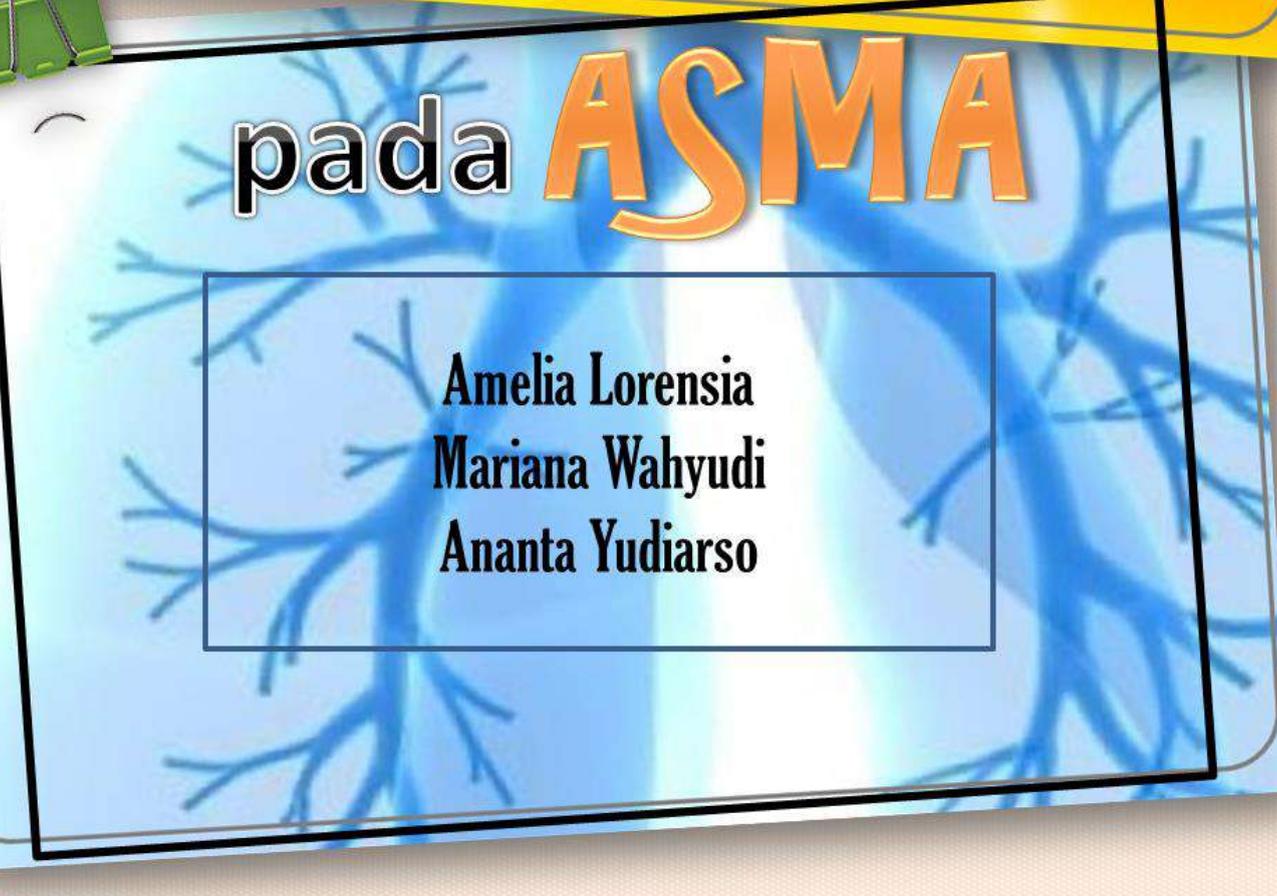


ISBN. 978-602-51139-5-6

# Efek **MINYAK IKAN**



pada **ASMA**

Amelia Lorensia  
Mariana Wahyudi  
Ananta Yudiarso



## **EFEK MINYAK IKAN PADA ASMA**

### **Penulis:**

Dr. Amelia Lorensia, S.Farm., M.Farm-Klin., Apt.

(NIDN: 0728118302/ Fakultas Farmasi Universitas Surabaya)

Dr. Mariana Wahjudi, M.Si

(NIDN: 0723076301/ Fakultas Bioteknologi Universitas Surabaya)

Ananta Yudiarso, S.Sos., M.Si.

(NIDN: 0714097302/ Fakultas Psikologi Universitas Surabaya)

### **Editor:**

Dr. Rifa'atul Laila Mahmudah, M.Farm.Klin., Apt

### **Penyunting:**

Eka Diah Kartiningrum, SKM., MKes

### **Desain Sampul dan Tata Letak:**

Widya Puspitasari, Amd

### **Penerbit:**

STIKes Majapahit Mojokerto

### **Redaksi:**

Jalan Raya Jabon Km 02 Mojoanyar Mojokerto

Telp. 0321 329915

Fax. 0321 329915

Email: [mojokertostikesmajapahit@gmail.com](mailto:mojokertostikesmajapahit@gmail.com)

### **Distibutor Tunggal:**

STIKes Majapahit Mojokerto

Jalan Raya Jabon Km 02 Mojoanyar Mojokerto

Telp. 0321 329915

Fax. 0321 329915

Email: [mojokertostikesmajapahit@gmail.com](mailto:mojokertostikesmajapahit@gmail.com)

Cetakan pertama, November 2018

Hak Cipta Dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

## KATA PENGANTAR

*Terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang senantiasa memberikan jalan dan petunjuk dalam menyelesaikan buku ini. Selain itu, tim penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada KEMENRISTEK atas perwujudan buku ini dari Hibah DIKTI 2017-2018.*

*Buku ini bertujuan membagikan informasi mengenai perkembangan ilmu pengetahuan kesehatan dalam kontribusi minyak ikan pada asma. Penggunaan bahan alami dalam memanfaatkan kekayaan alam dalam penanganan pengobatan asma sebagai salah satu dari 10 besar penyakit terbanyak di Indonesia.*

*Penyempurnaan secara periodik akan tetap dilakukan, untuk ini segala saran dan masukan dari semua pihak secara tertulis. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah membantu. Semoga buku ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebaik-baiknya.*

*Surabaya, Januari 2019  
Tim penulis*

# DAFTAR ISI

<b>Halaman Sampul .....</b>	<b>i</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>ii</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>iii</b>
<b>BAB 1 POTENSI INDONESIA .....</b>	<b>1</b>
<i>Amelia Lorensia</i>	
1.1 <i>Potensi Ikan di Indonesia .....</i>	1
2.2 <i>Pola Makan Ikan Masyarakat Indonesia .....</i>	3
<b>BAB 2 PENGOBATAN ASMA TERKINI .....</b>	<b>5</b>
<i>Amelia Lorensia</i>	
2.1 <i>Definisi Asma .....</i>	5
2.2 <i>Prevalensi Asma.....</i>	5
2.3 <i>Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Asma .....</i>	7
2.4 <i>Permasalahan dalam Pengobatan Asma .....</i>	14
2.5 <i>Perkembangan Pengobatan Asma di Indonesia .....</i>	24
2.6 <i>Pemanfaatan Sumber Daya Alam untuk Pengobatan Asma .....</i>	28
<b>BAB 3 PENGOBATAN ASMA DENGAN MINYAK IKAN YANG MENGANDUNG OMEGA 3 .....</b>	<b>29</b>
<i>Amelia Lorensia</i>	
3.1 <i>Peran Omega-3 pada Pengobatan Asma .....</i>	29
3.2 <i>Sumber Omega-3 .....</i>	31
3.3 <i>Minyak Ikan yang Mengandung Omega-3 dalam Pengobatan Asma untuk Perbaikan Gejala Asma .....</i>	34
3.4 <i>Minyak Ikan yang Mengandung Omega-3 dalam Pengobatan Asma untuk Perbaikan Fungsi Paru .....</i>	39
3.5 <i>Minyak Ikan yang Mengandung Omega-3 dalam Pengobatan Asma untuk Perbaikan Kualitas Hidup .....</i>	50
3.6 <i>Keamanan Minyak Ikan yang Mengandung Omega-3 dalam Pengobatan Asma .....</i>	58
<b>BAB 4 KEMAJUAN TEKNOLOGI DI BIDANG GENETIKA .....</b>	<b>64</b>
<i>Mariana Wahyudi dan Amelia Lorensia</i>	
4.1 <i>Efek Individual terkait Genetik .....</i>	64
4.2 <i>Peran Farmakogenomik dalam Pengobatan .....</i>	66

<b>BAB 5</b>	<b>EFEK INDIVIDUAL DARI MINYAK IKAN YANG MENGANDUNG OMEGA-3 .....</b>	<b>67</b>
	<i>Amelia Lorensia</i>	
5.1	Perkembangan Farmakogenetik pada Pengobatan Asma .....	67
5.2	Peran Polimorfisme Gen dalam Pengobatan Asma dengan Minyak Ikan .....	74
<b>BAB 6</b>	<b>PERSEPSI MASYARAKAT TERHADAP MINYAK IKAN .....</b>	<b>80</b>
	<i>Ananta Yudiarso</i>	
6.1	Pengaruh Persepsi Pasien dalam Pengobatan .....	80
6.2	Persepsi Masyarakat dalam Pengobatan Asma .....	83
6.3	Persepsi Masyarakat dalam Pengobatan Alternatif .....	85
6.4	Persepsi Masyarakat dalam Pengobatan Asma dengan Minyak Ikan yang Mengandung Omega-3 .....	87
<b>Daftar Pustaka .....</b>		<b>90</b>
<b>Glosarium .....</b>		<b>95</b>
<b>Biodata Penulis .....</b>		<b>99</b>

# BAB 1. POTENSI INDONESIA

Amelia Lorensia

## 1.1 POTENSI IKAN DI INDONESIA



Gambar 1. Potensi Besar Laut Indonesia

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan terbanyak di dunia yang kaya akan sumber daya alam bahari. Organisasi non-pemerintah yang bergerak dalam bidang lingkungan, *World Wide Fund (WWF) for Nature* memperkirakan aset laut Indonesia mencapai US\$ 24 triliun. Jika dibandingkan dengan negara ekonomi terbesar dunia, kekayaan laut Indonesia menempati peringkat ketujuh dengan nilai sumber daya dan jasa hingga US\$ 2,5 triliun per tahunnya. Dengan luas 1,9 juta kilometer persegi, Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Tak pelak, laut Nusantara yang membentang dari barat ke timur sepanjang lebih dari 5000 kilometer, memberikan kontribusi besar bagi perikanan dunia. *United Nations Development Programme (UNDP)* bahkan menyebut perairan Indonesia sebagai habitat bagi 76 persen terumbu

karang dan 37 persen ikan karang dunia. Keberadaan laut menjadi penopang ekonomi masyarakat. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat sekitar 7,87 juta jiwa atau 25,14 persen dari total penduduk miskin nasional menggantungkan hidupnya dari laut. Mereka tersebar di 10.666 desa pesisir yang berada di 300 dari total 524 kabupaten dan kota se-Indonesia.

Indonesia memiliki potensi sumber daya ikan sebesar 9,9 juta ton dan potensi lahan budidaya 83,6 juta hektar sehingga perlu diupayakan meningkatkan konsumsi ikan untuk mengubah pola konsumsi masyarakat yang sebagian besar masih menyukai daging. Konsumsi ikan kita secara nasional juga masih lebih rendah bila dibandingkan dengan Malaysia (56,1 kg kapita per tahun) dan Singapura (48,9 kg kapita per tahun).



**Gambar 2. Potensi Bisnis Ikan di Indonesia**

Berikut inilah wilayah-wilayah di Indonesia yang menjadi penghasil ikan, diantaranya:

**1. Provinsi Sulawesi Selatan**

Sulawesi Selatan menjadi daerah penghasil ikan terbesar di Indonesia, mencapai 21,6% dari kebutuhan ikan, khususnya produk ekspor Indonesia.

**2. Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT)**

NTT selain dikenal dengan berbagai tempat wisata yang menarik juga menjadi salah satu daerah penghasil ikan terbesar ke-2 di Indonesia, mencapai 13,7%.

**3. Provinsi Sulawesi Tengah**

Daerah penghasil ikan selanjutnya masih berada di Pulau Sulawesi, tepatnya berada di Provinsi Sulawesi Tengah dengan hasil ikan yang mampu mencapai 8,5% dari kebutuhan ikan yang ada di Indonesia.

**4. Provinsi Jawa Timur**

Masyarakat di Jawa Timur bisa membanggakan diri terhadap kondisi ini, dimana wilayah di Jawa Timur sendiri menjadi penghasil Ikan terbesar ke-4 di Indonesia dengan jumlah sekitar 7,3% dari kebutuhan pasar Internasional dan nasional. Bahkan Jawa Timur mampu memenuhi kebutuhan ikan di wilayah-wilaya sekitarnya seperti Jawa Tengah, Jawa Barat, dan sebagian besar di Jakarta.

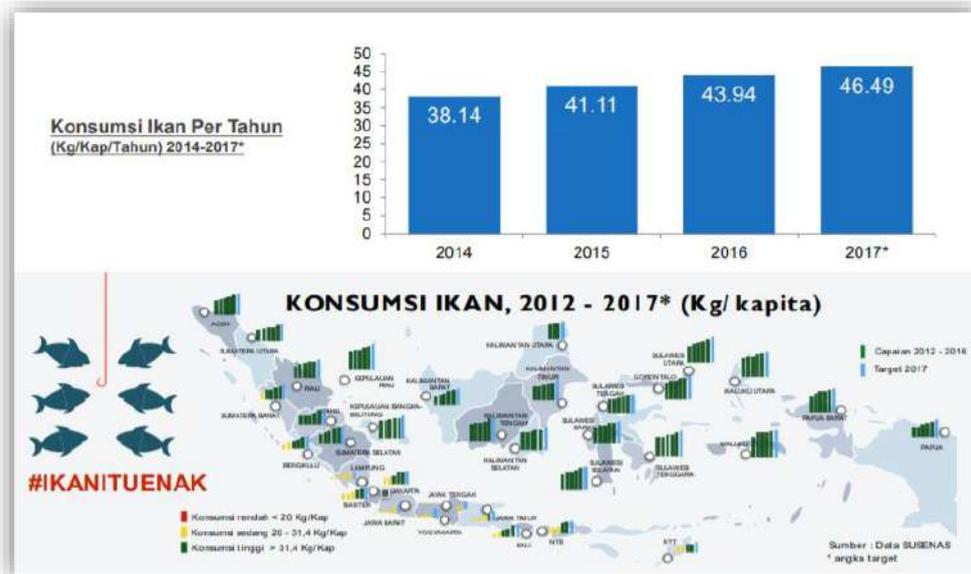
Hasil laut berupa ikan menjadi sumber protein penting bagi masyarakat Indonesia. Menurut UNDP, sebanyak 54 persen kebutuhan protein nasional dipenuhi dari ikan dan produk laut lainnya. Selain itu, hasil laut Indonesia menyumbang 10 persen kebutuhan perikanan global. Laut Indonesia juga berperan penting bagi berbagai kegiatan ekonomi seperti bisnis perikanan, pelayaran, maupun pariwisata.

## ***1.2 POLA MAKAN IKAN MASYARAKAT INDONESIA***

Gerakan Memasyarakatkan Makan Ikan (GEMARIKAN) diluncurkan pada tahun 2014 untuk mewujudkan masyarakat Indonesia yang kuat, sehat, cerdas dan berpenampilan prima sekaligus membangun karakter bangsa secara fisik dan mental dengan mengkonsumsi ikan. Gemarikan dilaksanakan di provinsi, kabupaten-kota diseluruh Indonesia, terutama pada daerah pedesaan dan perkotaan dengan tingkat konsumsi ikan rendah. Indonesia menargetkan konsumsi ikan tahun 2019 sebesar 54 kg

per kapita.

Konsumsi ikan di seluruh daerah di Indonesia terutama di pulau Jawa yang masih rendah harus ditingkatkan. Di Jawa konsumsi ikan masih 32 kg per kapita, kalau di Sumatera dan Kalimantan jauh lebih baik, antara 32-43 kg per kapita per tahun, sehingga kampanye gerakan makan ikan ini harus ditingkatkan.



Gambar 3. Konsumsi Ikan Berdasarkan Badan Pusat Statistik 2017



Gambar 4. Konsumsi Ikan Nasional Berdasarkan Susenas-BPS 2017

# **BAB 2. PENGOBATAN ASMA TERKINI**

*Amelia Lorensia*

---

## **2.1 DEFINISI ASMA**

Asma didefinisikan oleh *National Asthma Education and Prevention Program* (NAEPP) sebagai gangguan inflamasi kronik dari saluran pernafasan dimana banyak sel dan elemen selular yang berperan, yang menyebabkan episode berulang dari mengi, sesak, rasa tertekn di dada, dan batuk. Patofisiologi asma terdiri dari fase awal dan fase akhir. Fase awal asma lebih menyebabkan bronkokonstriksi daripada inflamasi, sedangkan fase akhir terjadi beberapa jam setelah fase awal dan bermanifestasi sebagai respon inflamasi. Tujuan terapi pada pasien asma adalah meringankan atau menghilangkan gejala kronik, meringankan atau menghilangkan eksaserbasi, aktivitas yang tidak terbatas, memelihara fungsi paru normal, meminimalkan penggunaan beta-2 agonis aksi pendek, dan meminimalkan atau menghilangkan efek yang tidak dikehendaki dari obat.

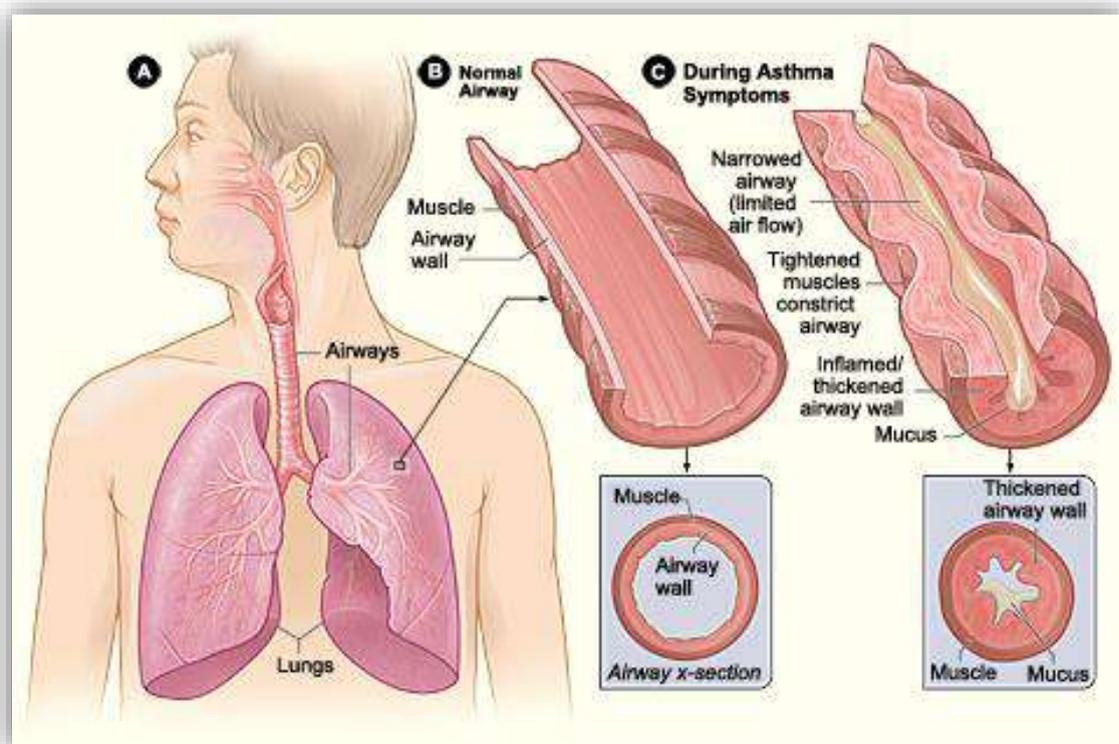
Patofisiologi asma terdiri dari fase awal dan fase akhir (fase lambat). Fase awal pada asma ditandai dengan konstriksi saluran bronkial dan bronkospasme yang diikuti edema saluran pernafasan dan produksi mukus berlebihan. Bronkospasme dapat disebabkan peningkatan pelepasan mediator inflamasi seperti histamin, prostaglandin, dan bradikinin, yang lebih menyebabkan bronkokonstriksi daripada inflamasi. Fase akhir terjadi setelah beberapa jam dari munculnya onset awal gejala dan bermanifestasi sebagai respon inflamasi. Mediator utama dari inflamasi selama respon asmaatik adalah sel darah putih (eosinofil) yang menstimulasi degradasi sel *mast* dan pelepasan substansi yang menyerang sel darah putih lain pada area tersebut.

## **2.2 PREVALENSI ASMA**

Asma adalah penyakit heterogenous yang dapat menyerang dari semua usia dan faktor ekonomi, merupakan salah satu dari masalah kesehatan mayor di dunia, meskipun obat-obat baru dan *evidence based guidelines* telah berkembang di tahun-tahun terkini

namun tidak ada perubahan besar pada morbiditas dan mortalitas asma.

*World Health Organization (WHO)* memperkirakan 100-150 juta penduduk dunia menderita asma. Bahkan jumlah ini diperkirakan akan terus bertambah hingga mencapai 180.000 orang setiap tahun. Sumber lain menyebutkan bahwa pasien asma sudah mencapai 300 juta orang di seluruh dunia dan terus meningkat selama 20 tahun belakangan ini. Apabila tidak dicegah dan ditangani dengan baik, maka diperkirakan akan terjadi peningkatan prevalensi yang lebih tinggi lagi pada masa yang akan datang serta mengganggu tumbuh kembang anak dan kualitas hidup pasien. Dampak buruk asma meliputi penurunan kualitas hidup, penurunan produktivitas, ketidakhadiran di sekolah, peningkatan biaya kesehatan, risiko perawatan di rumah sakit dan bahkan kematian.



**Gambar 5. Patofisiologi Asma**

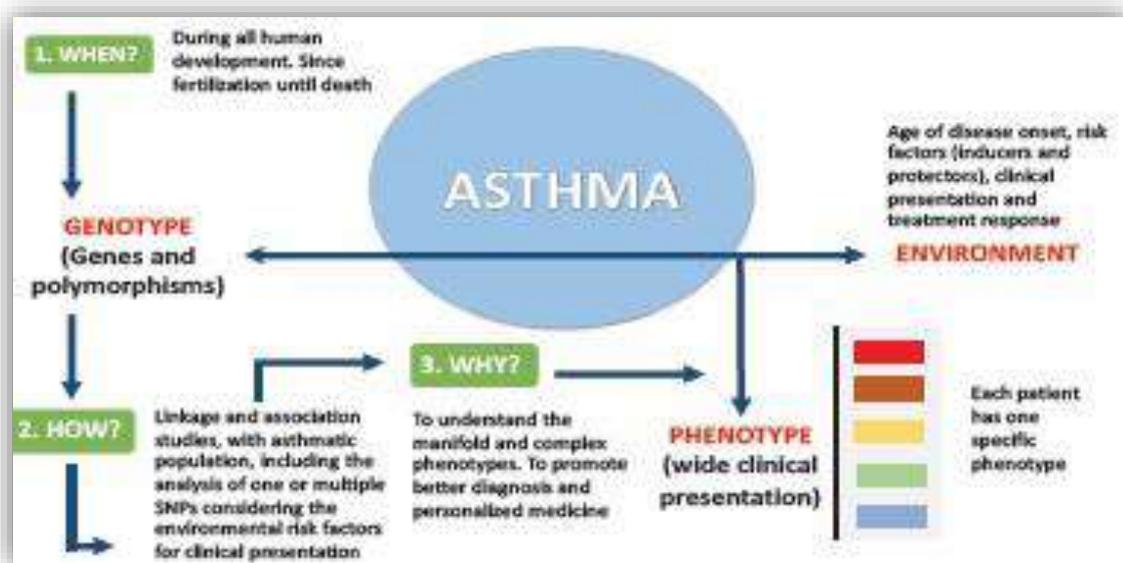
Di Indonesia, diperkirakan 2-5% penduduk Indonesia menderita asma. Penyakit asma berasal dari keturunan sebesar 30 % dan 70 % disebabkan oleh berbagai faktor lainnya. Departemen Kesehatan memperkirakan penyakit asma termasuk 10 besar penyebab kesakitan dan kematian di rumah sakit dan diperkirakan 10% dari 25 juta

penduduk Indonesia menderita asma Peningkatan prevalensi asma ini terjadi karena adanya faktor genetik dan lingkungan. Asma adalah penyakit kompleks yang dihasilkan dari interaksi antara predisposisi genetik dan faktor lingkungan. Kedua faktor tersebut tidak hanya mempengaruhi proses inflamasi, tetapi juga mempengaruhi fenotipe yang kompleks dan interaktif.

### 2.3 FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERKEMBANGAN ASMA

Faktor-faktor yang mempengaruhi asma menjadi dua yaitu, faktor *host* dan faktor lingkungan. Faktor *host* meliputi genetik, obesitas dan jenis kelamin.

- a) **Genetik.** Gen dapat mempengaruhi patogenesis perkembangan asma pada produksi antibodi IgE spesifik alergen (atopik), yang menimbulkan hipersensitif saluran pernafasan, dan mediator inflamasi (seperti: sitokin, kemokin, faktor pertumbuhan, dan perbandingan rasio respon imun antara Th1 dan Th2).



Gambar. Pengaruh Genetik terhadap Asma

- b) **Obesitas.** Obesitas diidentifikasi pada seseorang dengan IMT  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>. Orang gemuk dengan asma memiliki fungsi paru-paru yang lebih rendah dan lebih komorbiditas dibandingkan orang dengan berat badan normal yang memiliki asma. Obesitas secara signifikan berkaitan dengan keparahan asma yang lebih tinggi dan

# BAB 3. PENGOBATAN ASMA DENGAN MINYAK IKAN YANG MENGANDUNG OMEGA 3

Amelia Lorensia

---

## 3.1 PERAN OMEGA-3 PADA PENGOBATAN ASMA

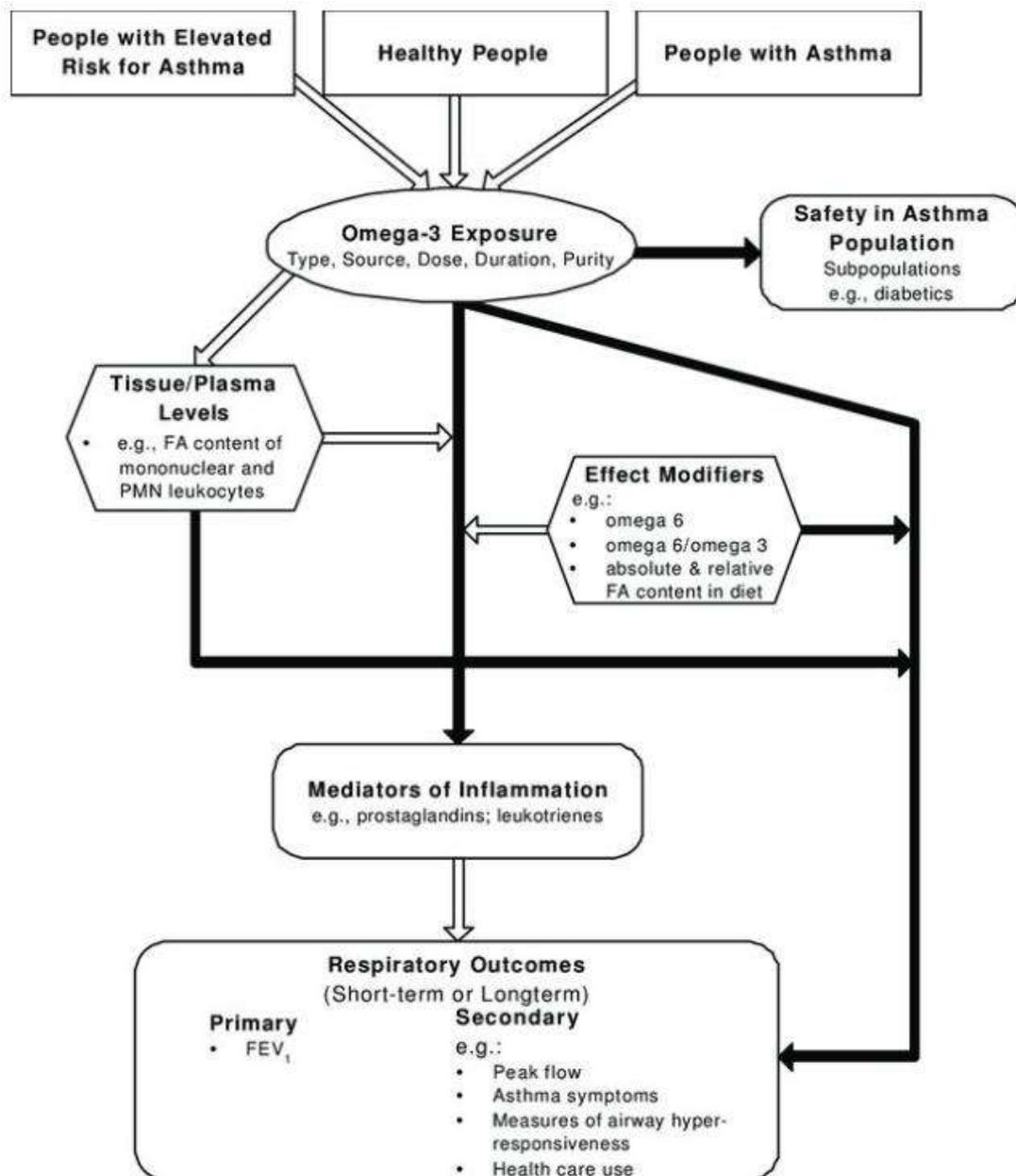
Lemak yang terkandung dalam ikan umumnya adalah asam lemak tak jenuh yang diantaranya dikenal dengan Omega-3. Asam-asam lemak alami yang termasuk asam lemak omega-3 adalah asam linolenat, asam eikosapentaenoat (EPA), asam dokosaheksaetanoat (DHA), adapun yang lebih dominan dalam minyak ikan adalah DHA dan EPA. Asam lemak omega 3 adalah asam lemak tidak jenuh ganda yang mempunyai ikatan rangkap banyak, ikatan rangkap pertama terletak pada atom karbon ketiga dari gugus metil omega, ikatan rangkap berikutnya terletak pada nomor atom karbon ketiga dari ikatan rangkap sebelumnya. Gugus metil omega adalah gugus terakhir dari rantai asam lemak. Induk dari omega 3 adalah *alpha linolenic acid* (ALA). ALA dengan bantuan enzim delta-6-desaturase dapat berubah menjadi *steridonic acid* kemudian oleh enzim delta-5-desaturase dikonversi menjadi EPA dan oleh enzim delta-4-desaturase dirubah menjadi DHA. DHA yang dikenal sebagai omega-3.



**Gambar. Minyak Ikan**

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa peningkatan risiko asma dikaitkan dengan rendahnya asupan buah-buahan dan sayuran, ikan, mentega dan lemak susu, vitamin C dan E, beta-karoten, selenium, magnesium, dan omega-3, asupan tinggi natrium, margarin dan omega-6. Konsumsi ikan dapat mencegah timbulnya asma pada

pasien dewasa. Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi ikan setidaknya sekali dalam sebulan dapat menurunkan resiko terjadinya asma.



**Gambar 10. Peran Omega-3 pada Asma**

*Omega-3 polyunsaturated fatty acids* (n-3 PUFAs) yang terdiri dari *eicosapentaenoic acid* (EPA) dan *docosahexaenoic acid* (DHA) ditemukan terutama dalam minyak ikan. Studi epidemiologis menunjukkan bahwa omega 3 memiliki efek

protektif terhadap penyakit kardiovaskular infark miokard atau infark serebral, hipertensi, dan hyperlipidemia. Selain itu, omega-3 memiliki efek menguntungkan pada penyakit inflamasi kronis termasuk penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), asma, rheumatoid arthritis, dan inflamasi pada usus. Sensitisasi atopik dan alergi juga dapat dicegah dengan asupan ikan selama kehamilan.

Selama tiga dekade terakhir penggunaan omega 3 telah digunakan terhadap kondisi peradangan seperti rheumatoid arthritis, penyakit radang usus, dan asma. Omega 3, termasuk *eicosapentaenoic* (EPA) dan *docosahexaenoic acid* (DHA) dalam minyak ikan akan melawan asam arakidonat (AA) yang berperan sebagai substrat alam pembentukan eikosanoid, seperti leukotrien (LT) dan prostaglandin (PG). Selain itu omega 3 juga memiliki efek anti inflamasi yang bekerja langsung pada neutrofil dan monosit dalam memproduksi mediator inflamasi (misalnya, sitokin), dengan menekan produksi asam arakidonat melalui jalur ALOX5. Asam arakidonat merupakan substrat untuk sintesis eikosanoid yang menghasilkan mediator inflamasi yang terdiri dari CYS-LT, prostaglandin, dan tromboksan. Mediator ini terlibat dalam proses bronkokonstriksi dan meningkatkan mukus pada saluran pernafasan pada pasien asma. Minyak ikan yang diperkaya EPA dapat menghambat produksi LTC4 yang kompetitif dengan asam arakidonat yang berfungsi sebagai substrat ALOX5. EPA juga dapat menekan respons alergi pada asma dengan menghambat asam arakidonat yang memproduksi leukotrien. Leukotrien dan prostaglandin E2 berperan terhadap pembentukan imunoglobulin E (IgE), sebuah antibodi yang berperan dalam terjadinya respon alergi. Hal ini biasanya meningkat pada pasien asma.

### **3.2 SUMBER OMEGA-3**

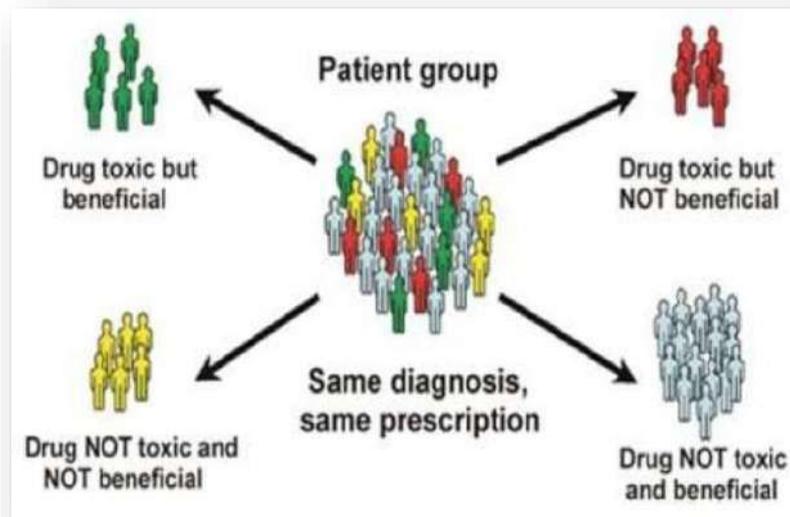
Di Indonesia yang merupakan negara maritim, berpotensi besar dalam produksi ikan yang dapat diolah menjadi minyak ikan, seperti: ikan salmon, ikan cod, dll. Bahkan pemerintah juga mencanangkan GEMARIKAN pada tahun 2015, untuk memasyarakatkan konsumsi ikan. Sementara itu, juga telah dilakukan beberapa penelitian terkait minyak ikan, yang antara lain mengandung omega 3 seperti yang dilakukan oleh Aprizayanti (2011) dan Santoso *et al.* (2013). Omega 3 digunakan sebagai suplemen dalam membantu proses tumbuh kembang anak, membantu

# BAB 4. KEMAJUAN TEKNOLOGI DI BIDANG GENETIKA

Mariana Wahyudi dan Amelia Lorensia

## 4.1 EFEK INDIVIDUAL TERKAIT GENETIK

Farmakogenomik merupakan studi variabilitas genetik yang bertujuan menyusun suatu pemetaan variasi DNA pada *outcomes* terapi spesifik, yang menggambarkan hubungan antara respons obat dan profil genetik yang berbeda, yang dapat berkontribusi untuk *safety* dan efikasi obat dalam kalkulasi *risk-to-benefit* dari kondisi penyakit dan terapi potensial.



**Gambar 21 .Efek Obat yang Bersifat Individual**

Polimorfisme genetik adalah perubahan *sequence* DNA dikarenakan mutasi. Mutasi yang terjadi dapat berupa insersi dan/atau delesi nukleotida atau gen dan substitusi nukleotida tunggal. Tipe polimorfisme dapat dibagi menjadi dua, yaitu polimorfisme fungsional dan nonfungsional. Polimorfisme fungsional adalah perubahan *sequence* DNA gen yang menyebabkan perubahan tingkat ekspresi protein atau aktivitas. Sedangkan polimorfisme nonfungsional tidak menyebabkan keduanya. Polimorfisme fungsional dapat terjadi di daerah *coding* maupun *noncoding* gen. Daerah *coding* gen menetapkan struktur enzim yang dikode dan variabilitas memiliki potensi untuk

mengubah aktivitas enzim atau fungsi protein. Daerah *noncoding* gen terdiri dari intron yang tersusun dari *sequence* pasca transkripsi dan daerah regulator, yang tidak ditranskripsi, tapi mengatur tingkat ekspresi protein. Variabilitas genetik di daerah *noncoding* dikaitkan dengan perubahan tingkat ekspresi protein daripada perubahan dalam protein itu sendiri.

Farmakogenomik termasuk istilah baru yang menekankan pada pengembangan obat baru berdasarkan kelengkapan *sequencing* genom manusia, bertujuan untuk mengidentifikasi gen penyakit dan penanda respon obat baru dalam usaha untuk mengidentifikasi semua farmakologi yang relevan dengan gen. Farmakogenomik mengevaluasi seluruh genom dan mencari tahu efek beberapa gen dalam respon obat.

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi respon obat pada individu. Jenis dan dosis obat yang optimal bergantung pada usia, jenis kelamin, berat badan, co-morbiditas, fungsi organ, keadaan penyakit, interaksi antar obat, gaya hidup, budaya, etnis, genetik, merokok, pola makan. Namun, variasi genetik dapat menjelaskan sebanyak 95% dari variabilitas respon obat. Ilmu yang berkaitan dengan peran genetik dalam respon obat disebut farmakogenetik. Farmakogenetik mempelajari gen tunggal dan efeknya pada perbedaan metabolisme obat antar individu. Polimorfisme gen pengkode enzim pemetabolisme obat, pembawa obat dan reseptor obat yang terlibat dalam respon obat yang telah dilaporkan. *Single nucleotide polymorphism* (SNP) DNA menghasilkan variasi respon obat dan telah menjadi target penelitian farmakogenetik. SNP menyebabkan sekitar 90% dari semua variasi genetik manusia. Perbedaan genetik pada tiap individu berkontribusi pada perbedaan respon berbagai obat tiap individu.

Diketahui bahwa banyak polimorfisme yang mempengaruhi respon obat dan yang mungkin memberikan kontribusi signifikan terhadap variasi fenotip dalam respon obat memiliki perbedaan frekuensi *allele* signifikan antara kelompok-kelompok etnis. Pada tahun 1920an variasi antar etnis dalam respon pengobatan ditemukan. Terdapat perbedaan efek dari *atropine sulphate* pada orang Caucasian dan Afrikan-Amerikan di USA. Penelitian lain melaporkan perbedaan struktur variasi *sequence* dalam genom manusia antara kelompok populasi Afrika dan non-Afrika.

## **4.2 PERAN FARMAKOGENOMIK DALAM PENGOBATAN**

Farmakogenomik digunakan sebagai aplikasi penting dan berkontribusi untuk membantu mengidentifikasi dan/atau meminimalkan *adverse events* dari terapi yang digunakan. Pelaksanaan farmakogenomik terhadap perkembangan obat bertujuan untuk memperbaiki perkembangan *outcomes* klinik, mengurangi biaya pengobatan pada pasien, meningkatkan efikasi dan menurunkan *adverse events* terhadap pasien yang spesifik sesuai terapi yang diamati, dan perkembangan tes diagnostik yang mempengaruhi rekomendasi terapi.

Enzim pemetabolisme obat menunjukkan perbedaan etnis sebagai penanda pada distribusi varian *allele*. Etnisitas merupakan penentu penting dari metabolisme dan respon obat yang berkontribusi untuk variabilitas antar individu. Etnisitas dapat berpengaruh pada farmakokinetik maupun farmakodinamik dari suatu obat. Oleh karena itu penting untuk mempertimbangkannya untuk optimalisasi terapi obat dan pengembangan obat. Ghotbi (2008) melaporkan variasi distribusi polimorfisme genetik pada enzim pemetabolisme obat dan transporter obat yang mempengaruhi metabolisme obat diantara kelompok etnis yang berbeda.

Keberadaan dan variabilitas polimorfisme CYP2D6 lebih banyak pada Caucasian daripada pada Chinese dengan frekuensi 7% dan 1%. Variasi pada aktivitas CYP1A2 antar etnis terbukti dari penelitian Butler *et al.* (1992), mereka menemukan bahwa frekuensi enzim dengan metabolisme tinggi pada individu bukan perokok, 20% dari 50 orang Italia dan 37% dari 7 orang dari Arkansas. Relling *et al.* (1992) menunjukkan bahwa aktivitas CYP1A2 lebih rendah pada 63 subjek berkulit hitam dibandingkan pada 246 subjek berkulit putih. Perbedaan etnikal tidak hanya bergantung pada variasi genetik, tapi juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti diet, latar belakang lingkungan dan sosioekonomik yang dapat memiliki efek menginduksi maupun menghambat pada ekspresi gen.

# **BAB 5. EFEK INDIVIDUAL DARI MINYAK IKAN YANG MENGANDUNG OMEGA-3**

*Amelia Lorensia*

---

## **5.1 PERKEMBANGAN FARMAKOGENETIK PADA PENGOBATAN ASMA**

Respons obat tergantung dari setiap individu, yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti penyakit, genetik, dan faktor lingkungan dan variabilitas dalam respons target obat (respons farmakodinamik) atau respons idiosinkrasi. Faktor-faktor ini mempengaruhi absorpsi obat, distribusi, metabolisme, dan ekskresi, sehingga perlu dipertimbangkan variabilitas dalam efikasi dan toksisitas pada dosis yang sama dari pengobatan pada populasi manusia untuk memberikan terapi obat yang lebih aman dan efektif.

Kenaikan prevalensi asma di Asia seperti Singapura, Taiwan, Jepang, atau Korea Selatan juga mencolok. Angka kejadian asma meningkat selama lebih dari lima belas tahun, baik di negara berkembang maupun di negara maju. Di Indonesia, prevalensi asma belum diketahui secara pasti, namun diperkirakan 2-5% penduduk Indonesia menderita asma. Hasil penelitian *International Study on Asthma and Allergies in Childhood* menunjukkan bahwa di Indonesia prevalensi penyakit asma meningkat dari 4,2% pada tahun 1995 menjadi 5,4% pada tahun 2003. Faktor genetik mempengaruhi asma sebesar 30, sedangkan 70% disebabkan oleh berbagai faktor lainnya. Departemen Kesehatan memperkirakan penyakit asma termasuk 10 besar penyebab kesakitan dan kematian di rumah sakit dan diperkirakan 10% dari 25 juta penduduk Indonesia menderita asma. Prevalensi asma di perkotaan umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan di pedesaan, karena pola hidup di kota besar meningkatkan risiko terjadinya asma. Menurut Riskesdas 2013, prevalensi asma di Indonesia mencapai 4,5% dengan prevalensi asma di Jawa Timur 5,1%.

Peningkatan prevalensi asma ini terjadi karena adanya faktor genetik dan lingkungan. Asma adalah penyakit kompleks yang dihasilkan dari interaksi antara predisposisi genetik dan faktor lingkungan. Kedua faktor tersebut tidak hanya

mempengaruhi proses inflamasi, tetapi juga mempengaruhi fenotipe yang kompleks dan interaktif.

Penelitian farmakogenomik pada pengobatan asma:

### a. Farmakogenomik Salbutamol

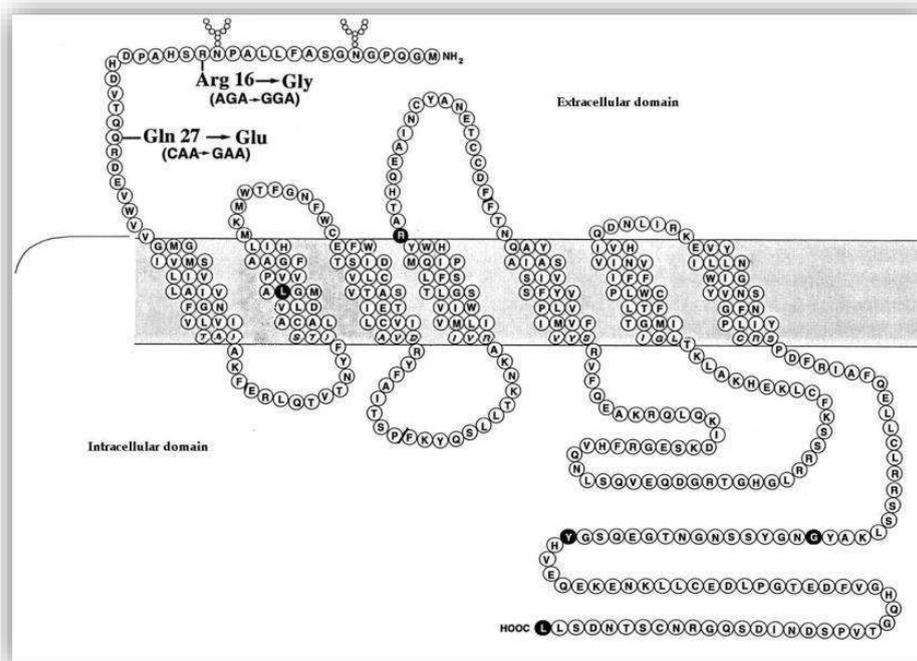
Beta-2 *adrenoreceptor* ( $\beta$ 2-ADR) agonis merupakan pengobatan dasar dan terapi yang paling sering digunakan pada asma. Salah satu obat yang dipengaruhi adalah salbutamol, yang mempunyai aksi dengan aktivasi dari beta-2 agonis/adrenoreseptor yang berada antara sel otot polos, menyebabkan otot polos berelaksasi, dilatasi saluran pernafasan dan perbaikan pertukaran udara dengan respons pada *trigger* katekolamin endogenus atau eksogenus.

Beta-2 agonis merupakan bagian dari *7-transmembrane domain G-protein coupled receptor family*. Ini mengandung tujuh *transmembrane spanning domains*, 3 *extracellular* and 3 *intracellular* (Gambar 23). Stimulasi dari beta-2 agonis tergantung dari G-protein dan menghasilkan aktivasi dari *second messenger, the adenylate cyclase*. Hal ini menyebabkan peningkatan dari kadar cAMP dan relaksasi otot polos. Mekanisme lainnya yang disebabkan dari stimulasi beta-2 agonis adalah *potassium channels* yang dibuka oleh cAMP atau G-protein secara langsung.

Pemeriksaan dari gen beta-2 agonis, yang terletak pada *chromosome* 5q31-32, dengan 3 koding polimorfisa yang terletak pada posisi 16, 27, dan 164. Dua dari polimorfisa yang paling banyak adalah *Arg16Gly* dan *Glu27Gln*, yang merupakan dua SNP (*Single Nucleotide Polymorphisms*) nonidentik yang masing-masing pada posisi +46 (46A→G) dan +79 (79C→G) pada beta-2 agonis (Gambar 23). Hal ini menyebabkan perubahan fungsi reseptor, pengikatan ligand berbeda (*different ligand binding*) dan kerusakan transmisi signal. Kejadian dari gen *16Gly* yang berbeda adalah lebih tinggi daripada *wild-type Arg16*. *Minor Alel frequency* (MAF) untuk *Arg16Gly* adalah sekitar 40% dari orang kulit putih dan Afrika-Amerika.

Beberapa studi menunjukkan bahwa peningkatan FEV1 (*forced expiratory volume in the first second*) yang lebih tinggi setelah pemberian SABA (Salbutamol) pada individual *Arg16* homozygous dibandingkan dengan heterozygous dan homozygous pasien *Gly16* dengan polynosis. Kejadian dari gen *16Gly* yang berbeda adalah lebih tinggi daripada *wild-type Arg16*. Namun hasil yang berbeda diperoleh

selama eksaserbasi asma, dimana pasien yang mempunyai Arg16 homozygous (Arg/Arg) menunjukkan respon terhadap SABA yang lemah dibandingkan dengan 16Gly homozygous. Pemberian SABA sistemik pada pasien Arg16 dengan asmatik yang disebabkan deteriorasi dari fungsi paru (dievaluasi dengan PEF-*peak expiratory flow*) yang tidak berhenti meskipun terapi telah dihentikan. Berbeda dengan pasien Gly16 homozygous yang menunjukkan perbaikan fungsi paru (dievaluasi dengan PEF). Selain itu, Arg/Arg menyebabkan pasien mengalami peningkatan gejala harian ketika menggunakan inhalasi SABA secara teratur (dibanding penggunaannya bila diperlukan saja). Berbeda pada pasien dengan Gly/Gly yang menunjukkan penurunan signifikan pada gejalanya. Hal ini berarti bahwa pasien asma dengan Arg/Arg (>17% populasi) dapat mengalami *adverse effects* dari penggunaan SABA secara rutin, dibandingkan dengan keuntungan terapi.



**Gambar 23. Polimorfisa dari Beta-2 Agonis**

Hubungan antara *Arg16Gly* dan penggunaan jangka panjang dari SABA juga telah diteliti. *Arg16Gly* dan *Glu27Gln* merupakan SNP dalam 190 subyek yang secara acak membandingkan penggunaan salbutamol secara rutin dengan penggunaan salbutamol sesuai kebutuhan. Penggunaan salbutamol secara reguler

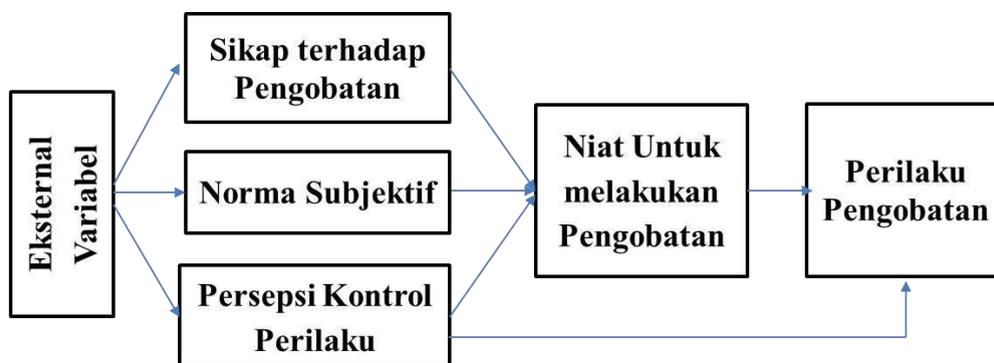
# BAB 6. PERSEPSI MASYARAKAT TERHADAP MINYAK IKAN

Ananta Yudiarso

## 6.1 PENGARUH PERSEPSI PASIEN DALAM PENGOBATAN

Persepsi atau sikap dari pasien akan mempengaruhi pasien dalam pengobatan melalui dua cara. Pertama persepsi membentuk sikap dan pada akhirnya akan membentuk perilaku mencari sehat (*health seeking behavior*) dan membentuk proses psikologis seperti *compliance* atau kepatuhan terhadap proses pengobatan. Kedua proses persepsi juga akan mempengaruhi proses biopsikologi terutama proses psikoneuromimunologi yang akan membantu pengobatan pasien melalui mekanisme hubungan proses psikologis dengan sistem imun.

Persepsi adalah proses penginderaan yang diproses oleh individu dalam proses kognitif. Terdapat aspek struktural dan fungsional dalam persepsi. Proses kognitif yang muncul setelah persepsi adalah proses evaluasi atau sikap (*attitude*). Sikap dapat menimbulkan hasil pemikiran yang bersifat negatif atau positif yang akan menentukan perilaku. Teori sikap yang dapat menjelaskan dalam pengobatan adalah teori Planned Behavior atau Teori perilaku terencana. Pada dasarnya teori ini menjelaskan sistem evaluasi sikap dengan menekankan pada proses kognitif keyakinan dalam diri, lingkungan serta pengaruh persepsi keyakinan mudah atau tidaknya pengobatan dilakukan terhadap niat. Niat akan menentukan perilaku.

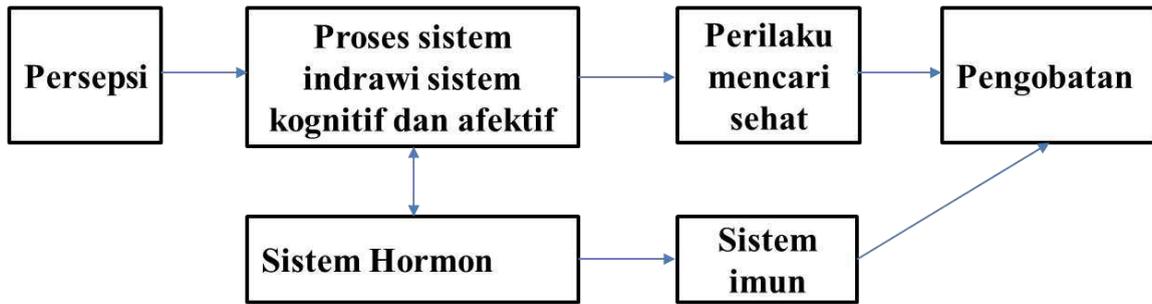


Gambar 26. Skema hubungan sikap niat perilaku berdasar *Planned Behavior*

Persepsi yang dilanjutkan dengan proses sikap dalam model di atas akan menentukan perilaku pengobatan. Berbagai penelitian telah membuktikan penjelasan perilaku pengobatan atau perilaku mencari sehat dapat dijelaskan dengan model teori sikap ini. Namun teori sikap ini juga memiliki kelemahan utama terutama pada basis asumsi bahwa manusia berpikir rasional yang dibentuk oleh *belief* sistem. Proses rasional antar budaya tidak akan memiliki proses yang sama. Proses persepsi dan sikap akan dibentuk oleh proses rasionalitas ini. Budaya Indonesia cukup luas dan beraneka ragam sehingga persepsi yang dibentuk oleh budaya akan membentuk rasionalitas sendiri dalam masyarakat. Kasus *polypharmacy* (polifarmasi) atau penggunaan pengobatan medis dan tradisional konvensional adalah bentuk dari pengaruh persepsi terhadap pengobatan.

Model *planned behavior* juga menyertakan variabel eksternal yang dapat membentuk sikap, norma subjektif dan persepsi kontrol perilaku pada perilaku pengobatan. Eksternal variable yang dimaksud adalah budaya, geografis, gender, usia dan variabel lainnya yang dapat membentuk perubahan sikap. Kajian budaya akan membantu memahami perilaku sehat dan perilaku mencari sehat suatu masyarakat. Persepsi terhadap penyakit tidak dapat dilepas dari pola budaya masyarakat. Budaya serta nilai dalam masyarakat akan menentukan bagaimana masyarakat mendefinisikan penyakit serta mendefinisikan pengobatan hingga mendefinisikan sembuh dan tidak sembuh dari kaca mata budaya. *Medical antropology* adalah bidang yang mendalami persoalan bagaimana interaksi budaya dengan kajian medis. Masyarakat Indonesia setidaknya telah mengenal penyakit asma dan memiliki pemahaman akan diagnosis serta penanganan tersendiri dari sudut pandang budaya. Banyak obat tradisional dalam bentuk herbal ada dalam pengetahuan masyarakat.

Pengaruh persepsi kedua adalah melalui proses system imun pada manusia. Persepsi sebagai proses penginderaan akan membentuk input pada indra manusia yang pada gilirannya akan membentuk respon stress dan nonstress yang pada gilirannya akan mempengaruhi sistem hormon - sistem imun manusia.



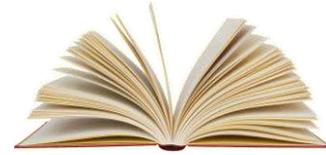
**Gambar 27. Pengaruh Persepsi terhadap Pengobatan**

Sistem kognitif dan afektif (emosi) diproses dalam sistem syaraf pusat. Sistem syaraf pusat akan menentukan proses persepsi dalam proses kognitif dan afeksi emosi yang akan memicu stres dan non stress response. Proses emosi ini akan melibatkan sistem hormon yang pada gilirannya mempengaruhi sistem imun manusia. Banyak penelitian membuktikan bahwa stress tubuh juga akan mempengaruhi pikiran atau proses kognitif persepsi. Misal pada proses pengobatan yang penuh dengan *pain* atau rasa sakit akan menimbulkan persepsi dan sikap negatif yang menimbulkan *stress response*. Stress akan memicu persepsi negatif pasien dan bahkan bisa menurunkan sistem imun yang pada gilirannya juga akan mempengaruhi sistem pernafasan. Namun demikian hubungan proses psikologis dan sistim imun dapat berlaku *reproksitas (vice versa)*. Sistim imun dapat membentuk proses psikologis terutama proses emosi atau afektif. Pada konteks pandangan ini gejala asma menjadi sumber utama proses psikologis baik pola pikir kecemasan serta emosi afektif pasien. Angka comorbidity asma dengan depresi dan gangguan psikiatrik lainnya cukup tinggi.

Serangan asma ditandai dengan menyempitnya saluran nafas (kontraksi spatic otot bronkhiloulus) dan tubuh mengisi cairan lengket (sekresi mucus) saluran nafas yang menyebabkan jalan udara menyempit mengurangi masuknya udara ke dalam paru-paru. Gangguan lanjutan bagi penderita asma kronik adalah komorbiditas dengan gangguan tidur, stress hingga depresi.

Penjelasan di atas mengungkap bagaimana asma sangat perlu didekati dengan multidisiplin. Persepsi masyarakat adalah pintu masuk untuk melihat bagaimana masyarakat mendefinisikan asma dan pengobatan asma itu sendiri. Persepsi pada

# DAFTAR PUSTAKA



- American Academy of Allergy, Asthma & Immunology. 2013, *Peak Flow Meter: Tips to Remember*, viewed 1 January 2013 <<http://www.aaaai.org/conditions-and-treatments/library/at-a-glance/peak-flow-meter.aspx>>.
- American Lung Association. 2015. Lung Health & Disease: Measuring Your Peak Flow Rate, viewed 1 December 2015 <<http://www.lung.org/lung-health-and-diseases/lung-disease-lookup/asthma/living-with-asthma/managing-asthma/measuring-your-peak-flow-rate.html?referrer=https://www.google.co.id/>>.
- Anderson, P.O., Knoben, J.E. and Troutman, W.G. 2002, Handbook of Clinical Drug Data, 10<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill Companies, New York. US.
- Aprizayanti. Hubungan Konsumsi Omega 3 Terhadap Tumbuh Kembang Anak Usia 2-3 Tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Sebarang Padang Kota Padang Tahun 2011. Padang; 2011.
- Asthma Management Handbook. 2006, *National Asthma Council Australia*.
- Baba, K. and Yamaguchi, E. 2005, Issues Associated with Stepwise Management of Bronchial Asthma, *Allergology International*, **54**:203-208.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007.
- Baffi CW, Winnica DE, Holguin F. Asthma and obesity: mechanisms and clinical implications. *Asthma Research and Practice*. 2015. **1**:1.
- Basvi, P.T., Dandara, C., Bapiro, T.E., Hasler, A.J. 2007, Role of CYP1A2\*1F on CYP1A2 activity in a black African population as determined by caffeine phenotyping. *Journal of Chinese Clinical Medicine*, **2**(4):211–214.
- Baxi SN, Phipatanakul W. The Role of Allergen Exposure and Avoidance in Asthma. *Adolesc Med State Art Rev*. 2010 April ; **21**(1): 57–ix.
- Berger, M.L., Binglefors, K., Hedblom, E.C., Pashos, C.L. and Torrance, G.W. 2003, *Health Care Cost, Quality, and Outcomes: ISPOR Book of Terms*, International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research (ISPOR) Book of Term, Lawrenceville , US.
- Belle, D.J dan Singh, H. 2008. Genetic Factors in Drug Metabolism, *Am Fam Physician*, **77**(11):1553-1560.
- Bootman, J.L. and Harrison, D.L. 1997, Pharmacoeconomics: Basic Concepts and Terminology, *British and Journal Clinical Pharmacology*, **43**:343–348.
- Bootman, J.L., Townsend, R.J. and McGhan, W.F. 2005, *Principles of Pharmacoeconomics*, 3<sup>rd</sup> edition, Harvey Whitney Books Company. US.
- Bonds, R. S., & Midoro-Horiuti, T. (2013). Estrogen effects in allergy and asthma. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*, **13**(1), 92–99.
- Calder, P.C. 2007. Immunomodulation by omega-3 fatty acids. Prostaglandins, Leukotrienes, and Essential Fatty Acids, **77**, 327–335.
- Cazzola, M., Matera, M.G. 2012, Tremor and b2-adrenergic agents: Is it a real clinical problem? *Pulmonary Pharmacology & Therapeutics*, **25**:4-10.
- Chen E, Miller GE. 2007. Stress and Inflammation in Exacerbations of Asthma. *Brain Behav Immun*. **21**(8):993-999.
- Chida, M., Yokoi, T., Fukui, T., Kinoshita, M., Yokota, J., Kamataki, T. 1999, Detection of three genetic polymorphisms in the 5'-flanking region and intron I of human CYP1A2 in the Japanese population, *Jpn J Cancer Res*. **90**:899–902.
- Cleveland Clinic. 2018. Smoking & Asthma. <https://my.clevelandclinic.org/health/articles/4584-smoking--asthma>
- Development of RespiMat® Soft Mist™ Inhaler and its clinical utility in respiratory disorders.

- Richard N Dalby,<sup>1</sup> Joachim Eicher,<sup>2</sup> and Bernd Zierenberg. 2011; 4: 145–155.
- Diana FM. Omega 3. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*; 2012.
- Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik. *Pharmaceutical Care Untuk Penyakit Asma*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI; 2007.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. *Pedoman Pengendalian Penyakit Asma*, 2009.
- Fal, A.M. and Rosiek-Biegus, M. 2011, *Pharmacogenetics of Asthma*, in Sanoudou D, *Clinical Applications of Pharmacogenetics*, InTech. Croatia. pp183-200.
- Fotenko O, Zeki A, Schuster G, Davis C, Allayee H, Stephensen C et al. Asthma patients with specific genotypes identified for fish oil treatment trial. *California Agriculture*. 2011.
- Fukami, T., Nakajima, M., Sakai, H., Katoh, M. and Yokoi, T. 2007, Short Communication: CYP2A13 Metabolizes the Substrates of Human CYP1A2, Phenacetin, and Theophylline, *Drug Metabolism and Disposition*, **35(3)**:335–339.
- Gazdik, F., Hrmova, A. and Gazdikova, K. 2001, Pharmacoeconomy of Adult Asthmatics, *Bratisl Lek Listy*, 102(12):575-580.
- Ghiculescu, R.A. 2008, Therapeutic drug monitoring: which drugs, why, when and how to do it, *Australian Prescriber*, 31(2):42–44.
- Global Initiative for Asthma (GINA), 2017, *Global Strategy for Asthma Management & Prevention* (Update). <http://www.ginasthma.org/>
- Hamdy, S. I., Hiratsuka, M., Narahara, K., Endo, N., El-Enany, M., Moursi, N., Ahmed, M. dan Mizugaki, M. 2003, Genotyping of Four Polymorphisms in The CYP1A2 Gene in The Egyptian Population, *British Journal of Clinical Pharmacology*, 55: 321-324.
- Hartriani J. 2017. Potensi Besar Laut Indonesia. KATADATA MARKET SENTIMENT INDEX. <https://katadata.co.id/infografik/2017/02/13/potensi-besar-laut-indonesia>
- Impact of Patient Needs on Design and Usage of an Inhalation Device in Respiratory Medicine. Petra Moroni-Zentgraf. *Respiratory Drug Delivery Europe 2013 – Moroni-Zentgraf*. 2013.
- Int J Pharm. 2004 Sep 28;283(1-2):1-9. A review of the development of Respimat Soft Mist Inhaler. Dalby R, Spallek M, Voshaar T.
- Issa, A.M. 2003. Pharmacogenomic profiling in postmarketing surveillance: prospects and challenges. *Pharmacogenomics*, 4(5):1-9.
- Juniper EF, Wisniewski ME, Cox FM, Emmett AH, Nielsen KE, O’Byrne PM. Relationship between quality of life and clinical status in asthma: a factor analysis. *Eur Respir J* 2004;23:287-91.
- Kelly, H.W. and Sorkness, C. 2011, Asthma, in DiPiro, J., Talbert, R., Yee, G., Matzke, G., Wells, B. and Posey, M., editors, *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach*, 8<sup>th</sup> edition, McGrawHill, New York. US.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2017. Bangun Gizi Masyarakat dengan Gemar Konsumsi Ikan. <http://news.kkp.go.id/index.php/bangun-gizi-masyarakat-dengan-gemar-konsumsi-ikan/>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. Produktivitas Perikanan Indonesia Pada: Forum Merdeka Barat 9 Kementerian Komunikasi dan Informatika. <https://kkp.go.id/wp-content/uploads/2018/01/KKP-Dirjen-PDSPKP-FMB-Kominfo-19-Januari-2018.pdf>
- Keselman A, Heller N. 2015. Estrogen Signaling Modulates Allergic Inflammation and Contributes to Sex Differences in Asthma. *Front Immunol*. 6:568
- Khatri. 2016. Natural Asthma Remedies. WebMD. <https://www.webmd.com/asthma/guide/natural-asthma-remedies#2>
- Klaus F. Rabe, Parameswaran Nair, Guy Brusselle, Jorge F. Maspero, Mario Castro, Lawrence Sher, Hongjie Zhu, Jennifer D. Hamilton, Brian N. Swanson, Asif Khan, Jingdong Chao, Heribert Staudinger, Gianluca Pirozzi, Christian Antoni, Nikhil Amin, Marcella Ruddy, Bolanle Akinlade, Neil M.H. Graham, Neil Stahl, George D. Yancopoulos, Ariel

- Teper. **Efficacy and Safety of Dupilumab in Glucocorticoid-Dependent Severe Asthma**. *New England Journal of Medicine*, 2018; DOI: [10.1056/NEJMoa1804093](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1804093)
- KOMINFO JATIM. 2014. Ekspor Ikan Tinggi, Konsumsi Rendah. <http://kominfo.jatimprov.go.id/read/laporan-utama/1132>
- Kurth, J.H. 2000, Pharmacogenomics: Future Promise Of A Tool For Identifying Patients At Risk, *Drug Information Journal*, **34**:223–227.
- Lima, J.J., Blake, K.V., Tantisira, K.G. and Weiss, S.T. 2009, Pharmacogenetics of Asthma, *Curr Opin Pulm Med*, **15**(1):57-62.
- Lorensia A, Amalia RA. 2015. Studi Farmakovigilans Pengobatan Asma pada Pasien Rawat Inap di suatu Rumah Sakit di Bojonegoro, *Jurnal Ilmiah Manuntung (JIM) Sains Farmasi dan Kesehatan, Akademi Farmasi Samarinda*, Mei 2015, Vol. 1, No. 1, p8-18.
- Lorensia A, Canggih B, Wijaya RI, 2013<sup>a</sup>. Analisa *Adverse Drug Reactions* pada Pasien Asma di Suatu Rumah Sakit, Surabaya. *Jurnal Farmasi Indonesia*. Vol.6, No. 3, 2013, p.142-150.
- Lorensia A, Ikawati Z, Andayani TM, Maranatha D, Wahjudi M. 2016. Analisis Kejadian Leukositosis Pasca Terapi Aminofilin Intravena Dibandingkan dengan Salbutamol Nebulasi pada Pasien Eksaserbasi Asma. *Indonesia journal of Clinical Pharmacy (IJCP)*, Padjajaran university, Vol.5, No. 3, September 2016, p.149-159.
- Lorensia A, Ikawati Z, Andayani TM, Maranatha D, Wahjudi M. 2016<sup>b</sup>. Comparison of Electrolyte Disturbance of Using Intravenous Aminophylline Versus Nebulization Salbutamol for Exacerbation Asthma in Surabaya, Indonesia. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 2016; 8(4): 221-228 (ISSN: 0975 1556)
- Lorensia A, Ikawati Z, Andayani TM, Maranatha D. 2018. Perbandingan Perbaikan Nilai *Peak Expiratory Flow* Penggunaan Aminofilin dan Salbutamol pada Eksaserbasi Asma. *Indonesian Journal of CHEST (Critical and Emergency Medicine)*. 5(2):34-43.
- Lorensia A, Ikawati Z, Andayani TM, Suryadinata RV, Hartoro KAA, Firanita LD. 2018. Efektifitas dan Risiko Toksisitas Aminofilin Intravena Pada Pengobatan Awal Serangan Asma. *Indonesia journal of Clinical Pharmacy (IJCP)*, Padjajaran university. 7(2):78-88.
- Lorensia A, Lisiska N, April 2011. “Illness Perceptions Study of Asthma Treatment Compliance in Pharmaceutical Care”. *Jurnal ANIMA Indonesian Psychological Journal*, UBAYA, Vol. 26, No. 3, 2011, P.184-188.
- Lorensia A, Suryadinata RV. 2018. Panduan Lengkap Penggunaan Macam-Macam Alat Inhaler pada Gangguan Pernafasan. CV M-Brothers Indonesia: Surabaya.
- Lorensia A, Wahjuningsih E, Sungkono EP. 2015. Hubungan Pengaruh Tingkat Keparahan Asma dengan Kualitas Hidup dalam Memicu Timbulnya Depresi pada Pasien Asma Kronis. *Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, Juni 2015. 8(2):21-30.
- Lorensia A, Wahjuningsih E, Supriadi, 2012. “Keamanan Penggunaan Aminofilin pada Asma di Rumah Sakit Delta Surya Sidoarjo”. *Indonesia journal of Clinical Pharmacy (IJCP)*, Padjajaran university, Vol.1, No. 4, 2012, p.154-161.
- Lorensia A, Wahyudi M, Mayzika NA. 2018. Effectiveness Of Fish Oil Containing Omega-3 In Improving Symptoms And Lung Function In Asthma Outpatient In Surabaya, Indonesia. *International Journal Of Pharmaceutical Quality Assurance*. 9(3):260-266.
- Lorensia A, Wahyudi M, Yudianto A, Kurnia SED. 2018. EFFECT OF ILLNESS PERCEPTION ON ASMA SYMPTOMS WITH OMEGA-3 FISH OIL IN ASMA OUTPATIENT [Oral Presentation]. The 3rd International Symposium of Public Health. Organized by Faculty of Public Health, Universitas Airlangga. In Wyndham Hotel, Surabaya. 31 Oktober – 1 November 2018.
- Lorensia A, Wijaya RI, Canggih B, 2013<sup>b</sup>. “Studi Efektifitas Biaya terkait Pemilihan Obat Asma Bronkiale Rawat Inap di Suatu Rumah Sakit Swasta di Surabaya”. *Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, Des 2013. 7(1):56-63. (ISSN 0216-1540).
- Lorensia A, Wijaya RI. 2016. Hubungan Jumlah Obat yang Digunakan Terhadap Risiko Terjadinya *Drug-Related Problems* pada Pasien Asma di Suatu Rumah Sakit di Surabaya. *Jurnal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, UNMUL, Vol. 3(3):232-238.

- Lorensia A, Yulia R, Wahyuningtyas IS. 2016<sup>c</sup>. Hubungan Persepsi Penyakit (*Illness Perception*) dengan Kontrol Gejala Asma pada Pasien Rawat Jalan. *Media Pharmaceutica Indonesiana (MPI)*, UBAYA, Des 2016. Vol. 1(2):92-99.
- Lorensia A. 2017. Buku Ajar Farmakoekonomi: Menghadapi Tingginya Lonjakan Biaya Pengobatan yang Mengancam Kestabilan Perekonomian. CV M-Brothers Indonesia: Surabaya.
- Lorensia, A., Amalia, R.A., 2015, Studi Farmakovigilans Pengobatan Asma pada Pasien Rawat Inap di suatu Rumah Sakit di Bojonegoro, *Jurnal Ilmiah Manuntung (JIM)*, **1(1)**:8-18
- Lorensia, A., Amalia, R.A., 2015, Studi Farmakovigilans Pengobatan Asma pada Pasien Rawat Inap di suatu Rumah Sakit di Bojonegoro, *Jurnal Ilmiah Manuntung (JIM)*, **1(1)**:8-18.
- Makino, S., Adachi, M., Ohta, K., Kihara, N., Nakajima, S., Nishima, S., *et al.* 2006, A prospective survey on safety of sustained-release theophylline in treatment of asthma and COPD, *Allergol Int*, **55(4)**:395-402.
- Mickleborough TD, Ionescu AA, Rundell KW. Omega-3 Fatty Acids and Airway Hyperresponsiveness in Asthma. *J Altern Complement Med*. 2004 Dec;10
- Miyata J, Arita M. Role of omega-3 fatty acids and their metabolites in asthma and allergic diseases. *Allergol Int*. 2015 Jan;64.
- Moamary Mohamed S Al, Al-Kordi Ahmed G, Ghobain Mohammed O Al, *et al.* Utilization and responsiveness of the asthma control test (ACT) at the initiation of therapy for patients with asthma: a randomized controlled trial. *BMC Pulmonary Medicine*. 2012; 14.
- Mohanan S, Tapp H, Mc Williams A, Dulin M. Obesity and asthma: Pathophysiology and implications for diagnosis and management in primary care. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2014; 239(11): 1531–1540.
- Morrow, T.J. 2007, Implications of Pharmacogenomics in the Current and Future Treatment of Asthma, *Journal of Managed Care Pharmacy*, **13(6)**:497-505.
- Nelson HS, Weiss ST, Bleecker ER, Yancey SW, Dorinsky PM. (2006). The Salmeterol Multicenter Asthma Research Trial: a comparison of usual pharmacotherapy for asthma or usual pharmacotherapy plus salmeterol. *Chest*; 129(1):15-26.
- Nuttall FQ, Body Mass Index. Obesity, BMI, and Helath: A Critical Review. *Nutr Today*. 2015. 50(3):117-128.
- Obase, Y., Shimoda, T., Kawano, T., Saeki, S., Tomari, S.Y. and Mitsuta-Izaki, K., *et al.* 2003, Polymorphisms in the CYP1A2 gene and theophylline metabolism in patients with asthma, *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, **73(5)**:468-74.
- Oemiati, R., 2013. Kajian Epidemiologis Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK). *Media Litbangkes Vol. 23 No. 2, Juni 2013*: 82-88 82.
- Panagan AT, Yohandini H, Gultom JU. Analisa Kualitatif Dan Kuantitatif Asam Lemak Tak Jenuh Omega-3 dari Ikan Patin (*Pangasius Pangasius*) dengan Metoda Kromatografi Gas. *Jurnal Penelitian Sains*; 2011.
- Piacentini J , Woods DW , Scahill L , *et al.* Behavior therapy for children with Tourette disorder: a randomized controlled trial . *JAMA* . 2010 ; 303 : 1929 – 1937.
- Pinto LA, Stein RT, Kabesch M. Impact of genetics in childhood asthma. *J Pediatr (Rio J)*. 2008 Aug;84.
- Postma DS. 2007. Gender differences in asthma development and progression. *Gend Med*. 2007;4 Suppl B:S13346.
- Queljoe DD, Wahjudi M, Erdiansyah M, Suryadinata RV, Lorensia A. 2014. Studi Pendahuluan Polimorfisme Genetik Gen CYP1A2\*1F pada Pasien Asma dan Non-Asma di Indonesia, *Indonesia journal of Clinical Pharmacy (IJCP)*, Padjajaran university, Vol.4, No. 1, Maret 2015, p.8-16.
- Rosenkranz RR. Rosenkranz SK. Neessen KJJ. Dietary factors associated with lifetime asthma or hayfever diagnosis in Australian middle-aged and older adults: a cross-sectional study. *Nutr J*. 2012 Oct 12;11.
- Santoso A, Iriyanti N, S Tri Rahardjo. Penggunaan Pakan Fungsional

- Mengandung Omega 3, Probiotik dan Isolat Antihistamin N<sub>3</sub> Terhadap Kadar Lemak dan Kolesterol Kuning Ayam Kampung. *Jurnal Ilmiah Peternakan*;2013.
- Schulz, M., Verheyen, F., Muhlig, S., Muller, J.M., Muhlbauer, K. and Knop-Schneickert, E. *et al.* 2001, Pharmaceutical care services for asthma patients: a controlled intervention study, *The Journal of Clinical Pharmacology*, **41**:668-76.
- Self, T.H., Chrisman, C.R. and Finch, C.K. 2008, Asthma, in Koda-Kimble, M. A., Young, L.Y., Kradjan, W.A., Guglielmo, B.J., Alldredge, B.K. and Corelli, R.L. *Applied Therapeutics – The Clinical Use of Drugs*, 9<sup>th</sup> edition, Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia. US.
- Shargel, L., Wu-Pong, S. and Andrew, B.C. 2012, *Applied Biopharmaceutics & Pharmacokinetics*, 6<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill, New York. US.
- Shastry, B.S. 2006, Pharmacogenetics and the concept of individualized medicine, *The Pharmacogenomics Journal*, **6**:16–21.
- Shu, Y., Cheng, Z.N., Liu, Z.Q., Wang, L.S., Zhu B. and Huang, S.L., *et al.* 2001, Interindividual variations in levels and activities of cytochrome P-450 in liver microsomes of Chinese subjects, *Acta pharmacologica Sinica*, **22**:283-8.
- Takata, K., Saruwatari, J., Nakada, N., Nakagawa, M., Fukuda, K. and Tanaka, F., *et al.* 2006, Phenotype-genotype analysis of CYP1A2 in Japanese patients receiving oral theophylline therapy, *European Journal of Clinical Pharmacology*, **62(1)**:23-8.
- Tamimi A, Serdarevic D, Hanania NA. 2012. The effects of cigarette smoke on airway inflammation in asthma and COPD: Therapeutic implications. *Respiratory Medicine*. 106(3):319-328
- Tarlo SM, Lemiere C. 2014. Occupational Asthma. *N Engl J Med*. 370:640-649
- Thien FCK, S De Luca, RK Woods, MJ Abramson. Dietary marine fatty acids (fish oil) for asthma in adults and children (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;2
- Tim Publikasi Katadata. 2016. Potensi Bisnis Perikanan di Beranda Indonesia. KATADATA. <https://katadata.co.id/infografik/2016/04/12/potensi-bisnis-di-beranda-indonesia>
- Tse, S.M., Tantisira, K. and Weiss, S.T. 2011, The Pharmacogenetics and Pharmacogenomics of Asthma Therapy, *Pharmacogenomics Journal*, **11(6)**:383-392.
- Tyagi, N., Gulati, K., Vijayan, V.K. and Ray, A. 2008, A Study to Monitor Adverse Drug Reactions in Patients of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Focus on Theophylline, *The Indian Journal of Chest Diseases & Allied Sciences*, **50**:199-202.
- World Wide Fund, 2015. Kekayaan Laut Mencapai US\$ 24 Triliun, Namun Terus Menipis. [http://www.wwf.or.id/tentang\\_wwf/upaya\\_kami/marine/?uNewsID=38703](http://www.wwf.or.id/tentang_wwf/upaya_kami/marine/?uNewsID=38703)
- Yao, P.L., Tsai, M.F., Lin, Y.C., Wang, C.H., Liao, W.Y. and Chen, J.J.W., *et al.* 2005, Global expression profiling of theophylline response genes in macrophages: evidence of airway anti-inflammatory regulation, *Respiratory Research*, **6**:89.
- Yasui, K., Agematsu, K., Shinozaki, K., Hokibara, S., Nagumo, H. and Nakazawa, T., *et al.* 2000, Theophylline induces neutrophil apoptosis through adenosine A2A receptor antagonism, *Journal of Leukocyte Biology*, **67(4)**:529-535.
- Yoon, Y., Park, H.D., Park, K.U., Kim, J.Q., Chang, Y.S. and Song, J. 2006, Associations between CYP2E1 promoter polymorphisms and plasma 1,3-dimethyluric acid/theophylline ratios, *European Journal of Clinical Pharmacology*, **62(8)**:627-31.
- Zaki, S.A. 2011, Adverse drug reaction and causality assessment scales, *Lung India*, **28(2)**:152–153.
- Zhou, H.H., Koshakji, R.P., Silberstein, D.J., Wilkinson, G.R., Wood, A.J.J. 1989, Racial Differences in Drug Response: Altered Sensitivity to and Clearance of Propranolol in Men of Chinese Descent as Compared with American Whites, *New England Journal of Medicine*, **320**:565-570.
- Zhou, H.H., Sheller, J.R., Wood, M., Wood, A.J. 1990, Caucasians are more sensitive than Chinese to the Cardiovascular and Respiratory effects of Morhipne but Less to The Gastrointestinal Side Effects, *Clinical Research*, **38**:968A.

# GLOSARIUM



- Adverse Drug Reaction (ADR).** didefinisikan sebagai respon tubuh merugikan atau berbahaya dan tidak diinginkan yang terjadi pada dosis normal yang digunakan pada manusia.
- Adverse events.** Adalah kejadian tidak diharapkan yang mengakibatkan atau berpotensi mengakibatkan cedera pada pasien.
- Aerosol.** Adalah sediaan teknis merujuk pada partikel padat yang ada di udara (juga disebut abu atau partikulat) maupun tetesan cair.
- Aldosteron.** Adalah hormon steroid dari golongan mineralokortikoid yang disekresi dari bagian terluar zona glomerulosa pada bagian korteks kelenjar adrenal oleh rangsangan dari peningkatan angiotensin II dalam darah.
- Alergen.** Adalah senyawa yang dapat menginduksi imunoglobulin E (IgE) melalui paparan berupa inhalasi (dihirup), ingesti (proses menelan), kontak, ataupun injeksi.
- Aminofilin.** adalah obat untuk mengobati dan mencegah batuk dan kesulitan bernapas karena penyakit paru-paru berkepanjangan (contohnya asma, emphysema, bronkitis kronis).
- Antibodi.** adalah glikoprotein dengan struktur tertentu yang disekresikan oleh sel B yang telah teraktivasi menjadi sel plasma, sebagai respon dari antigen tertentu dan reaktif terhadap antigen tersebut.
- Antikolinergik.** Adalah obat yang mempengaruhi fungsi persarafan. Di dalam tubuh manusia terdiri dari beribu-ribu sel saraf. Sel saraf satu dengan yang lainnya berkomunikasi melalui zat yang disebut sebagai neurotransmitter.
- Asam dokosaheksaetanoat** (juga sering dikenal sebagai DHA) merupakan asam lemak tak jenuh rantai panjang golongan omega-3, yang banyak dijumpai di otak dan retina mata, sehingga sangat penting untuk fungsi penglihatan.
- Asam eikosapentaenoat** (juga sering dikenal sebagai DHA) merupakan asam lemak tak jenuh rantai panjang golongan omega-3, yang banyak dijumpai di otak dan retina mata, sehingga sangat penting untuk fungsi penglihatan.
- Asma.** Adalah jenis penyakit jangka panjang atau kronis pada saluran pernapasan yang ditandai dengan peradangan dan penyempitan saluran napas yang menimbulkan sesak atau sulit bernapas. Selain sulit bernapas, penderita asma juga bisa mengalami gejala lain seperti nyeri dada, batuk-batuk, dan mengi.
- Batuk** bukanlah suatu penyakit. Batuk merupakan mekanisme pertahanan tubuh di saluran pernapasan dan merupakan gejala suatu penyakit atau reaksi tubuh terhadap iritasi di tenggorokan karena adanya lendir, makanan, debu, asap dan sebagainya.
- Biaya** (*cost*) adalah semua pengorbanan yang perlu dilakukan untuk suatu proses produksi, yang dinyatakan dengan satuan uang menurut harga pasar yang berlaku, baik yang sudah terjadi maupun yang akan terjadi.
- Bronkodilatasi** adalah sebuah substansi yang dapat memperlebar luas permukaan bronkus dan bronkiolus pada paru-paru, dan membuat kapasitas serapan oksigen paru-paru meningkat. Senyawa bronkolidator dapat tersedia secara alami dari dalam tubuh, maupun didapat melalui asupan obat-obatan dari luar.
- Bronkodilator** adalah sebuah substansi yang dapat memperlebar luas permukaan bronkus dan bronkiolus pada paru-paru, dan membuat kapasitas serapan oksigen paru-paru meningkat. Senyawa bronkolidator dapat tersedia secara alami dari dalam tubuh, maupun didapat melalui asupan obat-obatan dari luar.
- Bronkokonstriksi**

**Candidiasis orofaringeal.** Kandidiasis adalah infeksi jamur yang disebabkan oleh ragi yang termasuk dalam genus *Candida*. Terdapat lebih dari 20 spesies *Candida* yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia, dan yang paling sering adalah *Candida albicans*.

**Disfonia** tegangan otot merujuk ke suara serak dan kesulitan menggunakan suara akibat tegang yang berlebihan atau ketidakseimbangan otot di dalam dan di sekitar kotak suara atau laring.

**Diuretik** adalah istilah yang digunakan untuk merujuk pada suatu kondisi, sifat atau penyebab naiknya laju urinasi. Diuretik ialah obat yang dapat menambah kecepatan pembentukan urin.

**Dry-powder inhaler (DPI).** Adalah alat yang mengirim obat ke paru-paru dalam bentuk bubuk kering. DPI umumnya digunakan untuk mengobati penyakit pernapasan

**Efek samping.** Adalah suatu dampak atau pengaruh yang merugikan dan tidak diinginkan, yang timbul sebagai hasil dari suatu pengobatan atau intervensi lain seperti pembedahan.

**Efektif** yaitu suatu pencapaian tujuan atau target dengan menggunakan biaya (input) dalam jumlah yang sama demi menghasilkan hasil (output) lebih besar. Efisien yaitu suatu usaha yang paling tepat demi menghasilkan segala sesuatu yang dikehendaki.

**Efisien** adalah bekerja dengan menggunakan sumber daya dan energi yang sesuai tanpa pemborosan, namun efisiensi tidak melihat tujuan.

**Eksaserbasi** adalah kondisi di mana gejala PPOK seseorang menjadi memburuk.

**Enzim** adalah biomolekul berupa protein yang berfungsi sebagai katalis (senyawa yang mempercepat proses reaksi tanpa habis bereaksi) dalam suatu reaksi kimia organik. Molekul awal yang disebut substrat akan dipercepat perubahannya menjadi molekul lain yang disebut produk.

**Eosinofil** adalah sel darah putih dari kategori granulosit yang berperan dalam sistem kekebalan dengan melawan parasit multiselular dan beberapa infeksi

**Farmakodinamik** adalah ilmu yang mempelajari efek biokimiawi dan fisiologi obat serta mekanisme kerjanya.

**Farmakogenomik** sendiri adalah ilmu yang mempelajari efek dari variasi genetik pada gen tunggal terhadap respon obat sedangkan farmakogenomik adalah ilmu yang mempelajari efek dari variasi genetik pada keseluruhan gen (genom) terhadap respon obat.

**Farmakokinetik** adalah cabang ilmu dari farmakologi yang mempelajari tentang perjalanan obat mulai sejak diminum hingga keluar melalui organ ekskresi di tubuh manusia.

**Fenotipe** adalah suatu karakteristik (baik struktural, biokimiawi, fisiologis, dan perilaku) yang dapat diamati dari suatu organisme yang diatur oleh genotipe dan lingkungan serta interaksi keduanya. Pengertian fenotipe mencakup berbagai tingkat dalam ekspresi gen dari suatu organisme.

**Genetik** adalah cabang biologi yang mempelajari pewarisan sifat pada organisme maupun suborganisme (seperti virus dan prion).

**Glukokortikosteroid** adalah golongan hormon steroid yang memberikan pengaruh terhadap metabolisme nutrisi.

**Hipersensitif** (atau reaksi hipersensitivitas) adalah reaksi berlebihan, tidak diinginkan karena terlalu sensitifnya respon imun (merusak, menghasilkan ketidaknyamanan, dan terkadang berakibat fatal) yang dihasilkan oleh sistem imun.

**Hipertensi** adalah nama lain dari tekanan darah tinggi.

**Hipokalemia** adalah kondisi ketika kadar kalium dalam aliran darah berada di bawah batas normal. Kalium adalah elektrolit yang sangat penting untuk fungsi saraf dan otot, terutama otot jantung. Kalium juga berperan sebagai pengatur tekanan darah.

**Hipotalamus** adalah bagian dari otak yang terdiri dari sejumlah nukleus dengan berbagai fungsi yang sangat peka terhadap steroid dan glukokortikoid, glukosa dan suhu. Hipotalamus juga merupakan pusat kontrol autonom.

**IgE.** Antibodi E (bahasa Inggris: antibody E, immunoglobulin E, IgE) adalah jenis antibodi yang hanya dapat ditemukan pada mamalia. IgE memiliki peran yang besar pada alergi terutama pada hipersensitivitas tipe 1.

**Imunoglobulin.** adalah protein yang disekresikan produk dari sel plasma yang mengikat antigen dan sebagai efektor sistem imun humoral.

**Individual.** mengenai atau berhubungan dengan manusia secara pribadi.

**Infeksi.** Penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme yang menyerang jaringan.

**Inflamasi** adalah respon dari suatu organisme terhadap patogen dan alterasi mekanis dalam jaringan, berupa rangkaian reaksi yang terjadi pada tempat jaringan yang mengalami cedera, seperti karena terbakar, atau terinfeksi.

**Inhalasi** adalah proses di mana Anda menghirup udara ke paru-paru. Inhalasi merupakan bagian dari proses pernapasan, dan hal ini terjadi secara berulang-ulang setiap saat secara otomatis untuk menunjang kehidupan.

**Inhaler** adalah suatu alat untuk penggunaan obat secara inhalasi.

**Injeksi** adalah sediaan steril berupa larutan, emulsi atau suspensi atau serbuk yang harus dilarutkan atau disuspensikan lebih dahulu sebelum digunakan, yang disuntikkan secara merobek jaringan ke dalam kulit atau melalui kulit atau selaput lendir.

**Interleukin** adalah salah satu dari beberapa limfokin yang mempromosikan makrofag dan sel T pembunuh dan sel B dan komponen lain dari sistem kekebalan tubuh. Interleukin merupakan kelompok sitokin ( disekresi hormon ) yang pertama kali diekspresikan oleh sel darah putih (leukosit).

**Intramuskular** yaitu injeksi ke dalam otot tubuh. Injeksi ini diabsorpsi lebih cepat daripada injeksi subkutaneus karena suplai darah yang lebih besar ke otot tubuh.

**Intravena (IV).** adalah metode pemberian obat melalui injeksi atau infus melalui intravena. Sebenarnya, intravena sendiri memiliki arti 'di dalam vena'. Jadi obat akan dimasukkan langsung ke pembuluh vena menggunakan jarum atau tabung yang disebut kateter IV.

**Kalium** adalah mineral penting yang disebut sebagai elektrolit. Sebagai elektrolit, kalium berperan penting dalam menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh dan mengendalikan tekanan darah. Kalium juga penting untuk menjaga fungsi otot dan saraf yang mengendalikan jantung.

**Katarak** adalah kondisi mata di mana lensa mata menjadi keruh dan berawan.

**Katekolamin** adalah istilah yang digunakan untuk merujuk sekelompok hormon yang memiliki gugus katekol yang dikeluarkan oleh kelenjar adrenal dalam menanggapi stress.

**Komorbiditas** adalah adanya satu atau lebih gangguan (atau penyakit) di samping penyakit primer atau gangguan, atau efek dari gangguan tambahan seperti atau penyakit.

**Mediator.** Adalah pihak netral yang membantu para pihak dalam proses perundingan guna mencari berbagai kemungkinan penyelesaian sengketa tanpa menggunakan cara memutus atau memaksakan sebuah penyelesaian.

**Mengi** bunyi napas seperti bersiul, dan bisa disertai rasa sesak di dada.

**Metered-dose inhaler (MDI).** Adalah inhaler bertekanan yang memberikan obat-obatan dengan menggunakan semprotan propelan.

**Mineralokortikoid** adalah sub-tipe dari golongan hormon kortikoid yang berfungsi sebagai regulasi ekskresi cairan elektrolit pada ginjal. Terapi hormonal dengan menggunakan hormon jenis mineralokortikoid seperti aldosteron akan meningkatkan reabsorpsi sodium dan ekskresi kalium dan hidrogen pada tubula renal.

**Miopati** adalah penyakit otot dimana serabut otot tidak dapat berfungsi normal, akibatnya otot mengalami kelemahan atau kelumpuhan, atau terjadi sebaliknya, otot mengalami kekakuan, kram, atau tegang.

**Neutrofil** adalah bagian sel darah putih dari kelompok granulosit. Bersama dengan dua sel granulosit lain: eosinofil dan basofil yang mempunyai granula pada sitoplasma, disebut juga polimorfonuklir.

**Obesitas** adalah kondisi kronis akibat penumpukan lemak dalam tubuh yang sangat tinggi. Kondisi tersebut dalam waktu lama menambah berat badan hingga mengalami **obesitas**. Penumpukan lemak tubuh ini meningkatkan risiko gangguan kesehatan serius, seperti penyakit jantung, diabetes, atau hipertensi.

**Omega-3** adalah jenis lemak tidak jenuh yang tidak dapat diproduksi sendiri oleh tubuh sehingga Anda harus mendapatkannya dari asupan makanan. Selain mengandung asam lemak seperti AA, ALA DHA, dan EPA yang penting bagi otak, ternyata masih banyak ada banyak manfaat Omega 3 bagi manusia.

**Oral** adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan mulut. Dalam linguistik, **oral** atau lisan berarti segala sesuatu yang bersangkutan dengan bunyi bahasa atau wicara yang seluruhnya dihasilkan dengan udara melewati mulut.

**Osteoporosis** adalah kondisi saat kualitas kepadatan tulang menurun. Kondisi ini membuat tulang menjadi keropos dan rentan retak. Osteoporosis umumnya baru diketahui setelah ditemukan retak pada tulang, setelah pasien mengalami jatuh ringan.

**Palpitasi** adalah kondisi di mana Anda merasa jantung berdetak lebih cepat atau melewatkan satu detak.

**Parasimpatetik** adalah bagian dari sistem saraf otonom. Sistem saraf otonom disusun oleh serabut saraf yang berasal dari otak maupun dari sumsum tulang belakang dan menuju organ yang bersangkutan. Jaringan dan organ tubuh diatur oleh sistem saraf otonom adalah pembuluh darah dan jantung.

**Parenteral** berkaitan dengan administrasi zat (misalnya, obat), bukan melalui sistem pencernaan, tetapi, misalnya, dengan suntikan di bawah atau melalui kulit. Juga termasuk pemberian obat intravena.

**Persepsi** adalah tindakan menyusun, mengenali, dan menafsirkan informasi sensoris guna memberikan gambaran dan pemahaman tentang lingkungan. Persepsi meliputi semua sinyal dalam sistem saraf, yang merupakan hasil dari stimulasi fisik atau kimia dari organ pengindra.

**Pharmaceutical care** (Pelayanan Kefarmasian) adalah suatu pelayanan langsung dan bertanggung jawab kepada pasien yang berkaitan dengan sediaan farmasi dengan maksud mencapai hasil yang pasti untuk meningkatkan mutu kehidupan pasien.

**Pituitari**. Adalah kelenjar endokrin berbentuk oval kecil berlokasi pada dasar otak hanya di belakang hidung dan di bawah syaraf optic (syaraf yang menuju ke mata). Kelenjar itu berukuran sebesar kacang dan sangat penting karena mengeluarkan beberapa pesan kimia yang dikenal sebagai hormon.

**Polimorfisme** adalah ketika dua atau beberapa fenotip yang berbeda ada dalam populasi suatu spesies - atau, dalam kata lain, kemunculan lebih dari satu bentuk.

**Prostaglandin**. adalah zat dengan struktur kimia menyerupai hormon. Perannya terbilang penting karena prostaglandin dibutuhkan dalam sistem reproduksi serta proses penyembuhan luka. Tidak seperti hormon, prostaglandin diproduksi tubuh hanya pada kondisi-kondisi tertentu.

**Rasional** merupakan konsep normatif yang mengacu pada kesesuaian keyakinan seseorang dengan alasan seseorang untuk percaya, atau tindakan seseorang dengan alasan seseorang untuk bertindak.

**Retensi** penyimpanan; penahanan.

**Sel** adalah kumpulan materi paling sederhana yang dapat hidup dan merupakan unit penyusun semua makhluk hidup.

**Sel darah putih** adalah sel yang membentuk komponen darah. Sel darah putih ini berfungsi untuk membantu tubuh melawan berbagai penyakit infeksi sebagai bagian d

**Sel mast** adalah sel yang mengandung granula yang kaya akan histamin dan heparin.

**Serum** adalah komponen yang bukan berupa sel darah, juga bukan faktor koagulasi; serum adalah plasma darah tanpa fibrinogen

**Sesak** (dispnea) adalah istilah kedokteran untuk kondisi sesak.

# BIODATA PENULIS



**Dr. Amelia Lorensia, S.Farm., M.Farm-Klin., Apt.**

## **Pendidikan:**

- 2012-2016 Program Studi Doktor (S3) Fakultas Ilmu Farmasi Universitas Gadjah Mada (UGM),  
2006-2008 Program Magister Ilmu Farmasi (Farmasi Klinis) Fakultas Farmasi Universitas Surabaya (UBAYA)  
2005-2006 Program Studi Profesi Apoteker Fakultas Farmasi Universitas Surabaya (UBAYA)  
2001-2005 Program Studi Strata-1 (S1) Fakultas Farmasi Universitas Surabaya (UBAYA)

## **Publikasi Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir:**

- Lorensia A, Wahyudi M, Mayzika NA. 2018. Effectiveness Of Fish Oil Containing Omega-3 In Improving Symptoms And Lung Function In Asthma Outpatient In Surabaya, Indonesia. *International Journal Of Pharmaceutical Quality Assurance*. 9(3):260-266.
- Lorensia A, Ikawati Z, Andayani TM, Maranatha D. 2018. Perbandingan Perbaikan Nilai *Peak Expiratory Flow* Penggunaan Aminofilin dan Salbutamol pada Eksaserbasi Asma. *Indonesian Journal of CHEST (Critical and Emergency Medicine)*. 5(2):34-43.
- Lorensia A, Ikawati Z, Andayani TM, Suryadinata RV, Hartoro KAA, Firanita LD. 2018. Efektifitas dan Risiko Toksisitas Aminofilin Intravena pada Pengobatan Awal Serangan Asma Efektifitas dan Risiko Toksisitas Aminofilin Intravena Pada Pengobatan Awal Serangan Asma. *Indonesia journal of Clinical Pharmacy (IJCP)*, Padjajaran university. 7(2):78-88
- Lorensia A, Queljoe DD, Valensia Y. Karakteristik Informasi Terkait Cara Penggunaan *Metered-Dose Inhaler* dengan *Spacer* yang Mengandung Kombinasi Beta-2 Agonis dan Kortikosteroid oleh Apoteker di Apotek Wilayah Surabaya Timur. *Jurnal Ilmiah Manuntung (JIM) Sains Farmasi dan Kesehatan, Akademi Farmasi Samarinda*. Mei 2018; 4(1):15-27.
- Lorensia A, Yudiarto A, Herwansyah FR. 2017. Persepsi, Efektifitas dan Keamanan Penggunaan Rokok Elektrik (*E-Cigarette*) oleh Perokok Aktif sebagai Terapi Dalam *Smoking Cessation: Mixed Methods* dengan Pendekatan Studi Kuantitatif dan Kualitatif. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, UNMUL. 4(2):66-78.
- Lorensia A, Setiawan B, Maranatha D, Yudiarto A. 2017. Effectiveness of Education Based Information-Motivation-Behavioral Skill (IMB) Model of Improving Knowledge, Motivation, and Performance Demonstration Metered-Dose Inhaler (MDI) to Community Pharmacists in Surabaya. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research (IJPCR)*. 9(7):485-495.
- Lorensia A, Nathania J. 2017. STUDI Kelengkapan Penjelasan Informasi Cara Penggunaan *Controller Metered-Dose Inhaler* (MDI) yang Mengandung Kortikosteroid sebagai Terapi Asma di Apotek Kabupaten Tuban. *Jurnal Ilmiah Manuntung (JIM) Sains Farmasi dan Kesehatan, Akademi Farmasi Samarinda*. 3(1):14-25.
- Lorensia A, Queljoe DD, Karina BL, Hewu A. 2016. Studi Kelengkapan Penjelasan Cara Penggunaan Sediaan *Controller Inhaler* (Kombinasi Kortikosteroid Dengan Beta-2 Agonis) Jenis Diskus® Dan Turbuhaler® Oleh Apoteker Di Apotek. *Jurnal Ilmiah Manuntung (JIM) Sains Farmasi dan Kesehatan, Akademi Farmasi Samarinda*. 2(2):137-146.
- Lorensia A, Ikawati Z, Andayani TM, Maranatha D, Wahjudi M. 2016. Analisis Kejadian Leukositosis Pasca Terapi Aminofilin Intravena Dibandingkan dengan Salbutamol Nebulasi pada Pasien Eksaserbasi Asma (Post-Therapy Leukocytosis Events After Intravenous Aminophylline Compared to the Nebulized Salbutamol in Asthma Exacerbations Patients). *Indonesia journal of Clinical Pharmacy (IJCP)*, Padjajaran university. 5(3):149-159.
- Lorensia A, Ikawati Z, Andayani TM, Maranatha D, Wahjudi M. 2016. Comparison of Electrolyte Disturbance of Using Intravenous Aminophylline Versus Nebulization Salbutamol for Exacerbation Asthma in Surabaya, Indonesia. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 8(4): 221-228
- Lorensia A, Queljoe DD, Santosa KA. 2015. Kelengkapan Informasi Mengenai Cara Penggunaan *Peak Flow Meter* yang Diberikan kepada Pasien Asma di Apotek. *Jurnal Ilmiah Manuntung (JIM) Sains*

Farmasi dan Kesehatan, Akademi Farmasi Samarinda. 1(2):200-206.

**Buku dalam 5 Tahun Terakhir:**

Lorensia A, Suryadinata A. 2018. Panduan Lengkap Penggunaan Macam-Macam Alat Inhaler pada Gangguan Pernafasan. CV M-Brothers Indonesia: Surabaya

Lorensia A. 2017. Buku Ajar Farmakoeonomi “Menghadapi Tingginya Lonjakan Biaya Pengobatan yang Mengancam Kestabilan Perekonomian”. CV M-Brothers Indonesia: Surabaya

**Dra. Mariana Wahjudi, M.Si., Ph.D.**

**Pendidikan:**

2005-2012 Program Studi Doktor (S3) MIPA, Biologi Farmasi, University of Groningen, The Netherland

1995-1998 Program Master MIPA Kimia (Biokimia), Institut Teknologi Bandung, Bandung

1984-1988 Program Studi Strata-1 (S1) Biologi (Mikrobiologi Industri), Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga

**Publikasi Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir:**

Comparison Of Electrolyte Disturbance Of Using Intravenous Aminophylline Versus Nebulization Salbutamol For Exacerbation Asthma In Surabaya, Indonesia. International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. 2016; 8(4): 221-228.

Whole cell Hydrolysis of Sardine (*Sardinella lemuru*) Oil Waste using *Mucor circinelloides* NRRL1405 Immobilized in Poly-urethane Foam. Procedia Chemistry. vol.14, hal. 256-262, (2015).

Studi Pendahuluan Polimorfisme Genetik Gen CYP1A2\*1F pada Pasien Asma dan Non-Asma di Indonesia. Jurnal Farmasi Klinik Indonesia. Vol. 4 No. 1, hlm 8–16 (2015).

Isolasi Bakteri dari tanah Gunung Kapur dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Isolat Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi. Vol.7, No.2, hal. 7-17 (2014).

KAJIAN EKSPRESI PROTEIN *YsdC*, *BSUW23\_10175* DAN *XynB* DARI *Bacillus subtilis* subsp.spizizenii W23 SECARA ALAMI DAN DI DALAM SEL INANG *Escherichia coli* Origami. Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi. Vol.7, No.1, hal. 30-43 (2013).

Development of a dry, stable and inhalable acyl-homoserine-lactone-acylase powder formulation for the treatment of pulmonary *Pseudomonas aeruginosa* infections. European Journal of Pharmaceutical Sciences. Vol. 48, hal 637-643 (2013).

PA0305 of *Pseudomonas aeruginosa* is a quorum quenching acylhomoserine lactone acylase belonging to the Ntn hydrolase superfamily. Microbiology. Vol. 157, hal 2042-2055 (2011).

**Ananta Yudiarso, S.Sos.,M.Si.**

**Pendidikan:**

1999-2003 Program Master (Strata-2) Psikologi, Universitas Gadjah Mada

1992-1998 Program Studi Strata-1 (S1) Sosiologi, Universitas Gadjah Mada

**Publikasi Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir:**

Measuring Children’s ethnic Prejudice. ANIMA Indonesia Psychology Journal. No 3 July 2010.

Student’s Perspective on affecting factors towards Final paper work Overdue. ANIMA Indonesia Psychology Journal. No 3 April 2010.

Endogenous opioid receptors in Panic Disorder. ANIMA Indonesia Psychology Journal. No 27 vol 7 2007

## **EFEK MINYAK IKAN PADA ASMA**

Buku Efek Minyak Ikan pada Asma merupakan referensi yang patut dipertimbangkan untuk menurunkan kasus asma di Indonesia. Buku ini mengulas informasi tentang potensi minyak ikan di Indonesia yang begitu melimpah yang menjadi bahan utama yang patut diperhitungkan dalam pengobatan asma.

Selain itu konsep pengobatan asma terkini yang dikaitkan dengan sumber daya alam yang ada di Indonesia termasuk minyak ikan juga dibahas secara rinci dalam buku ini. Kinerja minyak ikan terhadap perbaikan gejala asma, fungsi paru dan pengobatan asma serta perbaikan kualitas hidup juga dikupas dengan detail.

Efek secara individual yang disebabkan oleh penggunaan minyak ikan dalam pengobatan asma menjadi salah satu hal yang dipandang perlu oleh penulis untuk dijadikan sebagai bahan pembahasan. Buku yang ditulis oleh 3 orang dosen universitas Surabaya ini juga menambahkan persepsi masyarakat Indonesia dalam penggunaan minyak ikan baik dalam pengobatan asma maupun dalam penggunaan pengobatan yang lainnya.

**Penerbit:**

STIKes Majapahit Mojokerto  
Jalan Raya Jabon KM 02 Mojoanyar Mojokerto  
Telp. 0321 329915  
Fax. 0321 329915  
Email: [mojokertostikesmajapahit@gmail.com](mailto:mojokertostikesmajapahit@gmail.com)

ISBN 978-602-51139-5-6

