluaran urin yang sesuai dan kembalinya nafsu makan. Masa tunas / inkubasi selama 3 - 15 hari sejak seseorang terserang virus dengue, dan kira-kira 1 minggu setelah menghisap darah penderita, nyamuk tersebut siap untuk menularkan kepada orang lain (masa inkubasi eksentrik). Virus akan tetap berada di dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya.

3. Leptospirosis

a. Definisi

Leptospirosis adalah penyakit infeksi yang dapat menyerang manusia dan binatang. Penyakit menular ini adalah penyakit hewan yang dapat menjangkiti manusia. Termasuk penyakit zoonosis yang paling sering terjadi di dunia. Leptospirosis juga dikenal dengan nama flood fever atau demam banjir karena memang muncul dikarenakan banjir.

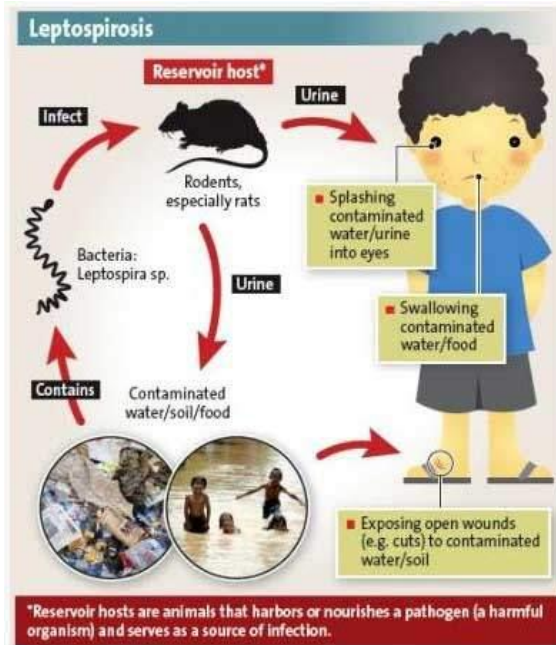
Leptospirosis (demam banjir) disebabkan bakteri leptospira menginfeksi manusia melalui kontak dengan air atau tanah masuk ke dalam tubuh melalui selaput lendir mata atau luka lecet. Bakteri Leptospira ini bisa bertahan di dalam air selama 28 hari. Penyakit ini termasuk salah satu penyakit zoonosis karena ditularkan melalui hewan. Di Indonesia, hewan penular terutama adalah tikus, melalui kotoran dan air kencingnya yang bercampur dengan air banjir. Seseorang yang memiliki luka, kemudian bermain atau terendam air banjir yang sudah tercampur dengan kotoran atau kencing tikus yang mengandung bakteri leptospira, berpotensi terinfeksi dan jatuh sakit.

Dibeberapa negara leptospirosis dikenal dengan nama demam icterohemorrhagic, demam lumpur, penyakit

swinherd, demam rawa, penyakit weil, demam canicola. Leptospirosis adalah suatu penyakit zoonosis yang disebabkan oleh mikroorganisme berbentuk spiral dan bergerak aktif yang dinamakan Leptospira. Penyakit ini dikenal dengan berbagai nama seperti Mud fever, Slime fever (Shlamnfieber), Swam fever, Autumnal fever, Infectious jaundice, Field fever, Cane cutter dan lain-lain.

b. Penularan

Leptospirosis berdasarkan cara penularan merupakan direct zoonosis karena tidak memerlukan vektor. Leptospirosis juga digolongkan sebagai amfiksenose karena jalur penularan dapat dari hewan ke manusia atau sebaliknya. Penularan leptospirosis pada manusia ditularkan oleh hewan yang terinfeksi kuman Leptospira. Hewan pejamu kuman Leptospira adalah hewan peliharaan seperti babi, lembu, kambing, kucing, anjing, kelompok unggas serta beberapa hewan liar. Pejamu resevoir utama adalah rodent. Kuman Leptospira hidup didalam ginjal pejamu reservoir dan dikeluarkan melalui urin saat berkemih. Manusia merupakan hospes insidentil seperti pada gambar berikut:



Gambar 3. Penularan Penyakit Leptospirosis
Menurut Saroso (2003) penularan leptospirosis dapat

secara langsung dan tidak langsung yaitu:

- 1) Penularan secara langsung dapat terjadi :
 - a) Melalui darah, urin atau cairan tubuh lain yang mengandung kuman *Leptospira* masuk kedalam tubuh pejamu.
 - b) Dari hewan ke manusia merupakan penyakit akibat pekerjaan, terjadi pada orang yang merawat hewan atau menangani organ tubuh hewan misalnya pekerja potong

hewan, atau seseorang yang tertular dari hewan peliharaan.

- c) Dari manusia ke manusia meskipun jarang, dapat terjadi melalui hubungan seksual pada masa konvalesen atau dari ibu penderita leptospirosis ke janin melalui sawar plasenta dan air susu ibu.
- 2) Penularan tidak langsung dapat terjadi melalui :
 - a) Genangan air.
 - b) Sungai atau badan air.
 - c) Danau.
 - d) Selokan saluran air dan lumpur yang tercemar urin hewan.
 - e) Jarak rumah dengan tempat pengumpulan sampah.

4. Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

Penyebab ISPA dapat berupa bakteri, virus, dan berbagai mikroba lainnya. Gejala utama dapat berupa batuk dan demam. Jika berat, maka dapat atau mungkin disertai sesak napas, nyeri dada, dll. ISPA mudah menyebar di tempat yang banyak orang, misalnya di tempat pengungsian korban banjir.

5. Penyakit Kulit

Penyakit kulit dapat berupa infeksi, alergi, atau bentuk lain. Jika musim banjir datang, maka masalah utamanya

adalah kebersihan yang tidak terjaga baik. Seperti juga pada ISPA, berkumpulnya banyak orang juga berperan dalam penularan infeksi kulit.

6. Penyakit Saluran Cerna Lain, Misalnya Demam Tifoid dan Gastritis

Dalam hal ini, faktor kebersihan makanan memegang peranan penting. Disamping itu umumnya korban banjir jarang mengkonsumsi makanan sesuai gizi yang dibutuhkan, banyak juga dari mereka yang makan tak tepat waktu. Hal ini terutama dialami korban banjir usia produktif dan lansia.

Memburuknya penyakit kronis yang mungkin memang sudah diderita. Hal ini terjadi karena penurunan daya tahan tubuh akibat musim hujan berkepanjangan, apalagi bila banjir yang terjadi selama berhari-hari. Banjir dapat pula menimbulkan KLB penyakit menular secara besar-besaran dan meningkatkan potensi penularan penyakit. Risiko terjadinya KLB epidemik penyakit menular sebanding dengan kepadatan dan perpindahan penduduk.

C. Pencegahan Penyakit Berbasis Lingkungan

Ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir terjadinya penyakit berbasis lingkungan, diantaranya (Purnama, 2016):

1. Penyehatan Sumber Air Bersih (SAB), yang dapat dilakukan melalui Surveilans kualitas air, Inspeksi Sanitasi Sarana Air Bersih, Pemeriksaan kualitas air, dan Pembinaan kelompok pemakai air.
2. Penyehatan Lingkungan Pemukiman dengan melakukan pemantauan jamban keluarga (Jaga), saluran pembuangan air limbah (SPAL), dan tempat pengelolaan sampah (TPS), penyehatan Tempat-tempat Umum (TTU) meliputi hotel dan tempat penginapan lain, pasar, kolam renang dan pemandian umum lain, sarana ibadah, sarana angkutan umum, salon kecantikan, bar dan tempat hiburan lainnya.
3. Dilakukan upaya pembinaan institusi Rumah Sakit dan sarana kesehatan lain, sarana pendidikan, dan perkantoran.
4. Penyehatan Tempat Pengelola Makanan (TPM) yang bertujuan untuk melakukan pembinaan teknis dan pengawasan terhadap tempat penyehatan makanan dan minuman, kesiap-siagaan dan penanggulangan KLB keracunan, kewaspadaan dini serta penyakit bawaan makanan.
5. Pemantauan Jentik Nyamuk dapat dilakukan seluruh pemilik rumah bersama kader juru pengamatan jentik

(jumantik), petugas sanitasi puskesmas, melakukan pemeriksaan terhadap tempat-tempat yang mungkin menjadi perindukan nyamuk dan tumbuhnya jentik.

1. Pencegahan Diare

Kegiatan pencegahan penyakit diare yang benar dan efektif yang dapat dilakukan adalah perilaku sehat

a. Pemberian ASI

ASI adalah makanan paling baik untuk bayi. Komponen zat makanan tersedia dalam bentuk yang ideal dan seimbang untuk dicerna dan diserap secara optimal oleh bayi. ASI saja sudah cukup untuk menjaga pertumbuhan sampai umur 6 bulan. Tidak ada makanan lain yang dibutuhkan selama masa ini. ASI bersifat steril, berbeda dengan sumber susu lain seperti susu formula atau cairan lain yang disiapkan dengan air atau bahan-bahan dapat terkontaminasi dalam botol yang kotor. Pemberian ASI saja, tanpa cairan atau makanan lain dan tanpa menggunakan botol, menghindarkan anak dari bahaya bakteri dan organisme lain yang akan menyebabkan diare. Keadaan seperti ini di sebut disusui secara penuh (memberikan ASI Eksklusif). Bayi harus disusui secara penuh sampai mereka berumur 6 bulan. Setelah 6 bulan dari kehidupannya, pemberian ASI harus diteruskan sambil ditambahkan dengan makanan lain (proses menyapih). ASI

mempunyai khasiat preventif secara imunologik dengan adanya antibodi dan zat-zat lain yang dikandungnya. ASI turut memberikan perlindungan terhadap diare. Pada bayi yang baru lahir, pemberian ASI secara penuh mempunyai daya lindung 4 kali lebih besar terhadap diare daripada pemberian ASI yang disertai dengan susu botol. Flora normal usus bayi yang disusui mencegah tumbuhnya bakteri penyebab botol untuk susu formula, berisiko tinggi menyebabkan diare yang dapat mengakibatkan terjadinya gizi buruk.

b. Makanan Pendamping ASI

Pemberian makanan pendamping ASI adalah saat bayi secara bertahap mulai dibiasakan dengan makanan orang dewasa. Perilaku pemberian makanan pendamping ASI yang baik meliputi perhatian terhadap kapan, apa, dan bagaimana 44 makanan pendamping ASI diberikan. Ada beberapa saran untuk meningkatkan pemberian makanan pendamping ASI, yaitu:

- 1) Perkenalkan makanan lunak, ketika anak berumur 6 bulan dan dapat teruskan pemberian ASI. Tambahkan macam makanan setelah anak berumur 9 bulan atau lebih. Berikan makanan lebih sering (4x sehari). Setelah anak berumur 1 tahun, berikan semua makanan yang

dimasak dengan baik, 4-6 x sehari, serta teruskan pemberian ASI bila mungkin.

- 2) Tambahkan minyak, lemak dan gula ke dalam nasi /bubur dan biji-bijian untuk energi. Tambahkan hasil olahan susu, telur, ikan, daging, kacang-kacangan, buah-buahan dan sayuran berwarna hijau ke dalam makanannya.
- 3) Cuci tangan sebelum menyiapkan makanan dan meyuapi anak. Suapi anak dengan sendok yang bersih.
- 4) Masak makanan dengan benar, simpan sisanya pada tempat yang dingin dan panaskan dengan benar sebelum diberikan kepada anak.

c. Menggunakan Air Bersih Yang Cukup

Penularan kuman infeksius penyebab diare ditularkan melalui Face-Oral kuman tersebut dapat ditularkan bila masuk ke dalam mulut melalui makanan, minuman atau benda yang tercemar dengan tinja, misalnya jari-jari tangan, makanan yang wadah atau tempat makan-minum yang dicuci dengan air tercemar.

Masyarakat yang terjangkau oleh penyediaan air yang benar-benar bersih mempunyai risiko menderita diare lebih kecil dibanding dengan masyarakat yang tidak mendapatkan air bersih. Masyarakat dapat mengurangi risiko terhadap

serangan diare yaitu dengan menggunakan air yang bersih dan melindungi air tersebut dari kontaminasi mulai dari sumbernya sampai penyimpanan di rumah. Yang harus diperhatikan oleh keluarga:

- 1) Ambil air dari sumber air yang bersih
- 2) Simpan air dalam tempat yang bersih dan tertutup serta gunakan gayung khusus untuk mengambil air.
- 3) Jaga sumber air dari pencemaran oleh binatang dan untuk mandi anak-anak
- 4) Minum air yang sudah matang (dimasak sampai mendidih)
- 5) Cuci semua peralatan masak dan peralatan makan dengan air yang bersih dan cukup.

d. Mencuci tangan

Kebiasaan yang berhubungan dengan kebersihan perorangan yang penting dalam penularan kuman diare adalah mencuci tangan. Mencuci tangan dengan sabun, terutama sesudah buang air besar, sesudah membuang tinja anak, sebelum menyiapkan makanan, sebelum menyuapi makan anak dan sebelum makan, mempunyai dampak dalam kejadian diare (Menurunkan angka kejadian diare sebesar 47%).

e. Menggunakan jamban

Pengalaman di beberapa negara membuktikan bahwa upaya penggunaan jamban mempunyai dampak yang besar dalam penurunan risiko terhadap penyakit diare. Keluarga yang tidak mempunyai jamban harus membuat jamban dan keluarga harus buang air besar di jamban. Yang harus diperhatikan oleh keluarga:

- 1) Keluarga harus mempunyai jamban yang berfungsi baik dan dapat dipakai oleh seluruh anggota keluarga.
 - 2) Bersihkan jamban secara teratur.
 - 3) Gunakan alas kaki bila akan buang air besar.
- f. Membuang tinja bayi yang benar

Banyak orang beranggapan bahwa tinja bayi itu tidak berbahaya. Hal ini tidak benar karena tinja bayi dapat pula menularkan penyakit pada anak-anak dan orang tuanya. Tinja bayi harus dibuang secara benar. Yang harus diperhatikan oleh keluarga:

- 1) Kumpulkan segera tinja bayi dan buang di jamban
- 2) Bantu anak buang air besar di tempat yang bersih dan mudah di jangkau olehnya.
- 3) Bila tidak ada jamban, pilih tempat untuk membuang tinja seperti di dalam lubang atau di kebun kemudian ditimbun.

4) Bersihkan dengan benar setelah buang air besar dan cuci tangan dengan sabun.

g. Pemberian imunisasi campak

Pemberian imunisasi campak pada bayi sangat penting untuk mencegah agar bayi tidak terkena penyakit campak. Anak yang sakit campak sering disertai diare, sehingga pemberian imunisasi campak juga dapat mencegah diare. Oleh karena itu berilah imunisasi campak segera setelah bayi berumur 9 bulan.

2. Pencegahan Demam Berdarah Dengue (DBD)

Tahapan pencegahan yang dapat diterapkan untuk menghindari terjadinya fase suseptibel dan fase subklinis atau yang sering disebut dengan fase prepatogenesis ada dua, yaitu:

a. Health Promotion

- 1) Pendidikan dan Penyuluhan tentang kesehatan pada masyarakat.
- 2) Memberdayakan kearifan lokal yang ada (gotong royong)
- 3) Perbaiki suplai dan penyimpanan air.
- 4) Menekan angka pertumbuhan penduduk.
- 5) Perbaiki sanitasi lingkungan, tata ruang kota dan kebijakan pemerintah.

b. Specific protection

1) Abatisasi

Program ini secara massal memberikan bubuk abate secara cuma-cuma kepada seluruh rumah, terutama di wilayah yang endemis DBD semasa musim penghujan. Tujuannya agar kalau sampai menetas, jentik nyamuknya mati dan tidak sampai terlanjur menjadi nyamuk dewasa yang akan menambah besar populasinya (Nadesul, 2007).

2) *Fogging focus (FF)*

Fogging focus adalah kegiatan menyemprot dengan insektisida (malation, losban) untuk membunuh nyamuk dewasa dalam radius 1 RW per 400 rumah per 1 dukuh (Widoyono, 2008).

3) Pemeriksaan Jentik Berkala (PJB)

Pemeriksaan Jentik Berkala adalah kegiatan reguler tiga bulan sekali, dengan cara mengambil sampel 100 rumah/desa/kelurahan. Pengambilan sampel dapat dilakukan dengan cara random atau metode spiral (dengan rumah di tengah sebagai pusatnya) atau metode zig-zag. Dengan kegiatan ini akan didapatkan angka kepadatan jentik atau *House Index (HI)*.

4) Penggerakan PSN

Kegiatan PSN dengan menguras dan menyikat TPA seperti bak mandi atau WC, drum seminggu sekali, menutup

rapat-rapat TPA seperti gentong air atau tempayan, mengubur atau menyingkirkan barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan serta mengganti air vas bunga, tempat minum burung seminggu sekali merupakan upaya untuk melakukan PSN DBD.

5) Pencegahan gigitan nyamuk

Pencegahan gigitan nyamuk dapat dilakukan dengan pemakaian kawat kasa, menggunakan kelambu, menggunakan obat nyamuk (bakar, oles), dan tidak melakukan kebiasaan beresiko seperti tidur siang, dan menggantung baju.

3. Pencegahan Leptospirosis

Menurut Saroso (2003) pencegahan penularan kuman leptospirosis dapat dilakukan melalui tiga jalur yang meliputi :

a. Jalur sumber infeksi

- 1) Melakukan tindakan isolasi atau membunuh hewan yang terinfeksi.
- 2) Memberikan antibiotik pada hewan yang terinfeksi, seperti penisilin, ampisilin, atau dihydrostreptomycin, agar tidak menjadi karier kuman leptospira. Dosis dan cara pemberian berbeda-beda, tergantung jenis hewan yang terinfeksi.

- 3) Mengurangi populasi tikus dengan beberapa cara seperti penggunaan racun tikus, pemasangan jebakan, penggunaan rodentisida dan predator ronden.
 - 4) Meniadakan akses tikus ke lingkungan pemukiman, makanan dan air minum dengan membangun gudang penyimpanan makanan atau hasil pertanian, sumber penampungan air, perkarangan yang kedap tikus, dan dengan membuang sisa makanan serta sampah jauh dari jangkauan tikus.
 - 5) Mencengah tikus dan hewan liar lain tinggal di habitat manusia dengan memelihara lingkungan bersih, membuang sampah, memangkas rumput dan semak berlukar, menjaga sanitasi, khususnya dengan membangun sarana pembuangan limbah dan kamar mandi yang baik, dan menyediakan air minum yang bersih.
 - 6) Melakukan vaksinasi hewan ternak dan hewan peliharaan.
 - 7) Membuang kotoran hewan peliharaan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan kontaminasi, misalnya dengan pemberian desinfektan.
- b. Jalur penularan
- Penularan dapat dicegah dengan:

- 1) Memakai pelindung kerja (sepatu, sarung tangan, pelindung mata, apron, masker).
- 2) Mencuci luka dengan cairan antiseptik, dan ditutup dengan plester kedap air.
- 3) Mencuci atau mandi dengan sabun antiseptik setelah terpajan percikan urin, tanah, dan air yang terkontaminasi.
- 4) Menumbuhkan kesadaran terhadap potensi resiko dan metode untuk mencegah atau mengurangi pajanan misalnya dengan mewaspadaai percikan atau aerosol, tidak menyentuh bangkai hewan, janin, plasenta, organ (ginjal, kandung kemih) dengan tangan tanpa perlindungan, dan jangan menolong persalinan hewan tanpa sarung tangan.
- 5) Mengenakan sarung tangan saat melakukan tindakan higienik saat kontak dengan urin hewan, cuci tangan setelah selesai dan waspada terhadap kemungkinan terinfeksi saat merawat hewan yang sakit.
- 6) Melakukan desinfektan daerah yang terkontaminasi, dengan membersihkan lantai kandang, rumah potong hewan dan lain lain.

- 7) Melindungi sanitasi air minum penduduk dengan pengelolaan air minum yang baik, filtrasi dan klorinasi untuk mencegah infeksi kuman *Leptospira*.
- 8) Menurunkan pH air sawah menjadi asam dengan pemakaian pupuk atau bahan-bahan kimia sehingga jumlah dan virulensi kuman *Leptospira* berkurang.
- 9) Memberikan peringatan kepada masyarakat mengenai air kolam, genangan air dan sungai yang telah atau diduga terkontaminasi kuman *Leptospira*.
- 10) Manajemen ternak yang baik.

3. Jalur penjamu manusia

- 1) Menumbuhkan sikap edukasi

Diperlukan pendekatan penting pada masyarakat umum dan kelompok resiko tinggi terinfeksi kuman *Leptospira*. Masyarakat perlu mengetahui aspek penyakit leptospira, cara-cara menghindari pajanan dan segera ke sarana kesehatan bila di duga terinfeksi kuman *Leptospira*.

- 2) Melakukan upaya edukasi

Dalam upaya promotif, untuk menghindari leptospirosis dilakukan dengan cara-cara edukasi yang meliputi:

- a) Memberikan selebaran kepada klinik kesehatan, departemen pertanian, institusi militer, dan lain-lain. Di dalamnya diuraikan mengenai penyakit leptospirosis,

kriteria 85 menengakkan diagnosis, terapi dan cara mencengah pajanan. Dicatumkan pula nomor telepon yang dapat dihubungi untuk informasi lebih lanjut.

b) Melakukan penyebaran informasi.

Dalam kondisi darurat bencana kebijakan sanitasi ditujukan untuk mengurangi risiko terjadinya penularan penyakit melalui media lingkungan. Penanganan pascabanjir untuk mengurangi risiko terhadap kesehatan dapat dilakukan oleh masyarakat sendiri, namun lebih diutamakan lagi adanya program dan kebijakan yang terintegrasi dari Pemerintah.

Langkah-langkah teknis yang dapat dilakukan masyarakat dalam upaya menghindari timbulnya penyakit pascabanjir:

Langkah-langkah teknis yang dapat dilakukan masyarakat dalam upaya menghindari timbulnya penyakit pascabanjir:

1. Membersihkan lingkungan tempat tinggal, dimulai dengan mengumpulkan dan membuang sampah yang terbawa arus air ke tempat sampah. Membersihkan lantai dan dinding rumah dengan cairan desifektan dan mengubur lubang-lubang bekas air.
2. Berhati-hati menggunakan sumber air. Air sumur atau air keran yang berpotensi terkontaminasi sebaiknya tidak

digunakan dulu, meskipun dimasak/direbus dulu sebelum digunakan.

3. Memakai alat pelindung yang beralas keras (sandal/sepatu) apabila berjalan dalam genangan air dan menghindari tempat persembunyian tikus, dengan menutup lubang tikus yang ada.
4. Meningkatkan daya tahan tubuh dengan mengonsumsi suplemen vitamin, makanan yang bergizi dan teratur, beristirahat yang cukup, mencuci tangan dengan sabun sebelum atau sesudah makan, serta membuang makanan yang telah terkontaminasi.
5. Mencuci sayuran terlebih dahulu sebelum dimasak, menghindari mengonsumsi sayuran yang telah terkontaminasi, dan menutup makanan yang akan disajikan.
6. Mendapatkan perawatan medis secepatnya untuk mencegah penurunan kondisi tubuh dan mengobati luka yang terbuka dengan plester tahan air. Upaya-upaya lain untuk meminimalisir penyebaran penyakit pascabanjir perlu dilakukan oleh lembaga dan institusi yang berwenang dalam rangka melindungi kesehatan masyarakat dan memulihkan kondisi lingkungan

pascabanjir khususnya dalam bidang kesehatan dan sanitasi.

Upaya tersebut terdiri dari upaya pencegahan (preventif) yang bertujuan agar wabah penyakit tidak menyebar dan upaya penanganan (kuratif) kepada para penyintas bencana banjir yang menunjukkan gejala-gejala terserang penyakit dengan pengobatan sebaik-baiknya. Berdasarkan UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, tanggung jawab pemerintah daerah dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana meliputi: penjaminan pemenuhan hak masyarakat dan pengungsi yang terkena bencana, perlindungan terhadap bencana, pengurangan risiko bencana dan pengalokasian anggaran yang memadai.

Upaya pencegahan penyebaran penyakit akibat banjir yang dapat dilakukan pemerintah (pemerintah daerah) antara lain:

1. Tindakan jangka pendek. Klorinasi dan memasak air: Pastikan ketersediaan air minum yang aman. Langkah ini merupakan pencegahan paling penting pascabanjir, untuk mengurangi risiko wabah penyakit yang terbawa air.
2. Vaksinasi terhadap hepatitis A. Imunisasi diperlukan bagi kelompok berisiko tinggi, seperti orang-orang yang

terlibat dalam pengelolaan air minum, air limbah, atau limbah.

3. Pencegahan malaria dan demam berdarah. Banjir tidak selalu mengarah pada peningkatan jumlah nyamuk secara langsung, masih ada waktu untuk menerapkan langkah-langkah pencegahan seperti penyemprotan insektisida dan pemberantasan sarang nyamuk. Oleh karena itu perlu dilakukan deteksi dini di laboratorium agar dapat melacak dan mencegah epidemi malaria dan demam berdarah. Diagnosis dini dan pengobatan untuk malaria (dalam waktu 24 jam dari onset demam) sangatlah penting.
4. Mempromosikan praktek higienis sanitasi yang baik dilakukan dengan memasak air hingga mendidih dan mempersiapkan makanan yang bersih. Selain itu sanitasi dipelihara melalui pembersihan lingkungan dari sampah, lumpur, dan kotoran yang dapat menimbulkan penyakit serta menjaga kecukupan air bersih dan penyediaan sarana kakus yang memadai.

Peran pemerintah daerah khususnya lembaga/dinas yang terlibat dalam penanganan kesehatan seperti Dinas Kesehatan, Dinas Lingkungan Hidup, maupun Dinas Pekerjaan Umum sangat diperlukan. Hal ini dilakukan terkait

dengan masalah ketersediaan logistik, kesiapsiagaan tenaga atau personel, peningkatan upaya pemetaan daerah rawan, dan peningkatan koordinasi, baik lintas program maupun lintas sektor serta perbaikan kualitas kesehatan lingkungan dan kecukupan air bersih.

Di samping itu perlu disiapkan tim khusus untuk menyiapkan rapid response team di setiap tingkatan, agar dapat melakukan tindakan segera bila diketahui adanya ancaman potensial kemungkinan terjadinya peningkatan penyakit menular. Selain koordinasi antarsektor, koordinasi dan kerja sama antarpemerintah daerah pun sangat diperlukan, baik itu antar pemerintah kabupaten/kota maupun provinsi. Hal ini karena penyebab dan dampak banjir tidak hanya diakibatkan dan dirasakan oleh satu kabupaten/kota atau provinsi saja, melainkan juga lintas provinsi. Sebagai contoh, banjir Jakarta, penanganannya tidak hanya oleh Pemerintah DKI Jakarta saja, melainkan juga oleh Pemerintah Provinsi Jawa Barat dan Banten.

BAB IV

UPAYA MASYARAKAT DALAM PENCEGAHAN BANJIR



Pendahuluan

Untuk mengurangi dampak yang merugikan pada setiap terjadinya banjir tersebut, diperlukan usaha penanggulangannya secara efektif di bawah koordinasi Bakornas PBP. Berdasarkan hasil penelitian Pusat Studi Bencana UGM Yogyakarta (2002), bahwa pelaksanaan penanggulangan bencana banjir harus melewati 3 (tiga) tahap utama, yaitu: (1) tahap sebelum terjadi bencana; (2) tahap selama terjadi bencana, dan (3) tahap setelah bencana.

1. Tahap sebelum bencana

Ada 4 kegiatan pokok yang harus dilaksanakan secara lintas sektoral oleh Departemen atau lembaga teknis, meliputi:

- a. Pembuatan Peta Rawan Banjir Pembuatan peta rawan banjir dilaksanakan secara fungsional oleh Bakosurtanal dengan melibatkan Kantor Meneg LH/Bapedal, dan Kementerian Dalam Negeri, serta Kementerian Pekerjaan Umum.
- b. Sosialisasi peta daerah rawan banjir dan pemberdayaan masyarakat. Sosialisasi ini melibatkan Kementerian Dinas Sosial, Bakornas PBP/ Satkorlak PBP/Satlak PBP, Kementerian Pekerjaan Umum, Kementerian Kehutanan dan instansi terkait lainnya.
- c. Pelatihan Pencegahan dan Mitigasi Banjir Pencegahan dan mitigasi banjir dilaksanakan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dengan melibatkan Satkorlak PBP/Badan Kesbanglinmas Propinsi dan Kabupaten/Kota.
- d. Sistem Peringatan Dini Peringatan dini dilaksanakan oleh Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Kementerian Perhubungan dengan melibatkan LAPAN, BPP Teknologi, kantor Meneg LH/Bapedal dan instansi lain yang terlibat.

2. Tahap bencana terjadi

Ada 5 kegiatan pokok yang harus dilaksanakan secara lintas sektoral, meliputi:

- a. Pencarian Dan Pertolongan (SAR) Pencarian dan pertolongan dilaksanakan secara fungsional oleh BASARNAS dengan melibatkan unsur TNI, POLRI, Kementerian Dalam Negeri, Kementerian Kehutanan yang dibantu oleh PMI dan semua potensi yang ada.
- b. Kaji Bencana Dan Kebutuhan Bantuan Kaji bencana dan kebutuhan bantuan, dilaksanakan secara fungsional oleh Sekretariat Bakornas PBP dengan melibatkan Kementerian Dalam Negeri, Kementerian Pekerjaan Umum, Kementerian Kesehatan, Kementerian Sosial serta dibantu oleh PMI dan LSM.
- c. Bantuan Kesehatan Bantuan penampungan korban, kesehatan dan pangan dilaksanakan oleh Kementerian Sosial dengan melibatkan Kementerian Kesehatan, Kementerian Dalam Negeri, unsur TNI/POLRI, PMI, LSM.
- d. Bantuan Penampungan dan Pangan
- e. Bantuan Air Bersih dan Sanitasi Bantuan air bersih dan sanitasi dilaksanakan secara fungsional oleh Kementerian Pekerjaan Umum yang dibantu oleh Kementerian Kesehatan, Kementerian Sosial, PMI dan LSM.

3. Tahap Setelah Bencana

Pada tahap ini ada 3 kegiatan pokok yang harus dilaksanakan secara lintas sektoral, meliputi: pengkajian dampak banjir, rehabilitasi dan rekonstruksi serta penanganan pengungsi korban banjir.

- a. Pengkajian dampak banjir dilaksanakan secara fungsional oleh Kementerian Pekerjaan Umum dengan melibatkan Kementerian Dalam Negeri/Satkorlak PBP dan unsur Perguruan Tinggi/Lembaga Penelitian, Bapedal, Kementerian Kehutanan dan instansi terkait lainnya.
- b. Rehabilitasi lahan dan konservasi biodiversitas dilaksanakan oleh Kementerian Kehutanan dengan melibatkan instansi terkait
- c. Penanganan pengungsi dilaksanakan oleh Kementerian Sosial dengan melibatkan Kementerian Kesehatan Kementerian Dalam Negeri, unsur TNI/POLRI, PMI, LSM.

A. Pengetahuan

Pengetahuan adalah salah satu unsur yang menjadi kunci utama untuk kesiapsiagaan yang dapat memengaruhi sikap dan kepedulian masyarakat dalam mengantisipasi bencana. Pengetahuan tentang kesiapsiagaan bencana banjir

sudah seharusnya diberikan kepada masyarakat terutama kepala keluarga karena kepala keluarga merupakan bagian dari masyarakat yang memiliki peran penting dalam kehidupan berkeluarga. Salah satu faktor yang menyebabkan pengetahuan masyarakat tersebut masih terbatas dikarenakan sebagian besar pendidikan kepala keluarga masih dalam jenjang pendidikan Sekolah Dasar (SD) serta selama ini belum pernah ada yang mengadakan sosialisasi tentang kebencanaan sehingga masyarakat kurang mendapatkan informasi tentang kesiapsiagaan dalam bencana banjir. Hal ini didukung oleh teori dari Notoatmodjo tahun 2010 yang mengatakan pendidikan dan informasi adalah bagian dari faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pengetahuan seseorang (Yusuf and Kurnia Mangile, 2019).

Pengetahuan kebencanaan merupakan hal yang dibutuhkan serta sangat penting bagi masyarakat yang tinggal di daerah rawan bencana, karena berbagai informasi mengenai jenis bencana yang dapat mengancam masyarakat, gejala-gejala bencana, perkiraan daerah jangkauan bencana, prosedur penyelamatan diri, tempat yang disarankan untuk evakuasi, dan informasi lain yang dibutuhkan masyarakat pada sebelum, saat dan setelah bencana terjadi dapat meminimalkan risiko bencana. Pengetahuan kebencanaan adalah kemampuan dalam

mengingat peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam atau faktor non alam, maupun faktor manusia yang dapat mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Pendidikan kebencanaan adalah salah satu solusi internal di masyarakat untuk mengurangi dampak bencana, serta membiasakan masyarakat untuk tanggap dan sigap terhadap bencana yang terjadi. Arti dari pendidikan kebencanaan yakni sebagai upaya untuk menciptakan kesadaran masyarakat yang memiliki kepedulian, pengetahuan dan keterampilan dalam mengatasi permasalahan kebencanaan serta menghindari permasalahan kebencanaan yang mungkin akan muncul di saat mendatang (Griffithi, 2019).

Hasil penelitian Ningsih dkk tahun 2020 menunjukkan bahwa ada hubungan antara pengetahuan dengan pengelolaan air minum rumah tangga di Desa Tambang Emas. Responden yang memiliki pengetahuan kurang baik akan lebih tidak mengelola air minum rumah tangga dengan baik. Hal tersebut dikarenakan bahwa responden tidak mengetahui bahwa air minum yang akan diminum harus dikelola dengan baik, karena ketidaktahuan itu maka responden tidak mengelola air

minum rumah tangga dengan baik. Sedangkan responden yang memiliki pengetahuan baik tentang pengelolaan air minum rumah tangga maka ia akan melakukan pengelolaan air minum rumah tangga dengan baik. Kurangnya pengetahuan yang dimiliki oleh responden dikarenakan belum mendapatkan informasi tentang pengelolaan air minum dari petugas kesehatan, faktor pendidikan dan aktivitas diluar rumah (Ningsih, Suroso and Kurniawati, 2020).

Untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pengelolaan air minum rumah tangga sebaiknya puskesmas melakukan pemberdayaan kepada masyarakat dengan metode pemicuan dikenal dengan program STBM yang mempunyai 5 pilar salah satunya adalah pengelolaan air minum rumah tangga (PAM RT). Sehingga pengetahuan masyarakat tentang PAM RT meningkat dan memiliki kemauan, kemampuan serta merubah perilaku dalam pengelolaan air minum rumah tangga (Ningsih, Suroso and Kurniawati, 2020).

Berdasarkan penelitian Yusuf Zuhriana K. dan Feliks Kurnia M. tentang Tingkat pengetahuan masyarakat di Desa Permata Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo sebelum diberikan penyuluhan dikategorikan cukup (54,12%). Tingkat pengetahuan masyarakat di Desa Permata Kabupaten

Boalemo Provinsi Gorontalo sesudah diberikan penyuluhan dikategorikan baik (77.51%). Ada Pengaruh Penyuluhan Terhadap Tingkat Pengetahuan Masyarakat Menghadapi Bencana Banjir di Desa Permata Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo dengan nilai $p\text{-value} = 0,000$ ($\alpha < 0.05$) (Yusuf and Kurnia Mangile, 2019).

B. Sumber Daya Masyarakat

Manusia sebagai makhluk sosial hidup berkelompok membentuk sistem sosial, karena manusia saling tergantung sama lain, membentuk jejaring kerja (network) untuk menjalin relasi sosial. Persamaan dan perbedaan mendorong terbentuknya norma-norma dan nilai-nilai agar hubungan teratur dan tertib dan akhirnya direkatkan oleh ikatan sosial yang disebut trust untuk menjamin koeksistensi dalam struktur sosial yang lebih luas (Muhamad, Sekarningrum and M. Agma, 2017).

Tingkat pengetahuan, sikap, keterampilan dan motivasi kerja harus ditumbuhkan pada masyarakat sekitar serta pemerintah setempat untuk memecahkan masalah saat ini. Berbagai upaya patutnya dilakukan untuk dapat mencapai tujuan tersebut. pendidikan yang meliputi pendidikan formal seperti sekolah, pendidikan non-formal, yang sebagian besar

dilakukan oleh instansi terkait pelestarian alam, seperti LSM atau lembaga pemerintah yang terkait langsung dengan bisnis yang dalam berbagai kelompok dapat dijadikan salah satu wadah untuk dapat meningkatkan kesiap siagaan masyarakat dalam menanggulangi banjir dan dampak yang ditimbulkannya (Findayani, 2018).

Di daerah pesisir, tindakan tingkat tinggi sebagian besar dipengaruhi oleh pengalaman dan pengamatan mereka pada fenomena alam dan beberapa adat aplikasi pengetahuan. Tapi di pedalaman, tindakan yang baik saat banjir itu karena orang-orang di daerah ini memiliki sumber daya yang baik informasi serta transferinformasi. Ada beberapa kegiatan aksi selama banjir. Kerjabakti adalah kegiatan sukarela oleh masyarakat untuk membersihkan daerah mereka atau melakukan beberapa kegiatan masyarakat. Dalam gambar ini, orang yang bekerja sama untuk meninggikan jalan saat banjir (Findayani, 2018).

C. Upaya Masyarakat dalam Mengurangi Risiko

Faktor kerentanan terhadap risiko banjir antara lain yaitu faktor kondisi drainase yang tidak memadai, faktor dekatnya jarak bangunan dengan sungai sehingga mudah terkena luapan sungai, faktor lokasi permukiman berada didearah akumulasi genangan (cekungan dan landai), faktor

penurunan daya infiltrasi tanah, faktor konstruksi jalan yang rentan kerusakan akibat genangan dan yang terakhir adalah faktor tingginya potensi penduduk terdampak banjir. Oleh karena itu agar risiko banjir dapat diminimalkan selain peran Pemerintah yang tidak kalah pentingnya adalah upaya masyarakat itu sendiri.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa upaya masyarakat dalam mengurangi risiko bencana banjir terutama dapat dilakukan oleh masyarakat dengan jenis kelamin laki-laki dan kelompok usia dewasa akhir. Pada usia ini responden berada pada masa reproduktif dan kooperatif sehingga mudah untuk berbaur ataupun ikut serta dalam kegiatan gotong royong seperti membantu membangun tanggul. Peran laki-laki sangat penting seperti halnya membantu masyarakat dalam membuat saluran air atau selokan sehingga ketika terjadi luapan air dari sungai ataupun dari daratan rendah lainnya dapat ditampung kedalam saluran pembuangan sehingga akan mengurangi resiko terjadinya banjir.

Kegiatan lainnya yang dapat dilakukan seperti gotong royong membersihkan got/selokan maupun sekitar rumah masing-masing dari sampah-sampah sekaligus dapat melakukan penanaman pohon-pohonan sehingga diharapkan dapat menyerap air. Bagi masyarakat secara umum dapat

memberikan kontribusi dengan membiasakan perilaku membuang sampah pada tempatnya dan tidak membuat bangunan yang menutupi aliran air. Hal ini penting karena area lahan basah sangat banyak sungai-sungai kecil yang jika dibuat bangunan di atasnya pada akhirnya nanti akan menutup aliran air ke laut.

D. Upaya Masyarakat dalam Mengurangi Bahaya

Setelah masyarakat diberdayakan dalam upaya mengurangi risiko banjir, maka hal lain yang juga harus didorong adalah peran serta masyarakat dalam rangka mengurangi bahaya/kerugian akibat banjir. Upaya tersebut antara lain meningkatkan pemahaman publik di semua tingkatan terkait dengan kebijakan bencana banjir. Peningkatan kesadaran dan pendidikan tentang pencegahan dan kewaspadaan tanggap banjir perlu didorong dengan mendidik dan melakukan simulasi tanggap bencana terhadap penghuni dan penjaga gedung. Pelatihan dan simulasi untuk masyarakat dan pihak-pihak yang terkait dengan penyelamatan, penyediaan peralatan keselamatan dan penyediaan system peringatan dini. Salah satu kegiatan konkrit adalah meninggikan stop kontak listrik untuk

menghindari korsleting atau sengatan aliran listrik di rumah masing-masing.

Upaya masyarakat dalam mengurangi bahaya banjir dari berbagai penyakit yang mungkin timbul adalah dengan memberikan pengetahuan pencegahan penyakit sebanyak-banyaknya, antara lain:

1. Menjauhkan anak dari aktivitas bermain di dalam air
2. Tidak merendam kaki dalam air banjir
3. Segera mengganti pakaian basah dengan pakaian kering untuk mencegah hipotermia
4. Gunakan sarung tangan dan sepatu bot saat harus beraktivitas di tengah air banjir
5. Gunakan masker saat membersihkan rumah dari sisa banjir
6. Hindari luka terbuka yang berpotensi jadi akses masuknya kuman
7. Konsumsi makanan dan minuman yang higienis
8. Perbanyak konsumsi air mineral untuk menjaga asam lambung tetap seimbang dan hindari konsumsi makanan pedas
9. Selalu mencuci tangan dengan sabun antiseptik sebelum dan sesudah makan

10. Siapkan persediaan obat-obatan sederhana seperti penurun panas, obat lambung, obat diare, serta vitamin penjaga imun tubuh

E. Upaya Masyarakat dalam Meningkatkan Kapasitas

Pemberdayaan sebagai proses penguatan kapasitas. Kapasitas merupakan sumberdaya atau kemampuan yang dimiliki oleh individu, kelompok ataupun lembaga sebagai upaya kesiapan, pencegahan dan pengurangan risiko bencana. Upaya pemberdayaan masyarakat perlu mengikutsertakan potensi yang ada pada masyarakat. Dalam hal ini, pemerintah memiliki peranan yang cukup penting dalam pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan yang dilakukan dalam upaya pemberdayaan masyarakat bertujuan untuk mengurangi risiko bencana banjir yang terjadi.

Pengembangan kapasitas individu, adalah segala upaya untuk memperbaiki atau mengembangkan mutu karakteristik pribadi agar lebih baik. Dalam pengembangan kapasitas individu diharapkan masyarakat dapat memiliki jiwa yang kreatif yaitu memiliki kemandirian dalam hal penanggulangan bencana tanpa harus adanya intruksi khusus dari BPBD.

Untuk itu perlu adanya kecakapan keterampilan yang diperlukan sehingga masyarakat dapat membentuk kemandirian. Kecakapan keterampilan sangat penting bagi masyarakat, agar risiko bencana yang terjadi dapat di minimalisir. Dengan dilakukannya sosialisasi dapat memberikan manfaat yang besar bagi masyarakat. Masyarakat menjadi tahu apa yang harus dilakukan saat terjadinya bencana banjir, dengan demikian pengetahuan masyarakat menjadi bertambah dalam menghadapi bencana banjir. Akan tetapi, berdasarkan wawancara masyarakat merasa sudah tidak membutuhkan lagi sosialisasi karna masyarakat juga sudah terbiasa dengan adanya bencana banjir yang sering terjadi. Harapan yang di inginkan masyarakat adalah adanya pelatihan secara berkelanjutan sehingga masyarakat dapat memiliki keterampilan dalam menghadapi bencana banjir yang terjadi. Namun, pelatihan yang dilakukan juga belum dilakukan secara maksimal dan berkelanjutan sehingga hal ini menyebabkan peningkatan kecakapan keterampilan masyarakat atau peningkatan kapasitas individu belumlah tercapai secara maksimal. Hal ini terlihat, bahwa masyarakat belum mampu dan mandiri untuk menangani dan menghadapi jika bencana terjadi terkhususnya banjir.

F. Metode Pengolahan Air Sederhana Pasca Banjir

Berikut adalah cara pengolahan air bersih (Noviana, Arisanty and Normelani, 2018):

1. Pengolahan secara sederhana

Pengolahan ini dilakukan dalam bentuk penyimpanan (storage) dari air yang diperoleh dari berbagai macam sumber, seperti air danau, air kali, air sumur, dan sebagainya. Penyimpanan air dibiarkan untuk beberapa jam ditempatnya yang kemudian akan terjadi kongulasi dari zat-zat yang terdapat di dalam air, dan akhirnya berbentuk endapan. Air akan menjadi jernih karena partikel-partikel yang ada dalam air akan mengendap.

2. Pengolahan air dengan menambahkan zat kimia

Zat kimia yang digunakan dapat berupa 2 macam yaitu zat kimia yang berfungsi untuk kongulasi dan akhirnya mempercepat pengendapan misalnya tawas. Zat kimia yang kedua adalah ada didalam air misalnya chlor.

3. Pengolahan air dengan mengalirkan udara

Tujuan utamanya adalah untuk menghilangkan rasa serta bau yang tidak enak, menghilangkan gas-gas yang tidak diperlukan misalnya CO₂ dan juga menaikkan derajat keasaman air.

4. Pengolahan air dengan memanaskan sampai mendidih

Tujuannya untuk membunuh kuman-kuman yang terdapat pada air, pengolahan semacam ini lebih tepatnya hanya untuk konsumsi kecil, misalnya untuk kebutuhan rumah tangga.

5. Pengolahan air dengan menyaring

Penyaringan air yaitu air yang dapat menyaring dari berbagai bentuk kualitas air baik fisik, kimia, biologi, serta dapat menjernihkan air yang dilihat dari warnanya misalnya dari air kotor menjadi air jernih.

Pengolahan air sederhana pasca banjir dapat dilakukan dengan bebecara seperti dengan teknik sedimentasi secara sederhana maupun dengan *clarifier lamella*. Air yang bersih dan jernih tidak bisa diperoleh dengan cara yang instan. Air harus diolah melalui serangkaian proses guna memastikannya aman untuk digunakan. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk menjernihkan air adalah dengan metode sedimentasi (Dwiratna, 2018).

Pada kondisi normal, jumlah ketersediaan air melimpah. Hal tersebut dikarenakan pemerintah turut serta dalam menyediakan air, fasilitas-fasilitas pengolahan air terkelola dengan baik sehingga kualitas air dapat dikatakan

cukup layak untuk dijadikan air minum. Pada keadaan darurat, ketersediaan air menurun bahkan bisa saja tidak ada. Menurut UU No. 24 Tahun 2007, keadaan darurat adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (Wahyudi, 2018).

Pada saat banjir, pasokan air PAM terhenti karena sebagian besar pompa distribusi air terendam, listrik pun mati ditambah bila penduduk menggunakan sumur gali, maka air sumur gali tersebut bercampur dengan air banjir. Jadi praktis yang ada hanyalah air banjir saja yang secara kualitas tidak dapat dipergunakan untuk air minum. Dengan kondisi seperti ini kebutuhan pasokan air masyarakat akan terganggu. Mereka tentunya mengandalkan bantuan dan truk-truk PDAM. Untuk keperluan minum dan masak mengandalkan air kemasan/ galon yang bila dibeli dan harganya sangat tidak wajar karena sulitnya kondisi transportasi (Listyalina, 2019).

1. Proses Koagulasi, Sedimentasi dan Filtrasi

Proses penjernihan air bajir dapat menggunakan prinsip koagulasi, flokulasi, sedimentasi, dan filtrasi sederhana

sehingga diperoleh kualitas air yang lebih baik. Coppola (2011) juga menyebutkan bahwa mengolah air kotor melalui proses coagulasi, flokulasi dan filtration akan menghasilkan kualitas air yang baik. Melalui alat ini, penyediaan air bersih pada kondisi banjir dapat terlayani. Teknologi pengolahan air skala rumah tangga mempunyai tujuan utama untuk mengurangi mikroorganisme patogen, walaupun ada beberapa teknologi yang juga mengurangi kadar kontaminasi kimia dan radiologi. Teknologi ini umumnya bersifat sederhana, mudah dibuat, dan murah mengingat bahwa target penggunaannya adalah masyarakat menengah ke bawah (Hambali, 2017).

a. Koagulasi pada air banjir

Koagulasi adalah proses pembubuhan bahan kimia kedalam air agar kotoran dalam air yang berupa padatan tersuspensi misalnya lumpur halus, bakteri dan lain-lain dapat menggumpal dan cepat mengendap. Cara paling mudah dan murah adalah dengan membubuhkan tawas/alum, yang dapat dilakukan dengan cara memasukkan larutan tawas/ alum kedalam air baku lalu diaduk cepat hingga merata selama kurang lebih 2 menit (Afiatun, 2018).

b. Pengendapan air banjir

Setelah proses koagulasi, air dидiamkan sampai gumpalan kotoran yang terjadi mengendap semua. Setelah

kotoran mengendap air akan tampak lebih jernih. Endapan yang terkumpul di dasar tangki dapat dibersihkan dengan membuka kran penguras yang terdapat dibawah tangka (Afiatun, 2018).

c. Filtrasi pada air banjir

Pada proses pengendapan, tidak semua gumpalan kotoran dapat diendapkan semua. Gumpalan kotoran dengan ukuran besar dan berat akan mengendap, sedangkan yang berukuran kecil dan ringan masih melayang-layang di dalam air. Untuk mendapatkan air yang betul-betul jernih harus dilakukan proses penyaringan/filtrasi. Filtrasi merupakan proses pengaliran air tercemar melalui media berpori. Filter yang dapat digunakan antara lain filter pasir sederhana, filter arang dan filter gerabah (Afiatun, 2018).

2. Teknologi Membran untuk *Emergency Water Supply*

Menurut buku *Introduction to International Disaster Management* (2007), disebutkan bahwa ada beberapa alternatif dalam penyediaan air bersih dan air siap minum pada saat kondisi darurat yaitu penyediaan air melalui tangki truk, atau daritangki yang di datangkan dari luar daerah banjir, melakukan proses pengolahan air banjir itu sendiri untuk menghasilkan air bersih sebagai contoh menggunakan filter. Solusi dalam hal masalah ini adalah pengolahan air minum

yang berbasis *mobile water treatment*. Dalam hal ini pemilihan yang digunakan adalah *mobile water treatment* dimana hasil pengolahan (*effluent*) memenuhi baku mutu air siap minum yang sesuai dengan PERMENKES.RI-No.492/MEN.KES/ PER/IV/2010 (Husnah, 2017).

Pada keadaan darurat, teknologi membran banyak diterapkan dalam penyediaan air bersih dan air minum. Berikut adalah jenis-jenis membran yang digunakan dalam pengolahan air (Sarikusmayadi, 2015):

a. Mikrofiltrasi

Menurut Mulder (1996) Mikrofiltrasi (MF) merupakan proses filtrasi menggunakan membran berpori untuk memisahkan partikel tersuspensi dengan diameter antara 0,1 dan 10. Tekanan operasi yang dibutuhkan < 2 bar. Prinsip pemusahan melalui mekanisme sieving. Material membran yang biasa digunakan adalah polimer dan keramik.

Penelitian yang dilakukan oleh Filtrix (2007) menemukan Aplikasi terbaru mikrofiltrasi adalah “FilterPen” dari FilterPen Co New Zealand dan Filtrix CO Netherlands. FilterPen adalah alat yang dapat digunakan untuk membuat air minum secara cepat, mudah dan aman selama perjalanan, rekreasi luar ruangan, dan home emergency kit.

Unit SkyHydrant (SMF-1) dikembangkan oleh SkyJuice Foundation (Australia). Unit tersebut dimaksudkan untuk pasokan air masyarakat di negara berkembang dan bantuan bencana. Proses ini menggabungkan membran mikrofiltrasi dengan klorin disinfeksi. Tekanan hidrostatik saat pengoperasian minimal 30 mbar. Mikrofiltrasi yang dikombinasikan dengan membran bioreaktor dapat digunakan untuk memproduksi air minum dari air permukaan seperti air sungai, air danau, termasuk air banjir dan lainnya.

b. Ultrasi Afiltrasi

Menurut Murder (1996), ultrasi afiltrasi (UF) merupakan salah satu jenis dari membran filtrasi dimana tekanan hidrostatik memaksa cairan menembus membran semipermeabel. Padatan tersuspensi dan pelarut dengan berat molekul tinggi tertahan, sedangkan air dan pelarut dengan berat molekul rendah melewati membrane. Ultrafiltrasi merupakan membran asimetris berpori dengan ketebalan sekitar 150 dan ukuran pori sekitar 1-10 nm. Tekanan operasi UF 1-10 bar dengan prinsip pemisahan menggunakan mekanisme Sieving. Material membran UF adalah polimer seperti polisulfan dan polyacrylonitrile serta keramik seperti zirconium oksida dan aluminium oksida.

Modul untuk membran UF yang banyak tersedia adalah modul hollow fiber atau modul capillary fiber. Ultrafiltrasi (UF) menjadi salah satu pilihan terbaik untuk produksi air minum karena biaya operasi rendah, tenaga operasi rendah, bebas bahan kimia namun membran UF dapat membasmi kuman dan menghilangkan turbiditas. Teknologi menggunakan membran UF sudah diterapkan dalam penanganan bencana tsunami dan gempa bumi di Aceh dan Sumatra Utara. Teknologi ini diterapkan karena kemampuan menghasilkan air dengan kualitas tinggi hanya dalam satu tahap dan tanpa penggunaan bahan kimia. Keunggulan lainnya adalah konsumsi energi apat dikurangi, bahkan sudah ada unit-unit filtrasi yang dioperasikan tanpa listrik.

c. Osmosis Balik (*Reverse Osmosis*)

Reverse Osmosis menggunakan membran asimetris atau komposit dengan ketebelan sublayer sekitar 150 dan toplayer sekitar 1 serta ukuran porinya kurang dari 2 nm. Tekanan operasi membran RO untuk pengolahan air dari air payau sekitar 15-25 bar sedangkan pengolahan air dari air laut sekitar 40-80 bar. Prinsip pemisahan RO menggunakan prinsip *solution diffusion*. Material membran yang digunakan adalah selulos triasetat, poliamida aromatik, poliamida serta

polieterurea. Modul yang biasanya digunakan pada membran RO adalah modul *spiral wound*.

RO adalah teknik desalinasi dengan pertumbuhan tercepat di industri kini, berkembang lebih cepat dari teknik evaporasi. Pabrik reklamasi air limbah telah dibangun dan dioperasikan di seluruh dunia. Membran RO diperlukan untuk reklamasi air limbah agar dapat menjadikan kualitas air dapat digunakan kembali. Pada keadaan darurat, RO sudah dapat digunakan secara *mobile* yaitu unit *mobile* kombinasi UF-RO. Mobile RO didesain spesial untuk keadaan darurat khususnya yang dekat dengan laut, sungai maupun danau.

Berikut adalah cara pengolahan air bersih (Noviana, Arisanty and Normelani, 2018):

a. Pengolahan secara sederhana

Pengolahan ini dilakukan dalam bentuk penyimpanan (*storage*) dari air yang diperoleh dari berbagai macam sumber, seperti air danau, air kali, air sumur, dan sebagainya. Penyimpanan air dibiarkan untuk beberapa jam ditempatnya yang kemudian akan terjadi kongulasi dari zat-zat yang terdapat di dalam air, dan akhirnya berbentuk endapan. Air akan menjadi jernih karena partikel-partikel yang ada dalam air akan mengendap.

b. Pengolahan air dengan menambahkan zat kimia

Zat kimia yang digunakan dapat berupa 2 macam yaitu zat kimia yang berfungsi untuk kongulasi dan akhirnya mempercepat pengendapan misalnya tawas. Zat kimia yang kedua adalah ada didalam air misalnya chlor.

c. Pengolahan air dengan mengalirkan udara

Tujuan utamanya adalah untuk menghilangkan rasa serta bau yang tidak enak, menghilangkan gas-gas yang tidak diperlukan misalnya CO₂ dan juga menaikkan derajat keasaman air.

d. Pengolahan air dengan memanaskan sampai mendidih

Tujuannya untuk membunuh kuman-kuman yang terdapat pada air, pengolahan semacam ini lebih tepatnya hanya untuk konsumsi kecil, misalnya untuk kebutuhan rumah tangga.

e. Pengolahan air dengan menyaring

Penyaringan air yaitu air yang dapat menyaring dari berbagai bentuk kualitas air baik fisik, kimia, biologi, serta dapat menjernihkan air yang dilihat dari warnanya misalnya dari air kotor menjadi air jernih.

Berdasarkan hasil penelitian Noviana dkk tahun 2018 yang dilakukan di Kecamatan Tamban Kabupaten Barito Kuala, Masyarakat di Kecamatan Tamban memanfaatkan air sungai kanal tamban untuk kebutuhan domestik atau rumah

tangga kebanyakan untuk keperluan mandi, mencuci, dan kakus sedangkan kebutuhan air bersih untuk minum dan memasak masyarakat di Kecamatan Tamban lebih banyak menggunakan air hujan yang ditampung dan membeli air dari pedagang yang menjajakan air bersih. Kebutuhan air bersih untuk keperluan non domestik seperti penggunaan air di sekolah dan di mesjid yaitu menggunakan saluran pipa ledeng dimana airnya yang diambil dari sungai kanal tamban dan ditampung di dalam wadah yang berukuran besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, Umar Fahmi. 2010. Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah. Jakarta: Universitas Indonesia-Press.
- Aguly, A. H. (2020) injauan konstruksi sumur gali di desa penengahan kecamatan karya penggawa kabupaten pesisir barat. Poltekkes Tanjungkarang. Available at: <http://repository.poltekkes-tjk.ac.id/1744/>.
- Andi Palancoi Najamuddin. 2014. Hubungan Antara Pengetahuan dan Lingkungan dengan Kejadian Diare Akut pada Anak di Kelurahan Pab Bundukang Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep. Jurnal kesmas vol VII No 2.
- Anih Sri. (2013). Mewaspadaai Potensi Penyakit Pascabanjir: Info Singkat Vol. V, No. 03/I/P3DI/Februari/2013, Pusat Pengkajian, Pengolahan Data dan Informasi (P3DI) Sekretariat Jenderal DPR RI.
- Anonim. 2008. Buku Bagan Manajemen Terpadu Balita Sakit (MTBS)
- Anonim. 2011. Buku Saku Lalu Lintas Diare edisi ke-2. <http://depkes.pengendalianpenyakitpenyehatanlingkungan.ac.id/>
- Asrinah, dkk. 2010. Asuhan Kebidanan Masa Kehamilan. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Astuti AF, Sudarsono H. 2018. Analisis penanggulangan banjir sungai kanci. Jurnal Konstruksi 8(3): 163- 170.

Batu JAJL, Febriani C. 2017. Analisis penentuan lokasi evakuasi bencana banjir dengan pemanfaatan sistem informasi geografis dan metode simple additive weighting. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)* 4(2) 127-135.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia.2005. Pedoman Tata laksana Klinis Infeksi Dengue Disarana Pelayanan Kesehatan.Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

Djunaedi, D. 2006.Demam Berdarah Dengue (DBD). Malang: Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang.

Dwiratna S, dkk. 2018. Pemberdayaan masyarakat dalam pengolahan air banjir menjadi air baku di daerah rawan banjir. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*. 7(1): 75-79.

Dwiratna S, dkk. 2018. Pemberdayaan masyarakat dalam pengolahan air banjir menjadi air baku di daerah rawan banjir. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*. 7(1): 75-79.

Findayani, A. (2018) „Kesiap Siagaan Masyarakat Dalam Penanggulangan Banjir Di Kota Semarang“, *Jurnal Geografi : Media Informasi Pengembangan dan Profesi Kegeografian*, 12(1), pp. 102–114. doi: 10.15294/jg.v12i1.8019.

Ginting MTS, Suparna W. 2018. Pajak pertambahan nilai terhadap penyerahan air bersih : dibebaskan atau tidak dipungut?. *Seminar Nasional I Universitas Pamulang* 1(1): i-vi.

- Griffithi, S. (2019) peran serta kelompok siaga bencana terhadap pengetahuan dan sikap kesiapsiagaan bencana banjir masyarakat kelurahan kalipancur. Universitas Negeri Semarang.
- Hambali M, dkk. 2017. Pembuatan kitosan dan pemanfaatannya sebagai agen koagulasi – flokulasi. *Jurnal Teknik Kimia*. 2(23): 104-113.
- Harmani, E. and Soemantoro, M. (2017) „Kolam Retensi Sebagai Alternatif Pengendali Banjir“, pp. 71–80.
- Hasiholan C, Primananda R, Amron K. 2018. Implementasi konsep internet of things pada sistem monitoring banjir menggunakan protocol MQTT. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 2(12): 6128-6135.
- Husnah. 2017. Pengaruh proses koagulasi dengan koagulan PAC dan sodium alginate pada hasil filtrasi air sungai musi. *Jurnal Redoks Teknik Kimia*. 2(1): 12-21.
- Inaqtiyo, F. and Rusli, H. A. R. (2020) „Studi Penempatan Sumur Resapan Berdasarkan Nilai Laju Infiltrasi, Kualitas Fisik Air, dan Tekstur Tanah pada DAS Air Timbalun dan Sungai Pisang Kota Padang“, Bina Tambang.
- Istiqomah, N. U. et al. (2017) „pengaruh medan magnet terhadap kemudahan intensitas cahaya melewati medium air“, *Gravity : Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*. doi: 10.30870/gravity.v3i2.2595.
- Jeihan, S. (2017) Analisa daerah rawan banjir di kabupaten sampang menggunakan sistem informasi geografis

dengan metode data multi temporal. Institut Teknologi Sepuluh November.

Khambali, I. (2017). Manajemen penanggulangan bencana. Yogyakarta: ANDI.

Lindawati, Wasludin. 2017. Hubungan pengetahuan dan sikap tentang bencana banjir terhadap kesiapsiagaan dalam kesehatan pada masyarakat RW 05 RT 03 Kelurahan Gondrong kota tangerang. *Jurnal Medikes* 4(2): 195-202.

Listyalina L dan Ikhwan M. 2019. Ekstraksi fitur parkir daerah potensi banjir di indonesia berbasis pengolahan citra. *Jurnal Pendekatan Multidisiplin Ilmu dalam Manajemen Bencana*. 1(1): 1-10.

Listyalina L dan Ikhwan M. 2019. Ekstraksi fitur parkir daerah potensi banjir di indonesia berbasis pengolahan citra. *Jurnal Pendekatan Multidisiplin Ilmu dalam Manajemen Bencana*. 1(1): 1-10.

Mafazah Lailatul. 2013. Ketersediaan Sarana Sanitasi Dasar, Personal Hygiene ibu dan Kejadian Diare. <http://journal.unnes.ac.id/>

Mansjoer arif, dkk. 2001. *Kapita Selekta Kedokteran*. Jakarta: Media Aesculapius.

Masyuni. 2010. Implementasi Program Promosi Pencegahan Diare Pada Anak Berusia Di Bawah 3 tahun. <http://jurnal.respati.ac.id/>

Muhamad, R. T., Sekarningrum, B. and M. Agma, Y. (2017) „Modal Sosial Dalam Penanggulangan Bencana Banjir (Kasus Di Kabupaten Bandung, Jawa Barat)“,

Sosioglobal : Jurnal Pemikiran dan Penelitian Sosiologi.
doi: 10.24198/jsg.v1i2.13306.

Muzakky A. dkk. 2018. Perancangan sistem deteksi banjir berbasis IoT. CIASTECH. Universitas Widyagana Malang.

Ningsih haryati, Syaraf dan Mapeaty Nyorong. 2012. Perilaku Ibu Terhadap Pencegahan dan pengobatan anak dan Balita Penderita Diare di wilayah kerja puskesmas Belawa Kecamatan Belawa Kabupaten Wejo.

Ningsih, Y. F., Suroso, S. and Kurniawati, E. (2020) „Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pengelolaan Air Minum Rumah Tangga Di Desa Tambang Emas Kabupaten Merangin“, journal of healthcare technology and medicine. doi: 10.33143/jhtm.v6i2.981.

Notoadmijo.S.1999.Ilmu Kesehatan Masyarakat Edisi 1. Jakarta: Rineka Cipta

Novia AA, dkk. 2019. Alat pengolahan air baku sederhana dengan sistem filtrasi. Jurnal Widyakala 6(1): 12-20.

Noviana, S., Arisanty, D. and Normelani, E. (2018) „Pemanfaatan air sungai kanal tamban untuk kebutuhan air bersih masyarakat di kecamatan tamban kabupaten barito kuala“, JPG (Jurnal Pendidikan Geografi). doi: 10.20527/jpg.v5i1.4993.

Noviandini CN, Erwanto Z. 2020. Penelusuran banjir di sungai badeng banyuwangi menggunakan metode muskingum. Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif 6(1): 650-657.

- Nurdiawan O, Putri H. 2018. Pemetaan daerah rawan banjir berbasis sistem informasi geografis dalam upaya mengoptimalkan langkah antisipasi bencana. *INFOTEGI JOURNAL* 4(7): 1-9.
- Paiman, A., Anggraini, R. and Maijunita, M. (2018) „Faktor Kerusakan Habitat dan Sumber Air Terhadap Populasi Harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae* Pocock, 1929) di Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) Wilayah III Taman Nasional Sembilang“, *Jurnal Silva Tropika*.
- Purnama, Sang Gede. 2016. Buku Ajar: Penyakit Berbasis Lingkungan. Jakarta.
- Purwani, A. Fridani L, Fahrorrozi. 2019. Pengembangan media grafis untuk meningkatkan siaga bencana. *Jurnal Pendidikan Usia Dini* 3(1): 55-67.
- Putro B, dkk. 2019. Prediksi jumlah kebutuhan pemakaian air menggunakan metode exponential smoothing. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 2(11): 4679-4686.
- Rismika, T. and Purnomo, E. P. (2019) „Kebijakan pengelolaan ekosistem laut akibat pertambangan timah di Provinsi Bangka Belitung“, *Publisia: Jurnal Ilmu Administrasi Publik*. doi: 10.26905/pjiap.v4i1.2539.
- Rizqillah, A. F.2018. Disaster preparedness: survey study pada mahasiswa keperawatan Universitas Harapan Bangsa Purwokerto. *Jurnal Ilmu-ilmu kesehatan* (16) 3: 114-119. (Kartika, Yaslina, & Agustin, 2018).

- Rosyidah, M. (2017) „Analisis Kualitas Air Sungai Ogan Sebagai Sumber Air Baku Kota Palembang“, Jurnal Redoks, 2(1), pp. 48–52.
- Sarikusmayadi AA. 2015. Teknologi pengolahan air untuk kondisi darurat. Jurnal Research Gate. 1(1): 1-10.
- Setiawati I, dkk. 2020. Gambaran pengetahuan dan sikap perawat tentang kesiapsiagaan pelayanan kesehatan dalam menghadapi bencana banjir. Jurnal Ners Indonesia 10(2): 159-169.
- Soegijanto, S. 2008. Demam Berdarah Dengue. Surabaya: Airlangga University Press.
- Subdit Pengendalian Diare Kemenkes RI. 2011. Situasi Diare di Indonesia. [http://depkes.infeksisaluranpencernaan.ac.id//](http://depkes.infeksisaluranpencernaan.ac.id/)
- Sumantri, B. and Parwiyanto, H. (2017) „Kualitas Pelayanan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Sragen“, Journal of Chemical Information and Modeling.
- Susanto, H. (2019) Tinjauan Kontruksi Sumur Gali Kampung Lembasung Kecamatan Blambangan Umpu Kabupaten Way Kanan Tahun 2018. Poltekkes Tanjungkarang. Available at: <http://repository.poltekkes-tjk.ac.id/889/>.
- Triana Anggun, Roni Ekha Putera, dan Roza Liesmana (2020). Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengurangan Risiko Bencana Banjir di Kecamatan Padang Selatan. Jurnal Desentralisasi Dan Kebijakan Publik (Jdkp) E-ISSN : 2722-5259 Vol. 01 No. 02 (September 2020).

- Triono, M. O. (2018) „akses air bersih pada masyarakat kota surabaya serta dampak buruknya akses air bersih terhadap produktivitas masyarakat kota surabaya“, Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan. doi: 10.20473/jiet.v3i2.10072.
- Wulandari, N. (2019) Perencanaan jaringan irigasi sumur bor menggunakan sistim pipa pompa di desa kayangan kabupaten lombok utara. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Yohana C, dkk. Penerapan pembuatan teknik lubang biopori resapan sebagai upaya pengendali banjir. Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani 1(2): 296- 308.
- Yusuf, Z. K. and Kurnia Mangile, F. (2019) „Pengaruh Penyeluhan Terhadap Tingkat Pengetahuan Masyarakat Menghadapi Bencana Banjir“, Jambura Nursing Journal. doi: 10.37311/jnj.v1i2.2425.

RIWAYAT PENULIS



Syamsul Arifin, Lahir di Daha Utara 18 Februari 1975. Tahun 1993 memulai pendidikan dokter di Fakultas Kedokteran ULM dan mendapatkan gelar dokter tahun 2000. Tahun 2006 melanjutkan pendidikan Pasca Sarjana manajemen Pendidikan

ULM dan mendapatkan gelar Magister pendidikan tahun 2008. Pada tahun 2011 oleh Kolegium Dokter Indonesia mendapatkan sertifikasi sebagai Dokter Layanan Primer (DLP). Pada tahun 2018 mendapatkan gelar Doktor ilmu Kesehatan pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. Bulan Juli 2020 dikukuhkan sebagai Guru Besar Bidang Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran ULM. Pengalaman Pekerjaan pada tahun 2001, menjabat sebagai Kepala Puskesmas Pasungkan. Tahun 2002 menjabat sebagai Kepala Puskesmas Rawat Inap Negara. Sejak tahun 2003 menjadi staff pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat. khususnya pada bagian Ilmu Kesehatan

Masyarakat. Tahun 2009-2012 dipercaya sebagai Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan FK ULM., Tahun 2012-2016 dipercaya sebagai Pembantu Dekan II FK ULM. Tahun 2014-2015 dipercaya juga dipercaya sebagai Ketua Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat FK ULM. Tahun 2018 sampai sekarang dipercaya sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya. Tidak hanya di institusi pendidikan juga aktif di organisasi koalisi Kependudukan Kalimantan Selatan sebagai ketua Seksi Kesehatan sejak 2012.



Lenie Marlinae, lahir di Manusup, 12 April 1977. Pendidikan terakhir lulusan Pasca sarjana Kesehatan Masyarakat-UNAIR lulus tahun 2002, dan sekarang menjadi pengajar tetap di Prodi S1 dan S2 Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran UNLAM Kalimantan Selatan. Pengalaman penelitian pengabdian di bidang Kesling, Gizi dan AKK. Penelitian bidang kesling terkait pengolahan air bersih di lahan basah, penelitian di bidang Gizi terkait stunting, BBLR dan pembuatan program 1000

Hari Pertama Kehidupan dalam upaya menanggulangi masalah stunting. Penelitian AKK terkait program manajemen rumah tinggal untuk penderita TB dan penderita stunting. Sekarang penulis menjabat sebagai dosen pengajar di program studi S1 Kesehatan Masyarakat dan program studi S2 IKM Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat. Selain itu penulis juga menjabat sebagai lektor kepala pada Fakultas Kedokteran di Universitas Lambung Mangkurat. Penulis juga aktif melakukan penelitian di bidang Kesmas melalui hibah penelitian DIKTI, Litbangkes dan aktif dalam kegiatan RISKESDAS. Penulis juga aktif menghasilkan karya publikasi ilmiah di berbagai jurnal internasional dan nasional. Penulis merupakan anggota aktif dari organisasi profesi AIPTKMI Pusat dan IAKMI KalSel, PERMI, Perhimpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia.



Husaini, lahir di Tanjung-Tabalong, 16 Juni 1966 dari enam saudara. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Hasanuddin Makassar Bidang Ilmu Kesehatan Lingkungan/Kesehatan kerja (1995), S2 di Universitas

Airlangga Surabaya Bidang Ilmu Kesehatan Kerja (2000), dan S3 di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Bidang Ilmu Kesehatan Kerja (2000), dan sekarang menjadi pengajar tetap di Prodi S1 dan S2 Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Provinsi Kalimantan Selatan, juga aktif mengajar di beberapa Perguruan Tinggi Swasta. Dikukuhkan menjadi Guru Besar dalam bidang Ilmu Kesehatan Masyarakat oleh rektor Universitas Lambung Mangkurat pada tanggal 18 Agustus 2017 di Banjarmasin.



Danang Biyatmoko, lahir di Madiun, Jawa Timur pada tanggal 7 Mei 1968 sebagai anak ke 4 dari 5 bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan SD, SMP dan SMA di Kab. Bondowoso Jawa Timur.

Pendidikan Si ditempuh di Fakultas Peternakan IPB Bogor (1991), S2 (1997) dan S3 (2002) di Prodi Hm Temak Pascasarjana IPB Bogor. Pernah bekerja sebagai Supervisor pada Breeding Farm Bromo PT Anputraco, Ltd Surabaya (1991-1992), dan sebagai Technical Service (TS) di PT Japfa Comfeed Indonesia, Cirebon Jawa Barat (1992-1998). Sejak tahun 1993 penulis bekerja sebagai dosen di Prodi Peternakan Faperta ULM Banjarmasin. Pengalaman profesional antara lain sebagai konsultan Kegiatan RRMC (Perbibitan ayam buras) SPL OECF Jepang (1999-2000), Tenaga Ahli (TA) program IASTP (*Indonesian Specialist Training Project*) Australia, konsultan itik Dinas Peternakan Prov. KalSel (2016), Tenaga Ahli Badan Ketahanan Provinsi (BKP) Kalimantan Selatan (2011 - 2015 dan 2017).

Berbagai jabatan pernah diemban oleh penulis, yaitu sebagai Kabid Akademik 52 Pengelolaan Sumberdaya

Alam dan Lingkungan ULM (2011-2015), Wadek I Bidang Akademik Fakultas Pertanian ULM (2015 - 2016/PAW) dan (2016-2020), Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) ULM (2019 - sekarang). Mata kuliah yang diampu pada program S1 antara lain IPT Itik Alabio, Produksi Temak Unggas, Teknologi Penetasan Telur, sedangkan pada program Pasacasarjana (52,53), antara lain Fisiologi Hewan (S2 Pendidikan Biologi ULM), Kebijakan Lingkungan dan Pembangunan Lahan Basah, Pengelolaan Limbah dan Bioremediasi Lahan Tercemar (S2 PSDAL ULM), Metode Penelitian Non Parametrik (S2 Ilmu Komunikasi UNISKA MAB), Produksi temak Tropis (S2 Peternakan UNISKA MAB), Metodologi Penelitian (S3 Ilmu Pertanian ULM), Selain mengampu matakuliah, penulis aktif membimbing skripsi, thesis, dan disertasi.

Penulis aktif menulis dimana sudah menerbitkan 5 buku teks dan 1 buku ajar, serta mendapatkan 2 granted Paten dan 3 hak cipta. Penulis juga aktif mengikuti kegiatan ilmiah dan meraih penyaji terbaik I Bidang pengabdian masyarakat dari DRPM Dikti/Kemendiknas tahun 2007, dan sebagai penyaji terbaik I bidang penelitian DRPM Dikti/Kemendiknas tahun 2014.



Chairul Irawan, Lahir

Samarinda pada tanggal 4 April 1975 Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di Institut Teknologi Nasional Malang Bidang Ilmu Teknik Kimia (1997), S2 di Institut Teknologi Sepuluh Npember Surabaya

Bidang Ilmu Teknik Kimia (2001), dan S3 di National Taiwan Universty of Science and Technology Bidang Ilmu Chemical Engineering (2011), Penulis aktif sebagai dosen di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, Mata kuliah yang di ampu Teknologi Sumber Daya Alam Lahan Basah, Kinetika dan Katalisis, Reaktor Kimia, Perancangan Alat Proses, Pengolahan Air dan Limbah Industri, Selain itu, penulis aktif sebagai tim penyusun produk bahan ajar/modul kegiatan, kegiatan- kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat, tim penulis jurnal nasional dan Internasional, penulisan makalah dan poster, hhususnya yang terkait dengan Teknik Kimiaserta mendapatkan 4 hak cipta.



Agung Biworo, lahir di Sleman 08 Agustus 1966, Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Bidang Ilmu Kedokteran Umum (1995) dan S2 di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Bidang Ilmu Farmakologi (2000), Penulis aktif sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat dengan Mata Kuliah yang di ampu Farmakologi Dan Terapi, Dasar-Dasar Kesehatan Kerja, Ergonomi Dan Faal Kerja, Farmakologi Keperawatan. Selain itu, Penulis aktif sebagai tim penyusun produk bahan ajar/modul kegiatan, kegiatan- kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat, tim penulis jurnal nasional dan Internasional, penulisan makalah dan poster, hhususnya yang terkait dengan ilmu Pendidikan Dokter.



Tien Jubaidah, lahir di banjarbaru 04 November 1975.

Penulis menyelesaikan pendidikan S1 kesehatan

Masyarakat Universitas

Airlangga (2003), S2 Kesehatan

lingkungan Universitas Airlangga

(2011), S3 Teknik Lingkungan

Institut Sepuluh Nopember (2019) Penulis aktif sebagai dosen di Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Banjarmasin, penulis aktif sebagai tim penyusun produk bahan ajar/modul kegiatan, kegiatan- kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat, tim penulis jurnal nasional dan Internasional, penulisan makalah dan poster, hhususnya yang terkait dengan Kesehatan Lingkungan.



Laily Khairiyati, lahir di Banjarmasin, 25 Maret 1984. Pendidikan terakhir lulusan Pasca sarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat- UGM lulus tahun 2012, dan sekarang menjadi pengajar tetap di Prodi S1 Kesehatan Masyarakat Fakultas

Kedokteran ULM Kalimantan Selatan. Saat ini, selain sebagai staf pengajar di Program Studi Kesehatan Masyarakat (PSKM) FK ULM dibawah departemen Kesehatan Lingkungan, juga dipercaya sebagai Sekertari program Studi. Pengalaman penelitian pengabdian di bidang Kesling, Gizi dan AKK. Penelitian bidang kesling terkait pengolahan air bersih di lahan basah, penelitian di bidang Gizi terkait stunting, BBLR dan pembuatan program 1000 Hari Pertama Kehidupan dalam upaya menanggulangi masalah stunting.



Agung Waskito, Lahir di Rantau

12 Agustus 1990. Pada tahun 2008, memulai pendidikan Sarjana di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat (ULM) dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST) pada tahun 2013. Pada tahun 2014

melanjutkan pendidikan pada Program Studi Magister Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung dan mendapatkan gelar Magister Teknik (MT)) pada tahun 2017. Saat ini, selain sebagai staf pengajar di Program Studi Kesehatan Masyarakat (PSKM) FK ULM dibawah departemen Kesehatan Lingkungan, juga dipercaya sebagai Sekertaris Unit Pelaksana Konseling dan Bimbingan Karir, anggota Unit Pelaksana Kemahasiswaan dan Kerjasama, anggota Unit Pelaksana Teknologi Informasi dan Komunikasi serta menjadi anggota Unit Pelaksana Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia (JPKMI) di Program Studi Kesehatan Masyarakat (PSKM) FK ULM. Selain itu, Ia aktif sebagai tim penyusun produk bahan ajar/modul kegiatan, kegiatan-kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat, tim

penulis jurnal nasional, penulisan makalah dan poster, khususnya yang terkait dengan kesehatan Lingkungan.



Anugrah Nur Rahmat, Lahir di Banjarmasin 8 November 1994.

Penulis menyelesaikan pendidikan Diploma 3 (D3) di Program Studi Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Banjarmasin dan mendapatkan gelar Ahli Madya

Kesehatan Lingkungan (AMKL) tahun 2014, S1 di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat dan mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (SKM) tahun 2019, dan Melanjutkan S2 di Program Studi Magister Ilmu kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat. Saat ini, selain sebagai staf pengajar di Program Studi Kesehatan Masyarakat (PSKM) FK ULM dibawah departemen Kesehatan Lingkungan, Penulis di percaya sebagai Analis Laboratorium Terpadu Kesehatan Masyarakat, Sekretaris Unit ICT di Program Studi Kesehatan Masyarakat, Anggota Unit Pelaksana Jurnal Publikasi Kesehatan

Masyarakat Indonesia (JPKMI), Anggota Unit Pelaksana Konseling dan Bimbingan Karir Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat, Penulis juga aktif di organisasi Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia (IAKMI), serta Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia (HAKLI). Penulis Aktif sebagai tim penyusun produk bahan ajar/modul kegiatan, kegiatan-kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat, tim penulis jurnal nasional dan Internasional, penulis makalah dan poster, khususnya yang terkait dengan Kesehatan Lingkungan.



Sherly Theana, lahir di Kertak Hanyar, 21 Desember 1996. Pada tahun 2015 memulai pendidikan sarjana pada Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (PSKM FK ULM) dengan memilih

peminatan Administrasi Kebijakan Kesehatan (AKK) sebagai spesifikasi peminatan, kemudian lulus pada tahun 2021. Selama menyelesaikan masa studi, ia aktif berorganisasi dalam Forum Studi Ilmiah Mahasiswa (FSIM) FK ULM, berprestasi dalam bidang ilmiah seperti usulan PKM Gagasan Tertulis didanai Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi pada 2018 dan menjadi Oral Presentator Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS) ke-30, Universitas Muslim Indonesia pada tahun 2017.



Taufik lahir di Rantau Kujang 2 November 1999. Pada tahun 2017. Memulai Pendidikan Sarjana di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (ULM) hingga sekarang, memilih peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sebagai spesifikasi dari jurusan yang diminati. Selain sebagai seorang mahasiswa PSKM FK ULM, ia juga pernah aktif di organisasi internal kampus, yaitu menjadi Anggota ICT HIMA KESMAS FK ULM 2018-2019, Koordinator ICT HIMA KESMAS FK ULM periode 2019-2020 serta pernah menjadi Anggota *Medical Football Club* (MFC) FK ULM periode 2019-2020.



Andre Yusufa Febriandy lahir di Sampit, 04 Februari 1999. Pada tahun 2017 memulai Pendidikan Sarjana di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (ULM), memilih peminatan Administrasi Kebijakan Kesehatan (AKK) sebagai spesifikasi dari jurusan yang diminati dan lulus pada tahun 2021. Selama menjadi seorang mahasiswa PSKM FK ULM, ia pernah aktif di organisasi internal kampus, yaitu menjadi Anggota Divisi Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa dan Organisasi (PSDMO) HIMA KESMAS FK ULM 2018-2019, Bendahara 2 HIMA KESMAS FK ULM periode 2019-2020 serta pernah menjadi Anggota Kelompok Studi Islam (KSI) Asy-Syifa FK ULM periode 2018-2020.



M Gilmani lahir di Banjarmasin, 22 Oktober 1998. Pada tahun 2017 memulai Pendidikan Sarjana di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (ULM), memilih peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Selama menjadi seorang mahasiswa PSKM FK ULM, ia pernah aktif di organisasi internal kampus, yaitu menjadi Anggota Divisi Pengabdian Masyarakat HIMA KESMAS FK ULM 2018-2019, wakil Ketua HIMA KESMAS FK ULM periode 2019-2020.



Winda Saukina Syarifatul Jannah lahir di Blitar, 19 September 1999. Pada tahun 2017 memulai Pendidikan Sarjana di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (ULM), memilih peminatan Administrasi Kebijakan Kesehatan (AKK) sebagai spesifikasi dari jurusan yang diminati dan lulus pada tahun 2021. Selama menjadi seorang mahasiswa PSKM FK ULM, ia pernah aktif di organisasi internal kampus, yaitu menjadi Anggota Divisi Kewirausahaan (KWU) HIMA KESMAS FK ULM 2018-2019, Bendahara 1 HIMA KESMAS FK ULM periode 2019-2020 serta pernah menjadi Anggota Forum Studi Ilmiah Mahasiswa (FSIM) FK ULM periode 2019-2020.



Ammara Ulfa Azizah lahir di Balikpapan, 10 Juli 2000. Pada tahun 2018, memulai pendidikan Sarjana di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (ULM) hingga sekarang, memilih peminatan Administrasi dan Kebijakan Kesehatan (AKK)

sebagai spesifikasi dari jurusan yang digelutinya. Selain sebagai seorang mahasiswa PSKM FK ULM, ia juga pernah aktif di organisasi internal kampus, yaitu menjadi Koordinator Divisi Penelitian & Pengabdian Masyarakat di Himpunan Mahasiswa Kesehatan Masyarakat.



Raudatul Jinan lahir di Kandangan 27 September 2000. Pada tahun 2018 memulai pendidikan Sarjana di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (ULM) hingga sekarang, memilih peminatan Administrasi Kebijakan Kesehatan (AKK) sebagai spesifikasi dari jurusan yang digelut. Selain sebagai mahasiswa PSKM FK ULM, ia juga aktif di organisasi internal kampus, yaitu menjadi Koordinator Divisi Media Information di *Medical International Society* FK ULM periode 2020-2021 dan anggota di Divisi *Information, Communication and Technologies* di Himpunan Mahasiswa PSKM FK ULM periode 2020-2021.