

PEMUKIMAN DAERAH PESISIR

Dwi Wahyu Purwiningsih, SKM., MPH
Susan Arba, S.Kep.Ns., M.KL
Purnama Sidebang, SKM., MKM
Siti Washliyah, SKM., M.Si

PEMUKIMAN DAERAH PESISIR

PEMUKIMAN DAERAH PESISIR

Dwi Wahyu Purwiningsih, SKM.,MPH
Susan Arba, S.Kep,Ns.,M.KL
Purnama Sidebang, SKM.,MKM
Siti Washliyah, SKM.,M.Si



PEMUKIMAN DAERAH PESISIR

Penulis:

Dwi Wahyu Purwiningsih, SKM.,MPH
Susan Arba, S.Kep,Ns.,M.KL
Purnama Sidebang, SKM.,MKM
Siti Washliyah, SKM.,M.Si

Editor:

Ahmad Ruhardi, S.Si., M.KL
Erik Santoso

Layouter :

Tim Kreatif PRCI

Cover:

Rusli

Cetakan Pertama : November 2022

Hak Cipta 2022, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2022 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2022
; 14,8 x 21 cm
ISBN : 978-623-448-276-8

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada kami sehingga kami berhasil menyelesaikan Buku dengan judul Pemukiman Daerah Pesisir sesuai yang ditargetkan.

Buku dengan judul Pemukiman Daerah Pesisir ini berisikan mengenai kajian terhadap bagaiman konsep pemukiman daerah pesisir yang memenuhi kriteria kelayakan dari segi bangunan dan sanitasi. Buku ini membahas bagaimana konsep rumah sehat dan juga diperkuat dengan hasil penelitian mengenai konsep pemukiman daerah pesisir. Kami menyadari bahwa Buku ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu kami harapkan demi kesempurnaan buku ini.

Akhir kata, kami sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan Buku ini dari awal sampai akhir. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa meridhoi segala usaha kita. Amin.

November 2022, Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	II
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II PEMUKIMAN	3
A. Definisi perumahan dan pemukiman	3
B. Sanitasi rumah	4
BAB III PEMUKIMAN PESISIR DAN MASALAH KESEHATAN LINGKUNGAN	5
A. Pendahuluan	5
B. Tantangan dan Masalah Kesehatan Lingkungan Pesisir	7
BAB IV RUMAH SEHAT	21
A. Rumah sehat	21
B. Persyaratan kesehatan rumah tinggal	22
C. Penilaian Rumah Sehat	26
BAB V PENGOLAHAN SAMPAH	31
A. Pemilahan Dan Perhitungan Jumlah Sampah	31
B. Bumbu Kompos (Mol)	34
C. Pengomposan	35
D. Vermicomposting	41
E. Pupuk Cair	44
F. Biopori	46

BAB VI PENYEHATAN TANAH	48
A. Pengertian Tanah	48
B. Kualitas Fisik Tanah	49
C. Struktur Tanah	53
D. Jenis-Jenis Tanah	55
1. Tanah Aluvial	55
2. Tanah Andosol	55
3. Tanah Entisol	55
4. Tanah Grumusol	56
5. Tanah Humus	56
6. Tanah Inceptisol	57
7. Tanah Laterit	57
8. Tanah Latosol	57
9. Tanah Litosol	58
10. Tanah Kapur	58
11. Tanah Mergel	58
12. Tanah Organosol	59
13. Tanah Oxisol	59
14. Tanah Padas.	59
15. Tanah Pasir	60
16. Tanah Podsol	60
17. Tanah Podsolik Merah Kuning	60
18. Tanah Liat	61
E. Penyakit Yang Ditularkan Melalui Tanah	61
 BAB VII PENYEHATAN UDARA	 64
A. Pendahuluan	64
B. Pencemaran Udara	65
C. Jenis Polusi Udara	67
D. Sumber Pencemar Udara	68
E. Penelitian Daerah Pesisir	71
 BAB VIII PENGOLAHAN LIMBAH	 74
A. Pendahuluan	74
B. Pengertian Limbah	75

C.	Jenis-Jenis Limbah	76
D.	Bahan Pencemar Daerah Pesisir dan Laut	76
E.	Pencemaran Bersumber dari Aktivitas Daratan (<i>Land-Based Pollution</i>) dan di Laut (<i>Sea-Based Pollution</i>)	78
F.	Pengolahan Limbah Cair	80
BAB IX PENYEDIAAN AIR		82
A.	Pendahuluan	82
B.	Taksiran Penyediaan Air Daerah Pesisir di Dunia	83
C.	Kebutuhan Air Domestik	88
D.	Syarat Air Bersih Daerah Pesisir	90
E.	Penelitian Terkait Air Daerah Pesisir	93
BAB X PENYEHATAN MAKANAN MINUMAN		96
A.	Pendahuluan	96
B.	Pengertian Sanitasi Makanan	98
C.	Peraturan Tentang Sanitasi Makanan	99
D.	Pencemaran Makanan Secara Mikrobiologi	101
E.	Pencemaran Makanan Secara Kimiawi	105
BAB XI PENGENDALIAN VEKTOR PENYAKIT		109
A.	Pendahuluan	109
B.	Pengertian Vektor	110
C.	Penyakit Tular Vektor (<i>Vector Borne Disease</i>)	112
D.	Rantai Penularan Vector Borne Disease	113
E.	Pengendalian Vektor	116
BAB XII INSTRUMEN PRAKTEK KERJA LAPANGAN		135
A.	Instrumen	135
B.	Penyakit	137
C.	Pengolahan Sampah dan Kotoran Ternak	137
D.	Pengendalian vektor	141
E.	Penyehatan rumah/pemukiman	143
F.	Penyehatan air dan limbah cair rumah tangga	144

G.	MCK umum	146
H.	Sarana Air Bersih dan Air Minum	147
I.	Penyehatan makanan dan minuman	148
J.	Pemberdayaan Masyarakat	150
DAFTAR PUSTAKA		151
BIOGRAFI PENULIS		157

BAB I

PENDAHULUAN

Kesehatan lingkungan merupakan suatu ruang lingkup yang mempelajari kesehatan masyarakat dan lingkungan. Bagaimana kedua aspek tersebut saling mempengaruhi satu dengan yang lain, sehingga tidak dapat dipisahkan. Kesehatan lingkungan adalah suatu kondisi atau keadaan lingkungan yang optimum sehingga berpengaruh positif terhadap terwujudnya status kesehatan yang optimum pula. Ruang lingkup kesehatan lingkungan tersebut antara lain mencakup perumahan, pembuangan kotoran, penyediaan air bersih, pembuangan sampah, pembuangan air kotor atau limbah dan sebagainya. Adapun yang dimaksud dengan usahakesehatan lingkungan adalah suatu usaha memperbaiki atau mengoptimalkan lingkungan hidup manusia agar merupakan media yang baik untuk terwujudnya kesehatan yang optimum bagi manusia yang hidup didalamnya (Azwar, 2009).

Menurut WHO Penyehatan lingkungan tempat pemukiman adalah segala upaya untuk meningkatkan dan memelihara kesehatan tempat pemukiman beserta lingkungannya dan pengaruhnya terhadap manusia. Hubungan Pemukiman dan Kesehatan adalah Kondisi-kondisi ekonomi, sosial, pendidikan, tradisi/kebiasaan,suku, geografi dan kondisi lokal sangat terkait dengan pemukiman/perumahan.

Pemukiman merupakan bagian dari lingkungan hidup yang digunakan sebagai tempat tinggal dari sekelompok manusia yang saling berinter -aksi serta berhubungan setiap hari dalam rangka untuk mewujudkan masyarakat yang

tenteram, aman dan damai. Permukiman adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung baik yang berupa kawasan perkotaan maupun pedesaan yang berfungsi sebagai hunian dan tempat kegiatan yang mendukung peri kehidupan dan penghidupan (Depkes RI, 2009).

BAB II

PEMUKIMAN

A. Definisi perumahan dan pemukiman

Berdasarkan Undang-undang Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Pemukiman. Perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana lingkungan. Perumahan merupakan salah satu bentuk sarana hunian yang memiliki kaitan yang sangat erat dengan masyarakatnya. Hal ini berarti perumahan di suatu lokasi sedikit banyak mencerminkan karakteristik masyarakat yang tinggal di perumahan tersebut

Pemukiman adalah suatu struktur fisik dimana orang menggunakannya untuk tempat berlindung, termasuk juga semua fasilitas dan pelayanan yang diperlukan, perlengkapan yang berguna untuk kesehatan jasmani dan rohani serta keadaan sosialnya, baik untuk keluarga maupun individu. Pemukiman atau perumahan sangat berhubungan dengan kondisi ekonomi sosial, pendidikan, tradisi atau kebiasaan, suku, geografi dan kondisi lokal. Selain itu lingkungan perumahan atau pemukiman dipengaruhi oleh beberapa faktor yang dapat menentukan kualitas lingkungan perumahan tersebut antara lain fasilitas pelayanan, perlengkapan, peralatan yang dapat menunjang terselenggaranya kesehatan fisik, kesehatan mental, kesehatan sosial bagi individu dan keluarganya (Sarudji, 2010).

Pemukiman adalah perumahan dengan segala isi dan kegiatan yang ada di dalamnya. Berarti permukiman

memiliki arti lebih luas daripada perumahan yang hanya merupakan wadah fisiknya saja, sedangkan permukiman merupakan perpaduan antara wadah (alam, lindungan, dan jaringan) dan isinya (manusia yang hidup bermasyarakat dan berbudaya di dalamnya).

B. Sanitasi rumah

Lingkungan rumah adalah segala sesuatu yang berada di dalam rumah. Lingkungan rumah terdiri dari lingkungan fisik serta lingkungan sosial. Lingkungan rumah menurut WHO adalah suatu struktur fisik dimana orang menggunakannya untuk tempat berlindung. Lingkungan dari struktur tersebut juga semua fasilitas dan pelayanan yang diperlukan, perlengkapan yang berguna untuk kesehatan jasmani dan rohani serta keadaan sosial yang baik untuk keluarga dan individu.

Lingkungan rumah yang sehat dapat diartikan sebagai lingkungan yang dapat memberikan tempat untuk berlindung atau bernaung dan tempat untuk beristirahat serta dapat menumbuhkan kehidupan yang sempurna baik fisik, psikologis maupun sosial.

BAB III

PEMUKIMAN PESISIR DAN MASALAH KESEHATAN LINGKUNGAN

A. Pendahuluan

Perkembangan pemukiman tidak terlepas dari adanya aktivitas masyarakat disuatu daerah dan mengharuskan masyarakat membangun pemukiman di daerah tersebut untuk mendukung fungsi dan efektivitas pelaksanaan kegiatan masyarakat tersebut. Pola membangun rumah di atas tanah-tanah kosong dekat dengan pekerjaan, mewujudkan adanya perkampungan yang padat huniannya yang merembet dan berkembang diantara gedung-gedung perumahan, di tepi-tepi jalan/gang atau di tepi-tepi rel kereta api atau di tanah-tanah bantaran di tepi-tepi sungai. Pola ini dinamakan sebagai pola bangunan pita (*ribbon building*), yang menyebabkan keruwetan pengaturan lalu lintas, kesehatan lingkungan, dan berbagai permasalahan kesejahteraan dan ketertiban sosial (Chilmy & Widyawati, 2013). Pada masa pemerintahan Hindia Belanda tahun 1920-an, permasalahan pemukiman seperti yang disebutkan diatas terjadi di daerah Batavia, yaitu buruknya kesehatan lingkungan sehingga hal ini menjadi perhatian pemerintah pada masa itu dengan melakukan perbaikan kampung agar kesehatan lingkungan perkampungan pribumi yang buruk tidak menyebar ke wilayah-wilayah permukiman orang Belanda. Hal ini menunjukkan bahwa pemukiman warga tidak terlepas dari masalah kesehatan terutama kesehatan lingkungan yang akan mungkin terjadi.

Pola pemukiman masyarakat dapat terbentuk dengan mengikuti karakteristik suatu daerah. Pemukiman masyarakat dengan karakteristik pegunungan akan berbeda dengan pemukiman masyarakat daerah pesisir dan tentunya permasalahan yang dihadapi juga memiliki karakteristik yang berbeda. Daerah pesisir secara geografis memiliki karakteristik topografi mendatar, tempat bermuaranya aliran sungai dengan bermacam kandungan limbah dan sedimen dari bagian hulu. Realitanya, pembangunan yang tidak merata menyebabkan masih banyak ditemukan pemukiman tidak terorganisir dengan baik (kumuh) pada kawasan ini.

Kesehatan pesisir dan kepulauan masih jarang menjadi bahasan utama oleh stakeholders di pusat dan daerah, mahasiswa kesehatan masyarakat maupun ahli di bidang kesehatan masyarakat lainnya. Selain itu hasil survei kesehatan nasional, survei kesehatan daerah, riset kesehatan dasar bahkan sensus-sensus penduduk masih sangat jarang menonjolkan masalah Pesisir dan kepulauan. Indonesia merupakan negara maritim yang luas, memiliki banyak kota yang terletak di daerah pantai/dataran dan merupakan daerah dimana populasi penduduk cukup padat kira-kira sekitar 70%. Segala aktivitas terkonsentrasi di sana. Diperkirakan bahwa pada akhir abad ke-21 lebih dari tiga perempat penduduk dunia akan tinggal di daerah pantai. Sehingga hal ini akan memberikan tantangan permasalahan kesehatan lingkungan pemukiman di wilayah pesisir.

Daerah pesisir meliputi bantaran sungai, pesisir laut, dan rawa memiliki permasalahan sanitasi kompleks yang ditandai dengan kondisi ketidakmerataan fasilitas

penyediaan air bersih, kurangnya fasilitas sanitasi yang memadai, serta rendahnya kesadaran dari masyarakat dalam menjaga dan memelihara lingkungan (Sembiring & Safithri, 2021).

B. Tantangan dan Masalah Kesehatan Lingkungan Pesisir

Masyarakat yang hidup di pesisir dan pulau-pulau kecil memiliki risiko kesehatan antara lain, pemanasan global, kesenjangan antar wilayah, sulitnya mendapatkan air bersih, pencemaran, kurang air bersih, sampah padat, sanitasi, hygiene perorangan dan minimnya ketersediaan makanan yang bergizi. Selain itu terbatasnya pelayanan kesehatan terutama pada saat cuaca buruk, dan kondisi lingkungan yang kurang memenuhi syarat kesehatan sehingga mudah terinfeksi dengan vektor dan agen penyakit (Birawida, 2017).

Tantangan kesehatan masyarakat pada lingkungan pemukiman pesisir tersebut seperti dijelaskan berikut ini:

Sanitasi Lingkungan Masyarakat Pemukiman pesisir

Masyarakat pesisir adalah sekumpulan masyarakat yang hidup bersama mendiami wilayah pesisir kemudian membentuk dan memiliki kebudayaan yang khas terkait dengan ketergantungannya pada pemanfaatan sumberdaya pesisir. Sanitasi adalah penyediaan sarana dan pelayanan pembuangan limbah kotoran manusia. Istilah sanitasi juga mengacu pada pemeliharaan kondisi higienis melalui upaya pengelolaan sampah dan pengolahan limbah cair. Sanitasi merupakan faktor penting dalam kesehatan masyarakat. Salah satu wilayah yang memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi dalam

pengelolaan wilayahnya adalah wilayah pesisir. Masalah utama dalam kesehatan lingkungan pada masyarakat Indonesia pada umumnya masih berfokus pada perumahan yang layak, pengadaan air bersih, jamban keluarga, pembuangan sampah dan pembuangan limbah rumah tangga (Suwanti, 2019)

Permasalahan perumahan sehat juga terjadi pada masyarakat di wilayah pesisir. Penerapan rumah sehat dinilai sulit diperoleh oleh masyarakat yang berada di wilayah pesisir jika dilihat dari keseluruhan aspek indikator rumah sehat, seperti pembuangan sampah, lantai rumah yang permanen, serta kepemilikan jamban keluarga. Masyarakat di pesisir pantai secara umum merupakan nelayan tradisional dengan penghasilan pas-pasan, dan tergolong keluarga miskin yang disebabkan oleh faktor alamiah, yaitu semata-mata bergantung pada hasil tangkapan dan bersifat musiman, serta faktor nonalamiah berupa keterbatasan teknologi alat penangkap ikan, sehingga berpengaruh terhadap pendapatan keluarga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen sanitasi dasar di wilayah pemukiman pesisir seperti tempat pembuangan sampah, sumber air bersih, kepemilikan jamban keluarga, dan dengan kepemilikan rumah masyarakat pesisir mayoritas tidak memenuhi syarat (Muslikhah, Lestari, & Afa, 2018).

Sarana jamban keluarga yang tidak memenuhi syarat dapat menjadi tempat perkembangan vektor penyakit yang bersumber dari tinja yang melalui air dan tangan, yang disebabkan karena cara pembuangan tinja yang tidak saniter. Selain itu, lingkungan mempunyai peranan penting dalam membentuk pola penyakit, baik lingkungan fisik, biologi, maupun sosial ekonomi.

Menurut hasil penelitian, masalah pokok kurangnya kepemilikan jamban yang memenuhi syarat kesehatan salah satunya adalah pendapatan yang rendah dan kurangnya kesadaran dalam pemeliharaan lingkungan. Mata pencarian masyarakat pesisir mayoritas sebagai nelayan, yang pendapatannya tidak maksimal karena hasil yang mereka dapatkan bergantung pada hasil laut. Sedangkan hasil laut tersebut akan tinggi berdasarkan musim (Suwanti, 2019).

Pengadaan jamban keluarga di daerah pesisir disamping harus memenuhi syarat kesehatan juga harus didasarkan pada sosial ekonomi masyarakat pesisir. Tipe jamban keluarga yang sesuai dengan masyarakat pedesaan yaitu, jamban cemplung (*Pit Latrine*), jamban cemplung berventilasi, jamban empang (*Fishpond latrine*), jamban pupuk (*The Compost Privy*), dan Latrine Septic Tank. Kurangnya pembuangan kotoran manusia (tinja) yang sehat dipicu oleh multifaktor, diantaranya tingkat kemampuan ekonomi masyarakat, kurangnya pengetahuan tentang kondisi lingkungan yang baik, kurangnya kesadaran dalam pemeliharaan lingkungan dan masih kurangnya kebijakan-kebijakan dari pemerintah yang mendukung peningkatan kualitas Kesehatan lingkungan ini khususnya dalam pengadaan jamban keluarga (Suwanti, 2019).

Daerah pesisir meliputi bantaran sungai, pesisir laut, dan rawa memiliki permasalahan sanitasi kompleks yang ditandai dengan kondisi ketidakmerataan fasilitas penyediaan air bersih, kurangnya fasilitas sanitasi yang memadai, serta rendahnya kesadaran dari masyarakat dalam menjaga dan memelihara lingkungan. Kondisi sosial, ekonomi dan budaya serta lingkungan di

pemukiman pesisir, hasil penelitian menunjukkan bahwa a) kondisi rumah belum memenuhi kriteria rumah sehat, b) penggunaan air sungai untuk keperluan mandi, cuci dan kakus (MCK), c) kebiasaan buang air besar sembarangan (BABS) di sungai/laut, d) limbah cair yang tidak terkelola. Faktor penghambat utama memiliki jamban pribadi antara lain: a) keterbatasan lahan, b) keterbatasan ekonomi. Adapun rekomendasi pengelolaan sanitasi di lokasi ini adalah pembuatan MCK komunal yang dilengkapi dengan pengolahan air limbah komunal *anaerobic baffle reactor* dan penyediaan jamban yang disertai dengan pengolahan setempat tripikon-S (Sembiring & Safithri, 2021).

Climate change dan pemukiman pesisir

Perubahan iklim adalah perubahan komposisi atmosfer secara global dan perubahan variabilitas alamiah yang teramati pada kurun waktu yang dapat dibandingkan. *The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* mendefinisikan perubahan iklim sebagai “*a change in the state of the climate that can be identified... by changes in the mean and/or the variability of its properties and that persists for an extended period*” (IPCC, 2012). Laporan The Lancet tahun 2018 menyebutkan bahwa perubahan iklim merupakan ancaman kesehatan global terbesar pada abad ke-21, diperkirakan suhu rata-rata di Indonesia akan meningkat sebesar 2,2°C pada tahun 2060 dan 3,7° pada tahun 2100. Sekitar 1.500 pulau-pulau di Indonesia mungkin akan hilang seiring dengan peningkatan permukaan air laut pada tahun 2050.

Perubahan iklim sedang terjadi dan masyarakat telah merasakan dampaknya. Dampak perubahan iklim akan menyebabkan perubahan lingkungan hingga memberikan dampak pada kesehatan manusia. Ekosistem laut dan pesisir dan pantai memburuk. Perubahan ekosistem pesisir seperti terumbu karang, hutan bakau, sungai, ekosistem lahan basah yang dapat mempengaruhi pariwisata, ketersediaan sumberdaya air tawar, perikanan dan keaneka- ragaman hayati.

Wilayah pesisir merupakan wilayah yang paling terkena dampak dari adanya perubahan iklim. Letak geografis wilayah pesisir menjadikannya sangat rentan terhadap kejadian ekstrim seperti badai, topan tropis, dan naiknya permukaan laut. Di wilayah pesisir, diperkirakan setiap tahunnya 120 juta orang terkena dampak angin *cyclone* tropis. Selain itu, kenaikan permukaan air laut menyebabkan banjir, erosi, dan hilangnya ekosistem pesisir dan laut. Pemanasan global juga mengakibatkan pemutihan terumbu karang yang semakin meluas. Penurunan ekosistem pantai terutama daerah hutan bakau dan terumbu karang, akan menimbulkan dampak yang serius terhadap masyarakat sekitarnya yang tergantung pada ekosistem pesisir dan laut, yaitu untuk menangkap ikan maupun untuk keperluan jasa pengangkutan barang maupun penumpang. Kenaikan permukaan air laut dan pemutihan terumbu karang akan berdampak terhadap produksi ikan dan udang.

Kerentanan pada ekosistem pesisir akan menyebabkan perubahan komposisi dan penyebaran geografis, peningkatan suhu air, berkurangnya luas daratan dan hilangnya pulau kecil. Dampaknya antara

lain matinya terumbu karang, pertumbuhan mangrove menjadi terhambat, padang lamun menjadi stres, kematian fitoplankton hingga akhirnya produksi ikan berkurang (Putuhena, 2011).

Stern (2007) menemukan bahwa negara berkembang sudah dalam keadaan *vulnerable* atau rentan dalam konteks perubahan iklim. Selain itu, negara-negara berkembang juga memiliki kapasitas yang rendah dalam merespon akibat dari perubahan iklim. Salah satu dampak yang paling serius dari perubahan iklim ini dialami oleh sektor kelautan. Indonesia sebagai negara berkembang dan negara kepulauan diprediksi akan mengalami dampak yang serius akibat perubahan iklim ini. Sebagai sebuah negara kepulauan amat luas yang memiliki lebih dari 17.000 pulau dan 95.181 kilometer garis pantai, wilayah Indonesia amat rentan terhadap kenaikan permukaan laut. Kenaikan 1 meter saja dapat menenggelamkan 405.000 hektar wilayah pesisir dan menenggelamkan 2.000 pulau yang terletak dekat permukaan laut beserta kawasan terumbu karang. Hal ini berpengaruh pada persoalan batas-batas negara Indonesia.

Penelitian mutakhir mengungkapkan bahwa minimal 8 dari 92 pulau pulau kecil yang berada di wilayah perbatasan Indonesia dengan negara tetangga rentan terhadap kenaikan permukaan laut. Banyak bagian di wilayah pesisir yang makin rentan akibat erosi. Kondisi ini diperparah oleh aktivitas manusia seperti pembangunan dermaga dan tanggul di laut, pembendungan sungai, penambangan pasir dan batu, dan perusakan hutan mangrove. Saat ini sekitar 42 juta penduduk Indonesia mendiami wilayah yang terletak 10

meter di atas permukaan laut. Sementara, berdasarkan hasil identifikasi dari Departemen Kelautan dan Perikanan (2007), terdapat 24 pulau yang sudah teridentifikasi tenggelam akibat kenaikan permukaan laut yang disebabkan oleh mencairnya es di Kutub Utara. Kenaikan permukaan air laut juga mengakibatkan meningkatnya frekuensi dan intensitas banjir di kawasan pesisir, perubahan arus laut dan meluasnya kerusakan mangrove, meluasnya intrusi laut, berkurangnya luas daratan atau hilangnya pulau-pulau kecil (Stalker, 2007 dalam Indrawasih, 2012).

Global warming juga menyebabkan kenaikan tinggi muka air laut, baik akibat ekspansi volume air laut karena naiknya suhu air laut, maupun mencairnya es glasier dan es di kutub utara dan selatan. Meskipun dampak kenaikan tinggi muka air laut hanya menjadi wacana di kalangan ilmuwan, tetapi setiap penduduk terutama yang tinggal di daerah pantai harus tanggap akan risiko terhadap penurunan kualitas kehidupan di lingkungan pantai akibat naiknya tinggi muka air laut (Sofian, Supangat, Fitriyanto, & Kurniawan, 2011)

Empat dampak utama lingkungan yang akan berdampak terhadap kesehatan yaitu

1. Peningkatan suhu

Suhu bumi meningkat $0,18^{\circ}\text{C}$ per dekade sejak 1981. Tahun 2020 merupakan tahun terpanas kedua berdasarkan data NOAA, meningkat $0,98^{\circ}\text{C}$ daripada rata-rata abad ke-20.

2. Cuaca Ekstrem

Intensitas cuaca, seperti memanasnya cuaca yang menyebabkan terjadinya kekeringan yang berkepanjangan, banjir dan gelombang panas

di beberapa tempat. Gelombang panas ekstrim pada Juni 2021 di Canada (49,6°C), kebakaran hutan, curah hujan yang intens dan sering, Badai Hurricane di Louisiana Agustus 2021, Banjir di Eropa, China Juli 2021, curah hujan dan gelombang tinggi yang melanda Indonesia pada Desember 2021.

3. Naiknya permukaan air laut

Kenaikan permukaan laut akibat runtuhnya lapisan es atau perubahan sirkulasi laut. Hilangnya lapisan es di Greenland dan Antartika. Terjadi kenaikan permukaan air laut antara 10 dan 20 cm selama abad terakhir ini 90-99% ini disebabkan oleh pemanasan global. IPCC memprediksi kenaikan permukaan air laut akan menjadi 9 cm-88 cm pada abad mendatang.

Secara umum, dampak kenaikan permukaan air laut dapat dibedakan atas dampak fisik, ekologis, sosio-ekonomis dan dampak kelembagaan. 1) Dampak fisik kenaikan permukaan air laut berupa: peningkatan kerusakan karena banjir dan gelombang pasang; erosi pantai dan peningkatan sedimentasi; perubahan kecepatan aliran sungai; meningkatnya gelombang laut; dan meningkatnya keamblesan (*subsidence*) tanah. 2) Dampak ekologis berupa: hilang/berkurangnya wilayah genangan (*wetland*) di wilayah pesisir; intrusi air laut; evaporasi kolam garam; hilang/berkurangnya tanaman pesisir; hilangnya habitat pesisir;

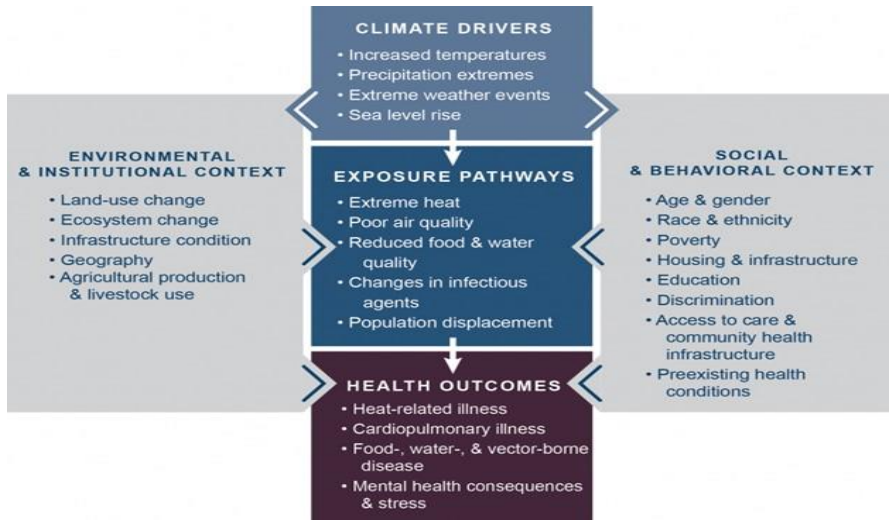
berkurangnya lahan yang dapat ditanami; dan hilangnya biomassa non-perdagangan. 3) Dampak sosio-ekonomis berupa: terpengaruhnya lingkungan pemukiman; kerusakan/hilangnya sarana dan prasarana; kerusakan masyarakat/desa pantai; meningkatnya kerusakan, korban manusia dan harta benda bila terjadi gelombang pasang; perubahan kegiatan ekonomi di wilayah pesisir; peningkatan biaya asuransi banjir; hilang/berkurangnya daerah rekreasi pesisir; dan meningkatnya biaya penanggulangan banjir. 4) Dampak kelembagaan/hukum berupa: perubahan batas-batas maritim; penyesuaian peraturan perundangan; perubahan praktek pengelolaan wilayah pesisir; perlu dibentuknya lembaga baru untuk menangani kenaikan paras laut; dan peningkatan pajak (Putuhena, 2011).

4. Meningkatnya gas rumah kaca

Penggunaan bahan bakar fosil dan perubahan penggunaan lahan meningkatkan gas rumah kaca. Emisi CO₂, metana (CH₄) dan NO₂, menyebabkan gas – gas yang seharusnya dipancarkan kembali ke angkasa menjadi tertahan di bumi sehingga meningkatkan suhu pada permukaan bumi.

Peningkatan gas rumah kaca dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat seperti peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang berdampak pada tingginya polusi udara. Keberadaan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)

telah memperlancar proses pemenuhan kebutuhan masyarakat akan bahan bakar, namun juga menimbulkan resiko kesehatan akibat polutan yang terdapat disekitar area SPBU terutama kepada operator SPBU yang langsung terpapar dan berhadapan dengan kendaraan yang lalu lalang di SPBU. Penelitian yang dilakukan oleh Sidebang di Kota Ternate yang merupakan salah satu daerah pesisir, untuk mengetahui karakteristik bahan pencemar udara di area Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kota Ternate tahun 2021 dengan melakukan pengukuran konsentrasi *Particulate Matter* 2,5 (PM_{2,5}), *Particulate Matter* (PM₁₀) dan Nitrogen Dioksida (NO₂) menunjukkan bahwa konsentrasi rata-rata *Particulate Matter* 2,5 (PM_{2,5}) pada dua dari tiga SPBU telah melebihi nilai baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah dalam PP RI Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Konsentrasi rata-rata *Particulate Matter* (PM₁₀) pada dua dari tiga SPBU telah melebihi nilai baku mutu. Pengukuran Nitrogen Dioksida (NO₂) pada tiga lokasi penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil pengukuran selama 1 jam belum melebihi nilai baku mutu (Sidebang & Purwiningsih, 2021).



Gambar 1. Mekanisme Perubahan Iklim mempengaruhi kesehatan manusia

Sumber: USGCRP, 2016

Perubahan iklim meningkatkan suhu, menyebabkan naiknya permukaan laut, dan meningkatkan kekuatan badai serta risiko banjir dan kekeringan. Perubahan ini pada gilirannya menyebabkan orang terkena berbagai ancaman terhadap kesehatan mereka, termasuk panas yang ekstrem, makanan atau air yang terkontaminasi, kualitas udara yang buruk, dan perubahan dalam distribusi atau infektivitas serangga penyebab penyakit.

Jalur paparan yang berbeda ini dipengaruhi oleh faktor lain yang berinteraksi untuk mempengaruhi hasil kesehatan (kotak samping abu-abu). Faktor-faktor kunci yang mempengaruhi kerentanan bagi individu ditampilkan di kotak yang kanan dan termasuk determinan sosial dari pilihan kesehatan dan perilaku. Faktor kunci yang mempengaruhi kerentanan

pada skala yang lebih besar, seperti lingkungan alam dan buatan, tata kelola dan manajemen, dan institusi, ditunjukkan di kotak kiri. Semua faktor yang mempengaruhi ini dapat mempengaruhi kerentanan individu atau komunitas melalui perubahan eksposur, sensitivitas, atau kapasitas adaptif.

Adaptasi dan Mitigasi

Sistem peningkatan ketahanan dalam masyarakat untuk mengurangi risiko bahaya perubahan iklim dapat dilakukan melalui upaya adaptasi dan mitigasi. Adaptasi merupakan tindakan penyesuaian sistem alam dan sosial untuk menghadapi dampak negatif dari perubahan iklim. Mitigasi dilakukan pada upaya mengurangi sumber gas-gas rumah kaca dan peningkatannya, agar proses pembangunan tidak terhambat dan tujuan pembangunan berkelanjutan dapat tercapai.

Bentuk adaptasi yang dapat dilakukan oleh penduduk di wilayah pesisir untuk menyikapi dampak perubahan iklim dengan memilih tiga strategi dasar penyesuaian diri yaitu (Putuhena, 2011):

a) Proteksi

Proteksi merupakan upaya perlindungan yang dilakukan untuk menyesuaikan diri terhadap dampak yang ditimbulkan oleh peristiwa perubahan iklim. Bentuk perlindungan dapat dilakukan dengan membuat bangunan berupa tembok pelindung di sepanjang pantai. Namun pilihan ini di samping membutuhkan biaya yang besar, juga dapat memicu terjadinya erosi dan sedimentasi di wilayah pesisir. Pilihan lain yang diyakini lebih baik untuk melindungi daerah pesisir dari ancaman peristiwa perubahan iklim adalah dengan membuat

tumpukan dari pasir, menciptakan daerah wetland atau menanam pohon di tepi pantai.

b) Retreat

Retreat bermakna pindah ke daerah yang lebih baik atau aman kondisinya atau pilihan yang paling sederhana ialah membangun hunian yang jauh dari tepi pantai. Bentuk adaptasi dapat juga dilakukan dengan membuat regulasi yang mengatur tentang ukuran, kepadatan dan bentuk bangunan di daerah yang permukaannya kurang stabil.

c) Akomodasi

Akomodasi berarti penduduk tetap menggunakan daerah pantai, namun dengan melakukan beberapa penyesuaian, seperti mendirikan bangunan rumah panggung atau menanam tanaman yang memiliki toleransi terhadap air asin. Banyak pilihan termasuk sistem peringatan pada saat cuaca buruk, juga pilihan jangka panjang seperti peningkatan sistem pembuangan dengan meningkatkan kapasitas pompa atau pipa yang lebih besar dan membangun bentuk bangunan yang tahan terhadap perubahan iklim.

Pengelolaan Wilayah Pesisir secara Terpadu (Integrated Coastal Zone Management) merupakan sebuah proses yang sesuai dalam menangani masalah masalah pengelolaan wilayah pesisir untuk jangka waktu yang lama dan singkat. Termasuk pada proses hilangnya habitat, degradasi kualitas air, perubahan pada siklus hidrologi, berkurangnya sumberdaya pesisir, adaptasi terhadap naiknya permukaan laut dan akibat dari perubahan iklim lainnya.

Pemerintah dapat pula memberikan bantuan finansial bagi nelayan untuk bisa memiliki kapal yang