



# Epidemiologi **KESEHATAN KERJA** **DAN LINGKUNGAN**

Marselia Sandalayuk | Siti Rabbani Karimuna | Rina Marlina  
Sukismanto | Salman | Okto Riristina Gultom | Ridha Restila | Desy Ria  
Marliana Nurprilinda | Ferry Ronaldo | Chalis Fajri Hasibuan  
Candra Kirana | Yona Palin T. | Ririn Teguh Ardiansyah



**EDITOR:**

**Dr. Syawal Kamiluddin Saptaputra, S.K.M., M.Sc.**

**Dr. M. Nirwan, S.K.M., M.Kes.**

# Epidemiologi **KESEHATAN KERJA** **DAN LINGKUNGAN**

Buku Epidemiologi kesehatan kerja dan lingkungan yang berada ditangan pembaca ini disusun dengan bahasa yang sederhana dengan harapan para pembaca dengan mudah memahaminya. Buku ini terdiri dari 14 bab yaitu :

- Bab 1 Domain Epidemiologi Lingkungan
- Bab 2 Exposure Assessment Approaches
- Bab 3 Faktor Risiko Gangguan Sistem Reproduksi Akibat Paparan Lingkungan dan Tempat Kerja
- Bab 4 Faktor Risiko Penyakit Paru-paru Akibat Paparan Lingkungan dan Tempat Kerja
- Bab 5 Faktor Risiko Penyakit Akibat Paparan Pestisida di Lingkungan
- Bab 6 Faktor Risiko Penyakit Akibat Paparan Bahan Kimia di Lingkungan dan Tempat Kerja
- Bab 7 Faktor Risiko Gangguan Kesehatan Akibat Air Tercemar di Lingkungan
- Bab 8 Faktor Risiko Penyakit Dermatitis di Tempat Kerja
- Bab 9 Faktor Risiko Kanker Akibat Paparan Lingkungan dan Tempat Kerja
- Bab 10 Faktor Risiko terhadap Ketulian Akibat Kerja
- Bab 11 Efek Keluhan Ergonomis
- Bab 12 Faktor Risiko terhadap Paparan Radiasi di Lingkungan dan Tempat Kerja
- Bab 13 Faktor Risiko Penyakit Akibat Stres Kerja
- Bab 14 Faktor Risiko terhadap Penyakit Akibat Paparan Logam Berat di Lingkungan



eureka  
media aksara  
Anggota IKAPI  
No. 225/UTE/2021

☎ 0858 5343 1992  
✉ eurekaediaaksara@gmail.com  
📍 Jl. Banjaran RT.20 RW.10  
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-151-781-4



9 786231 517814

# EPIDEMIOLOGI KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN

Marselia Sandalayuk, S.KM., M.Kes.  
Siti Rabbani Karimuna, S.KM., M.P.H.  
Rina Marlina, S.Si.T., M.KM.  
Dr. Sukismanto, S.KM., M.P.H.  
Salman. S. Si., M. Farm.  
Okto Riristina Gultom, S.Si., M.Si.  
Ridha Restila, S.KM., M.KM.  
Desy Ria, dr., M.Kes.  
Marliana Nurprilinda, dr., Sp.PA., M.H.  
Ferry Ronaldo, S.Kep, Ners, M.P.H.  
Chalis Fajri Hasibuan, ST., M.Sc.  
Candra Kirana, S.KM., M.Kes.  
Yona Palin T., S.KM., S.E., M.Kes.  
Ririn Teguh Ardiansyah, S.KM., M.P.H.



**eureka**  
**media aksara**

**PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA**

## EPIDEMIOLOGI KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN

**Penulis** : Marselia Sandalayuk, S.KM., M.Kes. | Siti Rabbani Karimuna, S.KM., M.P.H. | Rina Marlina, S.Si.T., M.KM. | Dr. Sukismanto, S.KM., M.P.H. | Salman. S. Si., M. Farm. | Okto Riristina Gultom, S.Si., M.Si. | Ridha Restila, S.KM., M.KM. | Desy Ria, dr., M.Kes. | Marliana Nurprilinda, dr., Sp.PA., M.H. | Ferry Ronaldo, S.Kep, Ners, M.P.H. | Chalis Fajri Hasibuan, ST., M.Sc. | Candra Kirana, S.KM., M.Kes. | Yona Palin T., S.KM., S.E., M.Kes. | Ririn Teguh Ardiansyah, S.KM., M.P.H.

**Editor** : Dr. Syawal Kamiluddin Saptaputra, S.KM., M.Sc.  
Dr. M. Nirwan, S.KM., M.Kes.

**Desain Sampul** : Eri Setiawan  
**Tata Letak** : Revita Amalia  
**ISBN** : 978-623-151-781-4

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, NOVEMBER 2023**  
**ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH**  
**NO. 225/JTE/2021**

### **Redaksi:**

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari  
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992  
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com  
Cetakan Pertama : 2023

### **All right reserved**

Hak Cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga buku kolaborasi dalam bentuk book chapter dapat dipublikasikan dan dapat sampai di hadapan pembaca. Buku ini disusun oleh sejumlah akademisi dan praktisi sesuai dengan kepakarannya masing-masing. Buku ini diharapkan dapat memberi kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya terkait dengan Epidemiologi Kesehatan Kerja dan Lingkungan.

Buku ini disusun dengan harapan dapat membantu mahasiswa, dosen dan masyarakat dalam mencari referensi terkait Epidemiologi Kesehatan Kerja dan Lingkungan serta dapat menjawab tantangan maupun persoalan dalam sistem pengajaran, baik di perguruan tinggi maupun sejenisnya.

Buku Epidemiologi kesehatan kerja dan lingkungan yang berada ditangan pembaca ini disusun dengan bahasa yang sederhana dengan harapan para pembaca dengan mudah memahaminya. Buku ini terdiri dari 14 bab yaitu :

- Bab 1 Domain Epidemiologi Lingkungan
- Bab 2 *Exposure Assessment Approaches*
- Bab 3 Faktor Risiko Gangguan Sistem Reproduksi Akibat Paparan Lingkungan dan Tempat Kerja
- Bab 4 Faktor Risiko Penyakit Paru-paru Akibat Paparan Lingkungan dan Tempat Kerja
- Bab 5 Faktor Risiko Penyakit Akibat Paparan Pestisida di Lingkungan
- Bab 6 Faktor Risiko Penyakit Akibat Paparan Bahan Kimia di Lingkungan dan Tempat Kerja
- Bab 7 Faktor Risiko Gangguan Kesehatan Akibat Air Tercemar di Lingkungan
- Bab 8 Faktor Risiko Penyakit Dermatitis di Tempat Kerja
- Bab 9 Faktor Risiko Kanker Akibat Paparan Lingkungan dan Tempat Kerja
- Bab 10 Faktor Risiko terhadap Ketulian Akibat Kerja
- Bab 11 Efek Keluhan Ergonomis

- Bab 12 Faktor Risiko terhadap Paparan Radiasi di Lingkungan dan Tempat Kerja
- Bab 13 Faktor Risiko Penyakit Akibat Stres Kerja
- Bab 14 Faktor Risiko terhadap Penyakit Akibat Paparan Logam Berat di Lingkungan

Pada akhirnya kami menyadari bahwa dalam tulisan ini terdapat beberapa kekurangan dan jauh dari kata sempurna, sebagaimana pepatah menyebutkan “tiada gading yang tidak retak” dan sejatinya kesempurnaan hanyalah milik Tuhan semata. Maka dari itu, kami dengan senang hati secara terbuka menerima berbagai kritik maupun saran dari para pembaca sebagai bagian dari upaya kami untuk terus melakukan perbaikan dan penyempurnaan karya selanjutnya di masa yang akan datang. Akhir kata kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah mendukung dalam proses penyusunan dan penerbitan buku ini, secara khusus kepada Penerbit Eureka Media Aksara sebagai inisiator book chapter ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian. Selamat membaca.

Gorontalo, 21 Oktober 2023

Tim Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>BAB 1 DOMAIN EPIDEMIOLOGI LINGKUNGAN</b> .....	<b>1</b>
A. Pendahuluan .....	1
B. Sejarah Epidemiologi .....	4
C. Pengertian Epidemiologi.....	6
D. Surveilans Kesehatan Lingkungan .....	8
E. Konsep dan Definisi ARKL.....	10
F. Perkembangan Epidemiologi Lingkungan.....	11
DAFTAR PUSTAKA.....	15
<b>BAB 2 EXPOSURE ASSESMENT APPROACHES</b> .....	<b>17</b>
A. Pendahuluan .....	17
B. Pengertian Paparan .....	19
C. Proses Pengukuran.....	20
D. Cara Mengukur Paparan.....	20
E. Jenis-Jenis Paparan .....	27
F. Menentukan Populasi Terpapar dan Tidak Terpapar..	30
G. Paparan Lingkungan (Udara, Air dan Makanan, Tanah Serta Biologis) .....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	39
<b>BAB 3 FAKTOR RISIKO GANGGUAN SISTEM REPRODUKSI AKIBAT PAPARAN LINGKUNGAN DAN TEMPAT KERJA</b> .....	<b>41</b>
A. Sistem Reproduksi.....	41
B. Gangguan Sistem Reproduksi .....	43
C. Paparan Lingkungan dan Tempat Kerja .....	45
D. Kasus Kejadian Gangguan Sistem Reproduksi Akibat Paparan Tempat Kerja .....	46
E. Efek Jangka Panjang Paparan Lingkungan Terhadap Gangguan Sistem Reproduksi .....	48
F. Efek Jangka Panjang Paparan Tempat Kerja Terhadap Gangguan Sistem Reproduksi .....	49
G. Upaya Pencegahan Gangguan Sistem Reproduksi Akibat Paparan Lingkungan.....	51

H. Upaya pencegahan gangguan sistem reproduksi akibat paparan lingkungan.....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	56
<b>BAB 4 FAKTOR RISIKO GANGGUAN PENYAKIT PARU AKIBAT PAPARAN LINGKUNGAN DAN TEMPAT KERJA .....</b>	<b>57</b>
A. Pendahuluan.....	57
B. Saluran Pernafasan Manusia .....	58
C. Gangguan Kesehatan oleh Faktor Lingkungan Pada Saluran Pernapasan .....	61
D. Pencegahan Penyakit Paru-paru oleh Paparan Faktor Risiko Lingkungan.....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	73
<b>BAB 5 FAKTOR RISIKO PENYAKIT AKIBAT PAPARAN PESTISIDA DI LINGKUNGAN.....</b>	<b>76</b>
A. Pendahuluan.....	76
B. Apa Itu Pestisida .....	77
C. Jenis Pestisida .....	79
D. Tingkat Paparan .....	87
E. Dampak Pestisida terhadap Kesehatan Manusia .....	88
F. Cemaran Pestisida di Lingkungan.....	92
G. Dampak Penggunaan Pestisida terhadap Tanah, Air dan Udara.....	93
H. Pencegahan dan Pengendalian Risiko .....	94
I. Mekanisme pestisida masuk dalam tubuh manusia. ....	97
DAFTAR PUSTAKA .....	99
<b>BAB 6 FAKTOR RESIKO PENYAKIT AKIBAT PAPARAN BAHAN KIMIA DI LINGKUNGAN DAN TEMPAT KERJA .....</b>	<b>103</b>
A. Pendahuluan.....	103
B. Paparan Cemaran Bahan Kimia Di Lingkungan Dan Tempat Kerja.....	105
C. Bahan Kimia Berbahaya Bagi Kesehatan. ....	106
D. Kesimpulan .....	110
DAFTAR PUSTAKA .....	111

<b>BAB 7</b>	<b>FAKTOR RISIKO GANGGUAN KESEHATAN AKIBAT AIR TERCEMAR DI LINGKUNGAN .....</b>	<b>113</b>
	A. Pendahuluan .....	113
	B. Sumber Pencemaran Air.....	114
	C. Gangguan Kesehatan Akibat Pencemaran Air.....	118
	DAFTAR PUSTAKA.....	128
<b>BAB 8</b>	<b>FAKTOR RISIKO PENYAKIT DERMATITIS DI TEMPAT KERJA .....</b>	<b>134</b>
	A. Pendahuluan .....	134
	B. Epidemiologi Dermatitis Kontak .....	135
	C. Klasifikasi Dermatitis Kontak.....	135
	D. Etiologi Dermatitis Kontak.....	137
	E. Patofisiologi Dermatitis .....	139
	F. Manifestasi Klinis Dermatitis Kontak.....	140
	G. Faktor Resiko Dermatitis Kontak pada Pekerja .....	140
	H. Diagnosis Dermatitis Kontak.....	143
	I. Penatalaksanaan Dermatitis Kontak.....	145
	DAFTAR PUSTAKA.....	147
<b>BAB 9</b>	<b>FAKTOR RISIKO KANKER AKIBAT PAPARAN LINGKUNGAN DAN TEMPAT KERJA.....</b>	<b>149</b>
	A. Pendahuluan .....	149
	B. Zat-zat Karsinogenik dan Pengaruhnya terhadap Tubuh.....	151
	C. Mengenal Gejala Akibat Paparan Karsinogenik di Tempat Kerja.....	157
	D. Upaya Mengurangi Risiko Kanker Akibat Paparan Lingkungan .....	157
	E. Peraturan atau Undang-Undang yang Melindungi Pekerja dari Paparan Karsinogen di Tempat Kerja.....	159
	DAFTAR PUSTAKA.....	163
<b>BAB 10</b>	<b>FAKTOR RISIKO TERHADAP KETULIAN AKIBAT KERJA .....</b>	<b>165</b>
	A. Pendahuluan .....	165
	B. Pengertian Ketulian.....	166
	C. Pentingnya Identifikasi Faktor Risiko Ketulian .....	167
	D. Faktor - Faktor Risiko Ketulian.....	169
	E. Dampak Ketulian Akibat Kerja .....	174

F. Kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Ketulian .....	178
G. Pencegahan Ketulian Akibat Kerja .....	179
DAFTAR PUSTAKA .....	182
<b>BAB 11 EFEK KELUHAN ERGONOMIS.....</b>	<b>184</b>
A. Pendahuluan.....	184
B. Keluhan Musculoskeletal Disorders.....	185
C. Keluhan Low Back Pain .....	194
D. Keluhan Postur Kerja.....	195
DAFTAR PUSTAKA .....	197
<b>BAB 12 FAKTOR RESIKO TERHADAP PAPARAN RADIASI DI LINGKUNGAN DAN TEMPAT KERJA .....</b>	<b>199</b>
A. Pendahuluan.....	199
B. Pengertian Radiasi .....	200
C. Jenis-Jenis Radiasi .....	201
D. Resiko Paparan Radiasi di Lingkungan .....	204
E. Resiko Paparan Radiasi di Tempat Kerja.....	206
DAFTAR PUSTAKA .....	208
<b>BAB 13 FAKTOR RISIKO PENYAKIT AKIBAT STRES KERJA .....</b>	<b>210</b>
A. Pendahuluan.....	210
B. Definisi Stres Kerja .....	212
C. Faktor Risiko Penyakit .....	213
D. Hazard Psikologis Sosial sebagai Paparan Stres kerja	214
E. Penyakit Akibat Stres Kerja .....	217
F. Pencegahan dan Penanggulangan Stres Kerja .....	218
DAFTAR PUSTAKA .....	221
<b>BAB 14 FAKTOR RISIKO TERHADAP PENYAKIT AKIBAT PAPARAN LOGAM BERAT DI LINGKUNGAN .....</b>	<b>224</b>
A. Sumber Paparan Logam Berat.....	224
B. Jalur Penyakit dari Paparan Logam Berat .....	227
C. Metode Penyerapan Logam Berat Dalam Tubuh Manusia .....	228
D. Faktor Lingkungan yang Meningkatkan Konsentrasi Logam Berat.....	229
E. Dampak Kesehatan dari Paparan Logam Berat .....	232
F. Kelompok Rentan Terhadap Paparan Logam Berat...	237

G. Strategi Pencegahan dan Pengendalian Paparan Logam	
Berat .....	239
DAFTAR PUSTAKA.....	242
<b>TENTANG PENULIS .....</b>	<b>244</b>

# BAB 9 | FAKTOR RISIKO KANKER AKIBAT PAPARAN LINGKUNGAN DAN TEMPAT KERJA

**dr. Marliana Nurprilinda, Sp.P.A, M.H.**

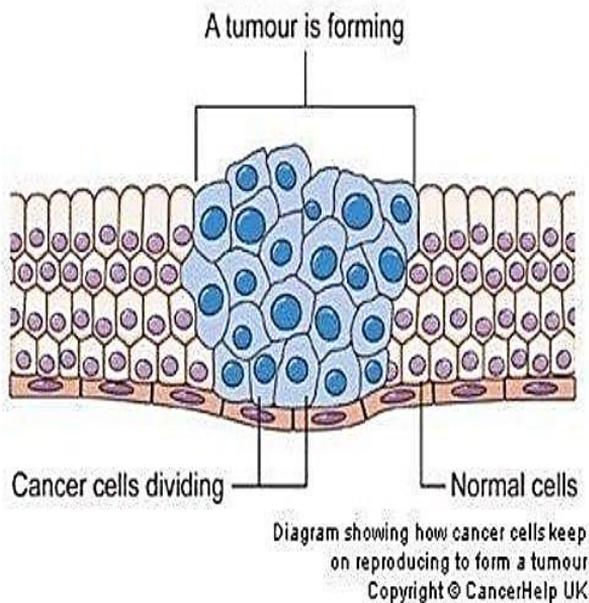
## **A. Pendahuluan**

Penyakit Akibat Kerja adalah penyakit yang mempunyai penyebab yang spesifik atau asosiasi kuat dengan pekerjaan, yang pada umumnya terdiri dari satu agen penyebab yang sudah diakui (ILO). (Indonesia., 2019) Penyakit Akibat Kerja dapat bermacam- macam salah satunya penyakit kanker. Penyakit kanker adalah sebuah penyakit tumor ganas yang dapat menyerang organ ataupun jaringan tubuh. Penyakit kanker dapat terjadi di berbagai organ tubuh seperti paru, pankreas, mata, otak, kulit, syaraf, darah dan sebagainya. Sebagian besar penderita penyakit kanker adalah usia dewasa dengan berbagai faktor penyebab. Penyakit kanker merupakan sebuah penyakit yang memiliki risiko dari keturunan atau genetik, namun faktor kebiasaan dan gaya hidup seperti kebiasaan makanan dan merokok serta faktor yang tidak diketahui penyebabnya juga memegang peranan penting. (Organization., 2013)

Kanker merupakan salah satu penyakit yang menyebabkan angka kematian tinggi di Indonesia. Peneliti pun melihat salah satu penyebab yang menyebabkan terjadi kanker adalah paparan zat karsinogenik pada tubuh kita. Karsinogenik adalah zat-zat berupa bahan kimia atau zat fisik tertentu yang mungkin terdapat di udara, beberapa makanan dan minuman serta memiliki kemampuan untuk menyebabkan kanker pada

individu. Zat-zat ini dapat ditemukan di lingkungan sekitar, yaitu radiasi lingkungan (seperti dari cahaya matahari), radiasi dari peralatan medis, virus, obat-obatan, dan faktor gaya hidup. (Kumar V, 2017)

*Work related cancer* berisiko terjadi pada pekerja yang lingkungan kerjanya terdapat pajanan yang bersifat karsinogenik. Ada cukup banyak sektor industri yang *berpotensi work related cancer*. (Z., 2014)



Di US, 40.000 kasus baru penyakit kanker disebabkan oleh paparan karsinogen di tempat kerja. Tiga-sepuluh persen dari semua penyakit kanker disebabkan oleh paparan karsinogen di tempat kerja. Karsinogen adalah agen atau zat yang dapat menyebabkan penyakit kanker atau meningkatkan risiko perkembangan penyakit kanker. Tidak hanya karsinogen, tapi aktifitas pekerjaan juga berkontribusi terhadap occupational cancer. Occupational cancer adalah kanker yang disebabkan

sebagian atau keseluruhan dari pajanan karsinogen di tempat kerja. (Society, 2017)

Pekerja yang menghabiskan waktu 10 tahun atau lebih dalam pekerjaan yang mengharuskan duduk sepanjang hari berisiko 2x lipat untuk terserang penyakit kanker usus besar. Pekerja ini juga memiliki peningkatan risiko penyakit kanker dubur sebesar 44%. Risiko kanker payudara meningkat sekitar 50% pada pekerja shift pada wanita dan sekitar 70% pada pekerja penerbangan. (Society, 2017)

Masa laten penyakit kanker cukup lama. Masa laten leukimia karena benzena atau radiasi terjadi selama 3-5 tahun, penyakit kanker paru karena asbestos 40 tahun atau lebih. Kebanyakan masa laten tumor adalah 20-30 tahun. Paparan pada individu dengan penyakit kanker diidentifikasi dan diuji di laboratorium apakah agen tersebut memang penyebab terjadinya sel kanker. International Agency for Research of Cancer (IARC) adalah salah satu organisasi yang memberi informasi identifikasi suatu zat sebagai penyebab penyakit kanker. Mulai tahun 1971-2003 dari 28 agen yang definite karsinogen terhadap manusia sebagai agent of cancer, 12 diantaranya dari pekerjaan atau industri (Fang SC, 2013).

## **B. Zat-zat Karsinogenik dan Pengaruhnya terhadap Tubuh**

Kemajuan industri tidak dapat dielakkan pada abad ini, yang menyebabkan penggunaan zat-zat kimia baik yang merupakan bahan karsinogen ataupun yang tidak, tidak dapat dielakkan. Zat karsinogenik adalah zat atau senyawa yang dapat menyebabkan kanker. Zat ini dapat merusak sel dalam tubuh dan menyebabkan mutasi genetik pada sel sehingga sel-sel membelah lebih cepat. Karsinogenik dapat bekerja dalam banyak cara, yaitu langsung merusak DNA dalam sel sehingga menyebabkan kelainan pada sel normal. Zat karsinogenik dapat masuk ke dalam tubuh melalui berbagai cara, baik melalui udara yang dihirup maupun makanan atau minuman yang dikonsumsi. Beberapa sumber zat karsinogenik yang sering dijumpai secara tidak sengaja, baik saat di dalam rumah,

sekolah, atau kantor, antara lain rokok dan asapnya, bahan makanan yang diolah dengan cara dibakar atau digoreng dalam suhu tinggi, formaldehida, asbes, sinar ultraviolet (UVA, UVB, dan UVC), dan etanol di minuman beralkohol. (Nynäs P, 2017)

Jenis karsinogen yang dapat ditemukan di lingkungan kerja dan pengaruhnya pada kesehatan, antara lain: Asbes adalah bahan yang sering digunakan di industri konstruksi dan dapat menyebabkan kanker saluran pernapasan jika terjadi paparan inhalasi kronis, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs), PAHs adalah senyawa kimia yang sering ditemukan di industri minyak dan gas, serta dapat menyebabkan kanker kulit dan kanker paru. Benzena adalah senyawa kimia yang sering digunakan di industri tekstil dan sepatu, serta dapat menyebabkan kanker darah jika terjadi paparan inhalasi kronis. Formaldehida, adalah senyawa kimia yang sering digunakan di industri kayu dan bahan bangunan, serta dapat menyebabkan kanker nasofaring jika terjadi paparan inhalasi kronis. Radiasi dapat menyebabkan kanker jika terjadi paparan yang berlebihan. Pekerja yang terpapar radiasi seperti petugas pemadam kebakaran dan pekerja di sektor nuklir memiliki risiko yang lebih tinggi terkena kanker. Vinyl Chlorida dapat menyebabkan kanker hati.

Berikut merupakan faktor risiko kanker akibat paparan lingkungan dan tempat kerja, yaitu paparan zat karsinogen di tempat kerja. Tiga-sepuluh persen dari semua penyakit kanker disebabkan oleh paparan karsinogen di tempat kerja. Ada tiga rute paparan karsinogen yaitu inhalasi (pernafasan), kontak kulit dan melalui sistem pencernaan. Diperlukan surveillance lingkungan kerja dengan pengukuran dan bagaimana pengaturan lama dan seberapa banyak paparan di tempat kerja. Lingkungan kerja yang terdapat pajanan karsinogenik. Work related cancer berisiko terjadi pada pekerja yang lingkungan kerjanya terdapat pajanan yang bersifat karsinogenik. Ada cukup banyak sektor industri yang memiliki risiko terkena kanker akibat paparan lingkungan kerja seperti pekerjaan di sektor pertanian, perkebunan, petrokimia, dan lain-lain.

Kebiasaan buruk seperti merokok, kurang aktivitas fisik, dan konsumsi alkohol dapat meningkatkan risiko terkena kanker. Paparan bahan kimia, formaldehida dan benzena yang sering digunakan di industri tekstil dan sepatu dapat menyebabkan kanker jika terjadi paparan inhalasi kronis. Radiasi juga dapat meningkatkan risiko terkena kanker. Pekerja yang terpapar radiasi seperti petugas pemadam kebakaran dan pekerja di sektor nuklir memiliki risiko yang lebih tinggi terkena kanker. Faktor keturunan atau genetik juga dapat meningkatkan risiko terkena kanker.

Mengurangi risiko terkena kanker akibat paparan lingkungan dan tempat kerja, diperlukan pengaturan lingkungan kerja yang baik dan penggunaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai. Selain itu, menjaga gaya hidup sehat seperti tidak merokok, mengonsumsi makanan sehat, dan berolahraga secara teratur juga dapat membantu mengurangi risiko terkena kanker.

Beberapa jenis pekerjaan rentan terpapar karsinogenik di tempat kerja sehingga berisiko tinggi terserang kanker, antara lain :

1. Kru Pesawat

Dilansir dari American Cancer Society, berdasarkan riset yang ditemukan di sekolah kesehatan Harvard T.H. Chan, kru penerbangan memiliki risiko mengidap kanker yang tinggi. Jenis kankernya yang paling mungkin adalah kanker kulit melanoma dan non-melanoma. Sedangkan untuk perempuan, kanker payudara menjadi jenis kanker yang paling berisiko. Hal ini diakibatkan karena selama penerbangan dapat meningkatkan paparan zat karsinogen tertentu. Selain kru kabin, pilot pesawat terbang juga berisiko terserang penyakit ini. Penyebabnya adalah radiasi UVA yang masuk melalui jendela. Radiasi UV ini juga bisa meningkat berdasarkan kondisi cuaca, seperti terbang di atas awan lebat. Sementara, sudah banyak peneliti yang merekomendasikan pemasangan kaca depan dengan perlindungan UV yang lebih. Namun, pilot juga harus tetap

lebih waspada dengan aplikasi tabir surya dan melakukan pemeriksaan kanker kulit.

## 2. Produsen Karet

Karet dibuat dengan berbagai bahan kimia, dan proses tersebut membuat pekerja produk sampingan bahan kimia yang jelas-jelas menimbulkan risiko penyakit kandung kemih, perut, darah, limfatik, dan kanker lainnya. Berdasarkan data yang dikemukakan American Cancer Society, industri karet menjadi pekerjaan yang paling mudah terpapar zat karsinogen. Hal ini berarti risiko penyakit kanker pekerja industri sangat tinggi.

## 3. Pekerja Konstruksi

Tidak hanya bahaya kecelakaan di dalam lingkungan kerjanya, pekerja konstruksi juga memiliki bahaya terjangkit. Hal ini dikarenakan asbes yang masih ditemukan di bangunan yang lebih tua. Kru pengecatan dan lainnya yang terkait industri juga berisiko kanker leukemia dan limfoma akibat benzena yang terkandung dalam cat.

## 4. Penata Rambut

Siapa sangka jika pekerjaan menata rambut ini berisiko kanker. National Cancer Institute mengklaim bahwa aroma pada produk pewarna rambut menjadi salah satu penyebab kanker, terutama karena paparan berulang pada bahan kimia dalam pewarna selama periode waktu yang lama. Aroma tersebutlah yang dapat menyebabkan kanker kandung kemih. Untuk meminimalkan risiko, pekerja perlu mengenakan sarung tangan setiap kali menggunakan produk kimia dan bekerja di area dengan ventilasi baik.

## 5. Pekerja Tambang

Seperti kita tahu bahwa pekerja tambang sangat mungkin untuk bersentuhan dengan uranium dan radon. Kedua bahan tersebut menyebabkan risiko kanker paru-paru makin tinggi. Bahkan, Institut Kanker Nasional menemukan adanya penyebab sekunder seperti merokok dan peningkatan paparan terhadap knalpot diesel di lingkungan

kerja pertambangan yang juga mengarah kepada peluang risiko kanker paru-paru.

6. Teknisi Radiologi

Teknisi radiologi melakukan layanan kesehatan yang membantu mendiagnosis penyakit serius. Namun, alat ini juga sebenarnya membahayakan kesehatan para pekerjanya. Penelitian menunjukkan teknisi radiologi berada pada peningkatan risiko kanker tiroid. American Thyroid Association menemukan peningkatan risiko kanker tiroid 1,5 kali lipat di kalangan teknologi yang menahan pasien untuk prosedur sinar-X setidaknya 50 kali.

7. Pekerja Industri Plastik

Plastik digunakan dalam berbagai hal, termasuk mengganti karet jika memungkinkan. Sayangnya, orang yang bekerja di pabrik pembuatan plastik berpotensi terserang kanker. Menurut American Cancer Society, pekerja di industri plastik lebih berisiko terkena kanker darah, tenggorokan, hati, ginjal, dan laring karena terpapar zat-zat, seperti debu kayu, kadmium, dan berbagai asap beracun lainnya.

8. Pekerja di Balik Meja

Duduk terlalu banyak didepan meja dapat menyebabkan kanker usus besar dan kanker rahim. Menurut studi yang dilakukan peneliti Jerman, mereka yang menghabiskan duduk paling banyak memiliki risiko kanker usus besar 24 persen lebih tinggi dan risiko kanker rahim 32 persen lebih tinggi. Mengejutkannya, setiap dua jam tambahan yang dihabiskan untuk duduk, risiko kanker naik sekitar 10 persen.

9. Petugas Pemadam Kebakaran

Tidak hanya api, asap dan runtuhnya bangunan saja yang perlu diwaspadai oleh petugas pemadam kebakaran. Mereka juga berisiko menghadapi kanker. Hal ini dikarenakan beberapa bahan yang terbakar melepaskan racun.

#### 10. Pekerja Larut Malam

Di samping radiasi dan bahan kimia yang menjadi penyebab kanker. Mengganggu sirkadian alami Anda dengan bekerja dibawah cahaya terang sepanjang malam juga meningkatkan risiko kanker. Hasil studi dari MIT menemukan bahwa sel membutuhkan isyarat cahaya, dan jika Anda kehilangannya, Anda akan kehilangan ritme normal di setiap sel dalam tubuh Anda. Karenanya, protein pemicu kanker yang disebut c-myc terakumulasi dalam sel dan memacu pertumbuhan dan perkembangan tumor.

#### 11. Teknisi Laboratorium

Pekerja teknisi laboratorium khususnya pekerja wanita, mereka yang bekerja dengan pelarut organik seperti benzena sebelum mereka menikah dan memiliki anak, akan memiliki risiko tinggi untuk mengalami kanker payudara 40 persen.

#### 12. Mekanik

Secara otomatis, seorang mekanik akan terpapar banyak karsinogen yang sama dengan pekerja konstruksi seperti arsenik, asbes, benzena, dan perc. Parahnya, selain bahan-bahan di atas, ada juga knalpot diesel yang bersifat karsinogenik. Ini meningkatkan risiko kanker paru-paru, kandung kemih, laring, kerongkongan, dan perut.

#### 13. Pekerja Pembersih

Bahan kimia perc dan tetrachlorethylene juga digunakan dalam dry cleaning. Akibatnya, pekerja di industri ini, seperti pekerja mobil juga menghadapi peningkatan risiko kanker.

#### 14. Petani

Pestisida yang digunakan pada makanan non-organik menjadi penyebab seorang petani berisiko menderita kanker leukemia limfoma non Hodgkin multiple myeloma, kanker perut, otak, prostat, dan kulit. Namun tak hanya pestisida, knalpot mesin, pelarut, virus hewan, pupuk, bahan bakar dan mikroba tertentu juga menjadi faktor lain penyebab kanker di lingkungan pertanian.

### **C. Mengenal Gejala Akibat Paparan Karsinogenik di Tempat Kerja**

Gejala kanker akibat paparan karsinogen di tempat kerja dapat bervariasi tergantung pada jenis kanker yang terjadi. Dan penyakit kanker tidak memiliki gejala khusus yang spesifik, namun biasanya para penderita penyakit kanker dapat mengeluhkan hal-hal sebagai berikut:

1. Turunnya berat badan tanpa sebab yang jelas.
2. Demam yang berkepanjangan.
3. Merasakan lelah berkepanjangan.
4. Rasa nyeri.
5. Perubahan warna kulit menjadi lebih gelap, atau lebih kuning atau lebih merah.
6. Diare atau sulit BAB yang berkepanjangan.
7. Gejala-gejala lainnya.

Penting untuk diingat bahwa gejala-gejala ini juga dapat disebabkan oleh faktor lain dan tidak selalu menunjukkan adanya kanker. Oleh karena itu, jika Anda mengalami gejala-gejala tersebut atau memiliki risiko tinggi terpapar karsinogen di tempat kerja, disarankan untuk berkonsultasi dengan dokter secara berkala untuk memantau kesehatan dan mendeteksi kanker sejak dini.

### **D. Upaya Mengurangi Risiko Kanker Akibat Paparan Lingkungan**

Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari paparan karsinogen di tempat kerja yaitu pengaturan lingkungan kerja yang baik dan menggunakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai seperti masker, sarung tangan, dan kacamata pelindung saat bekerja dengan bahan kimia atau zat karsinogenik lainnya. Menghindari kontak langsung dengan bahan kimia atau zat karsinogenik dengan cara menghindari pekerjaan yang berisiko tinggi terpapar karsinogenik atau mengatur lingkungan kerja yang aman. Melakukan surveilans lingkungan kerja dengan pengukuran dan bagaimana pengaturan lama dan seberapa banyak paparan di tempat kerja.

Menghindari kebiasaan buruk seperti merokok dan mengkonsumsi alkohol yang dapat meningkatkan risiko terkena kanker. Menjaga gaya hidup sehat seperti mengonsumsi makanan sehat dan berolahraga secara teratur juga dapat membantu mengurangi risiko terkena kanker.

Dalam mengetahui apakah suatu bahan atau zat di tempat kerja mengandung karsinogen, diperlukan informasi yang akurat dan terpercaya. Penting untuk melakukan surveilans lingkungan kerja dan mencari informasi dari sumber-sumber terpercaya seperti jurnal ilmiah atau situs web resmi dari lembaga kesehatan atau lingkungan. Jika masih ragu atau tidak yakin, sebaiknya menghubungi ahli kesehatan atau ahli lingkungan untuk meminta saran dan informasi yang lebih lanjut. Melakukan surveilans lingkungan kerja dengan pengukuran dan bagaimana pengaturan lama dan seberapa banyak paparan di tempat kerja. Mengecek label bahan atau zat tersebut untuk mengetahui apakah bahan tersebut telah diberi label karsinogenik oleh satu atau lebih lembaga ilmiah. Mencari informasi mengenai bahan atau zat tersebut melalui sumber-sumber terpercaya seperti jurnal ilmiah atau situs web resmi dari lembaga kesehatan atau lingkungan. Menghubungi ahli kesehatan atau ahli lingkungan untuk meminta saran dan informasi mengenai bahan atau zat tersebut.

Melihat berbagai fakta di atas, maka hirarki kontrol dari engineering, administratif dan alat perlindungan diri (APD) menjadi strategi untuk mencegah paparan karsinogen di tempat kerja, karena mencegah lebih baik dari pada mengobati. Melihat MSDS (Material Safety Data Sheets) dari bahan kimia yang digunakan sebagai informasi tentang hazard dan precaution yang diperlukan saat bekerja, mengenali rute masuknya karsinogen sangat membantu mencegah paparannya. Ada tiga rute yaitu inhalasi (pernafasan), kontak kulit dan melalui sistem pencernaan. Diperlukan surveillance lingkungan kerja dengan pengukuran dan bagaimana pengaturan lama dan seberapa banyak paparan di tempat kerja.

Demi menjaga kesehatan para pekerja, karena mencegah itu lebih baik dari pada mengobati, maka selain alat perlindungan diri yang diberikan pada pekerja saat sedang bekerja juga diperlukan pemeriksaan kesehatan pekerja secara berkala. Hal ini perlu dilakukan untuk menilai apakah zat-zat kimia yang digunakan pekerja pada pekerjaannya sudah melebihi ambang batas normal pada tubuh sehingga berisiko menyebabkan penyakit kanker pada pekerja, sehingga kejadian penyakit kanker pada pekerja dapat dihindari.

#### **E. Peraturan atau Undang-Undang yang Melindungi Pekerja dari Paparan Karsinogen di Tempat Kerja**

Dalam melindungi pekerja dari paparan karsinogen di tempat kerja, diperlukan penerapan undang-undang dan peraturan yang jelas dan efektif. Peraturan dan undang-undang yang melindungi pekerja dari paparan karsinogen di tempat kerja antara lain :

1. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, yang menetapkan bahwa setiap pekerja berhak mendapatkan perlindungan dari bahaya dan risiko kerja, termasuk paparan karsinogen di tempat kerja.
2. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Zat Kimia di Tempat Kerja, yang menetapkan batas maksimum paparan zat kimia di tempat kerja, termasuk zat karsinogenik.
3. Peraturan Pemerintah Nomor 88 Tahun 2019 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang menetapkan bahwa setiap orang berhak mendapatkan lingkungan kerja yang sehat dan aman dari bahaya dan risiko kesehatan, termasuk paparan karsinogen di tempat kerja.
4. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi, yang menetapkan pedoman untuk mencegah risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja di lingkungan kerja konstruksi, termasuk paparan karsinogenik.

5. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, yang menetapkan bahwa setiap pekerja berhak mendapatkan perlindungan dari bahaya dan risiko kerja, termasuk paparan karsinogen di tempat kerja.

Hak pekerja yang dilindungi oleh peraturan atau undang-undang terkait paparan karsinogen di tempat kerja:

1. Hak atas informasi: Pekerja berhak mendapatkan informasi mengenai bahaya dan risiko kesehatan yang mungkin terjadi akibat paparan karsinogen di tempat kerja.
2. Hak atas perlindungan: Pekerja berhak mendapatkan perlindungan dari bahaya dan risiko kesehatan yang mungkin terjadi akibat paparan karsinogen di tempat kerja.
3. Hak atas pengawasan: Pemerintah dan lembaga terkait berhak melakukan pengawasan terhadap lingkungan kerja dan memastikan bahwa peraturan dan undang-undang terkait paparan karsinogen di tempat kerja dipatuhi.
4. Hak atas kompensasi: Pekerja yang terkena penyakit akibat paparan karsinogen di tempat kerja berhak mendapatkan kompensasi dari pihak perusahaan atau pemerintah.

Jika seorang pekerja merasa telah terpapar karsinogen di tempat kerja, maka beberapa tindakan yang dapat dilakukan antara lain:

1. Melaporkan kejadian tersebut kepada atasan atau manajer di tempat kerja agar dapat segera ditindaklanjuti dan dilakukan tindakan pencegahan yang sesuai.
2. Menghubungi ahli kesehatan atau ahli lingkungan untuk meminta saran dan informasi mengenai tindakan yang harus dilakukan selanjutnya.
3. Mengajukan permintaan untuk dilakukan surveilans lingkungan kerja dengan pengukuran dan bagaimana pengaturan lama dan seberapa banyak paparan di tempat kerja.

4. Menggunakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai seperti masker, sarung tangan, dan kacamata pelindung saat bekerja dengan bahan kimia atau zat karsinogenik lainnya.
5. Menghindari kontak langsung dengan bahan kimia atau zat karsinogenik dengan cara menghindari pekerjaan yang berisiko tinggi terpapar karsinogenik atau mengatur lingkungan kerja yang aman.

Sanksi yang dapat diberikan kepada perusahaan yang melanggar peraturan terkait paparan karsinogen di tempat kerja antara lain:

1. Surat peringatan: Seorang pekerja yang melanggar peraturan perusahaan akan dikenakan sanksi berupa surat peringatan dengan masa berlaku selama 6 bulan. Apabila pekerja masih melakukan pelanggaran ketentuan dalam perjanjian kerja atau peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama, pengusaha dapat menerbitkan peringatan ketiga (terakhir) yang berlaku selama 6 (enam) bulan sejak diterbitkannya peringatan ketiga.
2. Pemutusan hubungan kerja: Apabila dalam kurun waktu peringatan ketiga pekerja/buruh kembali melakukan pelanggaran perjanjian kerja atau peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama, maka pengusaha dapat melakukan pemutusan hubungan kerja.
3. Sanksi administratif: Perusahaan yang melanggar peraturan terkait paparan karsinogen di tempat kerja dapat dikenakan sanksi administratif seperti denda atau pencabutan izin usaha.
4. Sanksi pidana: Jika perusahaan melanggar peraturan terkait paparan karsinogen di tempat kerja dengan sengaja atau karena kelalaian yang berat, perusahaan dapat dikenakan sanksi pidana seperti hukuman penjara atau denda.

Dalam mengetahui apakah perusahaan telah melanggar peraturan terkait paparan karsinogen di tempat kerja, diperlukan informasi yang akurat dan terpercaya. Oleh karena

itu, penting untuk melakukan surveilans lingkungan kerja dan mencari informasi dari sumber-sumber terpercaya seperti jurnal ilmiah atau situs web resmi dari lembaga kesehatan atau lingkungan. Jika masih ragu atau tidak yakin, sebaiknya menghubungi ahli kesehatan atau ahli lingkungan untuk meminta saran dan informasi yang lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [Internet]. Jakarta: Kementerian Perindustrian RI; 15 Februari 2019
- American Cancer Society. Cancer facts and figures 2017 [Internet].  
Atlanta: American Cancer Society; 2017
- Astrakianis G, Seixas NS, Ray R, Camp JE, Gao DL, Feng Z, dkk.  
Lung cancer risk among female textile workers exposed to  
endotoxin. *J Natl Cancer Inst.* 2007;99(5):357–64.
- Fang SC, Mehta AJ, Hang JQ, Eisen EA, Dai HL, Zhang HX,  
Christiani DC. Cotton dust, endotoxin and cancer
- Horne R, Andrade MCD. Gambaran beragam untuk sektor garmen  
Indonesia [Internet]. Bangkok: ILO Regional Office for Asia  
and the Pacific; September 2017
- Info Kesehatan. 2015;2015(1):1–11.
- International Labour Organization. Keselamatan dan kesehatan  
kerja di tempat kerja: sarana untuk produktivitas.
- International Labour Organization. Pemakaian asbes secara aman  
[Internet]. Jakarta: International Labour Office; 2002.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. Penyerapan tenaga  
kerja industri manufaktur terus meningkat
- Klebe S, Leigh J, Henderson DW, Nurminen M. Asbestos and lung  
cancer: an update. *Int J Environ Res Public Health.*  
2019;17(1):258.
- Kumar V, Abbas AK, Aster JC, penyunting. Robbins basic  
pathology. Edisi ke-10. Philadelphia: Elsevier; 2017.
- Kuzmickiene I, Stukonis M. Lung cancer risk among textile workers  
in Lithuania. *J Occup Med Toxicol.* 2007;2:14.
- mortality among the Shanghai textile workers cohort: a 30-year  
analysis. *Occup Environ Med.* 2013;70(10):722–9.

- Nynäs P, Pukkala E, Vainio H, Oksa P. Cancer incidence in asbestos-exposed workers: an update on four finnish cohorts. *Saf Health Work*. 2017;8(2):169-74.
- Pedoman pelatihan dan untuk manajer dan pekerja. Modul lima. Jakarta: International Labour Office; 2013.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Situasi penyakit kanker. *Bul Jendela Data*
- Putra AC, Nurwidya F, Andarini S, Zaini J, Syahrudin E, Hudoyo A, dkk. Masalah kanker paru pada lanjut usia. *CDK-234*. 2015;42(11):833- 7.
- Singh Z, Chadha P. Textile industry and occupational cancer. *J Occup Med Toxicol*. 2016;11:39.
- Singh Z. Cancer occurrence among textile industry workers: vital statistics. *Int J Anal Pharm Biomed Sci*. 2014;3(5):5-11.

## TENTANG PENULIS



**Marselia Sandalayuk, SKM., M.Kes** lahir di Provinsi Sulawesi Selatan Kabupaten Tana Toraja tepatnya di Makale, 16 Mei 1986. Pendidikan SD dan SMP diselesaikan di Provinsi Gorontalo-Kota Gorontalo, sementara pendidikan SMA diselesaikan di Kota Makassar (SMA Katolik Rajawali). Penulis melanjutkan pendidikan S1 pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Gorontalo tahun 2004 dan memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (SKM) tahun 2008. Penulis melanjutkan studi pada jenjang strata 2 magister pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi tahun 2013 dan memperoleh gelar Magister Kesehatan (M.Kes) tahun 2016. Penulis merupakan dosen tetap pada Perguruan Tinggi Universitas Gorontalo sejak tahun 2011 hingga saat ini. Kegiatan akademisi (Pengajaran, Penelitian dan Pengabdian) penulis terutama berkaitan erat dengan Epidemiologi Penyakit Menular, Survey Epidemiologi, Epidemiologi Kesehatan Darurat, Kesehatan Agropolitan, Analisis Gender, Public Health Entrepreneurship, Program Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, Ilmu Penyakit Umum, Pengembangan dan Pengorganisasian Masyarakat, Status Gizi, Penyakit Tidak Menular, Kelangsungan Hidup dan Perkembangan Anak, Epidemiologi Gizi, Dasar-Dasar Epidemiologi.



**Siti Rabbani Karimuna, S.KM., M.P.H** lahir di Kendari pada tanggal 2 Desember 1988. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas MIPA, Universitas Halu Oleo (UHO) tahun 2010. Penulis menyelesaikan pendidikan magister pada Program Studi ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Tahun 2013. Penulis bekerja sebagai tenaga pengajar PNS di Program Studi Kesehatan Masyarakat, FKM Universitas Halu Oleo tahun 2014-sekarang. Penulis aktif dalam menulis buku ajar seperti Dasar Kesehatan Lingkungan dan Epidemiologi Kesehatan Lingkungan. Pengalaman mengajar pada berbagai mata kuliah seperti Dasar-Dasar Kesehatan Lingkungan, Sanitasi Dasar Masyarakat Wilayah Pesisir Kepulauan, Sanitasi Tempat-Tempat Umum, Pengolahan Sampah Padat dan Limbah Cair, Manajemen Bencana, Toksikologi Lingkungan dan Pencemaran Lingkungan dan Kesehatan Wilayah Pesisir



**Rina Marlina, S.Si.T., M.KM** lahir di Pandeglang, Banten. Menyelesaikan pendidikan DIII Kebidanan di Program Studi DIII Kebidanan Universitas Singaperbangsa Karawang pada tahun 2008. Melanjutkan pendidikan DIV Kebidanan di STIKes Mitra Ria Husada Cibubur pada tahun 2010. Kemudian menyelesaikan pendidikan S2 pada tahun 2014 di Universitas Prof. Dr. Hamka (UHAMKA). Saat ini bekerja sebagai Dosen tetap di Program Studi DIII Kebidanan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Singaperbangsa Karawang.



**Dr. Sukismanto, S.K.M., M.PH** lahir di Sleman, DIY, 18 Oktober 1981, Lulusan pendidikan Diploma Kesehatan Lingkungan di Politeknik Kesehatan Depkes Yogyakarta, Sarjana Kesmas di FKM UNDIP, Magister Kesmas di IKM FK UGM dan Doktor Kesmas di IKM FK UNS. Sejak tahun 2007 sebagai Dosen di Prodi Kesehatan masyarakat Universitas

Respati Yogyakarta (UNRIYO) dengan mengampu mata kuliah dengan lingkup keilmuan Kesehatan lingkungan dan Kesehatan kerja. Pada organisasi profesi IAKMI sebagai Ketua Pengcab Kabupaten Sleman periode 2022-2025.



**Salman, S.Si, M.Farm** dilahirkan di Kota Lhokseumawe Provinsi Aceh, 9 April 1985. Pendidikan sarjana S-1 diperoleh pada Jurusan Kimia Fakultas MIPA, Universitas Syiah Kuala. Kemudian melanjutkan pendidikan S2 di Fakultas Farmasi, Universitas Andalas, dengan bidang peminatan Sains dan Teknologi Farmasi. Saat ini penulis mengabdikan diri sebagai dosen di Universitas Tjut

Nyak Dhien Medan, dan mendapat amanah jabatan sebagai Wakil Rektor II, disela-sela kesibukan sebagai dosen, penulis juga disibukkan dengan kegiatan sebagai peneliti independen dan juga konsultan formulasi untuk produk obat herbal, kosmetik dan makanan. Penulis memfokuskan riset di bidang polymeric drug delivery system terutama untuk hydrocolloid polymer dan Naturapolyceutics. Beberapa artikel penelitian telah diterbitkan pada jurnal internasional terindeks Scopus dan jurnal nasional.



**Okto Riristina Gultom, S.Si., M.Si,** lahir di Tangerang, pada 24 Oktober 1986. Ia tercatat sebagai lulusan S1 Kimia di Universitas Pendidikan Indonesia dan S-2 Ilmu Kimia di Universitas Indonesia.

Saat ini penulis bekerja sebagai dosen di Poltekkes Kemenkes Palangka Raya dengan konsentrasi penelitian berbasis fitokimia dan toksikologi



**Ridha Restila, S.KM., M.KM.** Lahir di Pekanbaru, 1 Mei 1990. Penulis merupakan salah satu dosen tetap di Fakultas Kedokteran Universitas Riau, KJFD Ilmu Kesehatan Masyarakat. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Kesehatan Masyarakat di Universitas Andalas pada tahun 2011. Penulis melanjutkan pendidikan S2 di Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia pada tahun 2014 dan

lulus pada tahun 2016. Saat ini penulis aktif sebagai peneliti di bidang kesehatan masyarakat dan menulis artikel di jurnal ilmiah dan buku kesehatan.



**dr. Desy Ria, M. Kes** lahir di Jakarta, pada 16 Desember 1976. Ia menempuh pendidikan ilmu kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia di tahun 1995 dan lulus di tahun 2002. Setelah itu beliau menempuh pendidikan Strata-2 di Universitas Respati Indonesia di tahun 2013, dan menyangang gelar Magister Kesehatan

(M.kes) di tahun 2015.



**dr. Marliana Nurprilinda, Sp.P.A, M.H.** kelahiran Jakarta. Dosen Tetap dan Dokter Spesialis Patologi Anatomik ini tercatat sebagai lulusan Profesi Dokter alumni FK UKI (Universitas Kristen Indonesia) dan Dokter Spesialis alumni FK Universitas Diponegoro. Putri dari pasangan Ir.D.M.Lumban Gaol (Ayah) dan Margaretha Dartini Ibrahim (Ibu). Dok Li, demikian

sapaan di antara rekan kerja dan teman sejawatnya, istri dari Rudianto Pakpahan, ibu dari Christopher, Christie, Christian. Berpengalaman mengisi acara edukasi kesehatan di sebuah radio dan salah satu nakes yang mendapatkan penghargaan atas partisipasi aktif menunjang program pemerintah dalam percepatan vaksinasi Covid-19 pada masa pandemi



**Ferry Ronaldo, S.Kep., Ners., M.PH,** lahir di Palangka Raya, pada 13 Desember 1996. Riwayat pendidikan sarjana di STIKES Suaka Insan Banjarmasin dan dinyatakan lulus pada tahun 2018, melanjutkan profesi di STIKES Suaka Insan Banjarmasin dan lulus pada tahun 2019, dan melanjutkan pendidikan magister di Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan

Keperawatan (FK-KMK) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta mengambil peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Pendidikan pascasarjana ditempuh selama 2 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2021. Pria dengan panggilan Ferry ini adalah seorang fresh graduate dan pada february 2022 telah diterima sebagai dosen pengajar di perguruan tinggi STIKES Eka Harap Palangka Raya pada bidang keperawatan. Book chapter ini merupakan karya pertamanya dalam penulisan buku. Semoga bermanfaat.



**Chalis Fajri Hasibuan, S.T., M.Sc** Lahir di Medan, pada 10 Juni 1988. Ia tercatat sebagai lulusan S1 Teknik Industri Universitas Sumatera Utara dan S2 Magister Teknik Industri Universitas Gadjah Mada dengan bidang keahlian Ergonomi dan Human Factor Engineering. Dari tahun 2015 sampai dengan sekarang aktif sebagai dosen di Universitas Medan Area, di Medan

Sumatera Utara. Penulis melakukan penelitian pada bidang ergonomi kognitif serta perancangan produk. Penulis juga aktif dalam keanggotaan Perhimpunan Ergonomi Indonesia (PEI) dari 2018 sampai sekarang



**Candra Kirana, S.KM., M.Kes** lahir di Konawe, 15 Desember 1996. Menyelesaikan Pendidikan Sarjana di Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Halu Oleo, Kendari (2019). Selanjutnya masuk pada Program Pascasarjana Universitas Halu Oleo, Kendari (2020). Sejak tahun 2022-2023 bekerja di Rumah Sakit TNI Angkatan Darat Dr. R. Ismoyo Kendari. Saat ini penulis aktif sebagai Dosen di Prodi

Keselamatan dan Kesehatan Kerja Universitas Karya Persada Muna, juga aktif dalam beberapa kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi. Artikel ilmiah diantaranya The Effect of Climate on the Outbreak of Covid-19 : A Review (2020). HIV/AIDS Positive Cases Based on Basic Health Research Data 2019, Indonesia (2022). Evaluasi Pelaksanaan Program Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Kendari (2022).



sasaran pekerja informal.

**Yona Palin T., S.KM, S.E, M.Kes**, lahir di Tana Toraja, pada 7 Februari 1969. Ia tercatat sebagai lulusan Universitas Hasanuddin. Wanita yang kerap disapa Yona ini adalah anak ke-3 dari pasangan T.M. Palin (ayah-alm) dan Albertin Sassung (ibu). Yona Palin T. merupakan dosen di salah satu Perguruan Tinggi Kesehatan di Kalimantan Timur dan telah beberapa kali melakukan riset pada



(2018), Rifaskes (2019), SSGI (2021 & 2022).

**Ririn Teguh Ardiansyah, S.KM., M.PH.**, lahir di Kendari, pada 11 Maret 1988. Tercatat sebagai lulusan Universitas Haluoleo (Sarjana) dan Universitas Gadjah Mada (Magister). Aktif sebagai dosen sejak tahun 2012, dan saat ini menjadi dosen tetap di Universitas Mandala Waluya sejak tahun 2018. Penulis juga aktif dalam berbagai penelitian skala nasional yang dibiayai oleh Kementerian Kesehatan yaitu Riskesdas