

KESEHATAN LINGKUNGAN, GIZI KESEHATAN DAN PRODUKTIVITAS KERJA

(Tinjauan Konsep Tri Hita Karana)

I Gusti Ayu Ari Agung



MODUL

KESEHATAN LINGKUNGAN, GIZI KESEHATAN DAN PRODUKTIVITAS KERJA (Tinjauan Konsep Tri Hita Karana)

**Oleh :
I Gusti Ayu Ari Agung**



**Universitas Mahasaraswati Press
2022**

MODUL

KESEHATAN LINGKUNGAN, GIZI KESEHATAN DAN PRODUKTIVITAS KERJA (Tinjauan Konsep Tri Hita Karana)

ISBN : 978-623-5839-22-6

Disusun oleh : I Gusti Ayu Ari Agung

Editor : I Made Wahyu Wijaya



Penerbit : Universitas Mahasaraswati Press
Redaksi : Universitas Mahasaraswati Denpasar
Jl. Kamboja 11 A Denpasar 80233
Telp/Fax (0361)227019
unmaspress@unmas.ac.id
[Http://lp2m.unmas.ac.id](http://lp2m.unmas.ac.id)

Ukuran Buku : 25 cm x 17, 5 cm, Jumlah Halaman : 116 halaman

Cetakan Pertama : Juli 2022

Hak Cipta © 2022, pada penulis

©Hak Publikasi pada Universitas Mahasaraswati Press

Dilindungi Undang-Undang Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan nama apapun tanpa ijin penerbit.

MODUL

KESEHATAN LINGKUNGAN, GIZI KESEHATAN DAN PRODUKTIVITAS KERJA (Tinjauan Konsep Tri Hita Karana)

**Oleh :
I Gusti Ayu Ari Agung**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS MAHASARASWATI DENPASAR
DENPASAR
2022**

KATA PENGANTAR

Puji *Astungkara* kehadapan *Ide Hyang Widhi Wasa*/ Tuhan Yang Maha Esa atas *ware nugraha*Nya, penulis dapat menyelesaikan modul dengan judul “Kesehatan Lingkungan, Gizi Kesehatan, dan Produktivitas Kerja (Tinjauan Konsep *Tri Hita Karana*).

Penerbitan modul ini bertujuan untuk membantu perkuliahan dalam Mata Kuliah Kesehatan Lingkungan dan Ilmu Kesehatan Masyarakat, khususnya di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Mahasaraswati Denpasar. Ucapan terimakasih dan penghargaan tinggi penulis haturkan kepada Civitas Akademika Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Mahasaraswati Denpasar khususnya.

Semoga buku ajar ini bisa berguna utamanya bagi dunia Pendidikan khususnya, bagi para pimpinan penentu kebijakan, dan bagi masyarakat pada umumnya. Kritik dan saran yang membangun, demi kesempurnaan modul ini selalu ditunggu dengan senang hati, dan banyak terima kasih.

Denpasar, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II KESEHATAN LINGKUNGAN MASYARAKAT.....	7
A. Pengertian Kesehatan Lingkungan Masyarakat.....	11
B. Tujuan dan Ruang Lingkup Kesehatan Lingkungan Masyarakat.....	15
C. Sanitasi Sumber Air Kesehatan Masyarakat (Tinjauan Konsep <i>Tri Hita Karana</i>).....	21
D. Pencemaran Udara.....	29
E. Filsafat Pengelolaan Sampah (Tinjauan Konsep <i>Tri Hita Karana</i>).....	37
F. Dampak Pencemaran Lingkungan terhadap Kesehatan.....	44
G. Pengelolaan Kesehatan Lingkungan (Tinjauan Konsep <i>Tri Hita Karana</i>).....	57
BAB III KESEHATAN LINGKUNGAN DALAM MEMBANGUN GIZI KESEHATAN GIGI DAN MULUT.....	63
A. Filsafat dan Pengertian Gizi Kesehatan Gigi dan Mulut Masyarakat.....	65
B. Penatalaksanaan Diet dan Gizi Kesehatan Gigi dan Mulut	79
C. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Gizi Kesehatan Gigi dan Mulut Masyarakat.....	87
BAB IV GIZI KESEHATAN DALAM MEMBANGUN PRODUKTIVITAS KERJA.....	93
BAB V KOMUNIKASI INFORMASI DAN EDUKASI KESEHATAN.....	102
DAFTAR PUSTAKA	
GLOSARIUM	
INDEKS	

BAB I

PENDAHULUAN

Produktivitas kerja dan prestasi kerja sangat dipengaruhi oleh kecukupan gizi yang sehat dan berkualitas. Kecukupan gizi yang sehat dan berkualitas akan menentukan prestasi kerja tenaga kerja karena adanya kecukupan gizi yang sehat dan berkualitas, serta penyebar kalori yang seimbang selama bekerja. Tenaga kerja yang berkecukupan gizi sehat dan berkualitas selama bekerja akan bekerja lebih semangat, konsentrasi, produktif dan teliti sehingga dapat mencegah kecelakaan yang mungkin terjadi selama bekerja. Berkenaan dengan hal ini maka sangat penting bagi pihak pengguna tenaga kerja memperhatikan pemenuhan gizi yang sehat dan berkualitas pekerjanya untuk mendapatkan produktivitas dan prestasi kerja setinggi-tingginya

Gizi yang sehat dan berkualitas dihasilkan dari lingkungan yang sehat dan berkualitas, seperti dari: (1) tanaman yang subur dan sehat; (2) tanah yang subur dan sehat; (3) air yang sehat dan berkualitas; (4) udara yang sehat dan berkualitas; (5) suhu yang sehat dan berkualitas. Gizi yang sehat dan berkualitas sangat penting dan harus sebagian besar dihasilkan oleh lingkungan yang sehat dan berkualitas.

Kesehatan lingkungan adalah kesehatan yang sangat penting bagi kelancaran kehidupan di bumi, karena lingkungan adalah tempat di mana pribadi itu tinggal. Lingkungan yang sehat dapat dikatakan sehat bila sudah memenuhi syarat-syarat lingkungan yang sehat. Dalam perumusan pokok-pokok pengertian kesehatan lingkungan selain didasarkan atau berorientasi pada kesehatan masyarakat juga berorientasi pada berbagai konsep di luar kesehatan masyarakat seperti pelestarian alam, sistem

lingkungan, kelengkapan *body of knowledge* dalam kesatuan pendekatan multidisipliner dan hal-hal lain tentang kesehatan lingkungan. Kesehatan lingkungan adalah kondisi lingkungan yang mampu menompang keseimbangan yang dinamis antara manusia dan lingkungan untuk mendukung tercapainya kualitas hidup manusia yang sehat, aman, nyaman dan bersih.

Kesehatan lingkungan itu memiliki prinsip-prinsip yang harus dipenuhi yaitu memutus mata rantai terjadinya gangguan kesehatan dan penyakit, bisa juga dikatakan bahwa 'Mencegah itu lebih baik dari pada mengobati'. Melindungi dan mewujudkan lingkungan yang sehat sebagai hak asasi manusia karena telah diatur dalam perundang-undangan negara kita, tetap melanjutkan dan melestarikan gaya hidup yang sehat sebagai parameter umum akan kebersihan, kesehatan, keamanan dan kenyamanan, serta bersifat holisme, multidisipliner dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan terintegrasi dalam mewujudkan kesehatan lingkungan hidup beserta masyarakat.

Salah satu *indigenous wisdom* masyarakat Bali tentang kesehatan lingkungan, yang telah menjadi warisan budaya dunia oleh UNESCO adalah *Tri Hita Karana* (THK). THK adalah ideologi yang mengajarkan keharmonisan dan keseimbangan hidup (kesehatan) dalam mewujudkan tujuan hidup "*moksartham jagat hita ya ca iti dharma*" (kebahagiaan duniawi/*jagadhita* dan kebahagiaan rohani). Kebahagiaan dapat dicapai jika mampu mengadakan hubungan secara harmoni dengan sesamanya (*pawongan*), dengan alam sekitar (*palemahan*), dan dengan Tuhan (*parhyangan*) dalam satu kesatuan yang utuh (Sudira dkk., 2012).

Tri hita karana merupakan filsafat hidup umat Hindu dalam membangun sikap hidup yang benar menurut ajaran agama Hindu. Sikap

hidup yang benar adalah bersikap yang seimbang antara percaya dan bhakti pada Tuhan dengan mengabdikan pada sesama manusia dan menyayangi alam berdasarkan Yajna. Manusia secara hakiki adalah identik dengan alam. Manusia adalah bagian dari ekosistem alam. Alam semesta disebut sebagai “bhuana agung” (makrokosmos) dan manusia sendiri disebutnya sebagai “bhuana alit” (mikrokosmos). Manusia dalam hidupnya selalu menyatukan diri dengan alam, yang berarti manusia hendaknya mempergunakan alam sebagai paradigma dalam bertindak (Wiana, 2007).

Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang “memperhatikan” dan “mempertimbangkan” dimensi lingkungan hidup dalam pelaksanaannya (Abdurahman, 2003). Pembangunan berkelanjutan merupakan isu populer dalam dekade terakhir ini, utamanya karena semakin banyaknya gerakan alih fungsi lahan, seperti konversi lahan pertanian subur menjadi perumahan dan pertokoan yang semakin meluas. Hal ini berdampak pada semakin meningkatnya permasalahan lingkungan, seperti banjir, longsor, badai, pemanasan global, tsunami dan lain lain, sehingga pembangunan berkelanjutan akan semakin sulit terwujud.

Tri Hita Karana (THK) merupakan suatu konsep filosofi yang bersifat universal, bersumber dari berbagai pustaka suci Hindu (antara lain *Rg Weda* dan *Bhagawadgita*). Peran *Tri Hita Karana* dalam mengerem gerakan alih fungsi lahan di Bali sangatlah penting karena: (1) dapat mengendalikan pemanfaatan ruang untuk peralihan fungsi lahan (perhatikan *apegeluran*, *apenimpug*, *tenget* dan lainnya; (2) dapat mengendalikan kerusakan lingkungan alam maupun sosial (Salain, 2007). Oleh karena itu sangat perlu perhatian berbagai pihak untuk bersinergi melaksanakan pembangunan yang ramah lingkungan sesuai kearifan lokal Bali utamanya *Tri Hita Karana*, sehingga semuanya akan semakin

bersahabat dengan lingkungan. Kitab suci Hindu menyebutkan bahwa “pintu sorga terbuka apabila bisa bersatu dengan lingkungan alam”. Hal ini dapat dibuktikan oleh hasil penelitian dari Saitri dkk. (2016) bahwa pengaruh CSR berbasis THK di desa Sanur dapat meningkatkan kesehatan dan produktivitas masyarakat, dan secara signifikan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Konsep Tri Hita Karana merupakan konsep yang sangat baik dan mempunyai makna yang tinggi. Akan tetapi sering konsep ini tidak berjalan dengan baik disebabkan hubungan manusia dengan lingkungannya yang kurang harmonis. Alam akan memberikan hukuman kepada mereka yang menghilangkan sumber produksi alami seperti sawah, kebun, hutan dan sebagainya. Memenuhi segala keinginan yang tidak ada habisnya akan berakhir dengan berbagai masalah dan kesedihan. Begitu pula keserakahan manusia akan membawa mereka pada masalah yang semakin besar. Alam semesta senantiasa adalah proses menuju keseimbangan. Mengingat manusia merupakan bagian dari alam, maka manusiapun sebenarnya menjadikan keseimbangan sebagai suatu cita-cita (Prime, 2006). Ditegaskan pula bahwa bumi, *Ibu Pertiwi* (*Dewi Pertiwi*), menyadari tingkah laku manusia. Bila manusia memperlakukan bumi dengan baik, maka *Ibu Pertiwi* akan memberikan apa saja yang diminta, tetapi bila bumi diperlakukan tidak baik, *Ibu Pertiwi* bisa menyimpan semua yang dimilikinya.

Tumbuh-tumbuhan yang menjamin kesuburan, menyehatkan dan menyucikan tanah secara alami, serta membersihkan dan menyucikan udara dan air. Tumbuh-tumbuhan yang paling utama dapat menyehatkan, menyucikan tanah, air dan udara (Prime, 2006). Ditegaskan pula bahwa pelestarian keanekaragaman hayati dapat mendukung pembangunan berkelanjutan. Keanekaragaman hayati sebagai konsep konservasi

universal, merupakan tujuan utama *Millenium Development Goals* (MDGs) (Veronica, ?).

Hari Raya *Tumpek Wariga* (disebut juga *Tumpek Pengantag*, *Tumpek Bubuh*, *Tumpek Uduh*) mencerminkan masyarakat Bali menyadari pentingnya peranan tumbuhan untuk menjaga keseimbangan alam semesta demi kehidupan yang harmonis dan berkelanjutan. Hal ini bermakna manusia berkewajiban menjaga alam tumbuh-tumbuhan yang baik agar tidak terjadi bencana alam seperti kekurangan pangan, banjir, longsor dan sebagainya. Memberi konsekwensi tambahan terhadap perlindungan keanekaragaman hayati (Veronika, ?). Ditegaskan oleh Prime (2006) bahwa apabila manusia mengambil pemberian alam ini tanpa mempersembahkan kembali (seperti dalam bentuk penghijauan lahan), maka disebutkan tidak lebih baik dari pencuri.

Masyarakat yang sejahtera dibangun dari beberapa aspek kehidupan yaitu terpenuhinya kebutuhan makanan, perumahan, keamanan, dan kesehatan. Untuk mencapai masyarakat yang sejahtera jika sumber daya manusianya telah memenuhi empat pilar modal manusia yaitu pendidikan, kesehatan, kesempatan kerja, dan lingkungan seperti yang dijelaskan dalam *World Economic Forum* (WEF, 2013).

Kesenjangan pemahaman peranan, fungsi dan makna sehat antara negara maju dan negara berkembang terasa semakin melebar. Hal tersebut berakibat pada perbedaan penghargaan, penghayatan dan penempatan berbagai upaya kesehatan yang dilakukan. Di negara maju, peran kesehatan tidak lagi terbatas pada pengobatan dan penyembuhan penyakit, tetapi lebih dari itu berperan pada pembangunan ekonomi dan penyiapan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas guna mewujudkan masyarakat yang sehat dan sejahtera.

Sehat menurut WHO adalah sehat jasmani dan rohani. Sehat berkaitan dengan lingkungan internal dan eksternal, sehat spiritual, sehat mental. Serta sehat sebagai hidup kreatif dan produktif (Hasibuan, 2021). Definisi kesehatan menurut Undang-Undang nomor 36 tahun 2009 adalah “keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spiritual maupun sosial untuk memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomi” (Undang Undang tentang Kesehatan Tahun 2009).

Keberhasilan program kesehatan promotif sangat bertumpu pada kesehatan lingkungan dan gizi kesehatan masyarakat. Menurut Filsafat Ilmu Pengetahuan, kedua bidang ilmu ini merupakan bagian akar ilmu pengetahuan kehidupan, berarti harus ada di setiap keberlangsungan kehidupan. Konsep pengetahuan kehidupan ini tertuang di dalam pengetahuan kearifan lokal Bali yang telah mendunia, dan telah dikukuhkan menjadi “Warisan Budaya Dunia”, yakni Konsep *Tri Hita Karana* (*Parahyangan, Pawongan dan Palemahan*). Konsep *Palemahan* merupakan konsep kesehatan lingkungan dan gizi kesehatan masyarakat kearifan lokal Bali. Hal ini dipertegas dengan disebutkan di sloka di Kitab Suci *Weda* bahwa wajib setiap pagi hari untuk menyentuh, merawat, dan memelihara kesehatan lingkungan dan gizi kesehatan (Agung, 2015). Kejadian pandemi COVID-19 lebih mengingatkan untuk memperhatikan kesehatan lingkungan dan gizi kesehatan. WHO memaksa negara negara berkembang untuk secepatnya membuat kebijakan kesehatan lingkungan dan gizi kesehatan tercantum di kurikulum Pendidikan dari semenjak awal mengenal Pendidikan (Pendidikan Dini).

BAB II

KESEHATAN LINGKUNGAN MASYARAKAT

Masalah kesehatan lingkungan merupakan masalah yang harus mendapat perhatian cukup besar. Karena penyakit bisa timbul dan menjangkiti manusia karena lingkungan yang tidak bagus. Bahkan bisa menyebabkan kematian manusia itu sendiri. Pada abad ke 19 di Inggris terjadi wabah kolera akibat dari tercemarnya sungai Thames oleh sekreta manusia sehingga kuman mencemari sumber-sumber air bersih dan kolera mewabah dengan dahsyatnya. Banyak jatuh korban jiwa terbukti bahwa lingkungan yang tidak sehatlah yang menyebabkan wabah kolera tersebut. Sejak saat itu konsep pemikiran mengenai faktor-faktor eksternal lingkungan yang berpengaruh mulai dipelajari dan berkembang menjadi disiplin Ilmu Kesehatan Lingkungan.

Kesehatan lingkungan adalah kesehatan yang sangat penting bagi kelancaran kehidupan di bumi, karena lingkungan adalah tempat di mana pribadi itu tinggal. Umat manusia sudah sering dihadapkan kondisi pandemik, masalah-masalah kesehatan serta bahaya kematian yang diebakkan oleh faktor-faktor lingkungan hidup yang ada di sekeliling mereka, seperti kolera, malaria, demam berdarah, dan lain lain.

Pada tahun 1832, terjadi wabah penyakit kolera yang dahsyat di Inggris dan membawa banyak korban jiwa manusia, penyebabnya adalah pencemaran *Vibrio cholera* pada sumber air bersih yang dikonsumsi oleh masyarakat. Sejak saat itu, konsep pemikiran mengenai faktor-faktor lingkungan hidup eksternal manusia yang mempunyai pengaruh, baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap masalah kesehatan terus-menerus dipelajari dan berkembang menjadi suatu

disiplin ilmu yang disebut sebagai Ilmu Kesehatan Lingkungan atau *environmental health*. Usaha-usaha yang dilakukan oleh individu-individu, masyarakat, atau negara untuk memperbaiki dan mencegah terjadinya masalah gangguan kesehatan yang disebabkan oleh faktor-faktor lingkungan hidup eksternal manusia disebut sanitasi lingkungan atau *environmental sanitation*.

Pertanyaan yang sangat mendasar dari para pemerhati/pakar lingkungan yaitu mengenai kesehatan lingkungan itu bagian dari Ilmu Kesehatan Masyarakat atau sebaliknya kesehatan masyarakat menjadi bagian dari Ilmu Kesehatan Lingkungan, kedua-duanya sama-sama memiliki alasan yang rasional. Apabila lingkungan hidup itu memiliki komponen-komponen yang terdiri atas komponen biologik, fisik, kimiawi, sosial, ekonomi, dan budaya termasuk dalam ranah masyarakat, maka jelas apabila masyarakat merupakan bagian dari lingkungan hidup, sehingga apabila dianalogikan maka kesehatan masyarakat menjadi bagian dari kesehatan lingkungan. Tetapi dalam sejarah perkembangan Ilmu Kesehatan Masyarakat, yang lahir dan berkembang lebih dulu adalah pengertian dari Kesehatan Masyarakat. Dalam perkembangannya kemudian, *sanitation of environment* telah tumbuh menjadi *environmental health* (kesehatan lingkungan) dengan ruang lingkup yang lebih luas. Dengan demikian, Kesehatan Lingkungan merupakan salah satu usaha dari Ilmu Kesehatan Masyarakat dalam mencapai tujuan, yang berarti pula ruang lingkup Ilmu Kesehatan Masyarakat lebih luas daripada Kesehatan Lingkungan.

Perkembangan upaya kesehatan lingkungan di Indonesia sendiri dimulai pada tahun 1901, oleh W. Schuffer yang bekerja pada *De Sanemba Maatschaapy* mulai menyelidiki *Anopheline fauna* di Deli. Pada saat inilah

permulaan pencegahan/pemberantasan malaria dimulai di Indonesia (yang tentunya untuk kepentingan penjajah pada saat itu). Dari sinipun tampak bahwa embrio tumbuhnya kesehatan masyarakat di Indonesia juga diawali dari Kesehatan lingkungan. Pada tahun 1910 diberlakukan peraturan pemerintah untuk mencegah kolera dan sampar (pes), yang kemudian dikeluarkan *epidemic ordonnantie* pada tahun 1911.

Perkembangan pengetahuan epidemiologi serta adanya pengalaman di Deli dan pengaruh-pengaruh perkembangan lainnya, maka pemerintah Hindia Belanda mulai memikirkan lebih sungguh-sungguh tugas pemerintah dalam kesehatan preventif. Umpamanya sistem pencacaran yang baik yang dimulai pada tahun 1919, hingga pada tahun 1926-1948 Indonesia dinyatakan bebas dari penyakit cacar.

Pelopor kesehatan masyarakat di Indonesia adalah John Lee Hydrick, seorang penasihat ahli dalam bidang kesehatan masyarakat dari Lembaga Rockefeller, New York. Ia datang ke Indonesia pada tahun 1924, kemudian menerapkan falsafah kesehatan masyarakat modern di Indonesia dengan membuat daerah proyek percontohan kesehatan di Banyumas. Falsafah yang perlu diketahui dari Hydrick adalah: *bila pendidikan kesehatan dilakukan dengan baik dan berhasil, niscaya penyakit menular terberantas dengan sendirinya*. Usaha-usaha proyek Banyumas ini antara lain adalah:

- a. Propaganda pemberantasan penyakit cacing tambang.
- b. Pemakaian kelambu.
- c. Pengobatan ibu hamil dan anak.
- d. Higiene sekolah.

Proyek ini kemudian diambil alih oleh pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1937. Sampai saat jatuhnya Pemerintah Hindia Belanda baik dalam

tindakan maupun orientasi pendidikan tenaga kesehatan masih cenderung ke arah usaha kesehatan kuratif, dan usaha perawatan individu. Kesehatan masyarakat dalam arti yang menyeluruh belum mendapat perhatian yang layak.

Indonesia termasuk negara berkembang, dengan jumlah penduduk lebih dari 270 juta jiwa, masalah kesehatan lingkungan menjadi sangat kompleks, terutama di kota-kota besar. Hal tersebut disebabkan, antara lain:

1. Pembuangan limbah industri dan rumah tangga, hampir semua limbah dibuang langsung ke badan sungai, menyebabkan air irigasi untuk pertanian menjadi sangat tercemar, yang akan mengganggu kesuburan tanah maupun tanaman.
2. Tempat pembuangan sampah, hampir semuanya di seluruh Indonesia, pembuangan sampah dengan *dumping*, tanpa ada pengelolaan lebih lanjut.
3. Urbanisasi penduduk di Indonesia terjadi perpindahan penduduk dalam jumlah besar dari desa ke kota, mengakibatkan dampak kesehatan lingkungan, seperti pemukiman kumuh dimana-mana.
4. Penyediaan sarana air bersih penduduk Indonesia baru sekitar 60% mendapatkan air bersih dari PDAM, terutama untuk penduduk di perkotaan (Marlinae dkk., 2021).
5. Pencemaran udara di Indonesia sudah melebihi nilai ambang batas normal terutama di kota-kota besar akibat gas buangan kendaraan bermotor. Hampir setiap tahun dampak pembakaran hutan, lahan pertanian dan perkebunan, terjadi polusi udara sampai ke negara tetangga.

6. Kebijakan pemerintah seringkali menimbulkan masalah baru bagi lingkungan, contoh pemberian ijin bangunan tanpa studi kelayakan.
7. Penyakit berbasis lingkungan diantaranya adalah malaria, demam berdarah, diare, kecacingan, infeksi saluran pernafasan (ISPA), tuberculosis paru (TB-paru).

Kondisi kesehatan lingkungan masyarakat dewasa ini menunjukkan penurunan kualitas sejalan dengan situasi ekonomi, Kondisi dapat diperburuk dengan perilaku masyarakat yang kurang peduli dan perhatian terhadap kesehatan lingkungan, tanpa menyadari manfaat yang diperoleh. Upaya kesehatan lingkungan yang bersifat promotif, preventif, dan protektif secara epidemiologi mampu memberikan kontribusi yang bermakna terhadap risiko kejadian penyakit yang berbasis lingkungan, apabila jangkauan programnya (aksesibilitas) memadai.

A. Pengertian Kesehatan Lingkungan Masyarakat

Lingkungan yang sehat dapat dikatakan sehat bila sudah memenuhi syarat-syarat lingkungan yang sehat. Perumusan pokok-pokok pengertian kesehatan lingkungan selain didasarkan atau berorientasi pada kesehatan masyarakat juga berorientasi pada berbagai konsep di luar kesehatan masyarakat seperti pelestarian alam, sistem lingkungan, kelengkapan *body of knowledge* dalam kesatuan pendekatan multidisipliner dan hal-hal lain tentang kesehatan lingkungan. Kesehatan lingkungan adalah kondisi lingkungan yang mampu menopang keseimbangan yang dinamis antara manusia dan lingkungan untuk mendukung tercapainya kualitas hidup manusia yang sehat, aman, nyaman dan bersih.

Pengertian kesehatan Lingkungan oleh Organisasi Kesehatan se Dunia WHO (*World Health Organization*), menyatakan *Environment health refers to ecological balance that must exist beetwen man and his environment in order to ensure his weel being*. Kesehatan Lingkungan merupakan terwujudnya keseimbangan ekologis antara manusia dan lingkungan harus ada, agar masyarakat menjadi sehat dan sejahtera. Sehingga Kesehatan Lingkungan menurut WHO adalah : *Those aspects of human health and disease that are determined by factors in the environment. It also refers to the theory and practice of assessing and controlling factors in the environment that can potentially affect health*. Atau bila disimpulkan adalah "Suatu keseimbangan ekologi yang harus ada antara manusia dan lingkungan agar dapat menjamin keadaan sehat dari manusia ".

Beberapa pengertian yang dikemukakan para ahli tentang kesehatan lingkungan, masing masing pengertian disampaikan dalam upaya memecahkan masalah kesehatan sesuai jaman dan kebutuhannya, pengertian tersebut adalah:

1. Adnani (2011) memberikan pengertian kesehatan lingkungan adalah suatu kondisi atau keadaan lingkungan yang optimum sehingga berpengaruh positif terhadap terwujudnya status kesehatan yang optimum pula.
2. Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia (HAKLI) mendefinisikan kesehatan lingkungan sebagai suatu kondisi lingkungan yang mampu menopang keseimbangan ekologi yang dinamis antara manusia dan lingkungannya untuk mendukung tercapainya kualitas hidup manusia yang sehat dan bahagia (Mundiatum dkk., 2015).

3. Pengertian kesehatan lingkungan menurut Purdo (1971) adalah dasar-dasar kesehatan bagi masyarakat modern. Kesehatan lingkungan adalah aspek kesehatan masyarakat dalam hubungannya dengan semua aspek kesehatan masyarakat dengan lingkungannya.

Kesehatan Lingkungan adalah ilmu dan seni dalam mencapai keseimbangan lingkungan dan manusia, ilmu dan seni dalam pengelolaan lingkungan sehingga dicapai kondisi yang bersih, sehat, aman dan nyaman dan terhindar dari gangguan penyakit. Pengertian Kesehatan Lingkungan sebagai suatu ilmu, seni dan teknologi dikemukakan oleh beberapa ahli di antaranya dikemukakan oleh Achmadi (1991), Kesehatan Lingkungan adalah ilmu yang mempelajari keterkaitan antara kualitas lingkungan dengan kondisi kesehatan suatu masyarakat. Ilmu Kesehatan Lingkungan mempelajari dinamika hubungan interaktif antara kelompok penduduk dengan segala macam perubahan komponen lingkungan hidup yang menimbulkan ancaman atau berpotensi mengganggu kesehatan masyarakat.

Menurut Chandra (2007) Ilmu Kesehatan Lingkungan adalah ilmu multidisipliner yang mempelajari dinamika hubungan interaktif antara sekelompok manusia atau masyarakat dengan berbagai perubahan komponen lingkungan hidup manusia yang diduga dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada masyarakat dan mempelajari upaya untuk penanggulangan dan pencegahannya.

Kesehatan lingkungan itu memiliki prinsip-prinsip yang harus dipenuhi, apabila memutuskan mata rantai maka akan terjadi gangguan kesehatan dan penyakit, bisa juga dikatakan bahwa 'Mencegah itu lebih baik dari pada mengobati'. Melindungi dan mewujudkan lingkungan yang sehat

sebagai hak asasi manusia karena telah diatur dalam perundang-undangan negara kita, tetap melanjutkan dan melestarikan gaya hidup yang sehat sebagai parameter umum akan kebersihan, kesehatan, keamanan dan kenyamanan, serta bersifat holisme, multidisipiner dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan terintegrasi dalam mewujudkan kesehatan lingkungan hidup beserta masyarakat.

Pengertian Ilmu Kesehatan Lingkungan sendiri merupakan Ilmu Terapan dari Ekologi, yaitu ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan komponen biotik dan abiotik di sekitarnya. Istilah kesehatan lingkungan yang berkembang dari pengertian sanitasi lingkungan, sebagaimana yang oleh Winslow diistilahkan *environmental sanitation*, dalam definisi kesehatan masyarakat juga didukung oleh pendapat Smillie (1961) telah diterima oleh kalangan luas. Pengertian kesehatan lingkungan ini menyangkut karakteristik dari kondisi lingkungan yang mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat. Kesehatan lingkungan merupakan bagian dari kegiatan atau usaha dari kesehatan masyarakat yang mempengaruhi mental maupun fisik dan efisien.

Pengertian beberapa istilah yang berkaitan dengan kesehatan lingkungan masyarakat adalah:

1. Ekologi, ilmu pengetahuan yang mempelajari hubungan total antara organisme dengan lingkungannya yang bersifat organik maupun anorganik.
2. Ekosistem, adalah unsur-unsur tempat terjadinya hubungan total antara organisme dengan lingkungannya yang bersifat organik pada suatu tempat tertentu,
3. Ilmu Lingkungan adalah penerapan berbagai prinsip dan ketentuan ekologi dalam kehidupan manusia.

4. Ilmu Kesehatan Lingkungan adalah ilmu multidisipliner yang mempelajari dinamika hubungan interaktif antara sekelompok manusia atau masyarakat dengan berbagai perubahan komponen lingkungan hidup manusia yang diduga dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada masyarakat dan mempelajari upaya untuk penanggulangan dan pencegahannya (Chandra, 2007).
5. Ilmu Sanitasi Lingkungan adalah bagian dari Ilmu Kesehatan Lingkungan yang meliputi cara dan usaha individu atau masyarakat untuk mengontrol dan mengendalikan lingkungan hidup eksternal yang berbahaya bagi kesehatan serta yang dapat mengancam kelangsungan hidup manusia.

B. Tujuan dan Ruang Lingkup Kesehatan Lingkungan Masyarakat

Lingkungan dapat dikatakan sehat apabila sudah memenuhi syarat-syarat lingkungan yang sehat. Kesehatan lingkungan yaitu bagian integral ilmu kesehatan masyarakat yang khusus menangani dan mempelajari hubungan manusia dengan lingkungan dalam keseimbangan ekologi. Jadi kesehatan lingkungan merupakan bagian dari Ilmu Kesehatan Masyarakat.

Terciptanya keadaan serasi sempurna dari semua faktor yang ada di lingkungan fisik manusia sehingga perkembangan fisik manusia dapat diuntungkan dan kesehatan serta kelangsungan hidup manusia dapat dipelihara dan ditingkatkan. Tujuannya untuk mempertahankan dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat pada tingkat yang setinggi-tingginya, dengan jalan modifikasi faktor-faktor sosial, faktor fisik lingkungan, sifat-sifat dan kelakuan lingkungan yang dapat berpengaruh terhadap kesehatan, diantaranya adalah:

1. Mengurangi pemanasan global

Dengan menanam tumbuhan sebanyak-banyaknya pada lahan kosong, maka kita juga ikut serta mengurangi pemanasan global, karbon, zat O₂ (oksigen) yang dihasilkan tumbuh tumbuhan dan zat tidak langsung zat CO₂ (carbon) yang menyebabkan atmosfer bumi berlubang ini terhisap oleh tumbuhan dan secara langsung zat O₂ yang dihasilkan tersebut dapat dinikmati oleh manusia tersebut untuk bernafas.

2. Menjaga kebersihan lingkungan

Dengan lingkungan yang sehat maka kita harus menjaga kebersihannya, karena lingkungan yang sehat adalah lingkungan yang bersih dari segala penyakit dan sampah. Sampah adalah musuh kebersihan yang paling utama. Sampah dapat dibersihkan dengan cara-cara sebagai berikut:

a. Membersihkan Sampah Organik

Sampah organik adalah sampah yang dapat dimakan oleh zat-zat organik di dalam tanah, maka sampah organik dapat dibersihkan dengan mengubur dalam-dalam sampah organik tersebut, contoh sampah organik :

- 1) Daun-daun tumbuhan
- 2) Ranting-ranting tumbuhan
- 3) Akar-akar tumbuhan

b. Membersihkan Sampah Non Organik

Sampah non organik adalah sampah yang tidak dapat hancur (dimakan oleh zat organik) dengan sendirinya, maka sampah non organik dapat dibersihkan dengan membakar.

Tujuan mempelajari Ilmu Kesehatan Lingkungan adalah agar terciptanya keadaan serasi sempurna dari semua faktor yang ada di lingkungan fisik manusia sehingga perkembangan fisik manusia dapat diuntungkan, dan kesehatan serta kelangsungan hidup manusia dapat dipelihara dan ditingkatkan (Adnani, 2011). Tujuan dan ruang lingkup Ilmu Kesehatan Lingkungan secara umum adalah (Candra, 2007; Marline dkk., 2021):

1. Melakukan koreksi atau perbaikan terhadap segala bahaya dan ancaman pada kesehatan dan kesejahteraan umat manusia.
2. Melakukan kerjasama dan menerapkan program terpadu di antara masyarakat dan institusi pemerintah serta lembaga non pemerintah dalam menghadapi bencana alam atau wabah penyakit menular.
3. Melakukan usaha pencegahan dengan cara mengatur sumber-sumber lingkungan dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan dan kesejahteraan manusia.

Adapun tujuan dan ruang lingkup secara khusus Ilmu Kesehatan Lingkungan adalah usaha-usaha perbaikan atau pengendalian terhadap lingkungan hidup manusia, yang diantaranya adalah (Candra, 2007):

1. Penyediaan air bersih yang cukup dan memenuhi persyaratan kesehatan.
2. Makanan dan minuman yang diproduksi dalam skala besar dan dikonsumsi secara luas oleh masyarakat.
3. Pencemaran udara akibat sisa pembakaran BBM, batubara, kebakaran hutan, dan gas beracun yang berbahaya bagi kesehatan dan makhluk hidup lain dan menjadi penyebab terjadinya perubahan ekosistem.

4. Limbah cair dan padat yang berasal dari rumah tangga, pertanian, peternakan, industri, rumah sakit dan lain lain.
5. Kontrol terhadap arthropoda dan rodent yang menjadi vektor penyakit dan cara memutuskan rantai penularan penyakitnya.
6. Perumahan dan bangunan yang layak huni dan memenuhi syarat kesehatan.
7. Kebisingan, radiasi, dan kesehatan kerja.
8. Survey sanitasi untuk perencanaan, pemantauan, dan evaluasi program kesehatan lingkungan.

Beberapa masalah kesehatan lingkungan di negara berkembang:

1. Perumahan. Rumah sehat dan nyaman merupakan tempat tinggal yang digunakan untuk berlindung dari gangguan iklim dan makhluk hidup lainnya. Kondisi sanitasi perumahan yang tidak memenuhi syarat kesehatan dapat menjadi penyebab penyakit infeksi saluran pernafasan akut dan TBC paru-paru. Unsur-unsur rumah yang perlu diperhatikan untuk memenuhi rumah sehat adalah:
 - a. Bahan bangunan (tidak rawan kecelakaan, mudah dibersihkan, tinggi lantai rumah sekurang-kurangnya 10 cm dari pekarangan dan 25 cm dari badan jalan).
 - b. Ventilasi (minimum luas lobang ventilasi tetap 5% dari luas lantai, jika ditambah dengan luas lobang ventilasi lainnya menjadi berjumlah > 10-20% luas lantai).
 - c. Cahaya (luas kaca jendela kaca minimum 20% luas lantai)

- d. Luas bangunan ($2,5-3 \text{ m}^2/\text{orang}$, luas lantai kamar tidur minimum 3 m per orang untuk mencegah penularan penyakit).
2. Penyediaan air bersih.
3. Pembuangan tinja
4. Pembuangan sampah
5. Fasilitas dapur
6. Ruang berkumpul keluarga

Terdapat 17 ruang lingkup kesehatan lingkungan menurut WHO, yaitu:

- a. Penyediaan air minum, khususnya yang menyangkut persediaan jumlah air.
- b. Pengelolaan air buangan dan pengendalian pencemaran, termasuk masalah pengumpulan, pembersihan dan pembuangan.
- c. Pembuangan sampah padat.
- d. Pengendalian vektor, termasuk anthropoda, binatang mengerat.
- e. Pencegahan/pengendalian pencemaran tanah oleh perbuatan manusia.
- f. Higiene makanan, termasuk higiene susu.
- g. Pengendalian pencemaran udara.
- h. Pengendalian radiasi.
- i. Kesehatan kerja, terutama pengaruh buruk dari faktor fisik, kimia dan biologis.
- j. Pengendalian kebisingan.
- k. Perumahan dan pemukiman.
- l. Aspek kesehatan lingkungan dan transportasi udara.
- m. Perencanaan daerah dan perkotaan.

- n. Pencegahan kecelakaan.
- o. Rekreasi umum dan pariwisata.
- p. Tindakan-tindakan sanitasi yang berhubungan dengan keadaan epidemik/wabah, bencana alam dan perpindahan penduduk.
- q. Tindakan pencegahan yang diperlukan untuk menjamin kesehatan lingkungan.

Menurut Undang-Undang Kesehatan Nomor 36 Tahun 2009 tercantum dalam Pasal 162, Kesehatan Lingkungan sebagai salah satu upaya kesehatan ditujukan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat, baik fisik, kimia, biologi, maupun sosial yang memungkinkan setiap orang mencapai derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. Kesehatan Lingkungan diselenggarakan melalui upaya Penyehatan, Pengamanan, dan Pengendalian, yang dilakukan terhadap lingkungan permukiman, tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, Pasal 1 point 1 menyebutkan bahwa Kesehatan Lingkungan adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisika, kimia, biologi, maupun sosial.

Menurut Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup bahwa lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang

mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.

Maka dapat disimpulkan bahwa kesehatan lingkungan yaitu upaya untuk menciptakan atau mewujudkan suatu lingkungan yang bersih dan sehat yang berlandaskan pada etika lingkungan sehingga dapat mendukung kehidupan manusia. Menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan merupakan cara yang lebih efektif dalam mencegah timbulnya berbagai penyakit daripada mencegah atau memberantas suatu penyakit yang telah berkembang menjadi wabah.

D. Sanitasi Sumber Air Kesehatan Masyarakat (Tinjauan Konsep *Tri Hita Karana*)

Air merupakan zat yang paling penting untuk kesehatan tubuh manusia. Volume air dalam tubuh manusia rata-rata 65% dari total berat badannya. Tidak seorangpun dapat hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air (Chandra, 2007).

Air dipergunakan untuk keperluan minum,, mandi, memasak, mencuci, membersihkan rumah, pelarut obat, dan pembawa bahan buangan industri. Air juga digunakan untuk keperluan industri, pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi, transportasi, dan lain-lain.

Dalam ilmu kesehatan lingkungan terdapat istilah *hygiene* dan sanitasi yang memiliki arti berbeda. Secara garis besar, perbedaan yang dapat ditarik antara *hygiene* dan sanitasi adalah *hygiene* lebih mengarah aktivitasnya pada manusia (individu ataupun masyarakat) dan sanitasi lebih menitikberatkan pada faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi kesehatan pada manusia (individu ataupun masyarakat).

Urgensi penyediaan akses sanitasi yang layak khususnya bagi masyarakat perdesaan baik di Indonesia maupun di negara lainnya kian mendesak. Hal inilah yang memicu PBB menetapkan sanitasi sebagai hak azasi manusia pada tahun 2010. Betapa pentingnya akses sanitasi sehingga tinjauan kesehatan membuktikan bahwa sanitasi yang tidak layak menjadi faktor penyebab penularan berbagai penyakit seperti diare, kolera, disentri, hepatitis A, tifus, polio dan terhambatnya pertumbuhan pada Balita (bayi di bawah lima tahun).

Strategi nasional pembangunan sanitasi perdesaan telah berhasil meningkatkan akses sanitasi 47% penduduk perdesaan di tahun 2015 serta menurunkan jumlah penduduk perdesaan yang melakukan praktik buang air besar sembarangan (BABS) tiga kali lipat dari rata-rata 0,6% per tahun (2000-2008) menjadi 1,6% per tahun sepanjang 2008-2015. (Depkes RI, 2016). Saat ini Indonesia masih menghadapi tantangan untuk menuntaskan target Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019 yang menetapkan tercapainya akses universal 100% air minum, 0% pemukiman kumuh dan 100% stop bebas buang air besar sembarangan (BABS). Berdasarkan data yang dirilis hingga 2015 sebanyak 62 juta atau 53% penduduk perdesaan masih belum memiliki akses terhadap sanitasi yang layak. 34 juta diantaranya masih melakukan praktik buang air besar sembarangan. Diperlukan percepatan 400% untuk mencapai target Indonesia stop buang air besar sembarangan (BABS) pada tahun 2019 (Depkes RI, 2016). Data dari hasil kajian UNICEF (2012) menunjukkan di Indonesia, diare masih merupakan penyebab utama kematian anak berusia di bawah lima tahun. Laporan Riskesdas 2007 menunjukkan diare sebagai penyebab 31 persen kematian anak usia antara 1 bulan hingga satu tahun, dan 25 persen kematian anak usia

antara satu sampai empat tahun. Angka diare pada anak-anak dari rumah tangga yang menggunakan sumur terbuka untuk air minum tercatat 34 persen lebih tinggi dibandingkan dengan anak-anak dari rumah tangga yang menggunakan air ledeng. Selain itu, angka diare lebih tinggi sebesar 66 persen pada anak-anak dari keluarga yang melakukan buang air besar di sungai atau selokan dibandingkan mereka pada rumah tangga dengan fasilitas toilet pribadi dan *septic tank*.

Oleh karena itu strategi penyelenggaraan program sanitasi saat ini yaitu fokus pada penciptaan lingkungan yang kondusif (*enabling environment*), peningkatan kebutuhan sanitasi (*demand creation*) serta peningkatan penyediaan akses sanitasi (*supply improvement*) agar tercapainya 100% akses sanitasi tahun 2019.

Penyakit-penyakit yang menyerang manusia dapat ditularkan melalui air, dapat menimbulkan wabah dimana-mana. Ditinjau dari Ilmu Kesehatan Masyarakat, penyediaan sumber air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat, karena tersedianya air terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat. Air untuk konsumsi manusia harus berasal dari sumber air yang bersih dan aman. Air dinyatakan tercemar bila mengandung bibit penyakit, parasit, bahan-bahan kimia yang berbahaya, dan sampah atau limbah industri. Persyaratan air bersih dan aman untuk dikonsumsi adalah (Chandra, 2007):

1. Bebas dari kontaminasi kuman atau bibit penyakit.
2. Tidak berasa dan tidak berbau.
3. Bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun.
4. Memenuhi standar minimal yang ditentukan oleh WHO atau Departemen Kesehatan RI.

5. Dapat dipergunakan untuk mencukupi kebutuhan domestic dan rumah tangga.

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Selain itu WHO menjelaskan bahwa air yang aman untuk diminum adalah air yang tidak akan menimbulkan resiko kesehatan apabila dikonsumsi.

Syarat kualitas air bersih yaitu : Bakteri *Eschericia Coli* dan Bakteri *Koliform* dalam satuan 100 ml sampel, jumlah maksimal yang boleh ada adalah 0, berada pada pH netral, tidak mengandung bahan kimia beracun, tidak mengandung garam-garam atau ion-ion logam, kesadahan rendah, tidak berbau, jernih, tidak berasa, suhu : air yang baik tidak boleh memiliki perbedaan suhu yang mencolok dengan udara sekitar (udara *ambien*). Di Indonesia, suhu air minum idealnya $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu udara di atas atau di bawah suhu udara berarti mengandung zat-zat tertentu (misalnya fenol yang terlarut) atau sedang terjadi proses biokimia yang mengeluarkan atau menyerap energi air (Kusnaedi, 2002).

Apabila sumber air minum tidak bersih maka akan menghadapi masalah kesehatan, seperti diare, kutu air, herpes. Beberapa syarat air minum yang sehat untuk dikonsumsi adalah:

- a. Syarat fisik: bening (tidak berwarna, tidak berasa, suhunya di bawah suhu udara di luarnya)
- b. Syarat bakteriologis: dalam 100 cc air terdapat kurang dari 4 buah bakteri *E. coli*.
- c. Syarat kimia: mengandung zat-zat dalam jumlah tertentu, yaitu Flour (F), Chlor (Cl), Arsen (As), tembaga (Cu), Besi (Fe), zat organik, pH (keasaman).

Air yang sehat adalah air yang tidak berbau, tidak tercemar dan dapat dilihat kejernihan air tersebut, kalau sudah pasti kebersihannya dimasak dengan suhu 100°C, sehingga bakteri yang di dalam air tersebut mati. Berdasarkan hasil uji kualitas air tahun 2013, kualitas air sungai di Provinsi Bali menunjukkan bahwa masih terjadi tekanan terhadap lingkungan sungai oleh limbah organik, limbah logam toksik dan limbah mikrobiologis yang ditunjukkan dari hasil uji kualitas air. Hasil uji kualitas air beberapa parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu air kelas I menunjukkan bahwa sungai tersebut telah tercemar. Pencemaran terbesar hingga terkecil secara berurutan yaitu BOD, kadar fosfat, total coliform, COD, kadar besi, DO, kadar deterjen dan kadar nitrat yang tidak sesuai dengan persyaratan baku mutu air kelas I (BLH Provinsi Bali, 2013; Esti Dewi *et al.*, 2014). Sungai-sungai tersebut terindikasi mengandung *Biological Oxygen Demand* (BOD), dimana BOD menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air, *Chemical Oxygen Demand* (COD) dimana COD merupakan jumlah kebutuhan oksigen dalam air untuk proses reaksi secara kimia guna menguraikan unsur pencemar yang ada, lapisan minyak, phosfat dan lainnya (BLH Provinsi Bali, 2013).

Beberapa contoh penyakit yang dapat ditularkan melalui air berdasarkan tipe agens penyebabnya adalah:

1. Viral, misalnya: hepatitis, poliomyelitis
2. Bakteri, misalnya: kolera, disentri, tifoid, diare
3. Protozoa, misalnya: amebiasis, giardiasis
4. Helmitik, misalnya: askariasis
5. Leptospiral, misalnya: *Weil's disease*

Hospes aquatic berdasarkan sifat multiplikasinya dalam air adalah:

1. *Water multiplied*, contoh penyakit *skistosomiasis* (*vector* keong).
2. *Not multiplied*, contoh cacing Guinea dan *fish tape worm* (*vector cylop*).

Mekanisme penularan penyakit melalui air, diantaranya adalah:

1. *Waterborne mechanism*, kuman pathogen di dalam air yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia, ditularkan kepada manusia melalui mulut atau saluran pencernaan, contoh: kolera, tifoid, hepatitis viral, disentri basiler, dan poliomyelitis.
2. *Waterwashed mechanism*, berkaitan dengan kebersihan umum dan perseorangan, dengan tiga cara penularan, yaitu:
 - a. Infeksi melalui alat pencernaan, seperti diare pada anak-anak.
 - b. Infeksi melalui kulit dan mata, seperti *scabies*.
 - c. Penularan melalui binatang pengerat, seperti *leptospirosis*.
3. *Water-based mechanism*, penyakit yang ditularkan dengan mekanisme yang memiliki agens penyebab yang menjalani sebagian siklus hidupnya di dalam tubuh vector atau sebagai *intermediate host* yang hidup di dalam air, seperti *skistosomiasis* dan *dracunculus medinensis*.
4. *Water-related insect vector mechanism*, agens penyakit ditularkan melalui gigitan serangga yang berkembangbiak di dalam air, seperti filariasis, dengue, malaria, demam berdarah. Malaria, masa inkubasi penyakit malaria adalah 10 – 40 hari. Penyakit malaria tidak akut disebabkan oleh *plasmodium vivax*, *ovale*, dan *malariare*. Gejala awal pada orang dewasa adalah demam panas

dingin, menggigil, nyeri otot, lesu dan lemah, dan muntah. Demam berdarah atau DBD disebabkan oleh virus dengue. Virus dengue ini dalam penyebaran membutuhkan nyamuk aedes untuk menularkannya ke manusia. Gejala DBD yang dirasa oleh pasien adalah : Demam yang mendadak tinggi sekitar 2-7 hari.

Air dapat berasal dari berbagai sumber, berdasarkan letak sumber air dapat dibagi menjadi:

1. Air Angkasa (hujan), merupakan sumber utama air di bumi, merupakan air yang paling bersih, mengalami pencemaran setelah melewati atmosfer, seperti oleh partikel debu, mikroorganisme dan gas (CO₂, nitrogen, dan amonia).
2. Air Permukaan, meliputi badan-badan air seperti sungai, danau, telaga, waduk, rawa, air terjun, dan sumur permukaan. Sebagian besar berasal dari air hujan, yang akhirnya mengalami pencemaran oleh tanah, sampah dan lain-lainnya.
3. Air Tanah (*ground water*), berasal dari air hujan yang jatuh di permukaan tanah, yang mengalami perkolasi, atau penyerapan ke dalam tanah, dan mengalami proses filtrasi secara alamiah. Proses-proses yang dialami air hujan masuk ke dalam tanah, membuat air tanah lebih baik dan lebih murni dibanding air permukaan. Air tanah memiliki kelebihan daripada sumber-sumber air lainnya, seperti:
 - a. Bebas dari kuman penyakit dan tidak perlu mengalami proses purifikasi atau penjernihan.
 - b. Cukup tersedia sepanjang tahun.

Berdasarkan sumbernya air tawar dapat dibagi menjadi tiga golongan yakni air hujan, air permukaan dan air tanah.

- a. Air hujan, merupakan air yang paling murni, namun dalam perjalanan turun ke bumi, air hujan melarutkan partikel-partikel debu dan gas, seperti gas CO_2 akan menjadi asam karbonat, gas SO_2 akan menjadi asam sulfat, gas N_2O_2 akan menjadi asam nitrit. Sehingga air hujan yang sampai di permukaan tanah membentuk hujan asam (*acid rain*).
- b. Air permukaan, merupakan salah satu sumber penting bahan baku air bersih. Faktor-faktor yang harus diperhatikan adalah mutu atau kualitas baku, jumlah atau kualitasnya, kontinuitasnya. Merupakan air yang paling tercemar, akibat kegiatan manusia, fauna, flora, dan zat-zat lainnya. Air terjun dapat dipakai sumber air minum, yang tidak perlu proses purifikasi bakterial, karena air terjun sebelumnya sudah dibendung oleh alam secara alami di pegunungan. Sedangkan air permukaan yang berasal dari sungai, selokan, dan parit dapat menghanyutkan bahan-bahan tercemar. Air permukaan yang berasal dari air laut mengandung kadar garam yang tinggi, sehingga jika akan digunakan untuk air minum, air tersebut harus diproses *ion-exchange*.
- c. Air tanah, air permukaan yang menyerap ke dalam tanah, melarutkan zat-zat mineral yang dilaluinya, yang menyebabkan kesadahan air tanah.

Menurut Kitab Suci *Menawa Darmasastra* IV, 52 dan 56, filsafat *Tri Hita Karana*, bahwa menjaga kelestarian sumber-sumber alam seperti sumber mata air sebagai kewajiban dari Tuhan, dinyatakan bahwa tidak

boleh mengotori sungai, disebutkan bahwa kecerdasan orang akan sirna bila buang air kecil menghadap mata air, dan dalam air sungai (air yang mengalir).

E. Pencemaran Udara

Udara merupakan zat yang paling penting setelah air dalam memberikan kehidupan di permukaan bumi. Selain memberikan oksigen, udara juga berfungsi sebagai alat penghantar suara, dan bunyi-bunyian, pendingin benda-benda yang panas dan dapat menjadi media penyebaran penyakit pada manusia. Udara merupakan campuran mekanis dari bermacam-macam gas. Komposisi normal udara adalah gas nitrogen 78,1%, oksigen 20,93%, dan karbondioksida 0,03%, selebihnya berupa gas argon, neon, krypton, xenon, dan helium. Udara juga mengandung uap air, debu, bakteri, spora, dan sisa tumbuh-tumbuhan (Chandra, 2007).

Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi atau komponen lain ke dalam udara oleh kegiatan manusia, sehingga melampaui baku mutu udara yang telah ditetapkan. Menurut Peraturan Pemerintah No. 41 tahun 1999, pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, atau komponen lain ke dalam udara oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara tidak dapat memenuhi fungsinya.

Menurut Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup RI. No.KEP-03/MENKLH/II/1991 menyebutkan: "Pencemaran udara adalah masukan atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan/ atau komponen lain ke udara oleh kegiatan manusia atau proses alam, sehingga kualitas udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan

peruntukannya”. Pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih bahan fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak properti. Berdasarkan dari beberapa pengertian menurut para ahli di atas maka dapat disimpulkan pengertian pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, dan biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan.

Masalah pencemaran udara sudah lama menjadi masalah kesehatan pada masyarakat, terutama di negara-negara industri yang banyak memiliki pabrik dan kendaraan bermotor. Alam mampu membersihkan udara dengan cara membentuk suatu keseimbangan ekosistem, dapat berupa pergerakan udara, hujan, sinar matahari, dan fotosintesis tumbuhan. Apabila pencemaran udara melebihi kemampuan alam untuk membersihkan dirinya sendiri, pencemaran itu akan membahayakan kesehatan manusia dan memberikan dampak yang luas terhadap fauna, flora, dan terhadap ekosistem yang ada.

Penyumbang polusi udara terbesar adalah kendaraan bermotor. Hasil pembakaran bahan bakar dilepaskan ke udara dalam bentuk gas karbon dioksida, nitrogen dioksida, belerang dioksida, hidrokarbon dan partikel padat. Pencemaran udara terjadi jika komposisi zat-zat yang ada di udara melampaui ambang batas yang ditentukan. Adanya bahan-bahan kimia yang melampaui batas dapat membahayakan kesehatan manusia, mengganggu kehidupan hewan dan tumbuhan dan terganggunya iklim (cuaca) dengan aktivitas manusia dan kemajuan teknologi. Terutama akibat proses pembakaran bahan bakar industri atau kendaraan bermotor. Maka

banyak gas-gas yang dihasilkan dan bercampur dengan udara sebagai zat pencemar. Bahan kimia yang merupakan zat pencemar udara adalah karbondioksida (CO_2), karbonmonoksida (CO), sulfurdioksida (SO_2), nitrogendioksida (NO_2), senyawa hidrokarbon, dan partikulat logam berat, dan sebagainya.

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa polusi udara banyak menimbulkan masalah kesehatan dan menyebabkan banyak kematian. Karbon monoksida dapat menyebabkan hemoglobin atau butir darah merah terganggu dan fungsi pengikatan oksigen menjadi berkurang. Sedangkan belerang dioksida banyak menimbulkan penyakit pada saluran pernafasan seperti asma dan bronchitis. Pencemaran tersebut tidak hanya mempunyai akibat langsung terhadap kesehatan manusia saja, akan tetapi juga dapat merusak lingkungan lainnya, seperti hewan, tanaman, bangunan gedung dan lain sebagainya (Indriyanto, 2006). Dipertegas oleh Chandra (2007) bahwa efek pencemaran udara terhadap kesehatan manusia dapat terlihat baik secara cepat maupun lambat, seperti berikut :

- a. Efek Cepat Pencemaran Udara. Hasil studi epidemiologi menunjukkan bahwa peningkatan mendadak kasus pencemaran udara juga akan meningkatkan angka kasus kesakitan dan kematian akibat penyakit saluran pernapasan. Pada situasi tertentu, gas CO dapat menyebabkan kematian mendadak karena daya afinitas gas CO terhadap haemoglobin darah (menjadi methaemoglobin) yang lebih kuat dibandingkan afinitas O_2 sehingga terjadi kekurangan gas oksigen di dalam tubuh.
- b. Efek Lambat Pencemaran Udara. Pencemaran udara sebagai salah satu penyebab penyakit bronchitis kronis dan kanker paru, *black lung disease*, asbestosis, silikosis, bisinosis, asma dan eksema.

Pencemaran udara terjadi jika komposisi zat-zat yang ada di udara melampaui ambang batas yang ditentukan. Adanya bahan-bahan kimia yang melampaui batas dapat membahayakan kesehatan manusia, mengganggu kehidupan hewan dan tumbuhan dan terganggunya iklim (cuaca) dengan aktivitas manusia dan kemajuan teknologi. Terutama akibat proses pembakaran bahan bakar industri atau kendaraan bermotor. Maka banyak gas-gas yang dihasilkan dan bercampur dengan udara sebagai zat pencemar. Bahan kimia yang merupakan zat pencemar udara adalah karbondioksida (CO_2), karbonmonoksida (CO), sulfurdioksida (SO_2), nitrogendioksida (NO_2), senyawa hidrokarbon, dan partikulat logam berat, dan sebagainya.

Pencemaran udara di dunia, terutama negara-negara industri, termasuk Indonesia saat ini sudah merupakan masalah serius. Pencemaran udara tersebut tidak hanya mempunyai akibat langsung terhadap kesehatan manusia saja, akan tetapi juga dapat merusak lingkungan lainnya, seperti hewan, tanaman, kesuburan tanah, bangunan gedung, dan lain sebagainya.

Pencemaran udara sudah dari lama menjadi masalah kesehatan pada manusia, terutama di negara-negara industri yang banyak memiliki pabrik dan kendaraan bermotor. Pencemaran udara sebenarnya cenderung disebabkan oleh kehidupan dan kegiatan manusia serta proses alam lainnya. Dalam kondisi alami, alam mampu membersihkan udara dengan cara membentuk keseimbangan ekosistem, dalam bentuk pergerakan udara, hujan, sinar matahari, dan fotosintesis tumbuh-tumbuhan. Apabila pencemaran udara melebihi kemampuan alam untuk membersihkan dirinya sendiri, pencemaran itu akan membahayakan kesehatan manusia,

dan memberikan dampak luas terhadap fauna, flora, dan terhadap ekosistem yang ada.

Polusi atau pencemaran udara adalah dimasukkannya komponen lain ke dalam udara, baik oleh kegiatan manusia secara langsung atau tidak langsung, maupun akibat proses alam, sehingga kualitas udara turun sampai ke tingkatan tertentu, sehingga udara tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Sumber-sumber pencemaran udara adalah:

- a. Proses kegiatan alam, seperti kebakaran hutan, gunung berapi dan lain sebagainya.
- b. Kegiatan manusia, seperti limbah industri, kendaraan bermotor, berupa gas CO, CO₂, NO, hidrokarbon, aldehyd, dan Pb.
- c. Sinergistik, yaitu keadaan bereaksi polutan satu dengan polutan yang lain di dalam udara, menghasilkan polutan baru yang jauh lebih berbahaya dari polutan semula. Contohnya polutan yang berasal dari sisa pembakaran bahan bakar minyak, nitrogen dioksida dan hidrokarbon dengan bantuan sinar ultraviolet akan membentuk jenis polutan baru (peroksiasetil nitrit dan ozon) yang sangat berbahaya bagi kesehatan mata dan pernafasan (Chandra, 2007).

Atmosfer merupakan lapisan udara yang mengelilingi bumi, yang semakin hari semakin menurun kualitasnya, yang sangat berpengaruh terhadap kesehatan. Hal ini terjadi karena salah satunya dan paling penting adalah penurunan keberadaan hutan di bumi, sebagai penghasil oksigen untuk atmosfer dan kehidupan di bumi. Udara yang sehat adalah udara yang di dalamnya terdapat yang diperlukan, contohnya oksigen dan di

dalamnya tidak tercemar oleh zat-zat yang mengganggu kesehatan, misalnya zat CO₂ (zat karbondioksida).

Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi dan komponen campuran gas tersebut tidak selalu konstan (Fardiaz, 1992). Campuran gas-gas pada udara meliputi 78% nitrogen (N₂), 20% oksigen (O₂), 0.93% Argon (Ar), 0.03% karbon dioksida (CO₂), dan sisanya terdiri dari gas lain seperti helium (He), metana (CH₄), neon (Ne), dan hidrogen (H₂).

Komponen udara yang konsentrasinya paling bervariasi adalah air dalam bentuk uap H₂O dan karbon dioksida CO₂. Jumlah uap air yang terdapat di udara bervariasi tergantung dari cuaca dan suhu. Udara di alam tidak pernah ditemukan bersih tanpa polutan sama sekali. Beberapa gas seperti sulfur dioksida SO₂, hidrogen sulfide H₂S dan karbon monoksida CO selalu dibebaskan ke udara sebagai produk sampingan dari proses-proses alami seperti aktivitas vulkanik, pembusukan sampah organik, kebakaran hutan dan lainnya. Selain itu partikel-partikel padatan atau cairan-cairan berukuran kecil (aerosol) dapat tersebar ke udara oleh angin, letusan vulkanik atau proses alami lainnya. Selain disebabkan polutan alami tersebut, polusi juga disebabkan oleh aktivitas manusia.

Mukono (2006) menyebutkan bahwa pencemaran udara adalah bertambahnya bahan atau substrat fisik atau kimia ke dalam lingkungan udara normal yang mencapai sejumlah tertentu, sehingga dapat dideteksi oleh manusia (atau yang dapat dihitung dan diukur) sehingga dapat memberikan efek pada manusia, binatang, vegetasi dan material.

Klasifikasi pencemar udara dibedakan menjadi dua yaitu polutan primer dan sekunder. Polutan primer adalah polutan yang dikeluarkan langsung dari sumber tertentu dan dapat berupa polutan gas seperti

senyawa karbon (hidrokarbon, hidrokarbon teroksigenasi, karbon oksida CO_2 , dan CO), senyawa sulfur (Sulfur Oksida), Senyawa nitrogen (Nitrogen Oksida dan Amoniak), Senyawa halogen (Fluor, klorin, hydrogen klorida, hidrokarbon terklorinasi dan bromide). Polutan partikel, mempunyai karakteristik yang spesifik, dapat berupa zat padat maupun tersuspensi aerosol cair di atmosfer. Bahan partikel dapat berasal dari proses kondensasi, proses disperse, maupun proses erosi bahan tertentu. Asap (*smoke*) seringkali dipakai untuk menunjukkan campuran bahan partikulat (*partikulat matter*), uap (*fumes*), gas dank abut (*mist*).

Polutan sekunder biasanya terjadi karena reaksi dari dua atau lebih bahan kimia di udara, misalnya reaksi fotokimia. Sebagai contoh adalah disosiasi NO_2 yang menghasilkan NO dan O radikal. Proses kecepatan dan arah reaksi dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu konsentrasi relatif dari bahan reaktan, derajat fotoaktivasi, kondisi iklim, topografi lokal dan adanya embun. Termasuk dalam polutan sekunder ini adalah ozon, Peroxy Acyl Nitrat (PAN), Volatile Organic Compound (VOC) dan formaldehid.

Berikut penjelasan agen pencemaran udara, seperti:

a. Karbon Monoksida (CO)

Asap kendaraan bermotor merupakan sumber utama bagi karbon monoksida di berbagai perkotaan. Karbon monoksida (CO) adalah gas yang tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau yang dihasilkan dari proses pembakaran yang tidak sempurna.

b. Sulfur Oksida (SO_x)

Sebagian besar pencemaran udara oleh gas belerang oksida (SO_x) berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, terutama batubara. Ada dua macam gas belerang oksida, yaitu SO_2 dan SO_3 . Sulfur Dioksida

adalah gas yang tidak berwarna, larut dalam air, tidak mudah terbakar, dan memiliki bau yang menyengat. Sumber utama emisi SO_2 berasal dari pembakaran bahan bakar fosil (batu bara, minyak) dan letusan gunung berapi.

c . Cadmium atau Cd

Cadmium (Cd) merupakan salah satu jenis logam berat yang berbahaya karena elemen ini berbahaya terhadap pembuluh darah.

d . Timah hitam atau timbal

Keberadaan timbal dalam tubuh dapat berpengaruh dan mengakibatkan berbagai gangguan fungsi jaringan.

e. Oksidan (O_3)

Oksidan, misalnya ozon, dihasilkan akibat kerja sinar matahari terhadap asap pembuangan kendaraan bermotor.

f. Nitrogen Oksida (NO_x)

Gas yang dihasilkan baik akibat manusia maupun akibat proses alam (gunung berapi). Gas nitrogen oksida ada dua macam, yaitu gas nitrogen monoksida (NO) dan gas nitrogen dioksida (NO_2).

g. Gas Hidrokarbon (HC)

Apabila HC tersebut termasuk suku rendah.

h. Agen Biologi

Pencemaran udara dalam bentuk biologi seperti bakteri, virus, dan telur cacing. Agen biologik pencemar udara bisa terdapat pada ruangan yang menggunakan AC dan kurang bersih lingkungannya. Salah satu penyebab pencemaran adalah bakteri *Legionella sp* yang menyebabkan *Legionnaire Disease*.

i. Pencemar Partikel

Pencemar partikel seperti debu, abu, dan logam (Pb, nikel, cadmium, dan berilium).

E. Filsafat Pengelolaan Sampah (Tinjauan Konsep *Tri Hita Karana*)

Salah satu kearifan lokal masyarakat Bali yang telah diakui oleh UNESCO menjadi warisan budaya dunia adalah *Tri Hita Karana* (THK). THK adalah ideologi yang mengajarkan keharmonisan dan keseimbangan hidup (kesehatan). *Tri Hita Karana* (THK) merupakan warisan nenek moyang (para leluhur) masyarakat Bali yang berbasis Hinduitis. THK sudah menjadi pegangan dan pandangan hidup masyarakat Bali sejak dulu kala, namun belum diketahui secara pasti kapan dan di mana dimulainya. Data sejarah menunjukkan: kebudayaan pertanian sudah dikenal di Bali pd tahun Caka 522 (Goris, ?), diperkuat oleh Prasasti Sukawana (Caka 800) dan Prasasti Trunyan (Caka 813), pada saat itu subak yang berfalsafah THK sudah dikenal di Bali.

Aspek filosofis THK bersumber pada 4 (empat) pemikiran filsafat, yaitu: aspek Teosentris, Kosmosentris, Antroposentris, dan Logosentris. Teosentris merupakan teori pemikiran filsafat bahwa segala sesuatu bersumber dari Tuhan. Tuhan sebagai pencipta alam semesta beserta isinya. Antroposentris merupakan teori pemikiran filsafat bahwa manusia sebagai titik pusatnya, karena manusia lengkap memiliki *tri pramana* (*sabda, bayu, dan idep*) yang merupakan kelebihan dari makhluk hidup lainnya, yaitu memiliki kemampuan berpikir. Pada teori pemikiran filsafat Kosmosentris bahwa alamlah yang menjadi titik pusat segalanya, sedangkan Logosentris merupakan teori pemikiran filsafat bahwa istilah atau pernyataan/ungkapan yang menjadi sumbernya. Dalam hal ini

Logosentris menjiwai istilah atau kata harmoni dalam THK yang dijadikan interpretasi filsafat hidup orang Bali yang senantiasa berproses, berubah, inovatif, dan konstruktif. Jadi keempat fase pemikiran tersebut diramu menjadi filsafat hidup THK sebagai suatu konsep harmoni, yang menyangkut keseimbangan hubungan manusia dengan Tuhan (*Parhyangan*), keseimbangan hubungan antar sesama manusia (*Pawongan*), dan keseimbangan hubungan antara manusia dengan alam lingkungannya (*Palemahan*). Dalam konsep ini manusialah menjadi titik sentral sekaligus subjek dalam implementasi THK dalam kehidupan sehari-hari.

Keharmonisan dengan alam lingkungan (konsep *palemahan* dari THK), merupakan bagian yang paling penting di jaman ini, yang semakin terdesak karena semakin padatnya penduduk, utamanya di negara-negara berkembang. Alam memiliki kemampuan terbatas untuk memberikan kehidupan bagi penduduk dunia. Kemampuan (potensi) yang ada pada alam untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia atau *natural resources* bumi dengan segala isinya yang terkandung di dalamnya disebut pula dengan alam dunia. Bila kita perhatikan alam dunia dapat dikelompokkan atas bagian yang berupa: a) *Atmosfer* (lapisan udara yang mengelilingi bumi); b) *Hidrosfer* (lapisan air yang ada di permukaan bumi); c) *Litosfer* (lapisan batuan di bawah permukaan bumi); d) *Biosfer* (lapisan bumi dimana kehidupan berada). Semua itu merupakan sumber kehidupan bagi manusia, kesemuanya memiliki potensi yang saling berkait dalam mendukung kehidupan penduduk dunia yang terus bertambah, potensi alam dunia semakin hari ketersediaannya semakin terbatas. Potensi alam ini harus dilestarikan melalui pengomposan sampah organik, unsur utama dan paling penting dalam menyuburkan tanah, sehingga tanaman bisa

tumbuh dengan subur, selanjutnya akan melestarikan unsur-unsur potensi alam yang lainnya. Semakin lestarnya alam maka kesehatan alam dan kehidupan akan semakin terwujud. Hal ini disebut dengan konsep kesehatan THK terbarukan, yakni konsep kesehatan dimulai dari menyehatkan unsur *Pelemahan*, yakni menyuburkan tanah dengan pengomposan sampah organik (Sudira dkk., 2012).

Konsep *Tri Hita Karana* merupakan konsep yang sangat baik dan mempunyai makna yang tinggi. Akan tetapi sering konsep ini tidak berjalan dengan baik disebabkan hubungan manusia dengan lingkungannya yang kurang harmonis. Alam akan memberikan hukuman kepada mereka yang menghilangkan sumber produksi alami seperti sawah, kebun, hutan dan sebagainya. Memenuhi segala keinginan yang tidak ada habisnya akan berakhir dengan berbagai masalah dan kesedihan. Begitu pula keserakahan manusia akan membawa mereka pada masalah yang semakin besar. Alam semesta senantiasa adalah proses menuju keseimbangan. Mengingat manusia merupakan bagian dari alam, maka manusiapun sebenarnya menjadikan keseimbangan sebagai suatu cita-cita.

Salah satu prinsip keseimbangan yang harus diwujudkan dalam falsafah *Tri Hita Karana* adalah keseimbangan hubungan dan tanggung jawab antara manusia dan alam sekitarnya (Prinsip *Palemahan Tri Hita Karana*). Aspek *Palemahan* mengandung makna keterkaitan hubungan antara manusia terhadap alam lingkungan. Alam lingkungan harus dijaga agar dapat memberikan manfaat bagi umat manusia. Hubungan yang harmonis antara sesama manusia dengan alam dikembangkan dari perumpamaan bagaikan janin dalam rahim. Dalam hal ini, manusia adalah janin, dan lingkungan adalah rahim. Jika manusia merusak lingkungan, maka dia sendirilah yang terlebih dahulu akan musnah. Pandangan ini

selanjutnya dijabarkan dalam bentuk tindakan dan pandangan sebagai berikut:

1. Meyakini bahwa manusia adalah bagian dari alam dalam sistem kesemestaan.
2. Meyakini bahwa kebahagiaan hidup ditentukan oleh kemampuan untuk mengadaptasikan diri dan memanfaatkan hukum-hukum alam.
3. Meyakini bahwa kelestarian alam merupakan prasyarat mendapatkan kedamaian dan kebahagiaan hidup.
4. Meyakini bahwa waktu merupakan faktor pembatas segala aktifitas dan tata nilai yang bersifat tentatif kondisional
5. Meyakini keberadaan makhluk dan alam gaib serta upaya penyerasian diri dengan kekuatan gaib tersebut (Suja, 2003).

Keberadaan manusia maupun organisasi tidak dapat terlepas dari lingkungannya (pengaruh alam sekitarnya). Konsep lingkungan alam menurut pandangan Hindu, yakni *Panca Maha Bhuta* artinya alam terdiri dari lima unsur utama, yaitu: tanah, air, udara, api dan ruang. Kelima unsur tersebut berpengaruh terhadap pembentukan sikap dan perilaku manusia dalam kehidupannya baik secara individu maupun kelompok/organisasi yang harus selalu dijaga kelestariannya, karena alam jagat raya ini akan terus menjadi sumber kehidupan manusia (Puja, 1984).

Aspek *Palemahan Tri Hita Karana* mengandung makna keterkaitan hubungan antara manusia terhadap alam lingkungan. Umat Hindu mempunyai keyakinan bahwa keselarasan hubungan dan tanggung jawab antara manusia dengan alam sekitarnya merupakan sumber kesejahteraan dan kebahagiaan. Untuk menelusuri keyakinan ini, perlu disimak secara kritis *mantram* dan *Sloka* dari pustaka suci seperti berikut.

Alam memang memiliki kekayaan yang tak terkira jumlahnya, alam yang demikian ini akan lestari dan memberi kesejahteraan kepada umat manusia apabila manusia berbuat sesuatu berupa yadnya (Rgweda, III.51.5).

Dari kutipan ayat suci di atas dapat dikatakan bahwa sebagai manusia memiliki kewajiban untuk berbuat sesuatu agar alam yang melimpah memberi kesejahteraan bagi umat manusia. Disinilah peran strategis manusia untuk memprakarsai sesuatu agar alam semesta ini memberi kehidupan bagi manusia. Sehingga manusia tidak bisa hanya berpangku tangan untuk mendapatkan kesejahteraan melainkan harus berbuat sesuatu. Peran umat manusia sangat sentral terhadap kelestarian alam semesta. Dalam kaitan dengan hal ini *Hyang Widhi*/Tuhan Yang Maha Esa bersabda :

"Manusia agar senantiasa memelihara bumi ini dan jangan mencemarinya" (Mait ra yani Samhita, II.8.14).

Alam semesta dengan segala isinya harus dipelihara agar selalu berfungsi sebagai *sapi perahan*. Sapi sebelum diperah wajib dipelihara. Tanpa itu sapi tidak akan mengeluarkan susu untuk diperah. Selanjutnya alam semesta dengan segala isinya wajib untuk diamankan agar terhindar dari pencemaran. Dalam kaitan ini Hyang Widhi/Tuhan yang Maha Esa menegaskan bahwa : *"Manusia jangan dan hentikan mencemari atmosfir, tumbuh-tumbuhan, sungai, sumber-sumber air, dan hutan belantara, karena kesemuaannya ini adalah pelindung kekayaan alam yang tak terkira banyaknya". (RgVeda, III.51.5).*

Dalam pustaka suci ini tersirat adanya suatu kewajiban bagi umat manusia untuk mengamankan alam dengan segala isinya agar tidak mudah tercemar, sehingga dapat memberikan kesejahteraan bagi umat manusia. Apabila

manusia di dalam memanfaatkan alam dengan segala isinya tidak menghayati dan mengamalkan sabda *Hyang Widhi*/Tuhan Yang Maha Esa tersebut maka sudah dapat dipastikan bumi ini akan kehilangan fungsinya sebagai "sapi perahan" (sumber kehidupan) sepanjang masa. Dengan demikian, alam sekitar sebagai sumber penyebab kesejahteraan dan kebahagiaan menjadi sirna (Gunawan, 2009). Uraian di atas memberikan pesan moral kepada umat manusia untuk selalu membangun, memelihara dan mengamankan lingkungannya. Dengan demikian konsep *Tri Hita Karana* dapat menuntun sikap dan perilaku untuk melestarikan lingkungan dalam bentuk membangun, memelihara dan mengamankan lingkungan sebagai implementasi keseimbangan hubungan dan tanggung jawab antara manusia dan alam sekitarnya (Prinsip *Palemahan Tri Hita Karana*). Salah satu konsep yang tepat diterapkan sebagai acuan dalam pengelolaan sampah, sebab salah satu bagian dari *Tri Hita Karana* menjelaskan mengenai hubungan antara manusia dengan lingkungan (Konsep *Palemahan Tri Hita Karana*). Dalam hal ini manusia sebagai produsen utama sampah memiliki peranan penting dalam pengelolaan sampah tersebut sehingga tidak merusak lingkungan itu sendiri, dimana sampah merupakan salah satu indikator penyebab kerusakan lingkungan ditinjau dari kandungan berbahaya yang dihasilkan seperti cairan lindi dan gas metana (CH₄) dari proses pembusukan. Kandungan-kandungan berbahaya tersebut tentu saja dapat mempengaruhi kesehatan manusia (Hardiana, 2009).

Pengelolaan sampah yang baik akan memberikan pengaruh yang positif terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungannya, seperti berikut (Chandra, 2007):

1. Sampah dapat dimanfaatkan untuk pupuk, penyubur tanah dan tanaman.
2. Sampah dapat diberikan untuk makanan ternak.
3. Pengelolaan sampah menyebabkan berkurangnya tempat untuk berkembang biaknya serangga atau binatang pengerat.
4. Menurunkan insidensi kasus penyakit menular yang erat hubungannya dengan sampah.
5. Estetika lingkungan yang bersih, menimbulkan kegairahan hidup masyarakat.

Pengelolaan sampah yang kurang baik akan mempengaruhi kesehatan masyarakat, dan lingkungan, seperti berikut:

1. Menjadi sarang kuman penyakit.
2. Meningkatnya insidensi penyakit demam berdarah.
3. Gangguan psikosomatis, misalnya sesak nafas, insomnia, stress, dan lainnya.
4. Estetika pemandangan yang kurang baik.
5. Menimbulkan polusi udara.
6. Pencemaran pada sumber-sumber air permukaan.

Berdasarkan Kepmenkes RI No. 1204/MENKES/SK/X/2004 disebutkan bahwa pengolahan limbah padat termasuk upaya untuk mengurangi volume, merubah bentuk atau memusnahkan limbah padat dilakukan pada sumbernya. Limbah yang masih dapat dimanfaatkan hendaknya dimanfaatkan kembali, dan untuk limbah padat organik dapat diolah menjadi pupuk.

F. Dampak Pencemaran Lingkungan terhadap Kesehatan

Umat manusia sudah semenjak jaman dahulu seringkali menghadapi masalah-masalah kesehatan serta bahaya kematian yang disebabkan oleh faktor-faktor lingkungan. Pada tahun 1832, terjadi wabah penyakit kolera yang dahsyat di Inggris, dan membawa banyak korban jiwa manusia. Berdasarkan hasil penelitian epidemiologi membuktikan bahwa penularan penyakit kolera yang terjadi pada saat itu disebabkan oleh pencemaran *Vibrio cholerae* pada sumber air bersih yang dikonsumsi oleh masyarakat (Chandra, 2007).

Pencemaran lingkungan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem dan kehidupan manusia. Dampak pencemaran lingkungan akan menimbulkan berbagai macam penyakit, antara lain penyakit bawaan air seperti : diare, *cholera*, *typhus abdominalis*, *hepatitis A*, dan *dysentrie amoeba*. Penyakit Minamata yang disebabkan oleh keracunan metal merkuri pada masyarakat Jepang sebagai akibat mengonsumsi ikan yang berasal dari teluk Minamata (Jepang) yang tercemar merkuri menyebabkan 41 orang meninggal dunia dan cacat tubuh dari bayi-bayi yang dilahirkan oleh ibu-ibu yang mengonsumsi ikan terkontaminasi merkuri.

Tanah yang tercemar bakteri pembuat spora seperti *Clostridium tetani* (penyebab penyakit tetanus), dan *Bacillus anthracis* (penyebab penyakit anthrax) sangat berbahaya terhadap kesehatan masyarakat. Pencemaran udara oleh gas CO dapat menyebabkan kematian mendadak karena terganggunya pernafasan.

Pencemaran lingkungan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem dan kehidupan manusia. Dampak pencemaran lingkungan akan menimbulkan berbagai macam

penyakit masyarakat, antara lain penyakit bawaan air seperti : diare, cholera, typhus abdominalis, hepatitis A, dan *dysentrie amoeba*. Tanah yang tercemar bakteri pembuat spora seperti *Clostridium tetani* (penyebab penyakit tetanus), dan *Bacillus anthracis* (penyebab penyakit anthrax) sangat berbahaya terhadap kesehatan masyarakat. Pencemaran udara oleh gas CO dapat menyebabkan kematian mendadak karena terganggunya pernafasan. Penyakit yang disebabkan oleh pencemaran udara yang efeknya lambat antara lain : bronchitis kronis, kanker paru dan asma. Berbagai jenis penyakit bawaan makanan, antara lain : penyakit viral (diare, hepatitis A), bacterial (cholera, *typhus abdominalis*), protozoa (*dysenterie amoeba*), dan metazoan (ascariasis, trichinosis, taeniasis) diderita oleh konsumen yang mengonsumsi makanan yang terkontaminasi parasit dan atau mikroba (Aryanta, 2014; Chandra, 2007; Mulia, 2005; Slamet, 2000).

Pencemaran udara saat ini telah menimbulkan kekhawatiran yang nyata, bahkan para meteorolog mengatakan bahwa pencemaran udara tidak hanya meliputi kota besar tetapi telah meliputi seluruh atmosfer dan merusak lapisan oksigen tipis yang menyelimuti bumi (Indriyanto, 2006). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Amerika Serikat pada tahun 1980, kematian yang disebabkan oleh pencemaran udara mencapai angka kurang lebih 51.000 orang. Angka tersebut cukup mengerikan karena bersaing keras dengan angka kematian yang disebabkan penyakit jantung, AIDS dan lain sebagainya.

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa polusi udara banyak menimbulkan masalah kesehatan dan menyebabkan banyak kematian. Karbon monoksida dapat menyebabkan hemoglobin atau butir darah merah terganggu dan fungsi pengikatan oksigen menjadi berkurang. Sedangkan belerang dioksida banyak menimbulkan penyakit pada saluran

pernafasan seperti asma dan bronchitis. Pencemaran tersebut tidak hanya mempunyai akibat langsung terhadap kesehatan manusia saja, akan tetapi juga dapat merusak lingkungan lainnya, seperti hewan, tanaman, bangunan gedung dan lain sebagainya (Indriyanto, 2006).

Partikel-partikel dalam udara dapat melekat dalam saluran pernapasan manusia, hal ini akan berbahaya bagi kesehatan manusia. Ukuran partikel debu dalam saluran pernafasan ditampilkan di Tabel 1.

Tabel 1. Ukuran Partikel Debu dalam Saluran Pernafasan

Ukuran	Saluran Pernafasan
8-25 mikron	Melekat di hidung dan tenggorokan
2-8 mikron	Melekat di saluran bronkial
0,5-2 mikron	Deposit pada alveoli
< 0,5 mikron	Bebas keluar masuk melalui pernafasan

Berbagai literatur menyebutkan bahwa pada akhir abad 21 kenaikan temperatur global, termasuk Indonesia, terjadi pada kisaran 40°C, berdampak pada pemanasan global (*global warming*) yang pada dasarnya merupakan fenomena peningkatan temperatur global dari tahun ke tahun karena efek rumah kaca (*greenhouse effect*) yang disebabkan oleh meningkatnya emisi gas-gas seperti karbondioksida (CO₂), metana (CH₄), dinitrooksida (N₂O) dan chlorofluorocarbon (CFC) sehingga energi matahari terperangkap dalam atmosfer bumi (Apriyani, 2014; Foley, 1993). Kondisi ini akan sangat mengganggu kesehatan masyarakat, *Intergovernmental Panel and Climate Change* (2007) menegaskan bahwa pemanasan global dapat menyebabkan perubahan yang signifikan dalam sistem biologis seperti peningkatan frekuensi serangan wabah penyakit.

Berikut merupakan agen pencemaran udara dan dampaknya terhadap kesehatan (Candra, 2007; Marlinae dkk., 2021):

a. Karbon Monoksida (CO).

Asap kendaraan merupakan sumber utama bagi karbon monoksida di berbagai perkotaan. Karbon monoksida (CO) adalah gas yang tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau yang dihasilkan dari proses pembakaran yang tidak sempurna. Karbon monoksida merupakan gas beracun yang berbahaya bagi kesehatan manusia karena sifatnya yang dapat mengikat hemoglobin secara reversibel, 230-270 kali lebih kuat daripada oksigen. Akibatnya, terjadi gangguan transportasi oksigen dalam darah sehingga ketersediaan oksigen di jaringan menurun. Kondisi seperti ini dapat mengganggu kinerja organ-organ yang mengonsumsi oksigen dalam jumlah besar seperti otak dan jantung. CO yang terdapat di sistem saraf pusat dapat menyebabkan edema dan nekrosis fokal. Sedangkan CO yang terdapat di jantung dapat menyebabkan kegagalan respirasi di tingkat seluler akibat terjadi hipoksia pada jaringan. CO dalam jumlah banyak atau konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kematian.

b. Sulfur Oksida (SO_x).

Sebagian besar pencemaran udara oleh gas belerang oksida (SO_x) berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, terutama batubara. Ada dua macam gas belerang oksida, yaitu SO_2 dan SO_3 . Udara yang tercemar SO_x menyebabkan manusia akan mengalami gangguan kesehatan pada sistem pernafasannya. Hal ini terjadi karena gas SO_x sangat mudah menjadi asam, menyerang selaput lender pada hidung, tenggorokan, dan saluran nafas sampai ke paru-paru. Sulfur Dioksida adalah gas yang tidak berwarna, larut dalam air, tidak

mudah terbakar, dan memiliki bau yang menyengat. Sumber utama emisi SO_2 berasal dari pembakaran bahan bakar fosil (batu bara, minyak) dan letusan gunung berapi. Sulfur Dioksida dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan selaput lendir mata, hidung, tenggorokan, dan paru-paru. Lebih dari 95% SO_2 yang dihirup dengan konsentrasi tinggi dapat mengganggu pernapasan, yakni mempengaruhi fungsi paru-paru, memperburuk kondisi penderita penyakit bronkhitis, dan juga memperburuk kondisi jantung pada orang-orang yang berisiko terkena penyakit jantung.

c . Cadmium atau Cd.

Cadmium (Cd) merupakan salah satu jenis logam berat yang berbahaya karena elemen ini berbahaya terhadap pembuluh darah. Karena bisa membuat kadar pH dalam darah menjadi basa sehingga membuat darah susah untuk menangkap oksigen akibat matinya sel darah merah.

d . Timah hitam atau timbal.

Keberadaan timbal dalam tubuh dapat berpengaruh dan mengakibatkan berbagai gangguan fungsi jaringan dan metabolisme. Gangguan mulai dari sintesis haemoglobin darah, gangguan pada ginjal, sistem reproduksi, penyakit akut atau kronik sistem syaraf serta gangguan fungsi paru-paru. Pengaruh lain yang sangat mengawatirkan, bahwa seorang anak kecil dapat menurun dua point tingkat kecedasannya jika terdapat 10–20 $\mu\text{g}/\text{dl}$ pb dalam darahnya. Beberapa penelitian juga mendapatkan bahwa timbal dapat merusak jaringan saraf, fungsi ginjal, menurunkan kemampuan belajar dan membuat anak hiperaktif.

e. Oksidan (O_3).

Oksidan, misalnya ozon, dihasilkan akibat kerja sinar matahari terhadap asap pembuangan kendaraan bermotor di kota-kota besar.

f. Nitrogen Oksida (NO_x).

Gas yang dihasilkan baik akibat manusia maupun akibat proses alam (gunung berapi). Gas nitrogen oksida ada dua macam, yaitu gas nitrogen monoksida (NO) dan gas nitrogen dioksida (NO_2). Kedua macam gas ini mempunyai sifat yang sangat berbeda dan keduanya sangat berbahaya bagi kesehatan. Organ tubuh yang paling peka terhadap pencemaran gas NO_2 adalah paru-paru. Paru-paru yang terkontaminasi gas NO_2 akan membengkak sehingga akan mengalami kesulitan bernafas, sehingga mengakibatkan kematian. Pencemaran gas NO_x juga dapat menimbulkan *Peroxy Acetil Nitrates*, yang dapat menyebabkan iritasi pada mata, sehingga mata terasa pedih dan berair.

g. Gas Hidrokarbon (HC).

Pencemaran udara oleh hidrokarbon (HC) dapat berasal dari HC yang berupa gas, apabila HC tersebut termasuk suku rendah. Dalam kondisi atau konsentrasi tinggi dan tercampur dengan bahan pencemar lain, maka akan bersifat toksik dan meningkat toksiknya.

h. Agen Biologi.

Pencemaran udara dalam bentuk biologi seperti bakteri, virus, dan telur cacing. Agen biologik pencemar udara bisa terdapat pada ruangan yang menggunakan AC dan kurang bersih lingkungannya. Salah satu penyebab pencemaran adalah bakteri *Legionella sp* yang menyebabkan *Legionnaire Disease*, yang merupakan bentuk parah dari pneumonia (penyakit infeksi paru-paru) dan menyerang

kelompok rentan yaitu orang usia lanjut terutama yang perokok dan orang-orang dengan imunitas lemah karena sedang terjangkit penyakit lain.

i. Pencemar Partikel.

Pencemar partikel-partikel di udara sangat merugikan manusia, dapat menimbulkan berbagai macam penyakit saluran pernafasan atau *pneumoconiosis*. *Pneumoconiosis* merupakan penyakit saluran pernafasan yang disebabkan oleh partikel debu yang masuk atau mengendap di dalam paru-paru. Beberapa jenis *pneumoconiosis* yang banyak dijumpai adalah di daerah-daerah yang banyak memiliki kegiatan industri dan teknologi, yaitu Silikosis, Asbestosis, Bisinosis, Antrakosis, dan Beriliosis.

Pencemaran air tidak terpisah dengan pencemaran tanah karena keduanya memiliki kaitan erat. Jika jumlah penduduk sebuah negara atau wilayah berkembang maka perindustrianpun ikut berkembang. Hal ini menyebabkan banyak polutan yang masuk ke sistem perairan seperti sisa detergen, limbah sabun dan substansi kimia lain. Dan seiring tumbuhnya bidang pertanian dan perkebunan demi memenuhi kebutuhan manusia, polutan pun semakin banyak seperti perstisida, herbisida dan nitrat. Pestisida diantaranya meliputi fungisida, insektisida dan rodentisida. Sisa pestisida dalam tanah dapat menimbulkan masalah pertanian. Karena zat kimia itu tidak akan langsung terurai dalam tanah. Aldrin masih dapat dijumpai dalam tanah setelah 4 tahun. Beberapa zat kimia masih ditemukan dalam tanah setelah 11 tahun penggunaan. Hal yang lebih memprihatinkan adalah polusi tidak hanya terjadi di sungai, danau laut, air tanah serta tanah itu sendiri, tapi juga ada pada hasil kebun dan pertanian yang kita nikmati.

Pestisida yang digunakan untuk membasmi hama ikut meresap ke dalam hasil bumi yang menjadi kebutuhan sehari-hari. Polutan lain yang tak kalah bermasalah adalah sampah plastik, botol dan kaleng bekas. Semua polutan itu sangat sulit terurai oleh alam kecuali ditangani dengan metode daur ulang (Indriyanto, 2006).

Tanah menyediakan berbagai sumber daya yang berguna bagi kelangsungan kehidupan manusia. Oleh karena itu manusia harus memelihara kualitas tanah agar hidupnya sejahtera. Selain itu tanah juga merupakan reseptor dari berbagai bahan pencemar yang dapat menurunkan kualitas tanah, seperti bahan kimia beracun yang bersumber dari rembesan penumpukan sampah, instalasi pengolahan air limbah, penggunaan pestisida dalam pertanian, dan sumber-sumber lainnya. Penurunan kualitas tanah dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan manusia, seperti kekurangan unsur-unsur mikro yang terkandung dalam bahan makanan (Mulia, 2005).

Pencemaran tanah dapat sebagai media penyebaran penyakit menular dan tidak menular, yang disebut sebagai penyakit bawaan tanah (Tabel 2) (Slamet, 2000) .

Tabel 2 Penyakit Bawaan Tanah (Slamet, 2000)

No	Penyakit	Penyebab
1	Penyakit Menular: Penyakit bakterial : Tetanus <i>Anthrax</i> Penyakit jamur : <i>Histoplasmosis</i> <i>Aspergillosis</i> Penyakit cacing : <i>Oxyuriasis</i> <i>Ancylostomiasis</i>	<i>C. tetani</i> <i>B. anthracis</i> <i>H. capsulatum</i> <i>A. fumigates</i> <i>E. vermicularis</i> <i>N. duodenale</i>
2	Penyakit Tidak Menular <i>Itai-itai Byo</i> <i>Fuorosis</i>	Keracunan Kadmium Keracunan Flour

Kandungan kadmium dalam tanah meningkat akibat penggunaan pupuk fosfat dan pembuangan kotoran melalui pipa karena kedua bahan ini mengandung kadmium. Gandum, jeruk, dan sayuran yang ditanam pada tanah berpupuk superfosfat mengandung kadmium lebih banyak ketimbang tanaman sejenis yang tidak menggunakan pupuk tersebut. Penimbunan kadmium terutama pada ginjal, hati, paru-paru, dan pankreas adalah organ yang paling sensitif bila terpapar oleh kadmium berdosisi rendah dalam jangka panjang. Keracunan kadmium dialami terutama oleh wanita menopause yang dulunya kerap melahirkan, dengan diet yang miskin akan protein dan kalsium. Penyakit yang kemudian timbul, misalnya nyeri tulang dan sakit pinggang, hal ini bisa disebabkan oleh kombinasi dari rendahnya asupan kalsium, mobilisasi kalsium tulang semasa hamil, dan kalsiuria yang diinduksi oleh kadmium (Arisman, 2009).

Air merupakan kebutuhan pokok manusia setelah udara. Peraturan pemerintah RI No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air menyebutkan bahwa yang dimaksud dengan pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau berubahnya tatanan air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya. Bila terjadi pencemaran air, baik berupa bibit penyakit (bakteri, virus, parasit) maupun zat-zat kimia beracun dan berbahaya, maka akan menyebabkan gangguan kesehatan, seperti tertera pada Tabel 3 (Mulia, 2005).

Tabel 3 Pencemar Air Utama Penyebab Gangguan Kesehatan
(Mulia, 2005)

No	Kategori	Contoh	Sumber
1	<i>Infectious agent</i>	Bakteri, virus, parasit	Excreta manusia dan hewan Industri, rumah tangga dan pertanian
2	Zat kimia organik	Pestisida, plastik, deterjen, minyak, bensin	
3	Pencemaran anorganik	Asam, basa, garam, logam	Air limbah industri, bahan pembersih rumah tangga, air limbah Pertambangan dan pengolahan mineral alam, pembangkit listrik, produksi senjata, sumber alamiah Pupuk pertanian, kotoran
4	Zat radioaktif	Uranium, thorium, cesium, iodine, radon	
5	Nutrisi unsur hara Zat-zat pengikat oksigen	Nitrat, fosfat, ammonium	Kotoran, limpasan pertanian, pabrik kertas, pemrosesan makanan
6	Energi panas	Pupuk kandang dan residu tambahan	

Air merupakan salah satu sumber kehidupan bagi manusia. Apabila terjadi pencemaran air maka kesehatan manusia akan terganggu. Semua makhluk hidup di muka bumi memerlukan air, tanpa air tiada kehidupan di bumi. Gangguan kesehatan yang terjadi apabila air tercemar, seperti:

- a. Penyakit menular akibat pencemaran air dapat terjadi karena berbagai macam sebab, seperti Hepatitis A, Poliomyelitis, cholera, *Typus abdominalis*, *Dysentri amoeba*, Ascariasis, Trachoma, dan Scabies.
- b. Penyakit tidak menular akibat air tercemar, terutama karena air lingkungan telah tercemar oleh senyawa anorganik yang dihasilkan oleh industri yang banyak menggunakan unsur logam. Mikroba patogen dapat mencemari air yang dikonsumsi.

masyarakat, sehingga mengakibatkan berbagai penyakit menular (Sastrawijaya, 1991), ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Penyakit Bawaan Air dan Agennya (Slamet, 2000)

No	Agen	Penyakit
1	Virus : <i>Rotavirus</i> <i>V. hepatitis A</i> <i>V. poliomyelitis</i>	Diare pada anak Hepatitis A Polio
2	Bakteri : <i>Vibrio cholera</i> <i>Escherichia coli enteropathogenic</i> <i>Salmonella typhi</i> <i>Salmonella paratyphi</i> <i>Shigella dysenteriae</i>	Cholera Diare <i>Typhus abdominalis</i> Paratyphus Disentri
3	Protozoa <i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Disentri amoeba</i>
4	Metazoa <i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Tania saginata</i> <i>Schistosoma</i>	Ascariasis Taeniasis Schistosomiasis
5	Leptospiral	Weil diseases

Penggunaan air terkontaminasi bahan-bahan kimia berbahaya atau beracun akan memicu terjadinya penyakit, sebagai contoh adalah (Chandra, 2007; Mulia, 2005; Wardhana, 1995):

1. Keracunan kadmium pada penduduk di kota Toyoma (Jepang) karena mengkonsumsi beras yang berasal dari tanaman padi yang selama bertahun-tahun mendapatkan air yang telah tercemar Cadmium.
2. Keracunan Mercury yang mencemari air di teluk Minamata (Jepang). Ikan yang terkontaminasi yang dikonsumsi oleh penduduk menyebabkan keracunan, sehingga 41 orang meninggal dunia, dan 111 orang menderita cacar fisik.

Konsentrasi gas CO sampai dengan 100 ppm masih dianggap aman kalau waktu kontak hanya sebentar. Gas CO sebanyak 30 ppm apabila dihisap manusia selama 8 jam akan menimbulkan rasa pusing dan mual. Pengaruh karbon monoksida (CO) terhadap tubuh manusia ternyata tidak sama dengan manusia yang satu dengan yang lainnya. Konsentrasi gas CO di suatu ruang akan naik bila di ruangan itu ada orang yang merokok. Orang yang merokok akan mengeluarkan asap rokok yang mengandung gas CO dengan konsentrasi lebih dari 20.000 ppm yang kemudian menjadi encer sekitar 400-5000 ppm selama dihisap. Konsentrasi gas CO yang tinggi di dalam asap rokok menyebabkan kandungan COHb dalam darah orang yang merokok jadi meningkat. Keadaan ini sudah barang tentu sangat membahayakan kesehatan orang yang merokok. Orang yang merokok dalam waktu yang cukup lama (perokok berat) konsentrasi COHb dalam darahnya sekitar 6,9%. Hal inilah yang menyebabkan perokok berat mudah terkena serangan jantung. Jumlah karbondioksida yang dilepaskan ke udara terus mengalami peningkatan, sehingga terjadi efek rumah kaca atau kenaikan suhu bumi (Apriyani, 2014).

Jika gas NO berada dalam konsentrasi tinggi, dapat menyebabkan gangguan pada sistem saraf yang mengakibatkan kejang-kejang. Bila keracunan ini terus berlanjut akan dapat menyebabkan kelumpuhan. Gas NO akan menjadi lebih berbahaya apabila gas itu teroksidasi oleh oksigen sehingga menjadi gas NO₂ (Ekasatya, 1991).

Pencemaran udara yang bersifat biologis sering terjadi di udara tidak bebas, seperti di dalam perumahan penduduk, rumah sakit, pabrik, gedung perkantoran, dan lainnya. Beberapa penyakit bawaan udara dan agennya ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Beberapa Penyakit Bawaan Udara (Slamet, 2000)

No	Agen	Penyakit
1	<i>Corynebacterium diphtheria</i>	Diphtheria
2	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Tuberculosis
3	<i>Bordetella pertussis</i>	Pertussis
4	<i>Diplococcus pneumonia</i>	Pneumonia
5	<i>Parotitis epidemica virus</i>	Parotitis epidemika
6	<i>Virus varicella</i>	Varicella
7	<i>Virus morbilli</i>	Morbilli
8	<i>Virus influenza</i>	Influenza
9	<i>Histoplasma capsulatum</i>	Histoplasmosis

Penggunaan Air Conditioner (AC) sebagai alternatif untuk mengganti ventilasi alami dapat meningkatkan kenyamanan dan produktivitas kerja, namun AC yang jarang dibersihkan akan menjadi tempat nyaman bagi mikroorganisme untuk berbiak. Kondisi tersebut mengakibatkan kualitas udara dalam ruangan menurun dan dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan yang disebut sebagai *Sick Building Syndrome* atau *Tight Building Syndrome*. Selain itu, terlalu banyak aktivitas di gedung dapat meningkatkan jumlah polutan dalam ruangan. Hal ini menyebabkan risiko terpaparnya polutan dalam ruangan terhadap manusia semakin tinggi, namun hal ini masih jarang diketahui oleh masyarakat.

Kualitas udara di dalam ruangan mempengaruhi kenyamanan lingkungan ruang kerja. Kualitas udara yang buruk akan membawa dampak negatif terhadap pekerja/karyawan berupa keluhan gangguan kesehatan. Keluhan tersebut terasa amat mengganggu, tidak menyenangkan dan bahkan mengakibatkan menurunnya produktivitas kerja para pekerja. Dampak pencemaran udara dalam ruangan terhadap tubuh terutama pada

daerah tubuh atau organ tubuh yang kontak langsung dengan udara meliputi organ sebagai berikut:

1. Iritasi selaput lendir: Iritasi mata, mata pedih, mata merah, mata berair.
2. Iritasi hidung, bersin, gatal; Iritasi tenggorokan, sakit menelan gatal, batuk kering.
3. Gangguan neurotoksik: Sakit kepala, lemah, mudah tersinggung, sulit berkonsentrasi.
4. Gangguan paru-paru dan pernafasan: Batuk, nafas berbunyi, sesak nafas, rasa berat di dada.
5. Gangguan kulit: Kulit kering, kulit gatal.
6. Gangguan saluran cerna: Diare/mencret.
7. Lain-lain: Gangguan perilaku, gangguan saluran kencing, sulit belajar.

G. Pengelolaan Kesehatan Lingkungan (Tinjauan Konsep *Tri Hita Karana*)

Pertumbuhan penduduk yang tinggi telah memberikan tekanan yang besar terhadap lingkungan. Hal ini dapat dilihat dari segala aktivitas yang dilakukan telah mendorong terjadinya percepatan pencemaran terhadap lingkungan, baik pencemaran terhadap air, tanah, maupun pencemaran udara yang berasal dari emisi gas buang. Meningkatnya pencemaran tersebut telah menimbulkan dampak yang serius terhadap kualitas lingkungan yang ditunjukkan dari menurunnya daya dukung lingkungan, rusaknya habitat dan ekosistem dan terjadinya pemanasan global.

Kesehatan lingkungan di Indonesia sangat memprihatinkan. Belum optimalnya sanitasi ditandai dengan masih tingginya angka kejadian infeksi dan penyakit menular seperti demam berdarah (DBD), malaria, kusta, serta hepatitis A.

Tri Hita Karana (THK) merupakan filsafat keharmonisan dengan lingkungan yang sangat baik dan mempunyai makna yang tinggi. THK bersifat universal merupakan landasan hidup menuju kesejahteraan, kebahagiaan, dan kesehatan lahir dan batin. Alam beserta lingkungannya merupakan ciptaan Tuhan yang patut dijaga kelestariannya. Manusia adalah makhluk yang paling tinggi ciptaan Tuhan Yang Maha Esa, memiliki *sabda*, *bayu*, dan *idep*, menurut Kitab Suci Hindu, manusia wajib beryadnya setiap pagi hari pada isi alam di bumi ini, utamanya merawat kesuburan tanah dan tanaman (Titib, 1996).

Konsiderans Menimbang dari Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 yang menyatakan bahwa, kualitas lingkungan hidup yang semakin menurun telah mengancam kelangsungan perikehidupan manusia dan lainnya, sehingga perlu dilakukan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang sungguh-sungguh dan konsisten. Hal ini akan bisa terwujud dengan baik, apabila dari awal kehidupan terbentuk ditanamkan rasa dekat, cinta dan kasih sayang kepada lingkungan, utamanya kepada tanah dan tanaman. Seperti budaya kearifan lokal Bali, implikasi "*Konsep Palemahan THK*", yang sudah diterapkan secara turun menurun kepada anak-anak setiap pagi wajib *Ngayah Nyapuh*, yakni menyapu halaman rumah, menyuburkan, merawat tanah dan tanaman (Somvir, 2009).

Pasal 1 Butir 1 Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menyatakan bahwa, "*Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain*". Berarti lingkungan hidup

paling penting dan utama bagi semua makhluk hidup di bumi ini. Seperti yang telah diatur dalam *Regveda* IV.26.2 yang berbunyi:

Aham bhumimadadamaryayaha; Vrstim dasuse martyaya Ahamapo anayam vavssana mama; Devaso amu ketamayan

Artinya:

Aku memberikan bumi kepada orang-orang baik dan hujan serta udara untuk umat manusia, wahai para bijaksana, datanglah kepada Ku dengan keinginan yang penuh.

Menyadari akan hal tersebut, maka masyarakat Bali seharusnya lebih bijaksana dalam mengelola lingkungan hidupnya mulai dari lingkup yang paling kecil yaitu lingkungan keluarga, banjar, desa pakraman sampai ke tingkat daerah Provinsi Bali. Di masing-masing desa pakraman sesungguhnya dalam rangka implementasi falsafah THK sudah diperkuat atau dibentengi dengan landasan hukum atau tata aturan baik berupa pasuara, pararem, maupun awig-awig. Hanya saja sejauh mana kesadaran masyarakat mematuhi tata aturan tersebut masih perlu dipertanyakan dan dikaji lebih lanjut. Contoh yang paling sederhana adalah masalah sampah. Sampah merupakan masalah sederhana, tetapi bila tidak ditangani dengan baik dan tanpa didukung oleh kesadaran yang tinggi oleh semua lapisan masyarakat maka akan menjadi masalah yang sangat besar dan kompleks. Sampah plastik semakin merajalela sebagai polutan pencemaran lingkungan. Hampir seluruh laut di muka bumi ini ditutupi oleh berton-ton sampah plastik. Banyak usaha yang sudah dilakukan oleh pemerintah daerah, misalnya melalui program *Bali clean and green*, himbauan pemilahan sampah plastik dan sampah organik, kerjasama dengan perusahaan pendaurulang sampah plastik, himbauan kepada para pedagang,

toko, dan pasar swalayan untuk mengurangi penggunaan tas plastik, ternyata belum ampuh untuk memerangi pencemaran sampah plastik tersebut. Jurus yang tidak kalah pentingnya adalah membangun tingkat kesadaran seluruh lapisan masyarakat akan kebersihan, kerindangan, dan keindahan lingkungan. Tetapi melakukan perubahan yang bersifat psikologis, tradisi, dan kebiasaan-kebiasaan buruk memerlukan waktu dan komitmen yang cukup tinggi. Tindakan ini akan lebih berhasil bila dikolaborasikan lewat jalur pendidikan. Seperti yang diusulkan oleh Suja (2010), untuk memperbaiki kondisi lingkungan sosial dan alam Bali, sangat mendesak dilakukan formulasi dan revitalisasi nilai-nilai THK dalam kehidupan pribadi dan sosial. Hal ini penting dilakukan mengingat arus globalisasi sangat kencang melanda Bali, yang menyuburkan bangkitnya paham hedonisme, premanisme, dan cuekisme. Untuk menanggulangi hal itu, nilai-nilai kearifan lokal THK perlu diperkenalkan kembali kepada masyarakat, khususnya generasi muda. Cara yang paling efektif dapat ditempuh adalah dengan mengintegrasikannya ke dalam kurikulum pendidikan, dari semenjak awal mengenal Pendidikan (Pendidikan Dini).

Implementasi Konsep *Palemahan* THK, masyarakat Bali diajarkan menghargai lingkungan. Hal ini dapat dilihat dari adanya perayaan selamat (Otonan) bagi tumbuh-tumbuhan, yang disebut *Tumpek Wariga*, sebagai wujud rasa terima kasih dan syukur terhadap tumbuh-tumbuhan, yang telah memberikan kehidupan, melalui oksigen dan bahan makanan yang dihasilkannya. Tumbuh-tumbuhan memberi kesejukan, kenyamanan, kehidupan, keharmonisan kepada lingkungannya yang merawatnya dengan baik. Oleh karena sangat penting dan utama diperhatikan bahwa untuk rutinitas dan merupakan suatu kewajiban untuk mencegah terjadinya pencemaran pada lingkungan, untuk dapat merawat kesuburan tanah

semaksimal mungkin, demi kesuburan pertumbuhan tanaman berdasarkan ajaran THK (Agung, 2015; Somvir, 2009).

Kondisi sanitasi sangat menentukan keberhasilannya dari paradigma pembangunan sehat yang lebih menekankan upaya promotif dan preventif tanpa mengesampingkan upaya kuratif dan rehabilitatif. Kenyataannya sekarang, kondisi sanitasi di Indonesia cukup tertinggal dari Malaysia dan Singapura yang lebih berkomitmen menjaga kebersihan lingkungan. Penyakit-penyakit berbasis lingkungan masih merupakan penyebab utama kematian di Indonesia, seperti DBD, Flu burung, Flu Babi, malaria dan lain lain.

Dampak kualitas lingkungan hidup sangat besar terhadap kesehatan masyarakat, maka sangat perlu dikembangkan pembangunan berwawasan lingkungan. Pembangunan berwawasan lingkungan adalah pembangunan yang mampu memberikan masyarakat kualitas lingkungan yang layak dihuni sehingga masyarakat tidak terkena penyakit karena pencemaran lingkungan.

Dalam mengatasi permasalahan terjadinya penyakit akibat lingkungan dapat dilakukan dengan upaya, sebagai berikut:

1. Penyehatan lingkungan pemukiman

Kriteria rumah sehat adalah luas bangunan rumah minimal 2,5 m² per penghuni, fasilitas air bersih yang cukup, pembuangan tinja, pembuangan sampah dan limbah, fasilitas dapur dan ruang berkumpul keluarga serta gudang dan kandang ternak untuk rumah pedesaan.

2. Penyediaan air bersih.

Air minum sehat memiliki karakteristik tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, suhu di bawah suhu udara sekitar, bebas dari

bakteri patogen dan mengandung zat-zat tertentu dalam jumlah yang dipersyaratkan.

3. Pengelolaan limbah dan sampah.
4. Pengelolaan tempat-tempat umum dan pengolahan makanan.
5. Pengendalian vektor penyakit.

Hingga saat ini sampah telah menjadi masalah yang sangat serius yang perlu mendapat perhatian dari semua pihak, karena sampah telah membuat lingkungan menjadi kumuh, bau busuk, jorok dan menjijikkan, menimbulkan penyakit serta sangat mengganggu keindahan dan kelestarian lingkungan. Perlu ditetapkan pola baru dalam penanganan sampah dengan melibatkan peran masyarakat. Dalam sistem ini berbagai potensi kelembagaan diajak berperan aktif yang meliputi Potensi Sekolah, Desa, Kelurahan, dan Swadaya Masyarakat. Dengan dukungan Pemerintah untuk bersama menjadi pelaku dalam penanganan sampah. Dari berbagai sumber ini sampah sudah dipisah menjadi dua yaitu sampah plastik dan sampah organik. Setelah sampah sampai di TPA para pemulung telah mengambil sampah plastik dan sejenisnya, sedangkan sisanya berupa sampah organik di olah menjadi pupuk organik. Sistem penanganan sampah ini disebut Sistem Penanganan Sampah Terintegrasi berbasis masyarakat (Pranaatmaja, 2015).

BAB III

KESEHATAN LINGKUNGAN DALAM MEMBANGUN GIZI KESEHATAN GIGI DAN MULUT

Lingkungan yang sehat dengan tanah yang subur, mendukung pertumbuhan tanaman yang subur dan sehat, serta menghasilkan panen yang lebat, sehat dan enak. Hasil panen ini akan penuh dengan zat gizi yang berkhasiat untuk membangun gizi kesehatan gigi dan mulut. Tidak satu pun jenis makanan yang mengandung semua zat gizi, yang mampu membuat seseorang untuk hidup sehat, tumbuh kembang dan produktif. Oleh karena itu, setiap orang perlu mengonsumsi aneka ragam makanan. Makanan yang beraneka ragam, dengan aneka zat gizi, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air dalam jumlah cukup, sangat bermanfaat bagi kesehatan, dan meningkatkan kualitas hidup.

Kesehatan merupakan bagian terpenting dalam kehidupan manusia, sehat secara jasmani dan rohani, hal ini dapat dicapai jika tubuh sehat. Kesehatan yang perlu diperhatikan selain kesehatan tubuh secara umum, juga kesehatan gigi dan mulut, karena kesehatan gigi dan mulut dapat mempengaruhi kesehatan tubuh secara menyeluruh. Dengan kata lain bahwa kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian integral dari kesehatan tubuh secara keseluruhan yang tidak dapat dipisahkan dari kesehatan tubuh secara umum. Untuk mencapai kesehatan gigi dan mulut yang optimal, maka harus dilakukan perawatan secara berkala. Perawatan dapat dimulai dari memperhatikan gizi dan diet makanan. Gizi yang baik dan tepat penting untuk menunjang kesehatan gigi. Sebaliknya, kesehatan gigi juga penting untuk asupan gizi yang *adekuat*. Defisiensi gizi akan sangat mempengaruhi kesehatan gigi dan mulut. Defisiensi gizi akan sangat mempengaruhi struktur gigi, yang timbal balik akan mempengaruhi

konsumsi gizi, yang mempengaruhi kesehatan tubuh secara keseluruhan. Gizi, diet dan kesehatan gigi memiliki hubungan yang kuat. Gizi yang sehat dan memadai memainkan peran penting untuk menunjang kesehatan gigi.

Kelompok rentan gizi adalah suatu kelompok dalam masyarakat yang paling mudah menderita gangguan kesehatannya atau rentan karena kekurangan gizi. Kelompok rentan gizi ini berhubungan dengan proses kehidupan manusia, oleh sebab itu, kelompok ini terdiri dari kelompok umur tertentu dalam siklus kehidupan manusia. Kelompok umur tersebut berada pada suatu siklus pertumbuhan atau perkembangan yang memerlukan zat-zat gizi yang lebih besar dari kelompok umur yang lain. Oleh sebab itu, apabila kekurangan zat gizi maka akan terjadi gangguan gizi atau kesehatan. Kesehatan yang paling diperhatikan oleh WHO (*World Health Organization*) adalah kesehatan ibu hamil dan anak. Untuk itu keduanya diperhatikan detail untuk masalah asupan gizi dan konsumsi makanan sehari-harinya (Notoatmodjo, 2007).

Sekitar 90 persen anak Indonesia memiliki masalah gigi berlubang. Jumlah itu sangat mengkhawatirkan mengingat kesehatan gigi anak dapat berimplikasi pada kesehatan tubuh. Masalah kesehatan gigi terutama disebabkan karena pola hidup masyarakat yang kurang sehat. Kekurangan gizi akan sangat mempengaruhi kesehatan gigi dan mulut. Kekurangan gizi akan sangat mempengaruhi struktur gigi, dimana timbal baliknya akan mempengaruhi konsumsi gizi, yang mempengaruhi kesehatan tubuh secara keseluruhan (Agung dkk., 2017).

A. Filsafat dan Pengertian Gizi Kesehatan Gigi dan Mulut Masyarakat

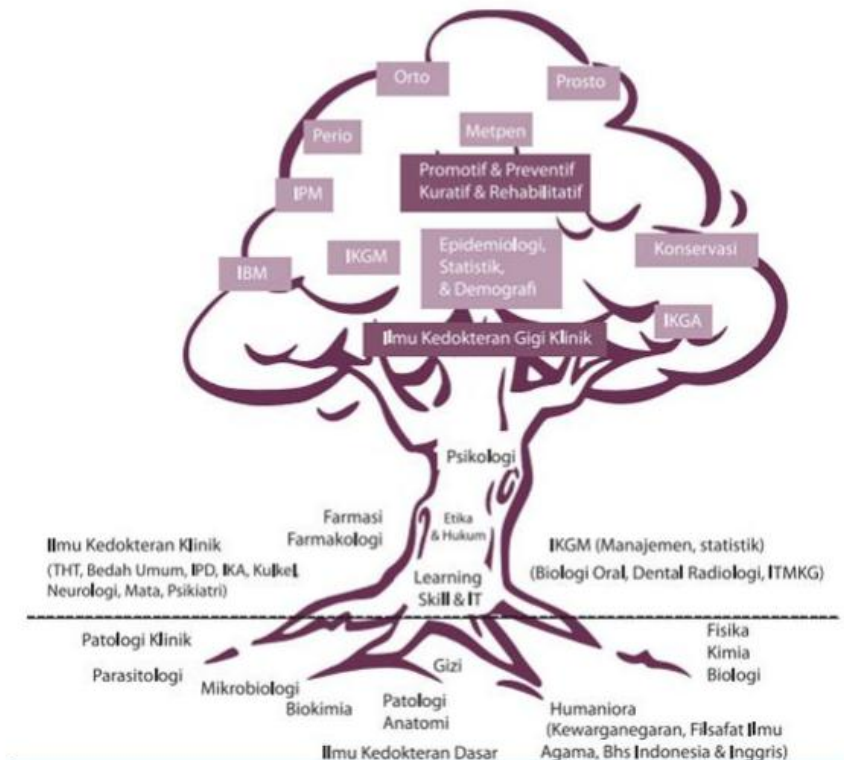
Gizi berasal dari Bahasa Arab *Al Gizzai* yang artinya makanan yang bermanfaat bagi kesehatan, dapat diartikan sebagai sari makanan yang bermanfaat untuk kesehatan. Ilmu Gizi adalah ilmu yang mempelajari cara memberikan makanan yang sebaik-baiknya, agar tubuh selalu dalam kesehatan yang optimal (Almatsier, 2009).

Gizi mikro kalsium ditemukan pada tahun 1808, kemudian ditemukan zat besi oleh Bossingault. Pada tahun 1840 penggunaan zat besi untuk menyembuhkan anemi mendapat pengakuan. Kemudian Ringer pada tahun 1885 mengemukakan bahwa larutan yang mengandung Natrium chlorida, kalium, dan kalsium klorida diperlukan untuk mempertahankan integritas fungsional jaringan hewan yang diisolasi. Pada tahun 1887 ditemukan penyakit akibat kekurangan vitamin C, yakni *Scurvy*, oleh Lind dari Inggris. Kemudian oleh Takaki mengemukakan sindroma penyakit beri-beri karena kekurangan vitamin B₁ (Ariani, 2017).

Pengakuan pertama Ilmu Gizi sebagai cabang ilmu yang berdiri sendiri pada tahun 1926, oleh Prof. Mary Swartz Rose, Profesor Ilmu Gizi pertama di Columbia, New York, Amerika Serikat. Penelitian Gizi pada tingkat molekuler dan seluler sudah dimulai sejak tahun 1955, ditemukan peranan kompleks dari zat-zat gizi dalam pertumbuhan dan pemeliharaan sel-sel. Kemudian tahun 1960 ditekankan penelitian gizi tentang keterkaitan unsur-unsur gizi yang satu dengan yang lainnya, kebutuhan zat gizi manusia, serta pengaruh proses pengolahan terhadap zat gizi. Pada awal abad ke-20, semakin banyak penelitian Ilmu Gizi yang dilakukan, seperti penelitian gizi tentang pertukaran energi dan sifat-sifat bahan makanan pokok. Sekarang sudah diketahui sekitar 45 zat gizi yang harus

tersedia di dalam makanan sehari-hari, dan masih diteliti kemungkinan ditemukan mikromineral dan unsur-unsur vitamin baru (Almatsier, 2017).

Gizi merupakan ilmu terapan yang mempergunakan berbagai disiplin ilmu dasar, seperti Biokimia, Biologi, Ilmu Hayat (Fisiologi), Ilmu Penyakit (Patologi), dan beberapa lagi. Sedangkan definisi gizi sekarang menjadi ilmu yang mempelajari hal ikhwal makanan, dikaitkan dengan kesehatan tubuh. Ditegaskan oleh Agung dkk. (2017) Ilmu Gizi merupakan suatu cabang ilmu yang mempelajari hubungan antara makanan yang dimakan dengan kesehatan tubuh, dampak yang diakibatkannya, serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Kesimpulannya Ilmu Gizi (*nutrition science*) adalah ilmu yang mempelajari segala sesuatu tentang makanan dalam hubungannya dengan kesehatan optimal. Ilmu Gizi sangat erat kaitannya dengan Ilmu-Ilmu Pertanian, Peternakan, Ilmu Pangan, Mikrobiologi, biokimia, Faal, Biologi Molekular, dan Kedokteran. Konsumsi makanan dipengaruhi oleh kebiasaan makan, perilaku makan, dan keadaan ekonomi, maka Ilmu Gizi juga berkaitan dengan Ilmu-Ilmu Sosial, seperti Antropologi, Sosiologi, Psikologi dan Ekonomi. Ilmu Gizi merupakan akar tunggang pada pohon ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan kehidupan (Gambar 1). Berarti Ilmu Gizi harus ada dan utama dalam kemajuan pengetahuan kesehatan/kehidupan.



Gambar 1 Pohon Ilmu Kedokteran Gigi (FKG UGM, 2017)

Beberapa pengertian terkait gizi (Agung dkk., 2017; Almatsier, 2009; Ariani, 2016):

- a. **Gizi** adalah suatu proses penggunaan makanan yang dikonsumsi secara normal oleh suatu organisme melalui proses digesti, absorpsi, transportasi, penyimpanan, metabolisme dan pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan untuk mempertahankan kehidupan, pertumbuhan dan fungsi normal dari organ-organ, serta menghasilkan energi.
- b. **Zat gizi** atau *nutrien* adalah zat-zat makanan yang

terkandung dalam suatu bahan pangan yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh untuk melakukan fungsinya, yaitu menghasilkan energi, membangun dan memelihara jaringan serta mengatur proses-proses kehidupan.

- c. **Status gizi** adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi. Status gizi yang baik adalah status kesehatan yang dihasilkan keseimbangan asupan makanan dan kebutuhan tubuh. Parameter status gizi dapat pengukuran antropometri, biokimia, dan anamnesa riwayat gizi. Pengukuran antropometri yang baik adalah menggunakan indikator BB/TB, karena ukuran ini dapat menggambarkan status gizi saat ini dengan lebih sensitif. Artinya mereka yang BB/TB kurang dikategorikan sebagai “kurus”.
- d. **Makanan** adalah bahan selain obat yang mengandung zat-zat gizi dan zat bioaktif yang lainnya, yang jika dimakan, dicerna, diserap oleh tubuh akan berguna bagi tubuh.
- e. **Pangan** adalah istilah umum untuk semua bahan yang dijadikan makanan. Menurut UU No. 7 Tahun 1996, Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak, yang diperuntukan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan pengolahan, dan atau pembuatan makanan dan minuman.
- f. **Fungsi makanan** adalah agar tubuh memperoleh energi untuk melakukan aktivitas, untuk pertumbuhan dan perkembangan,

memperbaiki kerusakan jaringan dan menjaga serta mempertahankan kesehatan.

- g. **Diet** adalah pilihan makanan yang lazim dimakan seseorang atau suatu populasi penduduk. Menurut Ariani (2017) diet adalah makanan sehari-hari yang dimakan dengan aturan tertentu, kemudian ditentukan dengan macam dan jumlahnya untuk memenuhi kebutuhan gizi dengan kepentingan penyakit tertentu yang diatur mulai dari perencanaan sampai dengan penyajian sesuai prinsip gizi dan manajemen.
- h. **Diet seimbang** adalah diet yang memberikan semua *nutrien* dalam jumlah yang memadai (tidak terlalu banyak dan juga tidak terlalu sedikit).
- i. **Pangan** adalah istilah umum untuk semua bahan yang dijadikan makanan. Menurut UU No. 7 Tahun 1996, Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak, yang diperuntukan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan pengolahan, dan atau pembuatan makanan dan minuman.

Secara klasik kata gizi hanya dihubungkan dengan kesehatan tubuh, seperti untuk menyediakan energi, membangun dan memelihara jaringan tubuh, serta mengatur proses-proses metabolisme di dalam tubuh. Sekarang kata gizi sudah sering dikaitkan dengan prestasi belajar dan produktifitas kerja (Agung, 2008).

Dalam perkembangan selanjutnya Ilmu Gizi ialah mulai dari pengadaan, pemilihan, pengelahan, sampai dengan penyajian makanan tersebut. Dari batasan tersebut dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa Ilmu Gizi itu mencakup dua komponen penting, yaitu makanan dan kesehatan. Definisi lain menyebutkan bahwa Ilmu Gizi mempelajari proses-proses organisme hidup dalam menerima dan memanfaatkan bahan pangan yang diperlukan untuk memelihara fungsi organ tubuh dan untuk pertumbuhan serta perbaikan jaringan (Muchtadi, 2008).

Gizi, diet dan kesehatan gigi dan mulut memiliki hubungan yang kuat. Gizi yang sehat dan cukup berperan penting untuk menunjang kesehatan gigi dan mulut. Kekurangan energi, protein, vitamin A, B, C, D, asam folat, dan mineral Ca, P, Fe, Zn, pada manusia menyebabkan kelainan pada gigi, mulut dan rahang. Kekurangan protein bermanifestasi dalam edema lidah, pigmentasi di sekitar bibir, pertumbuhan tulang rahang dan gigi. Kekurangan kalsium selama masa pertumbuhan (*in-vitro*) menyebabkan *hipoplasia enamel*, yang meningkatkan kejadian karies gigi. Kekurangan fluor menyebabkan email tidak kuat dan tidak tahan terhadap demineralisasi. Kekurangan zat besi dapat menyebabkan perubahan tekstur mukosa mulut, atrofi epitel, yang menarik kolonisasi mikroba. Defisiensi vitamin B₁₂ dapat menyebabkan gangguan kesehatan mulut, seperti *glossitis*, *angular chellitis*, *recurrent oral ulcer*, *oral candidiasis*, dan *diffuse mucositis*. Kekurangan vitamin C menyebabkan mulut bengkak, perdarahan gingiva dan akhirnya kehilangan gigi.

Penyakit-penyakit atau gangguan-gangguan kesehatan akibat dari kelebihan atau kekurangan gizi, antara lain :

- a. Penyakit kurang kalori atau protein (KKP). Penyakit ini terjadi karena ketidakseimbangan antara konsumsi kalori atau karbohidrat dan protein

dengan kebutuhan energi, atau terjadinya defisiensi atau defisit energi dan protein. Biasanya terjadi pada anak-anak balita.

- b. Penyakit kegemukan (obesitas). Penyakit ini terjadi karena konsumsi kalori terlalu berlebih dibandingkan dengan kebutuhan atau pemakaian energi. Kelebihan energi dalam tubuh ini disimpan dalam bentuk lemak.
- c. Penyakit kurang darah (anemia). Penyakit ini terjadi karena konsumsi zat besi (Fe) pada tubuh tidak seimbang atau kurang dari kebutuhan tubuh.
- d. Defisiensi vitamin A (*Zerophthalmia*). Penyakit ini disebabkan karena kekurangan konsumsi vitamin A dalam tubuh.
- e. Penyakit gondok endemik. Penyakit karena kekurangan zat iodium.

Gizi merupakan salah satu komponen penting terhadap kesehatan gigi dan mulut, dan beberapa jenis nutrient telah diketahui berperan lebih terhadap kesehatan gigi dan mulut. Kalsium, fluor, fosfor dan vitamin D merupakan komponen penting dalam pembentukan struktur dan menjaga kesehatan gigi. Selain itu, vitamin C dan beberapa jenis vitamin lainnya juga dapat menjaga kesehatan mukosa mulut melalui perannya dalam pembentukan kolagen. Kekurangan makronutrien, mikronutrien, maupun berbagai jenis vitamin tertentu dapat berdampak pada terganggunya kesehatan gigi dan mulut (Agung dkk., 2017). Nutrisi dan kesehatan mulut memiliki hubungan dua arah yaitu nutrisi yang tepat penting dalam menjaga kesehatan gigi dan mulut, sebaliknya kesehatan gigi dan mulut juga penting untuk menjaga asupan nutrisi yang *adekuat*.

Kelompok rentan gizi adalah suatu kelompok dalam masyarakat yang paling mudah menderita gangguan kesehatannya atau rentan karena kekurangan gizi (Notoatmodjo, 2007). Kelompok rentan gizi ini berhubungan dengan proses kehidupan manusia, oleh sebab itu, kelompok

ini terdiri dari kelompok umur tertentu dalam siklus kehidupan manusia. Kelompok umur tersebut berada pada suatu siklus pertumbuhan atau perkembangan yang memerlukan zat-zat gizi yang lebih besar dari kelompok umur yang lain. Oleh sebab itu, apabila kekurangan zat gizi maka akan terjadi gangguan gizi atau kesehatan. Kelompok rentan gizi ini terdiri atas :

- a. Kelompok Bayi
- b. Kelompok Anak Balita
- c. Kelompok Anak Sekolah
- d. Kelompok Remaja
- e. Kelompok Ibu Hamil
- f. Kelompok Ibu Menyusui
- g. Kelompok Usia Lanjut

Zat gizi dibagi dua yaitu makronutrien dan mikronutrien. Makronutrien terdiri dari karbohidrat, lemak dan protein, yang diperlukan tubuh untuk menghasilkan energi, untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh. Sedang mikronutrien meliputi vitamin dan mineral. Tubuh membutuhkan vitamin yang terdiri dari dua golongan seperti vitamin yang larut dalam lemak meliputi vitamin A, Vitamin D, vitamin E dan Vitamin K. Vitamin yang larut dalam air meliputi vitamin C dan vitamin B kompleks. Selain itu tubuh juga membutuhkan mineral seperti kalsium, zat besi, magnesium, tembaga, fluor dan air (Sharlin dkk., 2011; Hujoel dkk., 2017).

Air diperlukan dalam satu hari sebanyak 2 (dua) liter, karena air merupakan kebutuhan utama untuk menyokong kehidupan. Keberadaan air tersebut penting untuk membentuk sel, mengatur suhu tubuh. Sedang

fluor dalam tubuh manusia berfungsi menstabilkan mineral dalam tulang dan gigi serta mencegah kerusakan gigi. Penyerapan fluorida dalam tubuh manusia berkisar antar 75-90%, dimana dalam asam lambung fluoride diubah menjadi Hydrogen Fluorida (Grober, 2009).

Pendapat lain menyatakan bahwa kebutuhan gizi dalam tubuh tercermin dalam kebutuhan karbohidrat, protein dan lemak serta air. Kebutuhan tubuh akan karbohidrat diperhitungkan sebagai penghasil energi atau sama dengan jumlah kalori yang diperlukan tubuh. Kalori itu terutama dihasilkan oleh karbohidrat, lemak dan protein. Satu gram karbohidrat atau protein menghasilkan 4 (empat) kalori. Sedangkan 1 gram lemak menghasilkan 9 kalori.

Salah satu fondasi dasar yang membangun 16% dari total berat badan kita seperti rambut, kuku, otot, dan jaringan penghubung terbentuk dari protein. Kebutuhan protein pada ibu hamil dan menyusui serta atlet lebih besar. Kebutuhan protein pada anak remaja, pada masa pertumbuhan lebih banyak. Demikian pula pada orang yang memiliki aktivitas tinggi seperti atlet. Kebutuhan protein (gram): $BB \text{ (kg)} \times 8$ perhari.

Kebutuhan lemak yang harus dikonsumsi setiap hari tergantung beberapa faktor. *American Heart Association* membatasi konsumsi lemak maksimal 30% dari total kebutuhan kalori kita. Lemak diperlukan untuk menunjang fungsi utama tubuh, seperti membantu pencernaan, dan penyerapan nutrisi. Bila sumber energi menipis, maka tubuh akan mengambil energi dari lemak, namun lemak harus dibatasi karena kandungan kolesterolnya tinggi. Kolesterol tersebut dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah, bisa menyebabkan serangan jantung, stroke, hingga kematian. Lemak akan bermanfaat

bagi kita, jika dikonsumsi sesuai dengan kebutuhan. Akan lebih baik bila mengonsumsi lemak sehat pada tumbuh-tumbuhan seperti alpukat, kacang-kacangan dan zaitun. Jangan lupa melakukan olahraga agar terhindar dari penumpukan lemak (Almatsier, 2009).

Menurut Hujoil dan Lingstrom bahwa terdapat hubungan antara perdarahan gusi dan penyakit periodontal yang destruktif. Pada gingivitis atau peradangan gusi. Terdapat hubungan antara vitamin C dan perdarahan gusi, demikian pula dengan vitamin D dengan karies gigi dan kehilangan tulang pada jaringan periodontal. Vitamin B₆ dan vitamin K berhubungan dengan karies dentis. Vitamin K diperlukan tubuh untuk pertumbuhan tulang dan perkembangan rangka pada awal pertumbuhan, sedang B₁₂ berhubungan dengan kerusakan jaringan periodontal (Agung dkk., 2017).

Makanan merupakan faktor penting yang dibutuhkan oleh masyarakat agar dapat hidup sehat. Kandungan berbagai unsur dalam makanan seperti karbohidrat, lemak dan protein, vitamin dan mineral berguna untuk membangun tubuh, menyuplai energi, sehingga tubuh dapat menjalankan berbagai aktivitas. Konsumsi makanan harus beragam karena tidak ada satu jenis makananpun yang mengandung komposisi gizi yang lengkap. Sayuran atau buah-buahan yang alami merupakan sumber vitamin dan mineral yang baik. Vitamin B₆ berguna untuk memperkuat fungsi kekebalan, menyehatkan pembuluh darah, memperbaiki fungsi otak dapat menghambat penurunan daya ingat akibat bertambahnya umur. Bahan makanan hewani sumber vitamin B₆ adalah hati, ikan salmon, susu, telur dan daging ayam. Vitamin B₁₂ merupakan unsur yang penting untuk meningkatkan kemampuan daya ingat, bersama dengan asam folat berguna untuk memproduksi sel darah merah.

Sumber vitamin B₁₂ terdapat pada hati, ikan sarden, tuna, salmon, telur, kacang-kacangan dan produk susu. Demikian pula vitamin C banyak terdapat pada buah-buahan, yang berguna untuk mencegah penyakit gusi, meningkatkan kekebalan (Almatsier, 2009).

Pada lanjut usia sering dijumpai gangguan pada gusi, hal ini disebabkan karena beberapa gigi sudah tanggal, sehingga mengalami masalah dalam hal pengunyahan. Oleh karena itu sering menjadi penghambat dalam memperoleh gizi yang cukup. Tumbuhkan kesadaran untuk merawat dan membersihkan gigi secara teratur. Dengan bertambahnya umur sering menyebabkan berkurangnya produksi saliva yang berguna untuk melembutkan makanan. Pada penyakit mulut yang kering dan kronis akan meningkatkan risiko terkena penyakit gigi berlubang (karies gigi) dan pembengkakan gusi (*gingivitis*), selain itu dapat menyebabkan bau mulut (Agung dkk., 2017).

WHO menyetujui bahwa defisiensi vitamin D dapat menyebabkan hipoplasia gigi. Selain itu kekerasan tulang dan gigi sebagian besar merupakan fungsi nutrisi sejak masa pertumbuhan sampai pubertas (Scoda, 2010). Demikian pula mineralisasi gigi tergantung pada sejumlah besar faktor mikronutrien diantaranya kalsium dan fosfat memegang peran penting (Hujoel, 2013). Untuk program diet perlu konsultasi dengan dokter. Pada gigi-geligi yang sudah tidak bisa dipertahankan dilakukan pencabutan, sedangkan pada gigi berlubang dilakukan perawatan berupa penambalan (Kusumawardani, 2011). Pada tahap ini perlu diperhatikan pemulihan higiene mulut seoptimal mungkin sebelum dilakukan perawatan lebih lanjut. Pada tahap higiene perlu dilakukan kontrol untuk menilai respon klinik jaringan terhadap perawatan. Kontrol dilakukan 4 - 6 minggu setelah selesai tahap higiene.

Beberapa tindakan seperti menyikat gigi 2 kali sehari, setelah sarapan pagi dan sebelum tidur malam dengan menggunakan pasta gigi yang mengandung fluoride yang berguna untuk melindungi gigi dari kerusakan, mengganti sikat gigi 3 - 4 bulan sekali, pemakaian obat kumur anti bakteri untuk mengurangi pertumbuhan bakteri dalam mulut, menggunakan benang gigi secara rutin untuk membersihkan sisa makanan di sela-sela gigi. Selain itu, dianjurkan untuk mengonsumsi makanan sehat dan seimbang, menghindari camilan di antara jam makan, dan berhenti merokok (Barnes dkk., 2006).

Gizi buruk adalah keadaan kekurangan energi dan protein (KEP) tingkat berat akibat kurang mengonsumsi makanan yang bergizi dan atau menderita sakit dalam waktu lama. Ditandai dengan status gizi sangat kurus (menurut BB terhadap TB), dan atau hasil pemeriksaan klinis menunjukkan gejala marasmus, kwashiorkor atau marasmik kwashiorkor. Marasmus adalah keadaan gizi buruk yang ditandai dengan tampak sangat kurus, iga gambang, perut cekung, wajah seperti orang tua dan kulit keriput. Kwashiorkor adalah keadaan gizi buruk yang ditandai dengan edema seluruh tubuh terutama di punggung kaki, wajah membulat dan sembab, perut buncit, otot mengecil, pandangan mata sayu dan rambut tipis/kemerahan. Marasmus-Kwashiorkor: adalah keadaan gizi buruk dengan tanda-tanda gabungan dari marasmus dan kwashiorkor.

Gizi salah berpengaruh negatif terhadap perkembangan mental, perkembangan fisik, produktivitas, dan kesanggupan kerja manusia. Gizi salah yang diderita pada masa periode dalam kandungan dan periode anak-anak, menghambat kecerdasan anak. Anak yang menderita gizi salah tingkat berat mempunyai otak yang lebih kecil daripada ukuran otak rata-rata dan mempunyai sel otak yang kapasitasnya 15%-20% lebih rendah

dibandingkan dengan anak yang bergizi baik. Studi di beberapa negara menunjukkan bahwa anak yang pernah menderita gizi salah, hasil tes mentalnya kurang bila dibandingkan dengan hasil tes mental anak lain yang bergizi baik. Anak yang menderita gizi salah mengalami kelelahan mental serta fisik, dan dengan demikian mengalami kesulitan untuk berkonsentrasi di dalam kelas, dan seringkali ia tersisihkan dari kehidupan sekitarnya. Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa kekurangan zat gizi seng, yodium, besi dan folat dapat mempengaruhi pengembangan kognitif anak usia sekolah, menunjukkan gizi yang berdampak pada kemampuan anak untuk berpikir.

Bila dikelompokkan, ada tiga fungsi zat gizi dalam tubuh, yaitu :

a. Memberi Energi.

Zat-zat gizi yang dapat memberikan energi adalah karbohidrat, lemak, dan protein. Oksidasi zat-zat gizi ini menghasilkan energi yang diperlukan tubuh untuk beraktivitas.

b. Pertumbuhan dan Pemeliharaan Jaringan Tubuh.

Protein, mineral, dan air adalah bagian dari jaringan tubuh. Oleh karena itu, diperlukan untuk membentuk sel-sel baru, memelihara, dan mengganti sel-sel yang rusak. Dalam fungsi ketiga ini zat gizi dinamakan zat pembangun.

c. Mengatur Proses Tubuh.

Protein, mineral, air, dan vitamin diperlukan untuk mengatur proses tubuh. Protein mengatur keseimbangan air di dalam sel. Mineral dan vitamin diperlukan sebagai pengatur dalam proses-proses oksidasi, fungsi normal saraf dan otot, serta banyak proses lain yang terjadi di dalam tubuh termasuk proses penuaan.

Zat-zat gizi diperlukan oleh gigi dan jaringan periodonsium secara terus-menerus selama hidup untuk memelihara keutuhannya (Ari Agung dkk., 2017). Ada dua vitamin yang paling penting dalam proses pertumbuhan gigi yaitu (Ambasari dkk., 2013):

- a. Vitamin A yang diperlukan untuk perkembangan enamel gigi
- b. Vitamin D yang diperlukan untuk pertumbuhan lapisan dentin gigi

Defisiensi energi, protein, Fe, Zn, Ca, P, vitamin D, asam folat, dan vitamin C pada manusia menyebabkan kelainan pada gigi dan rahang. Harapan terbesar pada Ilmu Kesehatan Gigi yaitu terbentuknya gigi yang kuat, yang tahan terhadap kerusakan dan pembusukan. Gigi yang termineralisasi dengan baik kelarutan emailnya rendah (Iis, 2007).

Status gizi ibu hamil sangat penting, karena sangat menentukan perkembangan gigi janin di dalam kandungan. Gigi sudah mulai berkembang sebelum bayi dilahirkan. Gigi anak-anak yang dilahirkan dari ibu yang memiliki status gizi jelek dalam masa kehamilannya ternyata memiliki ketahanan yang lebih rendah terhadap pembentukan karies di kemudian hari. Kekurangan gizi protein akan mengakibatkan terganggunya pertumbuhan tulang rahang dan gigi berjejal (Anbasari dkk., 2013).

Setelah gigi terbentuk sempurna, defisiensi vitamin C akan menimbulkan kerusakan gusi, yang akan menyebabkan tanggalnya gigi. Manifestasi awal kekurangan vitamin C adalah rongga mulut bengkak, pendarahan gingiva dan akhirnya kehilangan gigi, karena hasil dari hidrosilasi kolagen yang meningkatkan permeabilitas pembuluh darah gingival (Anbasari dkk., 2013; Beck, 2011).

B. Penatalaksanaan Diet, dan Gizi Kesehatan Gigi dan Mulut

Setiap orang peduli dengan pangan untuk menjaga kelangsungan hidupnya. Pangan mengandung zat-zat yang diperlukan tubuh, untuk memperoleh energi guna memelihara kelangsungan proses-proses di dalam tubuh, untuk tumbuh dan berkembang, serta untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Dilakukan dengan cara menyeimbangkan masukan dan keluaran energi melalui pengurangan makanan dan penambahan latihan fisik atau olahraga serta menghindari tekanan hidup/stress. Penyeimbangan masukan energi dilakukan dengan membatasi konsumsi karbohidrat dan lemak serta menghindari konsumsi alkohol.

Umumnya tidak ada suatu bahan pangan yang lengkap mengandung semua zat gizi dalam jumlah yang mencukupi keperluan tubuh. Oleh karena itu, manusia memerlukan berbagai macam bahan pangan untuk menjamin agar semua zat gizi yang diperlukan tubuh dapat terpenuhi dalam jumlah yang cukup. Tingkat sosial ekonomi mempengaruhi kemampuan keluarga untuk mencukupi kebutuhan gizi, pemilihan macam makanan tambahan, kebiasaan hidup sehat, kualitas sanitasi lingkungan dan seringnya seseorang menderita penyakit infeksi.

Apabila tubuh berada pada tingkat kesehatan gizi optimum, dimana jaringan jenuh oleh semua zat gizi, maka disebut status gizi optimum. Dalam kondisi demikian tubuh terbebas dari penyakit dan mempunyai daya tahan yang setinggi-tingginya. Apabila konsumsi gizi makanan pada seseorang tidak seimbang dengan kebutuhan tubuh maka akan terjadi kesalahan akibat gizi (*malnutrition*). Malnutrition ini mencakup kelebihan nutrisi/gizi disebut gizi lebih (*overnutrition*), dan kekurangan gizi atau gizi kurang (*undernutrition*).

Kekurangan gizi pada anak setiap tahun membunuh 3,1 juta anak di seluruh dunia. Bagi mereka yang selamat dari kekurangan gizi awal kehidupan, hal itu dapat menyebabkan masalah perkembangan motorik dan kognitif yang diterjemahkan ke dalam kinerja pendidikan yang buruk dan produktivitas kerja yang terbatas di kemudian hari. Telah disarankan bahwa intervensi gizi khusus (misalnya, suplementasi mikronutrien).

Gizi salah merupakan faktor sebab penting yang berhubungan dengan tingginya angka kematian di antara orang dewasa meskipun tidak begitu mencolok bila dibandingkan dengan angka kematian di antara anak-anak yang masih muda. Dampak relatif yang ditimbulkan oleh gizi salah ialah melemahkan daya tahan terhadap penyakit yang biasanya tidak mematikan, dan perbaikan gizi adalah suatu faktor utama yang membantu meningkatkan daya tahan terhadap penyakit. Status gizi juga berhubungan langsung dengan lamanya waktu yang diperlukan untuk penyembuhan setelah menderita infeksi, luka, dan operasi yang berat.

Pengaturan makanan adalah upaya untuk meningkatkan status gizi. Berikut adalah pengaturan makanan yang bertujuan untuk meningkatkan status gizi:

1. Kebutuhan energi dan zat gizi ditentukan menurut umur, berat badan, jenis kelamin, dan aktivitas.
2. Susunan menu seimbang yang berasal dari beraneka ragam bahan makanan, vitamin, dan mineral sesuai dengan kebutuhan.
3. Menu disesuaikan dengan pola makan.
4. Peningkatan kadar Hb dilakukan dengan pemberian makanan sumber zat besi yang berasal dari bahan makanan hewani karena lebih banyak diserap oleh tubuh daripada sumber makanan nabati.

5. Selain meningkatkan konsumsi makanan kaya zat besi, juga perlu menambah makanan yang banyak mengandung vitamin C, seperti pepaya, jeruk, nanas, pisang hijau, sawo kecil, sukun, dan lain lain.

Gigi mulai berkembang sebelum bayi dilahirkan. Pada tahap ini, status gizi ibu merupakan masalah penting. Gigi anak-anak yang dilahirkan dari ibu-ibu yang memiliki status gizi jelek dalam masa kehamilannya ternyata memiliki ketahanan yang lebih rendah terhadap terbentuknya karies di kemudian hari. Diet yang *adekuat* (secukupnya) selama periode tumbuh kembang gigi ini merupakan faktor yang utama untuk mencapai tujuan tersebut. Diet tersebut harus diterapkan baik pada anak dan pada wanita hamil dan menyusui.

Pada tahap dini pertumbuhan gigi dipengaruhi oleh sejumlah faktor, yaitu mineral Ca, P, F, dan vitamin dalam diet. Gigi merupakan struktur terpadat dengan kandungan kalsium tertinggi di dalam tubuh manusia, kekurangan kalsium selama periode pertumbuhan (*in-vitro*) menyebabkan *enamel hipoplasia*, yang meningkatkan kejadian karies gigi (Anbasari dkk., 2013). Gigi juga butuh vitamin D karena vitamin D dibutuhkan untuk menyerap kalsium. Vitamin D didapatkan dari susu cair, olahan kedelai, margarin, ikan seperti salmon, dan juga sinar matahari (Rahmawati, 2016).

Fluorida akan melindungi gigi dan gusi dari pembusukan dan masalah lainnya. Gigi berlubang dapat dicegah dengan memberikan fluorida pada masa awal perkembangan kehidupan anak. Fluorida dapat disuplai melalui air yang diperkaya fluorida, ikan, pasta gigi, atau cairan pencuci mulut (*mouthwash*). Tetapi konsumsi fluorida berlebihan membuat gigi tampak bercak-bercak (Rahmawati, 2016). WHO telah mencantumkan fluorida sebagai salah satu gizi esensial karena mempunyai peranan penting dalam

proses pencegahan karies gigi. Dalam suatu penelitian menghasilkan bahwa penambahan fluorida ke dalam air minum telah mengurangi insidensi karies gigi sebanyak 80%. Jika fluorida tersedia sepanjang periode perkembangan dan pematangan gigi, unsur mineral ini akan memberikan perlindungan seumur hidup kepada gigi tersebut. Dengan menyatunya fluorida ke dalam enamel gigi, menyebabkan enamel semakin kuat dan lebih resisten terhadap demineralisasi (Beck, 2011).

Empat fungsi pokok makanan bagi kehidupan manusia adalah untuk:

- a. Memelihara proses tubuh dalam pertumbuhan/ perkembangan serta mengganti jaringan tubuh yang rusak.
- b. Memperoleh energi guna melakukan kegiatan sehari-hari.
- c. Mengatur metabolisme dan mengatur berbagai keseimbangan air, mineral dan cairan tubuh yang lain.
- d. Berperan dalam mekanisme pertahanan tubuh terhadap berbagai penyakit. Agar makanan dapat berfungsi seperti itu maka makanan yang kita makan sehari-hari harus mengandung zat-zat tertentu, dan zat-zat ini disebut gizi.

Berdasarkan sifatnya dalam memicu karies, makanan dapat digolongkan menjadi tiga kelompok yaitu antikariogenik, kariogenik, dan kariostatik. Klasifikasi makanan ini penting untuk pengembangan intervensi dalam modifikasi kebiasaan makan yang berhubungan dengan risiko karies gigi. Makanan yang dikelompokkan sebagai antikariogenik adalah makanan yang dapat meningkatkan pH saliva pada tingkat basa untuk menunjang dan menjaga remineralisasi enamel. Jenis makanan yang termasuk dalam kelompok ini adalah susu dan produknya seperti keju. Sementara itu, kelompok makanan kariostatik adalah makanan yang tidak

dimetabolisme oleh mikroorganisme di dalam mulut dan tidak menyebabkan penurunan pH saliva kurang dari 5,5 dalam 30 menit. Makanan yang termasuk dalam kelompok ini antara lain telur, daging, ikan, dan sebagian besar sayur-sayuran (Decker dkk., 2007).

Makanan kariogenik mengandung karbohidrat yang dapat difermentasi oleh mikroorganisme seperti makanan manis, permen, soda, dan makanan cepat saji. Makanan jenis ini memiliki karakteristik kaya monosakarida dan disakarida serta mudah larut dalam saliva. Makanan kariogenik ini kemudian akan menetap lebih lama di rongga mulut. Makanan jenis ini dapat menurunkan pH saliva di bawah 5,5 dan memicu demineralisasi ketika kontak dengan gigi. Komposisi kimia, bentuk fisik, ukuran partikel, kelarutan, adhesi, dan tekstur makanan juga merupakan faktor penting dalam menentukan kekuatan sifat kariogenik suatu jenis makanan (Rahmawati, 2016; Yulia, 2007).

Bahan makanan dalam bentuk karbohidrat dapat memicu terjadinya karies gigi dan memerlukan kontak dengan permukaan gigi dalam waktu yang cukup lama. Karbohidrat ini apabila terdapat dalam jumlah cukup besar, terutama jenis yang lengket atau melekat pada permukaan gigi, akan memicu terjadinya karies yang cukup tinggi. Makanan yang lengket serta melekat pada permukaan gigi dan terselip di antara celah-celah gigi, merupakan makanan yang paling merugikan kesehatan gigi. Proses metabolisme oleh bakteri yang berlangsung lama dapat menurunkan derajat keasaman (pH) untuk waktu yang lama pula. Keadaan seperti ini akan memberikan kesempatan yang lebih lama untuk terjadinya proses pelepasan kalsium dari gigi (demineralisasi). Gerakan mengunyah sangat menguntungkan bagi kesehatan gigi dan gusi, sebab mengunyah akan merangsang pengaliran air liur yang membasuh gigi dan mengencerkan

serta menetralkan zat-zat asam yang ada. Makanan berserat menimbulkan efek seperti sikat dan makanan tidak melekat pada gigi (Ariningrum, 2000).

Gula pasir (sukrosa) dalam makanan merupakan penyebab utama gigi berlubang (karies dentis). Sukrosa banyak terdapat dalam banyak makanan hasil industri. Makanan manis dan penambahan gula ke dalam susu atau minuman lainnya bukan merupakan satu-satunya sumber sukrosa dalam diet anak. Karena semakin seringnya konsumsi makanan manis maka semakin meningkat kecenderungan karies gigi, dibandingkan konsumsi makanan yang berserat (Budisuari dkk., 2010).

Jika makanan yang dimakan mengandung gula pasir, pH mulut akan turun dalam waktu 2,5 menit dan tetap rendah sampai satu jam. Bila gula pasir dikonsumsi tiga kali sehari, artinya pH mulut selama tiga jam akan berada di bawah 5,5. Proses demineralisasi yang terjadi selama periode waktu ini sudah cukup untuk mengikis lapisan email.

Tujuan perubahan diet adalah untuk mengurangi baik jumlah maupun frekuensi konsumsi gula pasir (sukrosa). Dianjurkan untuk menjaga kesehatan gigi dengan memperhatikan makanan yang dikonsumsi yaitu (Rahmawati, 2016):

- a. Pilihlah makanan yang bebas dari gula, misalnya kue kering yang manis.
- b. Jangan menambahkan gula ke dalam susu.
- c. Jangan menambahkan gula ke dalam makanan bayi.
- d. Makan buah, jagung, biskuit yang asin sebagai camilan untuk menggantikan makanan manis.
- e. Hindari makanan yang lengket, seperti cokelat, dodol, ketan, dan permen.

- f. Jika ingin makan makanan yang manis, sebaiknya dimakan bersama-sama atau setelah makanan utama.

Suplai fluorida pada air minum hingga kadar satu ppm merupakan cara yang paling efektif untuk menjamin bahwa diet tiap-tiap orang mengandung unsur fluorida yang memadai dan berkesinambungan (Beck, 2011). Selain fluorida, dibutuhkan juga kalsium, fosfor, magnesium, vitamin A, dan beta karoten. Mineral kalsium, fosfor dan fluorida dibutuhkan untuk pembentukan enamel gigi. Fosfor ditemukan dalam daging, ikan, dan telur. Magnesium ditemukan dalam sereal, bayam dan pisang. Kismis baik untuk kesehatan gigi, selain enak, kismis kaya kalori, serat, dan mineral. Makanan yang bisa dijadikan camilan ini, banyak mengandung antioksidan dan serat, serta baik bagi kesehatan mulut. Vitamin A juga dibutuhkan membangun tulang dan gigi yang kuat. Sumber beta karoten (bahan vitamin A), ditemukan banyak dalam buah dan sayuran berwarna oranye dan dalam sayuran berwarna hijau tua.

Kariogenisitas suatu makanan tergantung kepada (Beck, 2011):

- a. Bentuk fisik dari makanan. Makanan yang lengket akan melekat pada permukaan gigi dan terselip di dalam celah gigi merupakan makanan yang paling merugikan kesehatan gigi. Sebaliknya untuk makanan yang kasar dan berserat sangat menguntungkan bagi kesehatan gigi.
- b. Tipe karbohidrat makanan. Karbohidrat kompleks (pati) mempunyai molekul yang besar, sehingga tidak dapat berdifusi ke dalam plak gigi. Sukrosa dalam makanan penyebab utama karies gigi.
- c. Kekerapan memakan makanan. Setelah makan makanan yang mengandung sukrosa, pH mulut turun dalam waktu 2,5 menit dan

tetap rendah sampai selama satu jam. Jika jarang mengonsumsi gula pasir dan jumlahnya pun sedikit, proses demineralisasi yang terjadi ringan, dan setelah pH mulut kembali normal, proses remineralisasi akan timbul.

Seng (Zn) adalah salah satu nutrisi yang sangat penting bagi kesehatan masyarakat, karena kapasitasnya untuk mengikat lebih dari 300 enzim dan lebih dari 2000 faktor transkripsi. Perannya dalam jalur biokimia dan fungsi seluler, seperti respons terhadap stres oksidatif, homeostasis, respons imun, replikasi DNA, perbaikan kerusakan DNA, perkembangan siklus sel, apoptosis, dan penuaan adalah signifikan. Zn diperlukan untuk sintesis protein dan kolagen, sehingga berkontribusi pada penyembuhan luka dan kulit yang sehat. Defisiensi Zn diamati hampir pada 17% populasi global dan mempengaruhi banyak sistem organ, menyebabkan disfungsi imunitas humoral dan seluler, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap infeksi (Grober, 2009). Vitamin dan mineral menghasilkan manifestasi karakteristik pada gigi, jaringan periodontal, kelenjar ludah dan kulit perioral dalam keadaan kekurangan vitamin dan mineral (Tabel 6).

Tabel 6 Manifestasi Kekurangan Gizi pada Kesehatan Gigi dan Mulut (Anbasari dkk., 2012)

Bagian	Manifestasi	Kekurangan Gizi
Gingiva	Merah, bengkak, <i>spongy</i> , dan pendarahan gusi	Vitamin C
Lidah	Merah & fisur Pucat, halus & mengkilat	Folat, Niasin, B ₆ Riboflavin, zat besi
Bibir	<i>Angular cheilitis</i>	Niasin, Riboflavin, B ₆ , zat besi

C. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Gizi Kesehatan Gigi dan Mulut Masyarakat

Masalah gizi kurang kian marak di Indonesia. Dengan demikian diperlukan penanggulangan guna memperbaiki gizi masyarakat Indonesia. Upaya penanggulangan masalah gizi kurang adalah:

- a. Upaya pemenuhan persediaan pangan nasional terutama melalui peningkatan produksi beraneka ragam pangan.
- b. Peningkatan usaha perbaikan gizi keluarga (UPGK) yang diarahkan pada pemberdayaan keluarga untuk meningkatkan ketahanan pangan tingkat rumah tangga.
- c. Peningkatan upaya pelayanan gizi terpadu dan sistem rujukan dimulai dari tingkat Pos Pelayanan Terpadu (Posyandu), hingga Puskesmas dan Rumah Sakit.
- d. Peningkatan upaya keamanan pangan dan gizi melalui Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi (SKPG).
- e. Peningkatan komunikasi, informasi, dan edukasi di bidang pangan dan gizi masyarakat.
- f. Peningkatan teknologi pangan untuk mengembangkan berbagai produk pangan yang bermutu dan terjangkau oleh masyarakat luas.
- g. Intervensi langsung kepada sasaran melalui pemberian makanan tambahan (PMT), distribusi kapsul vitamin A dosis tinggi, tablet dan sirup besi serta kapsul minyak beriodium.
- h. Peningkatan kesehatan lingkungan.
- i. Upaya fortifikasi bahan pangan dengan vitamin A, Iodium, dan zat Besi.
- j. Upaya pengawasan makanan dan minuman.

k. Upaya penelitian dan pengembangan pangan dan gizi.

Sedangkan berbagai upaya yang dapat dilakukan dalam upaya penanggulangan masalah gizi buruk menurut Depkes RI (2005) dirumuskan dalam beberapa kegiatan berikut :

- a. Meningkatkan cakupan deteksi dini gizi buruk melalui penimbangan bulanan balita di posyandu.
- b. Meningkatkan cakupan dan kualitas tata laksana kasus gizi buruk di puskesmas / RS dan rumah tangga.
- c. Menyediakan Pemberian Makanan Tambahan pemulihan (PMT-P) kepada balita kurang gizi dari keluarga miskin.
- d. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan ibu dalam memberikan asuhan gizi kepada anak (ASI/MP-ASI).
- e. Memberikan suplemen gizi (kapsul vitamin A) kepada semua balita

Menurut Hadi (2005), solusi yang bisa kita lakukan adalah berperan bersama-sama. Peran Pemerintah dan Wakil Rakyat (DPRD/DPR). Kabupaten Kota daerah membuat kebijakan yang berpihak pada rakyat, misalnya kebijakan yang mempunyai filosofi yang baik “menolong bayi dan keluarga miskin agar tidak kekurangan gizi dengan memberikan Makanan Pendamping (MP) ASI.

Peran perguruan tinggi juga sangat penting dalam memberikan kritik maupun saran bagi pemerintah agar supaya pembangunan kesehatan tidak menyimpang dan tuntutan masalah yang riil berada di tengah-tengah masyarakat, mengambil peranan dalam mendefinisikan ulang kompetensi ahli gizi Indonesia dan memformulasikannya dalam bentuk kurikulum

Pendidikan tinggi yang dapat memenuhi tuntutan zaman. Menurut Azwar (2004). Solusi yang bisa dilakukan adalah:

1. Upaya perbaikan gizi akan lebih efektif jika merupakan bagian dari kebijakan penanggulangan kemiskinan dan pembangunan SDM. Membiarkan penduduk menderita masalah kurang gizi akan menghambat pencapaian tujuan pembangunan dalam hal pengurangan kemiskinan. Berbagai pihak terkait perlu memahami problem masalah gizi dan dampak yang ditimbulkan begitu juga sebaliknya, bagaimana pembangunan berbagai sektor memberi dampak kepada perbaikan status gizi. Oleh karena itu tujuan pembangunan beserta target yang ditetapkan di bidang perbaikan gizi memerlukan keterlibatan seluruh sektor terkait.
2. Dibutuhkan adanya kebijakan khusus untuk mempercepat laju percepatan peningkatan status gizi. Dengan peningkatan status gizi masyarakat diharapkan kecerdasan, ketahanan fisik dan produktivitas kerja meningkat, sehingga hambatan peningkatan ekonomi dapat diminimalkan.
3. Pelaksanaan program gizi hendaknya berdasarkan kajian '*best practice*' (efektif dan efisien) dan lokal spesifik. Intervensi yang dipilih dengan mempertimbangkan beberapa aspek penting seperti: target yang spesifik tetapi membawa manfaat yang besar, waktu yang tepat misalnya pemberian Yodium pada wanita hamil di daerah endemis berat GAKY dapat mencegah cacat permanen baik pada fisik maupun intelektual bagi bayi yang dilahirkan. Pada keluarga miskin upaya pemenuhan gizi diupayakan melalui pembiayaan publik.
4. Pengambil keputusan di setiap tingkat menggunakan informasi yang akurat dan evidence based dalam menentukan kebijakannya. Diperlukan

sistem informasi yang baik, tepat waktu dan akurat. Disamping pelaksanaan monitoring dan evaluasi yang baik dan kajian-kajian intervensi melalui kaidah-kaidah yang dapat dipertanggung jawabkan.

5. Mengembangkan kemampuan (*capacity building*) dalam upaya penanggulangan masalah gizi, baik kemampuan teknis maupun kemampuan manajemen. Gizi bukan satu-satunya faktor yang berperan untuk pembangunan sumber daya manusia, oleh karena itu diperlukan beberapa aspek yang saling mendukung sehingga terjadi integrasi yang saling sinergi, misalnya kesehatan, pertanian, pendidikan diintegrasikan dalam suatu kelompok masyarakat yang paling membutuhkan.
6. Meningkatkan upaya penggalian dan mobilisasi sumber daya untuk melaksanakan upaya perbaikan gizi yang lebih efektif melalui kemitraan dengan swasta, LSM dan masyarakat.

Konservasi hutan mewakili intervensi gizi sensitif yang berpotensi penting tetapi diabaikan. Hutan dapat mengatasi sejumlah faktor penentu yang mendasari kekurangan gizi, termasuk pasokan produk makanan hutan, pendapatan, habitat penyerbuk, alokasi waktu perempuan, penyakit diare, dan keragaman makanan. Database survei rumah tangga dan variabel lingkungan di 25 negara berpenghasilan rendah dan menengah, menunjukkan bahwa paparan terhadap hutan secara signifikan mengurangi pengerdilan anak (setidaknya pengurangan rata-rata 7,11% poin). Besaran rata-rata pengurangan setidaknya mendekati median dari dampak intervensi gizi lain yang diketahui. Intervensi konservasi hutan biasanya mencakup area yang luas dan sering dilaksanakan di tempat-tempat yang masyarakatnya rentan, dan dengan demikian dapat digunakan untuk menjangkau sejumlah besar masyarakat dunia yang kekurangan gizi

yang mungkin memiliki akses yang sulit ke program nutrisi tradisional. Oleh karena itu, konservasi hutan merupakan intervensi gizi sensitif yang berpotensi efektif. Diperlukan upaya untuk mengintegrasikan tujuan dan tindakan gizi tertentu ke dalam intervensi konservasi hutan untuk melepaskan potensinya untuk memberikan manfaat gizi (Rasolofoson dkk, 2020).

Lingkungan yang buruk seperti air minum yang tidak bersih, tidak adanya saluran penampungan air limbah, tidak menggunakan kloset yang baik, juga kepadatan penduduk yang tinggi dapat menyebabkan penyebaran kuman patogen. Lingkungan yang mempunyai iklim tertentu berhubungan dengan jenis tumbuhan yang dapat hidup sehingga berhubungan dengan produksi tanaman.

Tingkat pendidikan berhubungan dengan status gizi karena dengan meningkatnya pendidikan seseorang, kemungkinan akan meningkatkan pendapatan sehingga dapat meningkatkan daya beli makanan. Religi atau kepercayaan juga berperan dalam status gizi masyarakat, contohnya seperti tabu mengonsumsi makanan tertentu oleh kelompok umur tertentu yang sebenarnya makanan tersebut justru bergizi dan dibutuhkan oleh kelompok umur tersebut. Seperti ibu hamil yang tabu mengonsumsi ikan. Hasil penelitian yang mengulas tentang faktor lingkungan yang mempengaruhi gizi kesehatan gigi dan mulut masyarakat ditampilkan di Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Penelitian tentang Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Gizi Kesehatan Gigi dan Mulut Masyarakat

No	Penulis (Tahun) /Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Rosyana dkk. (2015) Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesehatan Gigi dan Mulut Anak Usia prasekolah di Pos PAUD Perlita Vinolia Kelurahan Mojolangu	Faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap kesehatan gigi dan mulut anak usia prasekolah.
2	Sari dkk. (2019) Hubungan Perilaku Sehat dan Perilaku Kesehatan Gigi dan Mulut terhadap Derajat Kesehatan Gigi pada Komunitas Tukang Becak di Kota Surakarta, Jawa Tengah	Derajat kesehatan gigi dan mulut dipengaruhi oleh perilaku merokok, rutinitas gosok gigi, kunjungan ke dokter gigi.
3	Safela dkk. (2021) Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Karies Gigi pada Anak Usia Sekolah Dasar	Perilaku menyikat gigi, lingkungan, pelayanan kesehatan gigi, keturunan, pola makan kariogenik, pengetahuan dan jenis kelamin berpengaruh terhadap karies gigi pada anak usia sekolah dasar.

BAB IV

GIZI KESEHATAN DALAM MEMBANGUN PRODUKTIVITAS KERJA

Tema sentral pembangunan nasional adalah peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM) ke arah peningkatan kecerdasan dan produktivitas kerja. Salah satu upaya yang mempunyai dampak cukup penting terhadap peningkatan kualitas SDM dan produktivitas kerja adalah upaya peningkatan status gizi masyarakat.

Gizi kerja berperan sangat penting dalam kesehatan kerja, baik dalam meningkatkan disiplin kerja maupun produktivitas kerja. Kecukupan gizi akan menentukan prestasi kerja, karena adanya kecukupan dan penyebar kalori yang seimbang selama bekerja. Tenaga kerja yang sehat akan bekerja lebih giat, produktif, dan teliti, sehingga dapat mencegah kecelakaan kerja yang mungkin terjadi dalam bekerja. Oleh karena gizi merupakan faktor yang sangat penting dalam meningkatkan produktivitas kerja, sebaiknya para pengguna tenaga kerja memperhatikan pemenuhan gizi pekerjanya, untuk dapat meraih produktivitas kerja setinggi-tingginya (Ariati, 2013).

Mengatasi kekurangan gizi dan mengendalikan penyakit yang ada menghasilkan pekerja yang lebih kuat dan lebih energik, mengurangi jumlah hari kerja yang hilang karena sakit, memperpanjang masa kerja dan meningkatkan keterampilan kognitif. Aliran pendapatan dengan demikian meningkat di atas apa yang seharusnya terjadi tanpa adanya perbaikan gizi dan kesehatan. Banyak penelitian menunjukkan korelasi terukur antara gizi yang lebih baik, kesehatan dan produktivitas yang lebih tinggi dan pendapatan yang lebih baik, yang memiliki konsekuensi fungsional penting dari kesehatan masyarakat, signifikansi sosial dan ekonomi. Status gizi yang dimiliki pekerja memiliki kaitan erat dengan produktivitas (Atiqoh,

2014). Keberadaan gizi kerja penting karena status gizi akan merepresentasikan kualitas fisik serta imunitas pekerja, sebagai komponen zat pembangun dan masukan energi ketika tubuh merasa lelah akibat bekerja, serta dapat meningkatkan motivasi atau semangat dalam bekerja yang akan menentukan produktivitas kerja. Adapun masalah gizi tenaga kerja terutama di Indonesia cukup kompleks, diantaranya pola makan yang kurang baik (seperti melewati sarapan), belum tersedianya ruang makan khusus bagi tenaga kerja, pemberian insentif makan dalam bentuk uang dan belum jelasnya pembagian antara waktu istirahat dengan waktu kerja. Berdasarkan penjabaran tersebut maka dapat kita ketahui pentingnya asupan gizi dan tindakan yang dapat meminimalisasi kelelahan kerja sehingga dapat mencapai produktivitas yang maksimal.

Seseorang yang bekerja berat perlu mengonsumsi makanan sebagai sumber energi yang sepadan dengan pekerjaan yang dilakukannya, semakin berat pekerjaan seseorang semakin besar energi yang diperlukan atau dikonsumsi, walaupun zat gizi yang dibutuhkan tubuh manusia banyak macamnya, akan tetapi untuk tenaga kerja fisik berat lebih banyak membutuhkan energi, karena energi lebih banyak dibutuhkan untuk kerja otot. Seseorang yang bekerja sebagai pemikir, lebih banyak membutuhkan daya konsentrasi yang kuat, lebih banyak menggunakan kekuatan otak dan ketenangan, untuk bisa berprestasi belajar atau produktivitas kerja, sangat membutuhkan gizi untuk kekuatan otak dan konsentrasi yang baik dan sehat, seperti asam amino esensial, asam lemak omega 3, vitamin A, vitamin B kompleks dan mineral kalium, magnesium, besi, seng, yang dikonsumsi lebih banyak dari makanan organik segar, sayur-sayuran segar, buah-buahan segar masak pohon (Agung, 2015). Berdasarkan telaah sistematis

yang dilakukan terhadap hasil penelitian gizi, kesehatan dan produktivitas kerja, ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Penelitian Gizi, Kesehatan dan Produktivitas Kerja

No	Penulis (Tahun), Judul Artikel	Hasil Penelitian
1	Nuradhiani (2021). Status Gizi dan Kelelahan Kerja pada Ibu Hamil Bekerja.	Status gizi kurang pada ibu hamil akan berdampak pada kelelahan saat bekerja.
2	Rumadhanti (2020) Status Gizi dan Kelelahan terhadap Produktivitas Kerja.	Ada hubungan status gizi dengan produktivitas kerja.
3	Novianti dkk (2017). Hubungan antara usia, Gizi, Motivasi Kerja, dan Pengalaman Kerja dengan Produktivitas Kerja Operator Bagian Perakitan di PT X.	Terdapat hubungan yang kuat dan menuju ke arah hubungan positif ($p=0,000$) ($r=0,647$) antara variabel status gizi dengan produktivitas kerja, dimana status gizi berbanding lurus dengan produktivitas kerja.
4	Farikha dkk (2016). Hubungan Status Gizi, Karakteristik Individu dengan Produktivitas Pekerja Sorting dan Packing.	Terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dan produktivitas kerja pada pekerja sorting dan packing
5	Utami (2012). Status Gizi, Kebugaran Jasmani, Produktivitas Kerja pada Tenaga Kerja Wanita.	Ada hubungan antara status gizi dengan produktivitas kerja

Dari hasil penelitian yang ditampilkan pada Tabel 6, menegaskan bahwa semua penelitian mengungkapkan ada hubungan status gizi dengan produktivitas kerja, membuktikan bahwa gizi yang tercukupi dapat meningkatkan produktivitas kerja. Gizi kerja berarti unsur unsur gizi yang diperlukan oleh tubuh pekerja untuk memenuhi kebutuhan kalori sesuai dengan beban kerjanya. Gizi kerja ditujukan untuk meningkatkan daya kerja yang setinggi-tingginya. Unsur-unsur gizi yang diperoleh dari makanan (energi kimia) yang dibakar oleh oksigen menjadi energi mekanis

(aktivitas tubuh) dan panas tubuh. Manusia bisa bekerja semasih memiliki energi kimia yang diperolehnya dari makanan. Kebutuhan energi akan meningkat sesuai dengan peningkatan kerja fisik.

Vitamin B₁ (thiamin) berperan penting pada reaksi pembentukan energi, reaksi dekarboksilasi, dan reaksi transketolase. (Linder, 1992). Lebih jauh, disebutkan bahwa vitamin ini mempunyai fungsi dan pengaruh sebagai koenzim untuk beberapa reaksi inti sampai metabolisme antara dalam semua sel.

Vitamin B₁ atau thiamin sangat diperlukan tubuh, tersedianya dalam tubuh karena diserap usus dari makanan, selanjutnya diangkut bersama darah ke jaringan-jaringan tubuh. Thiamin ditemukan sebagai cadangan dalam jumlah yang terbatas di dalam hati, buah pinggang, jantung, otot dan otak, sebagai cadangan diperlukan untuk sekedar dapat memelihara fungsi alat-alat tubuh tadi dalam waktu yang singkat. Sel-sel jaringan mewujudkan/menjadikan tersedianya zat yang mengandung thiamin (koenzim), zat mana demikian membantu dalam pembakaran karbohidrat dan diangkat di dalam darah oleh sel darah putih yang mempunyai inti dengan thiamin yang bebas di dalam plasma. Koenzim tersebut berfungsi memungkinkan karboksilase memisahkan karbonioksida dari asam piruvat, sedangkan sisanya selanjutnya dirombak menjadi karbondioksida dan air. Jadi, dapat disebutkan fungsi thiamin yaitu

- (1) metabolisme karbohidrat;
- (2) mempengaruhi keseimbangan air di dalam tubuh; dan
- (3) mempengaruhi penyerapan zat lemak dalam usus.

Dari fungsinya yang pertama dapatlah diperkirakan, bahwa makin banyak karbohidrat yang dikonsumsi, kebutuhan akan thiamin tentunya

akan banyak pula. Seseorang buruh kasar, misalnya, akan mengonsumsi karbohidrat yang lebih tinggi dibanding dengan karyawan staf yang bekerja dengan menggunakan pikirannya. Para pakar, sebagai hasil penelitiannya telah mengemukakan angka kebutuhan akan thiamin sekitar 0,23 mg – 0,65 mg per 1000 kalori setiap harinya. Thiamin banyak terkandung dalam padi-padian (umumnya pada bagian lembaga dan bagian luar endospermanya), kacang hijau dan daging. Dipertegas oleh Linder (1992) bahwa bila ada tiaminase atau antagonis thiamin, seperti dalam teh, kopi, padi dan bahan-bahan makanan lain, dapat meningkatkan kebutuhan.

Vitamin B₁ dikenal sebagai “Vitamin Semangat” , karena bila terjadi kekurangan akan menimbulkan penurunan kegiatan syaraf. Penelitian pada manusia yang diberi makanan kurang vitamin B₁ menunjukkan dalam waktu singkat orang-orang tersebut tidak bersemangat, mudah tersinggung, sulit konsentrasi. Dalam tiga hingga tujuh minggu timbul gejala kelelahan, nafsu makan berkurang, penurunan berat badan, konstipasi, kejang otot dan berbagai rasa nyeri syaraf. Keluhan ini dapat dihilangkan dan pulih setelah mengonsumsi vitamin B₁ secukupnya (Agung, 2008).

Marsetyo dan Kartasapoetra (1991) menyebutkan bahwa kekurangan vitamin B₁ dapat menimbulkan penyakit beri-beri, neuritis, dan gangguan pada sistem transportasi cairan tubuh. Dan dipertegas oleh Linder (1992) bahwa gejala defisiensi tiamin pada manusia adalah neuropati periferi, paling jelas terlihat pada anggota badan yang paling aktif, kelemahan, urat daging empuk dan atrofi, lelah dan perhatian menurun, jantung sering ikut dipengaruhi (pembesaran, tachycardia dengan usaha fisik). Di masyarakat Barat, defisiensi terutama erat hubungannya dengan alkoholisme.

Agung (2008) menyebutkan bahwa bahwa prevalensi anemi dan gizi kurang masih tinggi di Indonesia. Di antara beberapa masalah gizi utama yang terdapat di Indonesia, maka anemia gizi terutama kurang zat besi adalah yang paling umum dijumpai. Prevalensi anemia gizi pada pekerja di Indonesia terdapat sebanyak 40 % dan banyak dijumpai pada pekerja berat. Prevalensi anemia gizi ini tertinggi di antara negara-negara ASEAN. Prevalensi yang tinggi membawa akibat yang tidak baik terhadap individu maupun masyarakat, karena menurunkan kualitas manusia dan sosial ekonomi, serta menghambat pembangunan bangsa. Hal ini erat hubungannya dengan konsekuensi fungsional anemia gizi tersebut, yaitu menurunkan produktifitas kerja (Husaini, 1997; Handajani, 1996)

Agung (2008) menyampaikan bahwa defisiensi zat gizi besi dapat menimbulkan gangguan pada fungsi ketahanan imunologis, menurunkan konsentrasi belajar, kapasitas kerja dan lain lain. Ditegaskan oleh De Maeyer (1993) menyebutkan bahwa akibat defisiensi zat gizi besi pada orang dewasa pria dan wanita adalah:

- (a) Penurunan kerja fisik dan daya pendapatan; dan
- (b) Penurunan daya tahan terhadap kelelahan.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan secara terpisah, anemia di Indonesia terutama disebabkan oleh defisiensi gizi besi. Besi merupakan komponen esensial dari hemoglobin (penting untuk respirasi sel/pembawa O₂ dan CO₂), komponen beberapa enzim yang berperan penting dalam beberapa proses metabolisme. Kekurangan zat besi menyebabkan penurunan jumlah enzim, antara lain enzim akonitase, katalase, monoaminoksidase, mieloperoksidase, ribonukleotidil reduktase,

suksinat dehidrogenase, tirosin hidrolase, triptofan pirrolase dan xantin oksidase (Husaini, 1989).

Zat gizi besi pertama kali diketahui sebagai salah satu konstituen jaringan tubuh pada tahun 1713, dan terdistribusi dalam tubuh, seperti pada haemoglobin, mioglobin, cadangan besi (hati, limpa, sumsum tulang), besi transport (transferrin), cadangan besi (enzim), ferritin serum. Zat besi dalam tubuh terutama terdapat dalam haemoglobin, hanya sebagian kecil terdapat dalam enzim-enzim jaringan yaitu dalam setiap sel hidup dan penting untuk pernafasan sel (Mihardja, 1994). Dipertegas oleh Husaini (1997) bahwa jumlah zat besi di dalam badan manusia yang mempunyai berat badan 70 kg adalah 3,5 g, 70% di antaranya dalam bentuk haemoglobin. Senyawa zat besi lainnya dalam persentase yang sangat kecil umumnya berada di dalam jaringan badan. Senyawa-senyawa tersebut antara lain myoglobin jumlahnya kurang lebih 4 %, dan senyawa-senyawa besi sebagai enzim oksidatif seperti cytochromes, dan flavoprotein. Walaupun jumlahnya sangat kecil tetapi mempunyai peranan sangat penting. Myoglobin ikut dalam transportasi oksigen menerobos sel-sel membran masuk ke dalam sel-sel otot. Cytochrome, flavoprotein, dan senyawa-senyawa mitochondria yang mengandung zat besi lainnya, memegang peranan penting dalam proses oksidasi menghasilkan ATP. Oleh karena zat besi besar peranannya dalam kegiatan oksidasi menghasilkan energi dan transportasi oksigen, maka tidak diragukan lagi apabila kekurangan zat besi akan terjadi perubahan tingkah laku dan penurunan kemampuan bekerja.

Defisiensi besi biasanya terjadi dalam beberapa tingkat sebelum menjadi anemia. Pertama adalah keadaan cadangan zat besi dalam hati menurun, tetapi belum sampai penyediaan zat besi untuk pembentukan sel-

sel darah merah terganggu. Tahap kedua adalah terjadi defisiensi penyediaan zat besi untuk eritropoiesis, yaitu suatu keadaan di mana penyediaan zat besi tidak cukup untuk pembentukan sel-sel darah merah, tetapi kadar haemoglobin (Hb) belum lagi terpengaruh. Tahap ketiga adalah terjadi penurunan kadar Hb, yang disebut anemia.

Hati merupakan cadangan besi terbesar pada manusia. Besi dilepaskan ke dalam plasma oleh sel-sel (misalnya hepatosit atau makropag) dalam bentuk ferro, dan oleh enzim ferroxidase (yang mengandung Cu) dioksidasi menjadi bentuk ferri, yang kemudian akan berikatan dengan transferrin. Dalam keadaan defisiensi Cu, seseorang dapat menderita anemia walaupun cadangan besinya cukup.

Setiap hari ada sejumlah besi yang hilang melalui urine, tinja, keringat, dan deskuamasi sel kulit, rambut dan kuku yang bervariasi dari 0,2 mg – 0,5 mg/hr. Berdasarkan perkiraan bahwa 10 % zat besi yang dalam makanan dapat diabsorpsi. *Natonal Research Council* menganjurkan angka kecukupan gizi (AKG) zat besi sehari-hari untuk remaja dan orang dewasa adalah 18 mg (Mihardja, 1994).

Kekurangan zat besi menyebabkan kadar haemoglobin di dalam darah lebih rendah dari normalnya, keadaan ini disebut anemia, 99 % dari anemia disebabkan oleh kekurangan zat besi. Selain itu, hal itu akan menurunkan kekebalan tubuh sehingga sangat peka terhadap serangan bibit penyakit (Muchtadi, 2001).

Kehidupan sel darah merah hanya sepanjang masih terdapatnya enzim yang masih berfungsi (untuk membawa O₂ dan CO₂), dan biasanya hanya sekitar 4 bulan. Kecepatan penghancuran sel darah merah akan meningkat bila tubuh kekurangan vitamin C, vitamin E atau vitamin B₁₂ (yang membantu pembentukan sel-sel darah merah). Karena

kehidupan eritrosit hanya berlangsung sekitar 120 hari, maka 1/120 sel eritrosit harus diganti setiap hari, yang memerlukan sekitar 20 mg zat besi (Fe) per hari.

Sebagian kecil Fe terdapat dalam enzim jaringan. Bila terjadi defisiensi zat besi, enzim ini berkurang jumlahnya sebelum Hb menurun. Zat besi diperlukan sebagai katalis dalam konversi betakaroten menjadi vitamin A, dalam reaksi sintesis purin (sebagai bagian integral asam nukleat dalam RNA atau DNA), dan dalam reaksi sintesis kolagen. Selain itu, zat besi diperlukan dalam proses penghilangan (detoksifikasi) zat racun dalam hati. Orang yang mengalami defisiensi zat besi lebih sulit memerangi infeksi bakteri, karena produksi antibodi terhambat.

Sebelum kadar haemoglobin terganggu, defisiensi zat besi telah mengakibatkan berbagai perubahan fungsi dan struktur dari sejumlah organ dan sistem. Hal ini disebabkan besi adalah suatu komponen integral atau kofaktor essential dari berbagai enzim yang mempunyai peranan penting dalam proses metabolik dan proliferasi sel seperti: akonitase, katalase, monoaminoksidase, mieloperoksidase, ribonukleotidil reduktase, tirosin hidrolase, triptofan pirrolase dan xantin oksidase. Enzim-enzim ini berfungsi dalam sintesis DNA, transport elektron pada mitokondria, metabolisme katekolamin, kadar neurotransmitter dan fungsi-fungsi lain (Grober, 2009).

BAB V

KOMUNIKASI, INFORMASI DAN EDUKASI KESEHATAN

Masalah kesehatan baik di negara maju maupun di negara berkembang masih menjadi perhatian sampai saat ini. Salah satu cara untuk menanggulangi masalah kesehatan adalah dengan melaksanakan program Komunikasi, Informasi dan Edukasi (KIE) kesehatan. KIE kesehatan adalah suatu cara pemberian informasi atau pesan yang berkaitan dengan kesehatan dari seseorang atau institusi kepada masyarakat sebagai penerima pesan melalui media tertentu (Triyanti, 2007).

Menurut Effendi (1998), komunikasi adalah pertukaran pikiran atau keterangan dalam rangka menciptakan rasa saling mengerti dan saling percaya demi terwujudnya hubungan yang baik antara seseorang dengan orang lain. Komunikasi kesehatan adalah usaha yang sistematis untuk mempengaruhi secara positif perilaku kesehatan masyarakat, dengan menggunakan berbagai prinsip dan metode komunikasi baik menggunakan komunikasi antar pribadi gemengemaupun komunikasi massa. Dipertegas oleh Pudentiana (2019) komunikasi dalam Managemen kesehatan Gigi dan Mulut adalah suatu proses hubungan antara seorang yang menyampaikan pesan kepada orang lain atau kelompok orang. Pesan tersebut dapat berupa perasaan, sikap, pikiran, pendapat, saran, atau informasi yang akan disampaikan. Komunikasi akan efektif bila diperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Ide untuk berkomunikasi harus jelas.
- b. Isi pesan harus jelas dan menarik perhatian.
- c. Menggunakan metode dan teknik yang tepat.

- d. Komunikasi harus mampu memberi dorongan penerimanya untuk berubah dan melakukan tindak lanjut.
- e. Memposisikan komunikasi sebagai suatu kebutuhan.

Komunikasi untuk mendapat kesepakatan bersama lebih efektif dengan menggunakan metode diskusi dan Teknik tanya jawab. Proses komunikasi perlu diupayakan agar mampu memberikan dorongsn penerima pesan mau berubah dan mau menindaklanjuti. Untuk diperlukan gaya berkomunikasi yang efektif. Komunikasi merupakan komponen penting dalam pelayanan kesehatan, dengan mendengarkan keluhan atau pertanyaan pasien dan menjelaskan prosedur tindakan adalah contoh-contoh komunikasi yang harus dilakukan selama melakukan pelayanan.

Informasi adalah suatu hal pemberitahuan pesan yang diberikan kepada seseorang atau media kepada orang lain sesuai dengan kebutuhannya. Lebih lanjut disebutkan bahwa Informasi adalah keterangan, gagasan maupun kenyataan-kenyataan yang perlu diketahui oleh masyarakat. Edukasi secara umum adalah suatu rangkaian kegiatan yang dilaksanakan secara sistematis, terencana dan terarah dengan partisipasi aktif dari individu ke kelompok maupun masyarakat umum untuk memecahkan masalah masyarakat sosial, ekonomi dan budaya (Wardah, 2010).

Komunikasi Informasi dan Edukasi (KIE) merupakan inti dari upaya pelayanan kesehatan perorangan maupun upaya pelayanan kesehatan masyarakat. Kompetensi KIE merupakan kunci keberhasilan dalam memberikan pelayanan kesehatan yang berkualitas. Menggunakan KIE yang menarik sesuai dengan perkembangan jaman, dapat meningkatkan pengetahuan dan kesehatan (Ilmianti dkk., 2020).

Banyak program KIE yang telah dilaksanakan oleh pemerintah, yang bertujuan untuk meningkatkan status kesehatan masyarakat. Untuk mencapai keberhasilan program KIE, dibutuhkan tahapan-tahapan KIE yang perlu disiapkan, diantaranya adalah:

- a. Perencanaan (konseptualisasi dan formulasi penetapan tujuan, mendesain pesan, pemilihan media).
- b. Implementasi (*pre-test* dan penyebaran/penyebaran pesan dengan media).
- c. Evaluasi program.

Kesuksesan program edukasi masyarakat banyak ditentukan oleh penggunaan kombinasi multimedia yang menggabungkan beberapa saluran/channel komunikasi. Penentuan kombinasi multimedia yang terbaik berdasarkan kredibilitas pesan ke kelompok sasaran dengan mempertimbangkan kelemahan dan kelebihan tiap-tiap media, seperti TV, radio, dan poster, untuk memaksimalkan keberhasilan intervensi.

Strategi komunikasi yang efektif ditujukan pada seluruh kelompok sasaran. Pendekatan yang digunakan bervariasi pada tiap kelompok, tergantung pada tingkat pendidikan, status sosio-ekonomi, pengetahuan, dan lain-lain. Pembuatan pesan harus bersifat logis terhadap tujuan dan jenis intervensi, dan menggunakan bahasa yang bersifat persuasif. Isi pesan diujicobakan melalui pendekatan kualitatif seperti FGD dan *indepth interview*. Pesan yang diujicoba harus menekankan pada lima karakteristik, yaitu:

1. Perhatian (Apakah pesan dapat menarik perhatian?)
2. Pemahaman (Apakah mudah dimengerti?)
3. Kaitan (Apakah target sasaran relevan dengan isi pesan?)
4. Kredibilitas (Apakah pesan atau sumber dipercaya?)

5. Dapat diterima (Apakah pesan dapat diterima oleh target sasaran?).

Evaluasi intervensi dilakukan untuk melihat jika tujuan telah tercapai dan untuk menentukan jika prosedur yang dilakukan telah sesuai dengan harapan. Evaluasi dilakukan pada saat intervensi sedang berjalan, atau setelah intervensi selesai dilakukan (Syafiq dkk., 2011).

DAFTAR PUSTAKA

- Adnani H. 2011. Buku Ajar Ilmu Kesehatan Masyarakat. Yogya. Nuha Medica.
- Agung, IGAA. 2008. Pengaruh Perbaikan Gizi Kesehatan terhadap Produktivitas kerja. *Piramida*; 4(1): 11-18.
- Agung, IGAA. 2015. Prana Makanan, Pranayama Membangun Kesehatan dan *Inner Beauty*. Pelawa Sari. Denpasar.
- Agung, IGAA., Wedagama, DM., Hartini, IGAA., Taha, M., Hervina. 2017. *Gizi, Kesehatan Gigi dan Mulut Anak Usia Sekolah*. Denpasar. Unmas Press.
- Almatsier, S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Anbasari, K, Ravi, BK. 2012. Nutrition and Oral Health. *Asia Pacific Journal of Tropical Disease*. 2012.
- Anwar AI. 2022. Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Apriyani, M. 2014. Pencemaran Lingkungan. <http://www.artikel-pencemaran-lingkungan.html> (diakses tanggal 19 Agustus 2014).
- Ariani, AP. 2016. *Ilmu Gizi*. Yogyakarta. Nuha Medika.
- Arisman. 2009. *Keracunan Makanan*. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Artana, IW. 2014. Tri Hita Karana Meningkatkan Kualitas Modal Manusia dari Perspektif Kesehatan. *Jurnal Piramida*, Vol. 10
- Azwar, A. 1983. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Mutiara
- Beck, ME. 2011. *Ilmu Gizi dan Diet*. Yogya. Penerbit Andi.
- Departemen Kesehatan RI. *Demam Berdarah Dengue Volume 2*. Jakarta
- BLH Provinsi Bali. 2013. *Status Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Bali*. Denpasar.
- Budiasa, IM., Widnyana, IK., Arnawa, IK. Inventaris dan Analisa Tanaman di Sekitar DAS Tukad Pakerisan untuk Pengaman Bantaran Sungai. *Jurnal Alam Lestari*, Vol. 03, No.1. Pascasarjana Unmas. Denpasar
- Chandra, B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran.
- Departemen Kesehatan RI. Undang-undang tentang kesehatan no. 23 tahun 1992.
- Effendi N. 1998. Dasar Dasar Keperawatan Kesehatan Masyarakat. Edisi 2. Jakarta. EGC.
- Ekasatya, H. 1991. *Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran Lingkungan*. Departemen Perindustrian RI. Jakarta.

- Esti Dewi, NPAS., Utari, NP., Sukerta, IM. 2014. Persepsi Masyarakat dan Studi tentang Kualitas Air pada Tukad Pakerisan. Jurnal Alam Lestari, Vol. 03, No.1. Pascasarjana Unmas. Denpasar.
- Foley, 1993. *Pemanasan Global*. Jakarta. Yayasan Obor Indonesia. Konphalindo, Panos.
- Grober, U. 2013. *Mikro-Nutrien. Penyelarasan Metabolik, Pencegahan dan Terapi*. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran.
- Hardiana, I. C. 2009. Tri Hita Karana , Konsep Universal Mewujudkan Dunia Yang Harmonis (serial online). [cited : 09 Februari 2013]. Available from : URL : <http://shevceba.blogspot.com/2009/02/tri-hita-karana-konsep-universal.html>.
- Hujoel P.P and Lingstriom P. Nutrition, Dental Caries and Periodontal Disease:a narrative review. J.of Clinical Periodontology; 2017: 1-13
- Hujoel P.P . Vitamin D and dental Caries in Caries in Controlled Clinical trials Systemic review and metaanalysis Nutrition Reviews 2013 :(71); 88-97.22.
- Iis, Z. 2017. 89% anak derita penyakit gigi dan mulut. Available from:<http://www.departemenkesehatan.com>
- Ilmianti I, Maltulada KI, Aldilawati S, Asian S. 2020 Media KIE terhadap Pengetahuan Anak SD tentang Kesehatan Gigi dan Mulut. Sinnun Maxillofacial; 2(1).
- Indriyanto. 2006. *Ekologi hutan*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Iqbal, M., Sumaryanto. Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian Bertumpu pada Partisipasi Masyarakat. Bogor. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. (Studi Empiris pada Masyarakat Desa Sanur). Denpasar. Proseding Semnas Unmas.
- Kusumawardani E. 2011. Buruknya Kesehatan Gigi dan Mulut, Memicu Penyakit Diabetes, Stroke dan Jantung. Yogyakarta : Penerbit Siklus.29.
- Missa MMA, Surdijati S, Trisnani R. 2020. Pengaruh Komunikasi, Informasi dan Edukasi terhadap Tingkat Pengetahuan Pasien Pediatri Penyakit Diare di Puskesmas X Wilayah Surabaya Timur.
- Mukono, H.J. 2006, Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan Edisi Kedua. Surabaya: Airlangga
- Mulia, R.M. 2005. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta. Penerbit Graha Ilmu.
- Mundiatur dan Daryanto. 2015. *Pengelolaan Kesehatan Lngkungan*. Yogyakarta : Penerbit Gava Media Mutu Air Limbah P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik Pengendalian Pencemaran Air.
- Notoatmodjo, S. 2007. Kesehatan Masyarakat Ilmu dan seni. Jakarta, Rineka Cipta.

- Nuradhiani. 2021. Status Gizi dan Kelelahan Kerja pada Ibu Hamil Bekerja. *J Gizi Kerja dan Produktivitas*; 2(1): 14-17.
- Prime R. 2006. *Tri Hita Karana Ekologi Ajaran Hindu*. Surabaya. Penerbit Paramita.
- Pudentiana RRE. 2019. *Manajemen Kesehatan Gigi dan Mulut*. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran. 71-72.
- Rahmawati S. 2016. Gizi untuk Kesehatan Gigi. Available from : <http://www.gizi-kesehatan-gigi>. Accessed April 29, 2016.
- Ramadhanti AA. 2020. Status Gizi dan Kelelahan terhadap Produktivitas Kerja. *J Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*; 11(1).
- Riyanti E, Saptarini R. Upaya peningkatan kesehatan gigi dan mulut melalui perubahan perilaku anak. *MIKGI*. 2011; 11(1): 12-17
- Rosyana S, Hermawan, Warastuti W, Kosianah. 2015. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesehatan Gigi dan Mulut Anak Usia Prasekolah di Pos PAUD Perlita Vinolia Kelurahan Mojolangu. *J. Keperawatan*; 6(2): 132-1421.
- Safela SD, Purwaningsih E, Isnanto. 2021. Sistematik Literatur Rivew: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Karies Gigi pada Anak Usia SD. *J Ilmiah Keperawatan Gigi*; 2(2).
- Saitri, PW; Sunar Wijaya, IK. 2016. Pengaruh CSR Berbasis THK terhadap terhadap Kesejahteraan Masyarakat (Studi Empiris pada Masyarakat Desa Sanur). Denpasar. Proseding Semnas Unmas.
- Sari M, Setyaji DT. 2019. Hubungan Perilaku Sehat dan Perilaku Kesehatan Gigi dan Mulut pada Komunitas Tukang Becak di Kota Surakarta Jawa Tengah. *Jlmu Kedokteran Gigi*; 2(1).
- Sastrawijaya, AT. 1991. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta. Penerbit Rineka Cipta.
- Scoda R. *Nutrition For Healthy Mouth*. Second Ed. Philadelphia: Lippincott. William & Wilkins; 2010. 21.
- Sharlin J, Edelstein S. 2011. *Buku Ajar Gizi dalam Daur Kehidupan*, Jakarta. (s.n).
- Slamet, J.S. 2000. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Sudira, P., Suastika, IN., Wiana, IK. 2012. *Cetak Biru (Blue Print) SMK Model Indigenous Wisdom THK*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Suja, I wayan. 2003. *Keseimbangan antar unsur Tri Hita Karana*, IKIP Negeri Singaraja
- Suprpto, IA. 2010. *Arahan Pengendalian Pembangunan Kawasan Cagar Budaya Candi Tebing Gunung Kawi Tampaksiring Kabupaten Gianyar*. Surabaya. Tugas Akhir ITS.

- Syafiq A., Setiarini A, Utari DM, Achadi EL, Fatmah, Kusharipeni, Sartika RAD, Fikawati S, Pujonarti SA, Sudiarti T, Triyanti, Hartriyanti Y, Indrawani YM. 2011. *Gizi dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta. RajaGrafindo Persada.
- Utami SR. 2012. Status Gizi, Kebugaran Jasmani dan Produktivitas Kerja pada Tenaga Kerja Wanita. *J. Kesmas*; 8(1): 74-80.
- WHO. 1948. World Health Organization. Constitution. Geneva: WHO.
- WHO. 1973. *Trace-Elements in Human Nutrition. Report of a WHO Expert Committee*. Geneva, Switzerland : World Health Organisation; 1973. (WHO Technical Report Series, No. 532).
- WHO. 1996. *Trace-Elements in Human Nutrition and Health*. Geneva. Switzerland : World Health Organisation; 1996.
- Wiana I Ketut, 2007. *Tri Hita Karana Menurut Konsep Hindu*. Surabaya: Paramita
- Widnyani, IDAA., Ismail, HD., Nada, IM. 2015. Evaluasi Banyaknya Tanah Tererosi di Sepanjang DAS Tukad Pakerisan. *Jurnal Alam Lestari* Vol. 04, No.1. Pasca Unmas. Denpasar.
- Wiraatmaja, IPP. 2015. Implementasi Konsep Tri Hita Karana dalam Pengelolaan Sampah di Kecamatan Denpasar Timur. *Jurnal Alam Lestari*, Vol. 04, No. 01. Pascasarjana Unmas Denpasar.
- World Economi Forum. 2013. *The Human Capital Report*.
www.nabgiman.com/2014/02/
- Yulia. Makanan sebagai penyebab terjadinya karies. Available from:
<http://www.doktergigi.com/showthread.php>

INDEKS

- Adekuat 63,71,81
Aldehid 31
Amoniak 34
Angular chellitis 86,87
Arsen 34
Arthropoda 18
Atmosfer 32
- Balita 23
BOD 25
Biosfer 38
Bacillus a 45
- Cadmium 37
Chlor 23
Clostridium tetani 42
CO 26
CO₂ 26
COD 25
- DBD 26
Desintri amoeba 42
Diare 22
Diffuse mucositis
- Ekologi 42
Ekosistem 42
Eksime 31
Enabling environmental 23
Escheria coli 23
- Fauna 30,32
Flora 30,32
Flour 23
- Gingiva 86
Gizi 63,67
- Higiene 20
Hepatitis A 23
Helmitik 25
H₂S 34
Hidrokarbon 36
Hidrosfer 36
- ISPA 11
IKM 21
- Kariogenik 82
Kolera 22
Karies gigi 74
Kwashiorkor 77
- Marasmus 76
Malnutrisi 79
Metana 42
Malaria 26
- NO 22
- Ozon 33
Oksidan 37
- Pb 31
Protozoa 35
- Scabies 36
Sanitation 8
Sampar (pes) 9
- Tb paru-paru 11
Tinja 19
Timbal 37
- Vektor 65

GLOSARIUM

Adekuat: mengandung zat gizi yang lengkap dan seimbang, dapat memenuhi kebutuhan zat gizi makro seperti karbohidrat, lemak dan protein, serta mikronutrien seperti vitamin dan mineral.

BOD: *Biological Oxygen Demand*, menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air.

COD: *Chemical Oxygen Demand*, merupakan jumlah kebutuhan oksigen dalam air untuk proses reaksi secara kimia guna menguraikan unsur pencemar yang ada, lapisan minyak, fosfat dan lainnya.

Gizi: Zat atau senyawa yang terdapat dalam pangan yang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, serat, air dan komponen lain yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan kesehatan manusia. Dapat juga disebutkan sebagai makanan yang bermanfaat bagi kesehatan, dapat diartikan sebagai sari makanan yang bermanfaat untuk kesehatan.

Kesehatan lingkungan: suatu keseimbangan ekologi yang harus ada antara manusia dan lingkungan agar dapat menjamin keadaan sehat dari manusia.

Sehat: keadaan yang sempurna baik fisik, mental maupun sosial, tidak hanya terbebas dari penyakit atau kelemahan/cacat.

Tri Hita Karana (THK): Salah satu *indigenous wisdom* masyarakat Bali tentang kesehatan lingkungan, yang telah menjadi warisan budaya dunia oleh UNESCO. THK adalah ideologi yang mengajarkan keharmonisan dan keseimbangan hidup (kesehatan) dalam mewujudkan tujuan hidup "*moksartham jagat hita ya ca iti dharma*" (kebahagiaan duniawi/*jagadhita* dan kebahagiaan rohani). Kebahagiaan dapat dicapai jika mampu mengadakan hubungan secara harmoni dengan sesamanya (*pawongan*), dengan alam sekitar (*palemahan*), dan dengan Tuhan (*parhyangan*) dalam satu kesatuan yang utuh.



UNIVERSITAS MAHASARASWATI PRESS

Jalan Kamboja No.11-A Denpasar

Telepon (0361) 227019;226505

Web : www.lp2m.unmas.ac.id

Email : unmaspress@unmas.ac.id