

**ANALISIS HUBUNGAN KONDISI LINGKUNGAN
RUMAH DAN PERILAKU KELUARGA
DENGAN KEJADIAN SERANGAN ASMA ANAK DI
KOTA SEMARANG 2005**



**Tesis
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-2**

Magister Kesehatan Lingkungan

**Ari Dwi Kurniawati
E4B004070**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG
2006**

PENGESAHAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa tesis yang berjudul :

ANALISIS HUBUNGAN KONDISI LINGKUNGAN RUMAH DAN PERILAKU KELUARGA DENGAN KEJADIAN SERANGAN ASMA ANAK DI KOTA SEMARANG

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Ari Dwi Kurniawati

NIM : E4B004070

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 31 Mei 2006
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. dr. Pasiyan R., Sp.PD (K)
NIP. 130 368 075

dr. Suhartono, M.Kes .
NIP. 132 174 829

Penguji I

Penguji II

dr. Onny Setiani, Ph.D.
NIP. 131 958 807

dra. Nur Endah W., M.S
NIP. 140 090 033

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Magister Kesehatan Lingkungan

dr. Onny Setiani, Ph.D.
NIP. 131 958 807

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah digunakan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penelitian manapun yang belum atau tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 17 Mei 2006

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya tesis dengan judul “Analisis Hubungan Kondisi Lingkungan Rumah dan Perilaku Keluarga Dengan Kejadian Serangan Asma Anak di Kota Semarang (Studi Pada Penderita Asma Anak RS. Telogorejo Semarang)” dapat terselesaikan dengan baik. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Pascasarjana (S1) pada Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Diponegoro.

Serangan asma anak dapat dicetuskan oleh faktor lingkungan terutama lingkungan *indoor* maupun *outdoor*. Faktor lingkungan *indoor* mampu memberikan kontribusi sebagai faktor pencetus yang lebih besar dibandingkan dengan faktor lingkungan *outdoor*. Berdasarkan dari informasi tersebut diatas, penulis menganalisis hubungan kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga dengan kejadian serangan asma anak yang selama satu bulan terakhir.

Selesainya penulisan laporan ini tidak lepas dari bantuan dan petunjuk serta saran yang sangat berguna dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr.dr. Soeharyo Hadisaputro, Sp.PD (KPTI) selaku Direktur Pascasarjana Universitas Diponegoro atas dedikasi beliau kepada Pascasarjana Universitas Diponegoro.
2. Ibu dr. Onny Setiani, Ph.D. selaku Ketua Prodi Magister Kesehatan Lingkungan dan Penguji atas segala bimbingan dan dukungan yang diberikan kepada saya.
3. Bapak Prof. Pasiyan R., Sp. PD. (K) dan dr. Suhartono, M.Kes selaku Dosen Pembimbing atas segala bimbingan, arahan, dan masukan yang diberikan kepada penulis selama proses penulisan tesis.

4. Ibu Dra. Nur Endah W, MS. selaku dosen magister kesehatan lingkungan dan penguji atas segala masukan dan arahan yang diberikan.
5. Bapak dr. Priyadi, Sp.P , dr. Dwi Bambang, Sp.PD., dan dr. Jamal Tahitu, Sp. RM. Atas segala masukan dan arahan yang diberikan kepada penulis selama proses penulisan tesis.
6. Bapak W.H. Rahmanto, M.Si., terima kasih atas segala doa, dukungan dan masukannya. Semoga Nia bisa membagikan ilmu yang telah diperoleh untuk manusia. Mohon maaf segala kekhilafannya. Mohon maaf juga penelitian mengenai limbah perak tidak jadi terlaksana.
7. Segenap karyawan R S. Telogorejo khususnya perawat UGD terima kasih atas bantuannya sehingga dapat diperoleh data responden yang jelas.
8. Segenap karyawan RS. Roemani Semarang terima kasih atas segala bantuan dan kerjasamanya.
9. Segenap staf Tata Usaha Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Diponegoro.
10. Kedua orangtua yang Nia hormati, cinta dan sayangi; Bapak Aris Suropto dan Ibu Endang Sri Wahyuni, yang senantiasa mendukung penulis baik moral maupun finansial.
11. Kakak tercinta; Mas Eko dan Mbak Handa terima kasih untuk segala dukungan baik moral dan finansial.
12. Adik – adik yang baik dan manis; dik Puput, Arina, Fadil. Terima kasih pula atas pengertiannya dalam pembagian penggunaan komputer. Mohon maaf atas segala kekhilafan telah dilakukan.
13. Keponakanku yang manis; Tama dan Nana. Tetaplah menjadi anak yang shaleh dan berbakti pada orang tua. Dengan begitu, Insya Allah kesuksesan ada di tangan kalian dan menjadikan kalian sebagai manusia yang terbaik dimata Allah SWT dan sesama manusia.

14. Teman – teman mahasiswa Magister Kesehatan Lingkungan 2004, Bapak Poedjianto dan Bapak Heri Wibowo, terima kasih atas segala dukungan dan pinjaman alat yang digunakan untuk penelitian tesis. Ibu Sri Windari, Ibu Ikshiro El Husna , Ibu Sutji W dan Ratna Dian terima kasih atas segala dukungan dan bantuannya. Terima kasih untuk semua mahasiswa Magister Kesehatan Lingkungan 2003, 2004, dan 2005 atas kesediaannya menerima Nia dalam pergaulan dan persahabatan kalian semua.

15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Atas segala kesalahan yang pernah dilakukan, Nia mohon maaf.

Semoga amal dan kebaikan yang telah diberikan mendapat imbalan pahala yang lebih besar dari Allah SWT.

Semarang, 1 Mei 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan.....	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	x
Abstrak	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Keaslian Penelitian	8
F. Ruang Lingkup Penelitian	10
1. Ruang Lingkup Waktu.....	10
2. Ruang Lingkup Tempat	10
3. Ruang Lingkup Materi	11
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Asma Bronkial.....	12
B. Patogenesis Asma	16
C. Patofisiologi Saluran Pernafasan	22
1. Saluran Nafas Hiperrespons.....	22
2. Obstruksi Saluran Pernafasan	23
D. Faktor Pencetus Terjadinya Asma.....	24
1. Faktor Pejamu	25
2. Faktor Lingkungan	27
E. Rumah Sehat.....	39
F. Kerangka Teori.....	43

BAB III. METODE PENELITIAN	45
A. Kerangka Konsep	45
B. Hipotesis	47
C. Jenis dan Rancangan Penelitian	48
D. Populasi dan Sampel Penelitian.....	49
E. Variabel Penelitian, Definisi Operasional Variabel, dan Skala Pengukuran	51
F. Instrumen Penelitian	54
G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	55
BAB IV. HASIL PENELITIAN	60
A. Gambaran Umum	60
B. Karakteristik Penderita Asma Anak	60
C. Hasil Analisis Univariat	61
D. Hasil Analisis Bivariat.....	63
E. Hasil Analisis Multivariat.....	63
BAB V. PEMBAHASAN	65
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	75
A. Kesimpulan	75
B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Tabel Keaslian Penelitian.....	8
Tabel 2.1. Derajat Asma Bronkial Kronis.....	14
Tabel 2.2. Klasifikasi Berdasarkan Pola Waktu Serangan.....	15
Tabel 3.1. Tabel Silang <i>Cross Sectional</i>	57
Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi karakteristik Penderita Asma Anak	61
Tabel 4.2. Tabel Hasil Analisis Univariat.....	62
Tabel 4.3. Tabel Hasil Analisis Bivariat	63
Tabel 4.4. Tabel Hasil Analisis Multivariat	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Patogenesis Asma.....	16
Gambar 2.2. Faktor Risiko Serangan Asma.....	24
Gambar 2.3. Kerangka Teori.....	43
Gambar 3.1. Kerangka Konsep Penelitian	45
Gambar 3.2. Desain Rancangan Penelitian <i>Cross Sectional</i>	48

ABSTRAK

Ari Dwi Kurniawati

Analisis Hubungan Kondisi Lingkungan Rumah dan Perilaku Keluarga Dengan Kejadian Serangan Asma Anak Di Kota Semarang 2005

xii + 80 halaman + 8 tabel + 5 gambar + lampiran

Jumlah kunjungan penderita asma yang berobat di RS. Telogorejo kota Semarang, pada tahun 2004 meningkat 63,20% dari tahun sebelumnya. Sedangkan pengunjung penderita asma anak pada tahun 2004 juga mengalami peningkatan sebesar 15,83%. *United State Environmental Protection Agency* (US EPA) menyatakan bahwa lingkungan dapat menyebabkan terjadinya serangan asma. Lingkungan dalam rumah yang kurang baik mampu memberikan kontribusi faktor pencetus serangan asma lebih besar dibandingkan lingkungan luar rumah. Faktor lingkungan dalam rumah yang dapat mempengaruhi serangan asma anak bisa berupa kondisi lingkungan rumah dan perilaku dari keluarga penderita asma anak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga dengan kejadian serangan asma anak di kota Semarang.

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Jumlah sampel yang diambil sebesar 50 responden yang merupakan penderita asma anak yang telah didiagnosis oleh dokter RS. Telogorejo pada bulan Juni – Desember 2005. Variabel bebas meliputi kelembaban udara, intensitas cahaya, fasilitas perabotan rumah tangga yang berpotensi sebagai sumber alergen, keberadaan debu dan luas ventilasi atau jendela, perilaku keluarga menggunakan AC, penggunaan bahan *volatile organic compound*, memelihara binatang, menggunakan insektisida, dan adanya anggota keluarga yang merokok. Variabel terikat adalah serangan asma anak.

Hasil penelitian menunjukkan variabel keberadaan debu (RP=1,889; 95% CI 1,049-3,400; $p=0,048$), kelembaban udara (RP=2,588; 95% CI 1,069-6,267; $p=0,02$), dan perilaku keluarga menggunakan AC (RP=1,889; 95% CI 1,099-3,226; $p=0,040$) berhubungan dengan serangan asma anak. Hasil analisis regresi logistik ganda menunjukkan bahwa perilaku keluarga menggunakan AC (OR=5,100; 95% CI 1,107 – 23,489; $p=0,037$) dan keberadaan debu (OR = 6,360; 95% CI 1,435 – 28,192; $p=0,015$) merupakan faktor yang bersamaan dapat mempengaruhi kejadian serangan asma anak. Ini berarti dapat disimpulkan bahwa kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga berhubungan dengan serangan asma anak.

Kata kunci : Kondisi lingkungan rumah, perilaku keluarga, serangan asma anak

Daftar bacaan : 64 (1989-2005)

ABSTRACT

Ari Dwi Kurniawati

Analysis Relationship Between Environmental Condition Housing Condition and Family Behaviour With The Incidence of Child Asthma Attack In Semarang City 2005

xii + 80 pages + 8 tables + 5 picture + enclosures

Total asthma patient in Telogorejo Hospital in the year 2004 had increased 63.20% from year ago. While the number of asthma child patient by the year of 2004 also had increase by 15.83%. United State Environmental Protection Agency (US EPA) stated that environmental can caused asthma attack. Indoor house environment can give contribution to factors that caused asthma more than outdoor environment. This research was conducted to know the relation of environmental house condition and family behavior with incidence of child asthma attack.

This study was an observational research with focus on cross sectional approaches. Total sample in this research were 50 respondents child who had asthma. The variable divided into dependent variable of environmental house condition and family behaviors. Independent variable are air humidity, lights intensity, household furniture facility which was potential as allergen sources, existence of dust, the width of ventilation or window, family behavior of AC usage, volatile organic compound material usage, animal keeping, insecticide usage and family members who smoke cigarettes. The dependent variable was child asthma attack.

The Result of this study show that air humidity (RP=2,588; 95% CI 1,069-6,267; $p=0,02$), existence of dust (RP=1,889; 95% CI 1,049-3,400; $p=0,048$) and the air conditioner usage (RP=1,889; 95% CI 1,099-3,226; $p=0,040$) related to the child asthma attack. Multiple logistics regression analysis show that AC usage (OR=5,100; 95% CI 1,107 – 23,489; $p=0,037$) and existence of dust (OR = 6,360; 95% CI 1,435 – 28,192; $p=0,015$) are potential risk factor which in related with child asthma attack.

It was conclude that environmental house condition and family behavior related to child asthma attack.

Keywords : Child asthma attack, environmental house condition, family behavior.

Bibliography : 64 (1989-2005)

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Asma merupakan gangguan saluran nafas yang sangat kompleks. Asma tidak memiliki sifat yang khas, baik gambaran klinis, faktor pencetus, proses perjalanan penyakit, maupun pola mekanisme terjadinya sangat bervariasi. Meskipun begitu, asma memiliki ciri klasik berupa bronkokonstriksi, terjadi sembab mukosa dan hipersekresi^(1,2).

Beberapa ahli menyatakan prevalensi asma di dunia akan meningkat dalam beberapa tahun mendatang. Tahun 2005, penderita asma di seluruh dunia mencapai 400 juta orang, dengan penambahan 180.000 setiap tahunnya. Prevalensi asma pada anak di Indonesia sudah cukup tinggi, terutama di kota – kota besar hampir mencapai 17%⁽³⁾.

Apabila anak mengalami serangan asma secara terus menerus maka mereka akan mengalami penurunan kualitas hidup. Hal ini disebabkan anak akan kehilangan kesempatan kegiatan luar rumah, melakukan hobi, bahkan hubungan dengan teman, dan keluarga serta akan mengalami pula gangguan pada pendidikan mereka. Beberapa survei menunjukkan bahwa penyakit asma menyebabkan hilangnya 16% hari sekolah pada anak – anak di Asia, 34% anak – anak di Eropa, dan 40 % anak – anak di Amerika Serikat^(3,4). Serangan asma yang terjadi pada anak – anak tersebut, didiagnosis oleh para ahli sebagai asma ekstrinsik yang dapat disebabkan faktor alergen yang berasal dari lingkungan.

Menurut data statistik rekam medik dari beberapa rumah sakit di Kota Semarang ada yang menyatakan bahwa asma bronkial masuk dalam peringkat 10 besar penyakit yang paling sering ditangani. Rumah sakit tersebut adalah RSUD. Kota Semarang dan RS. Telogorejo. Berdasarkan nilai perbandingan jumlah penderita antara kedua rumah sakit tersebut, RS. Telogorejo yang memiliki jumlah yang lebih banyak.

Jumlah penderita asma bronkial RS. Telogorejo 2004 mengalami peningkatan secara signifikan sebesar 63,20%. Dimana, pada tahun 2003 jumlah total penderita asma sebesar 1.291 penderita sedangkan pada tahun 2004 penderita asma meningkat sebanyak 2.107 penderita. Hal ini ditunjukkan terjadinya peningkatan jumlah kunjungan penderita asma anak sebesar 15,83%, yaitu dari tahun 2003 sebanyak 108 anak menjadi 117 anak pada tahun 2004⁽⁶⁾.

Menurut Fordiastiko pada seminar Persatuan Dokter Paru Indonesia (PDPI) di Kota Semarang menyatakan bahwa terjadinya peningkatan jumlah penderita asma di rumah sakit maupun di Puskesmas dapat disebabkan dua hal yaitu masalah penanganan penderita yang tidak adekuat dan masalah lingkungan. Masalah penanganan penderita yang tidak adekuat adalah penderita dan atau keluarga tidak memahami kondisi penyakit dan pengobatannya karena tidak mendapat pengetahuan yang cukup tentang penyakit asma, petugas medis kurang mampu mendiagnosis dengan tepat dan para medis kurang mampu melakukan penilaian beratnya penyakit asma sehingga berakibat pengobatan yang dilakukan penderita kurang memadai. Masalah lingkungan adalah semakin besarnya polusi yang terjadi di

lingkungan *indoor* dan *outdoor*, serta perbedaan cara hidup yang kemungkinan ditunjang dari sosioekonomi individu⁽⁷⁾.

Hal ini diperkuat pula oleh hasil penelitian *United State Environmental Protection Agency* (US EPA) yang menyatakan bahwa lingkungan dapat menyebabkan terjadinya serangan asma. Lingkungan *indoor* atau lingkungan dalam ruangan atau rumah mampu memberikan kontribusi faktor pencetus serangan asma lebih besar dibandingkan lingkungan *outdoor* atau luar ruangan. Besarnya kontribusi tersebut disebabkan polusi udara dan alergen pada lingkungan dalam rumah mampu mempengaruhi dua hingga lima kali lebih besar dibandingkan dengan lingkungan luar ruangan⁽⁸⁾.

Karena lingkungan dalam rumah mampu memberikan kontribusi faktor pencetus serangan asma yang besar, maka perlu adanya perhatian khusus pada beberapa bagian dalam rumah. Perhatian tersebut ditujukan pada keberadaan alergen dan polusi udara yang dapat dipengaruhi oleh faktor kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga. Faktor – faktor komponen bagian kondisi lingkungan rumah yang dapat mempengaruhi serangan asma meliputi kelembaban udara, luas ventilasi atau jendela, banyaknya intensitas cahaya matahari yang masuk, keberadaan debu, bahan dan desain dari fasilitas perabotan rumah tangga yang digunakan. Faktor – faktor perilaku keluarga yang dapat mempengaruhi serangan asma meliputi keluarga menggunakan AC, menggunakan *volatile organic compound*, menggunakan insektisida, memelihara binatang, dan adanya anggota keluarga yang merokok.

Berdasarkan uraian diatas, perlu untuk melakukan penelitian mengenai "Analisa hubungan kondisi rumah dan perlaku keluarga dengan kejadian serangan asma anak di kota Semarang."

B. Perumusan Masalah

Garis besar dari latar belakang tersebut dapat diidentifikasi masalah penelitian sebagai berikut:

1. Serangan asma anak mampu menurunkan kualitas hidup penderitanya.
2. Terjadinya peningkatan kunjungan penderita asma anak di RS. Telogorejo Semarang^(5,6).
3. Secara teoritis, kondisi lingkungan dalam rumah mampu memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap kejadian serangan asma anak. Sehingga, perlu ada perhatian khusus pada beberapa hal yang dapat menimbulkan faktor pencetus serangan asma seperti alergen dan polusi udara. Keberadaan alergen dan polusi udara tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga. Dimana, kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi keberadaan alergen dan perilaku keluarga yang dapat merupakan faktor pencetus serangan asma anak.

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, dapat dibuat perumusan masalah sebagai berikut:

1. Perumusan masalah umum

Apakah ada hubungan antara kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga dengan kejadian serangan asma anak di kota Semarang?

2. Masalah khusus

- (1) Apakah ada hubungan antara kelembaban udara dengan serangan asma anak?
- (2) Apakah ada hubungan antara intensitas cahaya matahari yang masuk dalam kamar penderita asma dengan serangan asma anak?
- (3) Apakah ada hubungan antara luas ventilasi atau jendela dalam ruangan dengan serangan asma anak?
- (4) Apakah ada hubungan antara desain dan bahan yang berfungsi sebagai fasilitas perabotan rumah tangga yang dapat berpotensi sebagai sumber alergen (seperti karpet; desain alat rumah tangga; desain tempat tidur; bahan yang digunakan untuk kasur, bantal, selimut, dan spre) dengan serangan asma anak?
- (5) Apakah ada hubungan antara keberadaan debu yang masuk dalam kamar anak dengan serangan asma anak?
- (6) Apakah ada hubungan antara perilaku keluarga yang menggunakan AC dengan serangan asma anak?
- (7) Apakah ada hubungan antara perilaku keluarga yang menggunakan bahan *volatile organic compound* seperti pengharum ruangan dengan serangan asma anak?
- (8) Apakah ada hubungan antara perilaku keluarga yang menggunakan insektisida dengan serangan asma anak?
- (9) Apakah ada hubungan antara perilaku keluarga yang memelihara binatang dengan serangan asma anak?

- (10) Apakah ada hubungan antara perilaku keluarga yang memiliki kebiasaan merokok dengan serangan asma anak?
- (11) Hubungan variabel apakah yang bersamaan dapat mempengaruhi kejadian serangan asma anak?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum :

Menganalisis hubungan antara kondisi rumah dan perilaku keluarga dengan kejadian serangan asma anak di kota Semarang.

2. Tujuan Khusus :

1. Menganalisis hubungan antara kelembaban udara pada kamar tidur anak dengan serangan asma anak.
2. Menganalisis hubungan antara intensitas cahaya matahari yang masuk dalam kamar tidur anak dengan serangan asma anak.
3. Menganalisis hubungan antara luas ventilasi atau jendela dalam kamar anak dengan serangan asma anak.
4. Menganalisis hubungan antara desain dan bahan fasilitas perabotan rumah tangga yang berpotensi sebagai sumber alergen alergen (seperti karpet; desain alat rumah tangga; desain tempat tidur; bahan yang digunakan untuk kasur, bantal, selimut, dan spre) dengan serangan asma anak.
5. Menganalisis hubungan antara hubungan keberadaan debu dengan serangan asma anak.
6. Menganalisis hubungan perilaku keluarga yang menggunakan AC dengan serangan asma anak.

7. Menganalisis hubungan perilaku keluarga yang menggunakan bahan VOC (*volatile organic compound*) seperti pengharum ruangan dengan serangan asma anak.
8. Menganalisis hubungan perilaku keluarga yang memelihara binatang peliharaan dengan serangan asma anak.
9. Menganalisis hubungan perilaku keluarga yang menggunakan insektisida dengan serangan asma anak.
10. Menganalisis hubungan perilaku keluarga yang merokok dengan serangan asma anak.
11. Menganalisis hubungan antara variabel bebas secara bersamaan dengan serangan asma anak.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Instansi Terkait

Memberikan informasi bahwa adanya hubungan antara kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga dengan kejadian serangan asma anak di kota Semarang.

2. Bagi Masyarakat

- a. Memberikan informasi bahwa lingkungan dalam rumah dapat menjadi salah satu sumber faktor pencetus serangan asma anak.
- b. Memberikan informasi hubungan antara kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga dengan serangan asma anak.

3. Bagi Peneliti lain

Secara teoritis hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan kajian pustaka bagi peneliti lain, terutama peneliti yang karena pertimbangan tertentu ingin melakukan penelitian lanjut atau melakukan penelitian sejenis.

E. Keaslian Penelitian

Terdapat beberapa hasil penelitian yang menyatakan bahwa faktor lingkungan baik *indoor* maupun *outdoor* mampu mempengaruhi kejadian serangan asma. Penelitian tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1. Keaslian Penelitian

Penelitian <i>Indoor</i>					
Nama	Judul	Variabel Yang Diteliti	Desain	Tempat	Hasil
C. Infante-Rivard, 1993.	<i>Childhood Asthma And Indoor Environmental Risk Factor</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ibu perokok berat Kelembaban kamar anak Penggunaan sistem pemanas elektrik 	<i>Case Control</i>	Montreal, Quebec, Canada	<ul style="list-style-type: none"> Ibu perokok berat (OR = 2,77, 95% CI 1,35 – 5,66) Kelembaban kamar anak (OR = 1,89, 95 CI 1,30 – 2,74) Penggunaan sistem pemanas elektrik (OR = 2,27, 95% CI 1,42 – 3,65)⁽⁹⁾
Hae, Seon Nam, Choon-Sik Park, Julian Crane, Rob Sieber, 2004	<i>Endotoxin and House Dust Mite Allergen Levels on Synthetic and Buckwheat Pillows</i>	<ul style="list-style-type: none"> Tingkat endotoksin dan tungau debu pada bantal sintetis dan bantal soba 	Eksperimen	Korea	<ul style="list-style-type: none"> Tingkat endotoksin pada bantal soba baru lebih tinggi (60,950 EU/g) dari pada bantal sintetis (4,887EU/g). Tidak ditemukan tungau debu pada bantal soba baru dan bantal sintetis. Setelah 3 bulan, tingkat tungau debu hampir sama, bantal soba (1,16µg/g) dan bantal sintetis (1,08µg/g)⁽¹⁰⁾
RI. Ehrlich, D. Du Toit, E. Jordaan, M. Zwarenatein, P. Potter, JA., Volmink and E. Weinberg, 1996	<i>Risk For Childhood Asthma And Wheezing. Importance Of Maternal And Household Smoking</i>	<ul style="list-style-type: none"> Hay fever Eczema Orang tua yang asma Ibu yang merokok saat hamil Penghuni rumah yang merokok 	<i>case control</i>	Cape Town	<ul style="list-style-type: none"> Hay fever (OR = 5,30; 95% CI = 3,16 – 8,89) Eczema (OR = 2,19; 95% CI = 1,133 – 3,62) Orang tua yang asma (OR = 1,77; 95% CI = 1,11 – 2,84) Ibu yang merokok saat hamil (OR = 1,87; 95% CI = 1,25 – 2,81) Penghuni rumah yang merokok (OR = 1,15; 95% CI = 1,01 – 1,30)⁽¹¹⁾
Partick J. Vojta, Sandra P. Randels, James Stout, Michael	<i>Effects Of Physical Interventions On House Dust Mite Allergen Level In Carpet,</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pemberian pelapis debu pada karpet dan tempat 	Eksperimen	Seattle, Washington	Adanya dampak positif dari intervensi fisik berupa pelapis debu pada karpet dan tempat tidur terhadap

Muilenberg, Harriet A. Burge, Henry Lynn, Herman Mitchell, George T. O' Connors, and Darryl C. Zeldin, 2001.	<i>Bed, and Upholstery Dust In Low Income, Urban Home</i>	tidur terhadap alergen tungau debu			tingkat alergen tungau debu. Alergen tersebut menjadi berkurang secara signifikan ⁽¹³⁾ .
David L. Duffy, Charles A. M., and Nicholas G. M., 1998	<i>Genetic and Environmental Risk Factor For Asthma</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alergen bulu kucing • Ekstrak tungau debu • Pollen rumput • fungi 	cotwin control study	Australia	Variabel yang diteliti menunjukkan terdapat korelasi genetik, serangan asma dan alergi diathesis. alergen lingkungan <i>indoor</i> langsung dapat menyebabkan asma ⁽¹⁵⁾ .
M. Lindbaek, K.W. Wefrin g, E.H. Grangar d, 2003	<i>Socioeconomic conditions as risk factor for bronchial asthma in children aged 4 – 5 years</i>	sosioekonomi	kohort	Vestfold county, Norway	Kondisi sosioekonomi merupakan faktor risiko terjadinya asma ⁽¹⁶⁾ .
Schei, Morten A., Jens O. Hesses, 2004	<i>Childhood Asthma And Indoor Woodsmoke From Cooking In Guatemala</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kadar CO₂ 	Cross Sectional	Guatemala	CO ₂ yang dihasilkan dari bahan bakar untuk memasak mampu mempengaruhi kejadian serangan asma pada anak ⁽²⁰⁾ .
Wayne J. Morgan, 2004.	<i>Result of a Home – Based Environmental Intervention among Urban children with Asthma</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Intervensi lantai tempat tidur dari alergen tungau, kecoa. 	Eksperimen	New York, Boston, Chicago, Washington , Arizona	Adanya adanya alas / lantai mampu mengurangi kejadian asma p = 0,001 ⁽¹⁸⁾ .
Penelitian <i>outdoor</i> dan <i>Indoor</i>					
Nama	Judul	Variabel Yang Diteliti	Desain	Tempat	Hasil
Jane Q. Koenig, Therese F. Mar, Ryan w. Allen, Karen Jansen, Thomas Lumley, Jeffrey H. Sullivan, Carol A. Trenga, Timothy V. Larson, and L. Jane S. Liu, 2005.	<i>Pulmonary Effects Of Indoor And Outdoor Generated Particles In Children With Asthma</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Partikel debu • Kadar NO 	Panel Study	Seattle, Washington	Ada korelasi antara partikel debu dengan kadar NO. Semakin besar diameter partikel debu, semakin besar kadar NO dalam ruangan. Kadar NO tersebut yang mampu mempengaruhi terjadinya asma pada anak – anak. ⁽¹²⁾
Masayuki Shima and Motoaki Adachi, 2000	<i>Effect Of Outdoor And Indoor Nitrogen Dioxide On Respiratory Symptoms In</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tingkat konsentrasi NO₂ di lingkungan 	Cross Sectional	Chiba, Funabashi, Ichokawa, kashiwa	Dari hasil regresi logistik ganda, disimpulkan bahwa Dengan NO ₂ di lingkungan <i>outdoor</i> , yang merupakan

	<i>Schoolchildren</i>	<i>outdoor dan indoor</i>			faktor risiko terjadinya asma. dengan nilai <i>odd ratio</i> yang diperoleh sebesar 1,76, dengan 95%CI: 1,04 – 3,23 ⁽¹⁴⁾ .
DP. Strachan and SH. Sander, 1989.	<i>Damp Housing and Childhood Asthma; Respiratory Effects of Indoor Air Temperature and Relative Humidity</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelembaban udara • Temperatur udara 	Cross Sectional		Dari 778 sampel 317 sampel tidak mengalami gejala gangguan pernafasan. Kelembaban dan temperatur udara dalam rumah mampu menimbulkan adanya tungau, mold dan mikroorganisme lain yang merupakan alergen asma ⁽¹⁹⁾ .
Jui-Huan Yu, Ko Huang Lue, Ko-hsui Lu, Yun-Hsiang Lin, Ming chih Chou, 2005.	<i>The Relationship of Air Population to The Prevalence of allergic Disease in taichung and Chu-Shan in 2002</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Konsentrasi CO • Konsentrasi NO • Konsentrasi NO₂ • Konsentrasi SO₂ 	Cross Sectional	Taichung Dan Chu-Shan	Konsentrasi CO, NO, NO ₂ , dan SO ₂ di Taichung Dan Chu-Shan tahun 2002 sangat tinggi. Tingginya, konsentrasi tersebut mengakibatkan meningkatnya prevalensi kejadian asma dan alergi rinitis ⁽¹⁷⁾ .

Perbedaan dengan penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian ini adalah lokasi penelitian yang dilakukan. Penelitian ini akan dilakukan di Kota Semarang, Jawa Tengah.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini meliputi lingkup waktu, lokasi, dan materi yang dibatasi pada :

1. Lingkup Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2005 – Mei 2006.

2. Lingkup Tempat

Penelitian ini dilakukan pada wilayah Kota Semarang.

3. Lingkup Materi

Materi penelitian ini menitikberatkan pada analisis hubungan kondisi lingkungan rumah terutama kamar anak (meliputi kelembaban udara, intensitas cahaya matahari yang masuk, desain dan bahan fasilitas perabotan rumah tangga yang berpotensi sebagai sumber alergen (seperti karpet; desain alat rumah tangga; desain tempat tidur; bahan yang digunakan untuk kasur, bantal, selimut, dan sprei), keberadaan debu dan luas ventilasi atau jendela) serta perilaku keluarga (meliputi menggunakan AC, penggunaan bahan *volatile organic compound*, memelihara binatang yang berbulu (seperti anjing, kucing), penggunaan insektisida, adanya anggota keluarga yang merokok) dengan serangan asma anak. Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan *cross sectional* dengan metode survei analitik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Asma Bronkial

Asma bronkial adalah penyakit inflamasi kronis pada saluran pernafasan. Inflamasi kronis menyebabkan saluran udara menjadi hiperrespons dan terjadi pula penyempitan aliran udara yang masuk dan keluar sehingga pejamu mudah mengalami peristiwa mengi (*wheezing*), sesak nafas, batuk, dan sesak dada terutama ketika malam hari atau dini hari^(1,21). Penyempitan aliran udara tersebut disebabkan oleh 2 hal yaitu inflamasi saluran pernafasan (saluran pernafasan berubah menjadi merah, bengkak, sekresi lendir yang berlebihan dan menyempit) dan brokokonstriksi⁽³⁾.

Asma bronkial menurut Konsensus Internasional diklasifikasikan berdasarkan etiologi, beratnya penyakit asma dan pola waktu serangan.

1. Klasifikasi Berdasarkan Etiologi

Pada klasifikasi ini, asma bronkial dibedakan antara faktor – faktor yang menginduksi inflamasi dan menimbulkan penyempitan saluran nafas dan hipereaktivitas (*inducers*) dengan faktor yang dapat mencetuskan konstriksi akut pada penderita yang sensitif (*inciters*). Pada klasifikasi ini, asma terbagi menjadi 2 macam, yaitu asma ekstinsik dan asma intrinsik^(21,22,23,24.25,26,27).

(a). Asma Ekstrinsik

Asma ekstrinsik, sebagian besar ditemukan pada pasien anak. Jenis asma ini disebabkan oleh alergen. Gejala awal dapat berupa *hay fever* atau *ekzema* yang timbul karena alergi (imunologi individu peka terhadap alergen) dan dalam keadaan atopi. Alergen yang

menyebabkan asma ini biasanya berupa protein dalam bentuk serbuk sari yang dihirup, bulu halus binatang, kain pembalut, atau yang lebih jarang terhadap makanan seperti susu atau coklat. Perlu diketahui meskipun alergen tersebut dalam jumlah yang sedikit, tetap dapat menyerang asma pada anak. Namun demikian, jenis asma ini dapat sembuh seiring dengan pertumbuhan usia.

(b). Asma Intrinsik

Asma intrinsik atau idiopatik, sering tidak ditemukan faktor pencetus yang jelas. Faktor yang non spesifik seperti flu biasa, latihan fisik, atau emosi, dapat memicu serangan asma. Asma intrinsik cenderung lebih lama berlangsung dibandingkan dengan asma ekstrinsik. Asma intrinsik ini lebih sering timbul pada individu yang usianya di atas 40 tahun. Biasanya, penderita asma ini juga terserang polip hidung, sinusitis berulang, dan obstruksi saluran pernafasan berat yang memberikan respons pada aspirin yang telah dicampur dalam berbagai macam kombinasi. Serangan asma ini berlangsung lama dan disertai adanya mengi tanpa faktor atopi. Terjadinya serangan asma yang terus menerus dapat menyebabkan bronkitis kronik dan emfisema.

2. Klasifikasi Berdasarkan Pada Berat Penyakit

Tidak ada pemeriksaan tunggal yang dapat menentukan beratnya penyakit. Kombinasi berbagai pemeriksaan, gejala – gejala dan uji faal paru, berguna untuk mengklasifikasi penyakit menurut beratnya. Pada klasifikasi ini beratnya penyakit ditentukan oleh berbagai faktor yaitu:

gambaran klinik sebelum pengobatan (seperti gejala, eksaserbasi, gejala malam hari, pemberian obat inhalasi β -2agonis, dan uji faal paru) dan obat yang digunakan untuk mengendalikan penyakit. Dari gabungan tersebut maka asma diklasifikasikan dalam intermitten, ringan, sedang, dan berat (Pada tabel 2.1.)^(1,22,28,29).

Tabel 2.1. Derajat Asma Bronkial Kronis.

Jenis Asma	Gejala	Frekuensi Serangan Asma	Fungsi Paru
asma persisten berat	<ul style="list-style-type: none"> • Gejala terus menerus • Aktivitas fisik terbatas karena gejala asma 	Sering	<ul style="list-style-type: none"> • FEV₁ atau PEF < 60%, variabilitas > 30%
asma persisten sedang	<ul style="list-style-type: none"> • Gejala setiap hari • Setiap hari menggunakan obat asma • Berdampak pada aktivitas 	> 1x per minggu	<ul style="list-style-type: none"> • FEV₁ atau PEF > 60% hingga < 80%, variabilitas > 30%
asma persisten ringan	<ul style="list-style-type: none"> • Gejala timbul lebih dari 1x per minggu, tetapi kurang 1x per hari • Serangan asma mengganggu aktivitas dan tidur 	> 2x per bulan	<ul style="list-style-type: none"> • FEV₁ atau PEF > 80% • Variabilitas PEF 20-30%
asma intermitten	<ul style="list-style-type: none"> • Gejala timbul 1x per minggu • Serangan singkat (beberapa jam sampai hari) 	○ 2x per bulan	<ul style="list-style-type: none"> • FEV₁ atau PEF > 80% • Variabilitas PEF < 20%

3. Klasifikasi Berdasarkan Pola Waktu Serangan

Klasifikasi ini mencerminkan berbagai kelainan patologi yang menyebabkan gangguan aliran udara serta mempunyai dampak terhadap pengobatan. Dalam klasifikasi ini, asma terbagi menjadi 3 jenis yaitu asma intermitten, asma persisten, dan brittle asma (Tabel 2.2.). Serangan asma intermitten (ringan) timbul kadang – kadang dan diantara 2 serangan FEV normal, tidak terdapat atau ada hiperreaktivitas bronkus yang ringan. Pada asma persisten (sedang) terdapat variabilitas FEV antara siang dan malam hari, serangan sering terjadi dan terdapat hiperreaktivitas bronkus. Pada beberapa penderita asma sedang berlangsung lama, faal paru tidak pernah kembali normal meskipun diberikan pengobatan kortikosteroid yang intensif. Penderita asma berat (brittle asthma) mempunyai saluran pernafasan yang sensitif, variabilitas obstruksi seluruh saluran nafas dari hari – ke hari sangat ekstrim dan memiliki risiko tinggi untuk mengalami eksaserbasi tiba – tiba yang berat dan mengancam jiwa^(25,28,29).

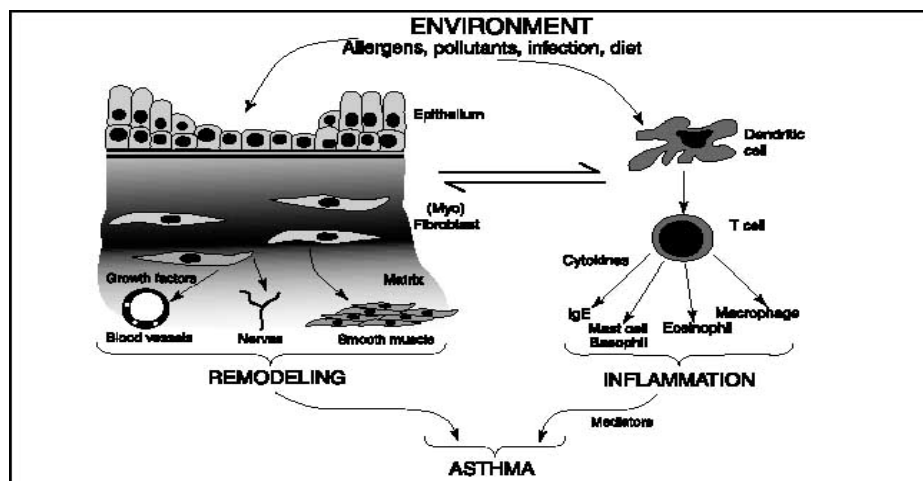
Tabel 2.2 Klasifikasi Berdasarkan Pola Waktu Serangan

	Ringan	Sedang	Berat	Gagal nafas mengancam
Sesak	Berjalan Dapat berbaring	Lebih suka duduk	Membungkuk ke depan	
Cara bicara	Beberapa kalimat	Satu kalimat	kata	
kesadaran	Mungkin gelisah	Umumnya gelisah	gelisah	Mengantuk atau bingung
Frekuensi nafas	meningkat	meningkat	> 30/menit	
Retraksi otot	Biasanya tidak	Biasanya ada	ada	Gerakan paradoksal

bantu nafas	ada			torakoabdominal
Mengi	Ringan-sedang	keras	keras	menghilang
FEV%	> 70 – 80%	50-70%	<50%	
PO ₂	Normal	> 60 mmhg	< 60 mmHg (mungkin sianosis)	
PCO ₂	< 45 mmHg	<45mmHg	>45mmHg	
SO ₂	>95%	91-95%	<90%	

B. Patogenesis Asma

Konsep patogenesis asma adalah inflamasi kronis, berupa penyempitan dinding saluran pernafasan yang menyebabkan aliran udara yang keluar semakin terbatas, selain itu saluran nafas yang semakin responsif ketika menerima rangsangan dari beberapa stimulan. Ciri khas inflamasi saluran pernafasan adalah bertambahnya jumlah aktivitas eosinofil, sel mast, makrofag, limfosit T di mukosa saluran pernafasan dan lumen. Bersamaan dengan terjadinya inflamasi kronis terjadi, stimulan epitel brokial memperbaiki radang sehingga terjadi pergantian fungsi dan struktural (biasanya disebut *remodeling*). Hal ini berlangsung secara terus menerus sehingga timbul gambaran khas asma dari respons inflamasi dan remodeling saluran pernafasan^(1,22,26). Hal ini diilustrasikan pada gambar 2.1.



Masuknya agen lingkungan ke dalam pejamu dapat menimbulkan pengaruh yang merugikan terhadap sel saluran pernafasan. Saluran pernafasan terdiri dari otot polos dan sel – sel kelenjar traktus respiratorius. Pengaruh agen lingkungan yang kuat dapat menyebabkan peningkatan kontraktilitas dengan bronkonspasme dan peningkatan sekresi mukus yang merupakan ciri khas dari asma.

Pada mekanisme imun, masuknya agen lingkungan ke dalam tubuh diolah oleh APC (*Antigen Presenting Cells* = sel penyaji antigen), untuk selanjutnya hasil olahan agen lingkungan tersebut dikomunikasikan kepada sel Th (T penolong). Sel T penolong memberikan paparan agent lingkungan kepada interleukin atau sitokin agar sel – sel plasma membentuk IgE, dan beberapa agen melewati sel fagosit atau sel mediator terlebih dahulu. Sel fagosit adalah elemen – elemen yang terlibat dalam proses penelanan dan memakan partikel – partikel dari lingkungan eksterna; dapat dipandang sebagai penghalang antara lingkungan dan sel sasaran, melindungi sel sasaran dari injuri selanjutnya. Fagositosis dilakukan oleh makrofag, neutrofil, dan eosinofil. Sel – sel ini, bersamaan dengan mekanisme efektor yang dipicu dalam mobilitasnya. Beberapa faktor kemotaktik yang dibangkitkan dari sistem komplemen atau berasal dari limfosit yang dapat menyebabkan berkumpulnya sel – sel fagosit di daerah inflamasi. Pengaruh dari proses ini adalah adalah mobilisasi sel fagosit yang digunakan untuk perlindungan sel sasaran dari injuri. Namun terkadang sel fagosit dapat menambah injuri jaringan dengan keluarnya produk – produk intraseluler, seperti terjadinya alterasi dalam kumpulan

epitel, abnormalitas dalam kontrol saraf autonomik pada irama saluran pernafasan, mukus hipersekresi, perubahan fungsi mukosiliary, dan otot polos pada saluran pernafasan yang responsif^(30,31,32,34,35).

Agen lingkungan juga melakukan interaksi dengan sel mediator. Sel mediator melakukan fungsinya dengan melepaskan zat – zat kimia yang mempunyai aktivitas biologik, misalnya menambah permeabilitas dinding vaskuler, edema saluran pernafasan, infiltrasi sel –sel radang, sekresi mukus dan fibrosis sub epitel sehingga menimbulkan saluran pernafasan yang hiperrerspons⁽³⁰⁾. Sel – sel mediator, hampir sama dengan sel sasaran yang mewakili jenis kelompok morfologi heterogen seperti sel mast, basofil, dan neutrofil yang mampu mempengaruhi asma.

Respon interaksi agen lingkungan terhadap sel – sel mediator, terjadi pembentukan dan pelepasan beberapa zat yang dapat berpotensi sebagai pencetus asma⁽²²⁾. Zat – zat tersebut diantaranya adalah histamin, serotonin, kinin, prostaglandin, tromboksan, leukotrin C₄, D₄, dan E₄ (yang merupakan substansi reaktif lambat dari anafilaksis), faktor kemotaktik eosinofilik dari anafilaksis (ECF-A), dan faktor pengaktif trombosit. Terbentuknya zat tersebut, dapat mempengaruhi respons imunologi nonspesifik dan bekerja dengan sel sasaran seperti alergi dan asma ekstrinsik, atau sel fagosit dengan meningkatkan kemotaksik^(22,27).

Bronkokonstriksi timbul akibat adanya reaksi hipersensitivitas tipe I dan tipe IV. Reaksi hipersensitivitas adalah reaksi imun yang patologik, terjadi akibat respon imun yang berlebihan sehingga menimbulkan kerusakan jaringan tubuh^(30,34).

Reaksi Hipersensitivitas Tipe I

Urutan kejadian hipersensitivitas tipe I adalah sebagai berikut:

a). Fase sensitisasi

Setelah APC mempresentasikan allergen kepada sel limfosit T dengan bantuan molekul – molekul ”*Major Histocompatibility Complex*” (MHC class II), maka limfosit T akan membawa ciri antigen tertentu (spesifik), teraktivasi kemudian berdiferensiasi dan berproliferasi. Subset limfosit T spesifik (Th2) dan produknya akan mempengaruhi dan mengontrol limfosit B dalam memproduksi imunoglobulin. Adanya interaksi antara allergen pada limfosit B dengan limfosit T spesifik – allergen menyebabkan terjadinya perubahan sintesa dan produksi imunoglobulin oleh limfosit B dari IgG dan IgM menjadi IgE spesifik allergen. Sel plasma/sel mast/basofil yang telah dilekati IgE dipermukaannya tadi disebut sel yang telah tersensitisasi.

b). Fase alergi

Pada pemaparan ulang berikutnya dengan allergen atau antigen yang sama sesudah melewati fase laten, akan terjadi peningkatan allergen IgE (spesifik) yang melekat pada permukaan sel mast/basofil tadi. Kemudian terjadi reaksi – reaksi berikutnya yang menimbulkan reaksi hipersensitivitas tipe I.

Ikatan allergen – IgE pada sel mast/basofil akan merangsang atau menyebabkan proses pembentukan granul – granul dalam sitoplasma dan melalui proses degranulasi mampu mengeluarkan mediator kimiawi: histamin, serotonin, SRSA, ECFA, bradikinin, NCFA, dsb.

Dampak utama dari keluarnya mediator tersebut adalah terjadinya (1) spasme bronkus, (2) peningkatan permeabilitas pembuluh darah, dan (3) sekresi mukus berlebihan (sifatnya lengket). Semua efek mediator tadi mengakibatkan penyempitan saluran saluran pernafasan dan menimbulkan gejala asma bronkial. Mediator kimiawi ini telah diproduksi sebelumnya (dalam granul) disebut “*Preformed Chemical Mediator*”^(30,31,33,34).

Antigen merangsang sel B untuk membentuk IgE dengan bantuan sel Th. IgE kemudian diikat oleh mastosit/basofil melalui reseptor Fc. Bila tubuh terpajan ulang dengan antigen yang sama, maka antigen tersebut akan diikat oleh IgE yang sudah ada pada permukaan mastosit/basofil. Akibat ikatan antigen – IgE, masosit/basofil mengalami degranulasi dan melepas mediator yang *preformed* antara lain histamin yang menimbulkan gejala reaksi hipersensitivitas tipe I^(26,30,34).

Reaksi Hipersensitivitas tipe IV

Reaksi hipersensitivitas tipe IV disebut juga reaksi hipersensitivitas lambat, *cell mediated immunity (CMI)*, *delayed type hypersensitivitas (DTH)* atau reaksi tuberkulin yang timbul lebih dari 24 jam setelah tubuh terpajan dengan antigen. Reaksi terjadi karena respon limfosit T yang sudah disensitasi terhadap antigen tertentu. Disini tidak ada peranan antibodi. Akibat sensitasi tersebut, limfosit T melepaskan limfokin, antara lain *macrophage inhibition factor (MIF)* dan *macrophage activation factor (MAF)*. Makrofag yang diaktifkan dapat menimbulkan kerusakan jaringan⁽³⁰⁾.

Limfosit T tidak hanya berperan pada proses inflamasi melalui eosinofil, tetapi juga berperan pada proses inflamasi yang diperantarai IgE, melalui pengaruhnya terhadap limfosit B dalam memproduksi IgE. Subset limfosit T (Th2) akan mengeluarkan IL-4, IL-5, IL-9, IL-13. IL-4 akan merangsang limfosit B untuk memproduksi IgE dan IL-5 berperan dalam maturasi sel mast; sehingga Th2 bertanggung jawab terhadap reaksi hipersensitivitas tipe IV. Sebaliknya subset Th1 mengeluarkan IL-2 yang akan proliferasi limfosit T, dan IFN α yang akan menghambat aktivasi limfosit B dan sintesa IgE serta menghambat kerja IL-4⁽³⁰⁾.

Remodeling Pada Asma Bronkial

Terdapat kesetimbangan antara kerusakan epitel akibat proses inflamasi yang terjadi dengan kemampuan untuk memperbaiki diri. Penderita asma mengalami kerusakan epitelium yang terjadi di sel – sel kolumnar. Kehilangan sel – sel kolumnar pada penderita asma lebih besar (bisa mencapai 45%) dibandingkan dengan bukan penderita asma (hanya 15%). Silia dan spuntum yang dibentuk saluran pernafasan berfungsi membersihkan antigen yang terhisap. Pada asma yang berat lapisan basal mengalami kerusakan. Perbaikan saluran pernafasan dimulai dengan penempatan fibrin fibrinogen dan dediferensiasi sel epitel serta migrasi sel – sel tersebut untuk menutupi membran basalis yang tidak mempunyai epitel. Apabila sel epitel sudah menutupi membran basalis maka secara cepat terjadi perbaikan struktur melalui proses proliferasi dan diferensial sel. Perbaikan jaringan ini dipengaruhi oleh gen yang mengkoordinasi berbagai jalinan biokimiawi dan sinyal ekstra sel yang dihasilkan oleh molekul adhesi dan faktor pertumbuhan.

C. Patofisiologi Asma Bronkial

Ketika serangan asma, paru mengembang berlebihan dan menunjukkan atelektasis berbecak, dengan oklusi saluran pernafasan oleh sumbatan lendir. Secara mikroskopik, paru menunjukkan sembab, sebulan sel radang pada dinding bronkus dengan banyak eosinofil, hipertrofi otot bronkus dan kelenjar submukosa, sumbatan lendir berulir (spiral Curschmann), debris kristaloid membran eosinofil (kristal Chorcot – Leyden) dalam saluran pernafasan^(26,27,36).

1. Saluran Nafas Hiperrespons

Ciri penting asma adalah tingginya respons bronkokonstriktor terhadap berbagai macam stimulan. Kecenderungan saluran pernafasan mengalami penyempitan. Saluran pernafasan hiperresponsif penyebab utama timbulnya gejala klinis seperti terjadinya mengi dan dyspnea setelah terpapar oleh alergen, iritan lingkungan, infeksi virus, udara dingin dan latihan fisik.

Adanya respons inflamasi saluran pernafasan terhadap saluran pernafasan hiperrespons merupakan hal yang substansi. Hal yang substansi tersebut adalah saluran pernafasan mengalami inflamasi berhubungan dengan bronkial yang hiperrespons, treatment asma dan perubahan inflamatoris saluran pernafasan yang tidak hanya mengurangi gejala tetapi juga mengurangi responsivitas saluran pernafasan, walaupun hubungan antara terjadinya inflamasi saluran pernafasan dan responsivitas saluran pernafasan kompleks. Beberapa investigasi menunjukkan terapi anti inflamasi mampu mereduksi hiperresponsif saluran pernafasan, tetapi hal

ini tidak dapat menyembuhkannya. Dapat disimpulkan bahwa inflamasi dapat berkontribusi terjadinya saluran pernafasan yang hiperresponsif⁽²²⁾.

2. Obstruksi Saluran Pernafasan

Terbatasnya aliran udara yang keluar secara berulang – ulang dapat menyebabkan berbagai macam perubahan pada saluran pernafasannya. Perubahan yang terjadi adalah bronkokonstriksi akut, saluran pernafasan yang bengkak, lendir kronis yang menyumbat, dan remodeling saluran pernafasan.

Alergen diinduksi hasil bronkokonstriksi akut dari IgE bebas keluar dari mediator sel mast, meliputi histamin, tryptase, leukotrin, dan prostaglandin, yang kontak dengan otot polos. Aspirin dan obat non inflamatoris nonsteroid dapat menyebabkan obstruksi aliran udara akut pada beberapa penderita, dan fakta mengindikasikan bahwa respons non IgE bebas juga merupakan mediator yang melepas sel saluran pernafasan. Beberapa stimulan meliputi latihan fisik, udara dingin, dan iritan, dapat menyebabkan obstruksi aliran udara akut. Mekanisme penyesuaian respons saluran pernafasan terhadap faktor belum dapat didefinisikan dengan baik, tetapi intensitas respons terlihat berhubungan dengan dasar inflamasi saluran pernafasan. Mekanisme mungkin dapat ditingkatkan dengan mengeneralisasi proinflammatory sitokin.

Terjadinya bengkak pada dinding saluran pernafasan, terjadi tanpa kontraksi otot polos atau bronkokonstriksi, terbatasnya aliran udara yang keluar ketika asma. Bertambahnya permeabilitas mikrovascular dan

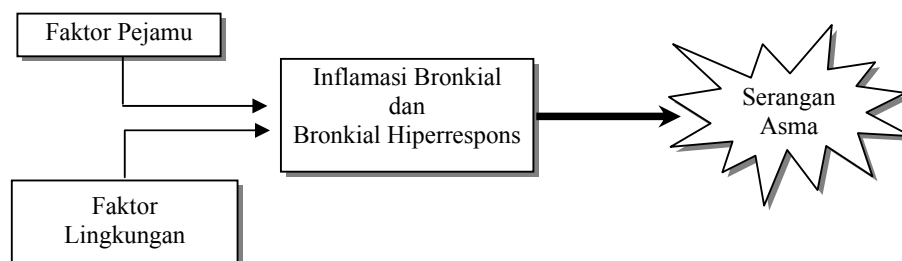
kebocoran disebabkan karena keluarnya mediator selain itu kontribusi lendir kental dan saluran pernafasan mengembang. Sebagai konsekuensi, dinding saluran pernafasan mengembang menyebabkan saluran pernafasan menjadi bernafas lebih berat dan terganggu.

Pada penderita asma yang parah, aliran udara yang keluar lebih sering persisten. Perubahan ini mungkin timbul sebagai konsekuensi sekresi mukus dan pembentukan mukus yang menghambat inspirasi.

Beberapa penderita asma, terbatasnya aliran udara yang keluar masuk mungkin hanya sebagian reversibel. Etiologi remodeling saluran pernafasan berhubungan dengan perubahan struktural matiks saluran pernafasan yang mungkin menyertainya dalam jangka waktu yang lama dan inflamasi saluran pernafasan yang semakin berat. Akibat dari perubahan tersebut menyebabkan obstruksi saluran pernafasan semakin persisten dan mungkin tidak dapat ditangani kembali⁽²²⁾.

D. Faktor Pencetus Terjadinya Asma

Asma merupakan penyakit radang saluran pernafasan kronis. Inflamasi kronis tersebut berhubungan dengan respons aliran udara terhadap berbagai macam stimulan, dengan gejala yang berulang, dan mengi merupakan karakteristik dari asma. Eugene R. Bleecker, menyatakan bahwa faktor pencetus asma diklasifikasikan menjadi 2 macam yaitu faktor pejamu dan faktor lingkungan⁽³⁷⁾. Hal ini dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Faktor Risiko Serangan Asma⁽³⁷⁾

Faktor pejamu merupakan predisposisi individu atau penjagaan individu dari asma. faktor pejamu meliputi predisposisi genetik terhadap perkembangan asma, atopi, jenis kelamin dan etnis.

Faktor lingkungan dapat mempengaruhi predisposisi individu terhadap asma sehingga menyebabkan serangan asma menjadi lebih hebat, dan gejala asma berlangsung lebih lama. Agent lingkungan yang mempengaruhi asma diantaranya adalah alergen baik dari *indoor* dan *outdoor*, asap tembakau, polusi udara, infeksi pernafasan, status ekonomi, makanan, zat aditif dan obat, kegemukan, *exercise induced broncospasme*, perubahan cuaca, dan ekspresi emosional yang berlebihan⁽¹⁾.

1. Faktor Pejamu

a). Predisposisi Genetik terhadap Asma

Berdasarkan dari penelitian yang melakukan pengukuran genetik kontrol pada penderita asma memperkirakan bahwa dampak faktor genetik terhadap penderita asma sebesar 35 - 70%.

b). Atopi

Atopi adalah hasil abnormal pada antibodi IgE (hipersensitivitas tipe I) apabila mendapat rangsangan dari alergen lingkungan. Atopi merupakan faktor penjamu yang paling mempengaruhi predisposisi individu terhadap asma. Atopi pada seseorang biasanya diturunkan dan sering ditemukan juga penyakit – penyakit atopi dalam keluarga. Pada umumnya, penyakit atopi timbul pada anak – anak misalnya asma bronkial akibat atopi timbul sebelum usia 10 tahun yang

menetap sampai dewasa. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa 40-65% penderita asma memiliki riwayat keluarga atopi. Atopi berhubungan antara kepekaan alergi terhadap umur penderita asma. Dimana anak usia dibawah 3 tahun yang memiliki kepekaan terhadap aeroalergen akan memperoleh faktor risiko terjadinya asma pada umur 8 hingga 10 tahun⁽³⁸⁾.

c). Jenis Kelamin

Prevalensi kejadian asma pada anak laki – laki lebih besar daripada perempuan. Peningkatan risiko pada anak laki – laki mungkin disebabkan semakin sempitnya saluran pernafasan, peningkatan pita suara, dan mungkin terjadi peningkatan IgE pada laki – laki yang cenderung membatasi respon bernafas. Selanjutnya didukung oleh adanya hipotesis dari observasi yang menunjukkan tidak ada perbedaan rasio diameter saluran udara antara laki – laki dan perempuan setelah berumur 10 tahun, mungkin disebabkan perubahan ukuran rongga dada yang terjadi pada masa puber laki – laki dan tidak pada perempuan. Predisposisi perempuan yang mengalami asma lebih tinggi daripada laki – laki ketika mulai ketika masa puber, sehingga prevalensi asma pada anak yang semula laki – laki lebih tinggi daripada perempuan mengalami perubahan dimana nilai prevalensi pada perempuan lebih tinggi daripada laki – laki. Yang menjadi perhatian pula, bahwa aspirin dapat menyebabkan asma dan yang lebih sering terjadi pada perempuan⁽¹⁾.

d). Etnis

Faktor lingkungan dan sosioekonomi merupakan faktor utama mempengaruhi perbedaan etnis dalam prevalensi asma. Perbedaan kondisi sosioekonomi, terpaparnya alergen dan faktor makanan lebih mempengaruhi daripada predisposisi rasial. Berdasarkan laporan epidemiologi asma menunjukkan terdapat perbedaan yang menyolok antara penderita asma kulit putih dan kulit hitam, dimana penderita asma kulit hitam lebih besar (78,5%) daripada penderita asma kulit putih (11,5%)⁽³⁹⁾.

2. Faktor Agent Lingkungan

Paparan alergen merupakan faktor risiko penyebab individu memiliki kepekaan atopi terhadap alergen spesifik, dapat membuat individu mengalami asma berat, dan gejala asma berlangsung secara terus menerus. Walaupun sebagian besar pertanyaan belum dapat dipecahkan apakah paparan terhadap alergen benar – benar sebagai penyebab utama terjadinya asma atau hanya pencetus terjadinya serangan asma atau pasti dapat membuat gejala asma berlangsung terus menerus⁽¹⁾.

1). Alergen

Penderita yang sensitif terhadap alergen inhalasi spesifik *indoor* dan *outdoor* seperti mold, tungau debu, kecoa, binatang peliharaan, pollen dan jamur. Beberapa penelitian membuktikan bahwa meskipun alergen tersebut dapat menyebabkan serangan asma dan membuat perubahan yang besar pada paru – paru penderita asma.

Inhalasi alergen spesifik oleh penderita asma bronkial yang sensitif terhadap elergen tersebut menyebabkan bronkokonstriksi akut, yang biasanya akan membaik dalam 2 jam. Dimana, hal tersebut merupakan fase awal respon asmatik. Pada kurang lebih 50% penderita respon awal tersebut akan diikuti dengan bronkokonstriksi periode kedua (respon lambat) yang terjadi 3 – 4 jam setelah inhalasi dan dapat berlangsung 24 jam⁽³⁵⁾.

a). Alergen *Indoor*

Alergen indoor meliputi tungau debu rumah, alergen binatang peliharaan, alergen kecoa, dan jamur. Alergen indoor ini berasal dari rumah yang memiliki karpet, pemanas, pendingin, penyekat ruangan, kelembaban udara yang dapat membuat terbentuknya habitat tungau, kecoa, jamur, bakteri dan serangga di dalam rumah.

Tungau Debu

Tungau debu adalah hewan sejenis serangga, berkaki delapan, dan ukurannya sebesar tungau debu, kira – kira 0,1 – 0,3 mm. Tungau debu rumah terdapat di tempat – tempat atau benda – benda yang banyak mengandung debu⁽³⁾. Biasanya, tungau debu tersebut terdapat pada kasur, karpet, sofa dan kursi dan tempat – tempat yang lembab⁽⁴⁰⁾.

Keberadaan tungau debu ini dapat dihindari atau dicegah dengan cara sebagai berikut:

1. Gunakan kasur pegas atau kasur yang menggunakan bahan sintesis sebagai tempat tidur anak⁽¹¹⁾.

2. Cuci spreng, dan selimut dengan menggunakan air panas (55°C) tiap minggunya.
3. Jangan biarkan anak, tidur di karpet atau kursi atau furniture yang dilapisi oleh kain.
4. Jangan letakan karpet pada kamar anak.
5. Jangan menggunakan peralatan pelembab ruangan (AC).
6. Setiap minggu cuci peralatan mainan anak.

Binatang Peliharaan

Binatang peliharaan yang berbulu seperti anjing, kucing, hamster, dan burung bisa menjadi sumber alergen inhalan. Sumber penyebab asma adalah alergen protein yang ditemukan pada bulu binatang di bagian muka dan ekskresi. Alergen tersebut memiliki ukuran yang sangat kecil (sekitar 3 – 4 mikron) dan dapat terbang di udara sehingga dapat menyebabkan serangan asma⁽⁴¹⁾.

Untuk menghindari alergen asma dari binatang peliharaan, tindakan yang dapat dilakukan adalah:

1. Buat rumah untuk binatang peliharaan di halaman rumah.
2. Jangan biarkan binatang tersebut masuk dalam rumah.
3. Jangan biarkan pula, binatang tersebut berada di dalam rumah.
4. Mandikan kucing dan anjing setiap minggunya.

Alergen Kecoa

Alergen kecoa sebagai penyebab asma bronkial bisa merupakan salah satu unsur dari debu rumah⁽⁴²⁾. Alergen kecoa dapat

menyebabkan asma berasal dari kotoran, liur, telur, dan kutikula atau serpihan kulit kecoa. Individu yang terpapar oleh alergen ini adalah individu bertempat tinggal di area tropis lebih dominan dibandingkan dengan area geografis yang lain. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi atau menghindari alergen tersebut dengan cara sebagai berikut^(43,44):

1. Basmi kecoa dengan menggunakan insektisida
2. Tutuplah sampah.
3. Jangan menyimpan atau menumpuk keranjang bahan makanan, kotak kardus, surat kabar dan botol kosong dalam rumah.

Molds

Mold adalah mikroskopik fungi yang dapat hidup di tumbuhan dan binatang. Orang bisa terserang asma apabila menghirup spora mold. Mold dapat ditemukan dimana saja, asalkan ruangan tersebut lembab dengan kelembaban udara tinggi. Mold dapat tumbuh di dalam ruangan tempat tidur, karpet, area binatang peliharaan, perabotan rumah tangga dan kamar mandi. Besar kuantitas mold menyebabkan asma belum dapat diukur. Tetapi telah diketahui bahwa *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium*, dan *Candida* merupakan jenis – jenis mold yang dapat menyebabkan serangan asma⁽⁴⁵⁾.

Untuk menghindari adanya mold tersebut dapat dilakukan beberapa cara yaitu^(45,46):

1. Jangan menggunakan karpet sebagai dasar lantai
2. Kelembaban udara relatif dijaga pada kondisi kurang dari 60%.
3. Gunakan pemanas udara pada ruangan yang lembab.
4. Bersihkan kamar mandi dan dapur seminggu sekali dan jaga pertukaran udaranya.
5. Apabila memiliki AC dan pemanas, bersihkan salurannya minimal 3 bulan sekali
6. Jauhi atau batasi tanaman yang berada dalam rumah.
7. Menjaga kebersihan ruangan anak
8. Tidak menaruh gantungan pakaian, rak sepatu, karpet dan buku – buku tua di dalam ruangan.

b). Alergen *Outdoor*

Biasanya alergen outdoor yang menyebabkan asma adalah tepung sari (*pollen*) dan jamur⁽⁴⁷⁾.

Pollen

Pollen atau tepung sari adalah mikrospora yang dibawa angin atau binatang dari satu tumbuhan ke tumbuhan lainnya, sehingga bijinya bisa dibuahi. Tepung sari atau serbuk bunga sering berfungsi sebagai pencetus reaksi alergi. Tepung sari sulit dihindari karena melingkupi wilayah yang cukup luas di daerah kediaman penderita asma⁽⁴⁷⁾.

Jamur

Jamur berasal dari alergen *airborne outdoor*. *Alternaria* dan

Cladosporium (juga merupakan jamur *indoor*) dipastikan sebagai faktor risiko untuk asma. Jamur cenderung sebagai alergen musiman pada daerah yang beriklim sedang, dimana beberapa jamur berkembang ketika musim panas, dan yang lainnya lebih menyenangkan ketika musim hujan pada saat malam hari^(1,22,47).

2). Asap Tembakau

Pembakaran tembakau mampu menghasilkan campuran gas yang kompleks dan besar, asap, partikulat. Lebih dari 4500 senyawa dan kontaminan telah diidentifikasi dalam asap tembakau diantaranya adalah nikotin, palisiklis hidrokarbon, karbon dioksida, nitrit oksida, nitrogen oksida, dan akrolein^(1,22).

Perokok Pasif

Telah diketahui bahwa perokok pasif akan mengalami penurunan fungsi paru⁽²²⁾. Fakta epidemiologi yang menunjukkan bahwa paparan terhadap lingkungan asap tembakau (termasuk perokok pasif) meningkatkan risiko sistem pernafasan lebih rendah pada bayi, dan anak – anak. Asap rokok tersebut yang merupakan alergen yang kuat. Asap tembakau pada tangan kedua telah terbukti sangat memicu timbulnya gejala asma, terutama pada anak. Individu lain yang menghirup asap rokok mendapatkan racun yang lebih banyak dibandingkan dengan dengan pengguna rokok, dan mengalami iritasi pada mukosa sistem pernafasan. Apabila seorang ibu hamil merokok dapat meyebabkan anak yang dikandungnya mengalami risiko sesak nafas dan asma.

Berdasarkan studi prospektif asma dan mengi, terdapat hubungan antara seorang ibu yang memiliki kebiasaan merokok dengan terjadinya mengi pada anak berumur 0 hingga 3 tahun, tetapi tidak dengan asma dan alergi pada usia 6 tahun. Seorang ibu yang merokok selama hamil juga merupakan suatu faktor risiko untuk terjadinya mengi pada bayi⁽¹¹⁾.

Perokok Aktif

Perokok aktif meningkatkan risiko terjadinya asma terutama pada orang dewasa. Merokok menyebabkan menurunnya fungsi paru sehingga individu perokok tersebut dapat terserang asma. Penderita asma yang merokok memiliki potensi mengalami serangan asma.

3). Polutan Udara

Polusi udara didefinisikan sebagai atmosfer yang menimbun bahan iritan yang bersifat membahayakan bagi manusia, hewan dan tumbuhan. Polusi udara merupakan pencetus yang harus diperhatikan penderita asma. Polusi ini bisa berada *outdoor* seperti di sekitar tempat kerja, dan sekolah, maupun *indoor* tempat kediamannya.

Polutan Outdoor

Polutan *outdoor* berasal dari asap pabrik, bengkel, pembakaran sisa atau sampah industri. Demikian pula gas buang yang berasal dari knalpot mobil maupun motor. Polutan ini terbagi menjadi 2 tipe yaitu industrial smog (seperti sulfur dioksida dan partikulat kompleks) dan photokimia smog (seperti ozon dan nitrogen oksida). Polutan yang dihasilkan dapat berdampak pada kondisi cuaca, dan keadaan

geografis. Polutan seperti sulfur dioksida, ozon, dan nitrogen dioksida dinyatakan sebagai pencetus terjadinya bronkonstriksi, membuat saluran pernafasan lebih responsif, dan meningkatkan respons alergi^(43,44).

Penelitian yang dilakukan oleh Sarah Mc. Mahon, mengenai pengaruh polusi jalan terhadap kesehatan pernafasan pada anak sekolah dasar di daerah Unitary Bristol pada tahun 1999 – 2000. hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa polusi dapat menyebabkan menurunnya kesehatan paru – paru dan salah satunya adalah timbulnya asma pada anak sekolah tersebut. Polusi yang udara yang dihasil berupa gas NO₂ dan partikel debu PM₁₀⁽⁴⁸⁾.

Polutan Indoor

Bahan polutan *indoor* dalam ruangan meliputi bahan pencemar biologis (virus, bakteri, dan jamur), formaldehid, *volatile organic compounds* (VOC), *combustion products* (CO, NO₂, SO₂) yang biasanya berasal dari asap rokok dan asap dapur. Sumber polutan VOC berasal dari penyemprotan serangga, cat, pembersih, komestik, semprotan rambut (*hairspray*), deodorant, pewangi ruangan, segala sesuatu yang disemprotkan dengan aerosol sebagai propelan dan pengencer (*solvent*) seperti thinner. Sumber polutan formaldehid dalam ruangan adalah bahan bangunan, insulasi, *furniture*, dan karpet. Terpaparnya polutan folmaldehid dapat mengakibatkan terjadinya iritasi pada mata dan saluran pernafasan bagian atas. Partikel debu, khususnya *respirable dust* disamping menyebabkan ketidaknyamanan juga dapat menyebabkan reaksi peradangan paru. Sumber partikel debu dari dalam ruangan berasal dari karpet, kertas, atau aktivitas

lain. Sedangkan debu dari luar dapat masuk ke ruangan melalui pintu, ventilasi atau jendela dan AC.

4). Infeksi Pernafasan

Infeksi pernafasan pada anak akibat virus bisa menyebabkan memburuknya penderita asma. Virus pernafasan yang dapat menyebabkan asma menjadi bertambah parah adalah *rhinovirus*, dan virus influenza. Berbagai macam variasi mekanisme terjadinya virus yang dapat membuat asma. Infeksi akibat virus mungkin dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan epitel dan perdarangan saluran pernafasan, dimana keduanya merupakan faktor penting yang mampu menyebabkan gejala asma terjadi. Telah diidentifikasi bahwa virus yang menyerang antibodi IgE adalah RSV dan virus parainfluenza, dimana virus tersebut dapat menjadi mediator alergi dari sel paru – paru manusia. Satu virus telah menunjukkan bahwa mampu merangsang alergi terhadap alergen melalui bertambahnya mediator inflamasi yang dihasilkan dan menjalarnya kejadian inflamasi yang merupakan karakteristik dari asma⁽⁴⁹⁾.

Cara untuk menghindari infeksi pernafasan adalah:

1. Jauhi dari orang yang sedang menderita masuk angin atau flu
2. Beri vaksin influenza ketika anak sedang jatuh sakit

5). Status Ekonomi

Status sosioekonomi pada suatu keluarga dapat mewakili karakteristik gaya hidup individu. Hal ini telah diteliti oleh Lindbaek, yang menunjukkan bahwa status tersebut berkaitan dengan karakteristik

gaya hidup yang berhubungan erat dengan kebiasaan makan, ukuran keluarga, perawatan kesehatan, perokok pasif, dan terpaparnya alergen. Komponen faktor yang paling mempengaruhi terjadinya asma adalah faktor psikologis penderita asma, kebiasaan dalam pola makan dan jumlah kamar pada rumah ⁽¹⁶⁾. Meskipun begitu, masih belum ada yang menyatakan bahwa status sosioekonomi merupakan faktor dominan terjadinya asma⁽¹⁾.

6). Makanan, zat aditif dan obat

Terjadinya asma bronkial akibat makanan, zat aditif, dan obat – obatan tersebut dapat menyebabkan bronkokonstriksi yang mengancam jiwa 3 – 8% penderita asma. Penderita tersebut selain bronkokonstriksi juga terjadi reaksi gastrointestinal, naso-ocular, dermal, dan peningkatan ekskresi *cysteinil leukotriene* melalui urine⁽³⁵⁾.

Anak alergi terhadap makanan yang dapat menyebabkan *enteropathies* dan *colitis* memiliki prevalensi asma tinggi. Anak yang mengkonsumsi buah yang kaya vitamin C dapat mereduksi gejala sesak nafas yang terjadi. Khusus aspirin dan obat anti inflamasi nonsteroid merupakan penyebab penting terjadinya asma pada dewasa dan bahkan mungkin dapat menyebabkan serangan asma.

Beberapa substansi yang dimakan, termasuk asam salisilat, makanan yang diawetkan, monosodium glutamat, dan beberapa makanan yang menggunakan zat pewarna dapat menyebabkan gejala asma. Bahan pengawet yang digunakan oleh beberapa menu (termasuk anggur dan bir) dan beberapa makanan yang mengandung metabisulfit yang

mungkin mengeluarkan sulfur dioksida yang mampu menimbulkan bronkokonstriksi.

Penderita asma yang menggunakan obat – obat penyekat (*beta bloker*) akan mengalami efek penghambatan terhadap adrenalin, dalam hal ini efek dilatasi bronkeolus, sehingga efek mekanisme lain yang mempunyai efek bronkokonstriksi lebih dominan. Penderita asma akan mengalami serangan asma tanpa perlu adanya degranulasi sel mast.

7). Kegemukan

Terdapat bukti yang menyatakan semakin besar indeks berat badan, maka semakin besar pula risiko terjadinya asma. Beberapa bukti menunjukkan bahwa berat badan mampu mengurangi fungsi paru, morbiditas⁽¹⁾.

8). *Exercise Inducted Bronkospasme*

Exercise dapat menyebabkan terjadinya bronkokonstriksi pada 70 – 80% penderita asma ringan hingga berat sehingga membatasi aktivitas dan memperburuk kualitas hidup. Penyebab bronkokonstriksi yang dicetuskan oleh *exercise* belum diketahui sepenuhnya, meskipun demikian diduga bahwa bronkospasma atau spasma saluran pernafasan yang dikarenakan olahraga, akan menyebabkan terjadinya penyempitan arus udara yang bersifat sementara. Kegiatan olahraga menimbulkan peningkatan kebutuhan oksigen. Hal ini menyebabkan meningkatnya tingkat frekuensi pernafasaan, yang pada gilirannya mengakibatkan mendingin dan mengeringnya saluran pernafasan dan yang terakhir memicu serangan

asma. Akan tetapi terdapat pula penelitian yang menyatakan bahwa dengan melakukan *exercise* dapat pula mencegah bronkokonstriksi⁽⁵⁰⁾.

Tindakan yang dapat dilakukan untuk menghindari faktor risiko EIB dengan cara:

1. Bawa brokodilator hirup sebelum melakukan *exercise*
2. Lakukan pemanasan dan pendinginan ketika melakukan *exercise*
3. Gunakan syal yang menutupi wajah, ketika udara dingin

9). Perubahan Cuaca

Kondisi cuaca yang berlawanan seperti temperatur dingin, tingginya kelembaban dapat menyebabkan asma lebih parah. Epidemik yang dapat membuat asma menjadi lebih parah berhubungan dengan badai dan meningkatnya konsentrasi partikel alergenik. Dimana partikel tersebut dapat menyapu pollen sehingga terbawa oleh air dan udara.

Kljakovic menyatakan bahwa terdapat hubungan antara penderita asma dengan perubahan cuaca di New Zealand. Dimana, dengan terjadinya perubahan cuaca tersebut mampu mempengaruhi temperatur, curah hujan, kelembaban udara relatif dan kekuatan angin area tersebut. Dalam penelitian tersebut juga menyimpulkan, seiring semakin rendahnya temperatur udara dan semakin tingginya angka kelembaban udara relatif maka jumlah penderita asma yang mengalami serangan semakin banyak⁽⁵¹⁾.

10). Ekspresi Emosi

Emosional stress dapat menjadi pencetus asma, terutama ekspresi yang ekstrim seperti tertawa, menangis, marah dan ketakutan dapat menyebabkan hiperventilasi dan hipokapnia yang membuat saluran pernafasan menyempit sehingga penderita terserang asma kembali^(1,22).

E. Rumah Sehat

Definisi rumah adalah tempat untuk tumbuh dan berkembang biak secara jaman, rohani, dan sosial. Ini berarti fungsi pokok rumah untuk memenuhi kebutuhan jasmani manusia, kebutuhan rohani manusia, perlindungan terhadap penyakit, dan perlindungan terhadap gangguan kecelakaan. Ini berarti, rumah merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga^(52,53).

Rumah mampu memberikan perlindungan dari penyakit, ini berarti dalam pencegahan atau penanggulangan penyakit asma atau serangan asma kondisi rumah harus diperhatikan. Kualitas udara mampu mempengaruhi keberadaan alergen yang merupakan faktor pencetus serangan asma seperti mold, dust mite, dan kecoa. Bagian lingkungan rumah yang harus diperhatikan dalam mengendalikan serangan asma adalah^(54,55,56,57):

1. Kelembaban Udara

Kelembaban udara dalam rumah harus lebih rendah atau sama dengan kelembaban di luar rumah. Kelembaban relatif yang ideal untuk dalam rumah adalah 40 – 60%. Untuk menghindari dari paparan alergen tungau

debu, kondisi kelembaban udara berada dibawah dari 55% dan untuk menghindari paparan mold kondisi kelembaban udara relatif kurang dari 60%.

2. Suhu ruangan

Suhu pada ruangan dipengaruhi oleh kecepatan pergerakan udara, dan kelembaban udara. Sebaiknya, suhu ruangan harus dijaga agar tidak banyak berubah dan berada dalam kisaran 20 – 25°C.

3. Ventilasi/Jendela ruangan

Ventilasi udara atau aliran udara memiliki banyak fungsi. Fungsi pertama adalah menjaga agar aliran di dalam rumah tetap segar dimana terdapat kesetimbangan O₂ yang diperlukan penghuni rumah. Apabila ventilasi di dalam rumah kurang akan menyebabkan kurangnya O₂ di dalam rumah dan meningkatnya kadar CO₂, kelembaban udara semakin meningkat (kurang optimal). Fungsi ventilasi yang kedua adalah membebaskan ruangan dari bakteri dan virus patogen dimana, aliran udara berjalan secara terus menerus. Selain itu, dengan adanya ventilasi tersebut berkas cahaya matahari dapat masuk ke dalam ruangan dan membunuh bakteri patogen tersebut.

Ini berarti, lubang ventilasi untuk suatu ruangan dalam rumah harus cukup luas sehingga dapat terjadi pertukaran udara dengan baik. Luas jendela memenuhi dapat dinyatakan syarat apabila luasnya minimal 10% dari luas lantai. Intensitas cahaya matahari yang masuk sebesar 60 lux.

4. Lantai

Ubin, keramik sangat baik untuk digunakan sebagai lantai. Lantai, sebaiknya sebaiknya tidak diberi pelapis dari bahan permadani sebab sering berdebu. Apabila anak penderita alergi dingin, lebih baik pada saat malam dan pagi hari anak menggunakan sandal atau kaus kaki di dalam rumah.

5. Alat Rumah Tangga

Sebaiknya terbuat dari kayu, plastik, atau logam dengan desain yang tidak perlu penuh ukiran. Bila diberi pelapis sebaiknya pelapis terbuat dari nilon halus, katun atau plastik. Ruangan jika memungkinkan hanya diisi beberapa furniture saja.

6. Tempat Tidur

Kepala tempat tidur jangan berupa rak. Extra bed harus bebas alergen, bila tempat tidur berbentuk susun sebaiknya penderita asma tidur ditingkat atas tempat tidur. Di kolong tempat tidur jangan diisi benda – benda. Pasien penderita asma harus diberi ruangan dan tempat tidur sendiri.

7. Kasur

Kasur sebaiknya terbuat dari busa sintesis atau karet busa, dan jangan diisi kapuk. Penutup kasur terbuat dari bahan sintesis non alergi seperti plastik atau katun.

8. Bantal, Selimut, Sprei

Bantal, selimut, dan sprej sebaiknya terbuat dari bahan sintesis seperti dakron, polyurthan, karet busa atau acrylon. Bulu – bulu, katun, kapuk,

rambut, wool, atau bahan – bahan yang tak terpadu tidak disarankan. Bantal sintetis atau karet pecah dapat menjadi butir halus bila telah lapuk. Hal ini harus dihindari, karena dapat menyebabkan alergi. Karet busa dapat ditumbuhi spora jamur atau kutu. Sprei atau alas tempat tidur dan selimut harus dicuci seminggu sekali dengan air hangat.

9. Kursi, Rak Buku, dan Lemari

Kursi berdesain sederhana, terbuat dari kayu, atau logam, penutup jok terbuat dari plastik, katun, atau nilon, dan bagian dalamnya diisi bahan sintesis. Rak buku supaya tidak berdebu sebaiknya diberi pintu rel.

Pada bagian atas lemari, harus kosong. Lemari pakaian sebaiknya berisi pakaian yang dipakai pada waktu itu (tidak tercampur dengan pakaian bekas). Jangan diisi dengan benda lain seperti box sepatu, tas, baju dan sebagainya). Bau cedar atau ngengat dapat merupakan problem bagi penderita asma.

10. Alat Permainan

Alat permainan disimpan dalam kotak tertutup. Untuk menghindari terjadinya serangan asma, jangan menyimpan alat – alat tersebut dalam kamar tidur. Alat – alat permainan terbuat dari bahan plastik, kayu, atau besi dan dapat dicuci.

11. Pembersihan

Setiap 3 bulan langit – langit dan dinding harus dibersihkan. Setiap furniture harus bersih dan bebas debu. Pada saat melakukan pembersihan ruangan, anak penderita asma jangan masuk ke ruangan tersebut, bila tidak memungkinkan gunakan masker.

Gambar 2.3 menjelaskan serangan asma dapat terjadi apabila saluran pernafasan mengalami inflamasi kronis. Karakteristik terjadi serangan asma pada penderita adalah terjadinya saluran nafas yang hiperrespons, mukus kronis, edema saluran pernafasan, dan brokokonstriksi akut.

Penyebab terjadinya serangan asma masih belum diketahui. Meskipun begitu telah diketahui bahwa faktor pejamu (karakteristik pejamu) dan paparan *agent* lingkungan merupakan faktor pencetus terjadinya serangan asma. Faktor pencetus tersebut diantaranya adalah riwayat atopi, jenis kelamin, etnis dan sosioekonomi, alergen binatang (*tungau debu*, kecoa, dan binatang peliharaan), alergen tumbuhan (*mold, pollen*), polusi udara (VOC, insektisida, asap rokok), adanya individu yang mengalami infeksi pernafasan, *exercise induced broncospasme*, makanan, dan ekspresi emosi. Keberadaan faktor pencetus alergen dari lingkungan dalam rumah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan rumah seperti kelembaban udara pada rumah lebih 55%, perbedaan suhu udara di dalam rumah dengan luar rumah, intensitas cahaya matahari kurang 60lux, luas ventilasi kamar tidur kurang dari 10% dan perabotan rumah tangga yang terbuat dari kain dan tumpukan barang yang dapat menjadi populasi alergen.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Kerangka Konsep



Gambar 3.1. Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konsep penelitian tersebut dibuat berdasarkan kerangka teori yang telah dipaparkan pada gambar 2.3, akan tetapi semua variabel faktor pencetus serangan asma pada kerangka teori masuk ke dalam kerangka konsep penelitian. Pada kerangka konsep penelitian ini menentukan variabel kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga sebagai variabel bebas sedangkan serangan asma anak sebagai variabel terikatnya. Variabel kondisi lingkungan rumah yang diamati meliputi parameter kelembaban udara, intensitas cahaya matahari yang masuk, luas ventilasi atau jendela, desain dan bahan fasilitas perabotan rumah tangga yang berpotensi sebagai sumber alergen (seperti karpet; desain alat rumah tangga; desain tempat tidur; bahan yang digunakan untuk kasur, bantal, selimut, dan spreii), dan keberadaan debu. Variabel perilaku keluarga yang diamati meliputi parameter menggunakan AC, penggunaan bahan *volatile organic compound*, memelihara binatang berbulu (seperti anjing, kucing), penggunaan insektisida, dan adanya anggota keluarga yang merokok.

Beberapa variabel lain yang tidak berhubungan dengan kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga tidak diamati karena merupakan variabel perancu dan variabel *intervening*. Variabel perancu (*confounding*) dinyatakan oleh Sastroasmoro⁽⁶¹⁾ sebagai variabel yang tidak diteliti, namun dapat mempengaruhi hasil penelitian karena berhubungan dengan variabel bebas dan variabel terikat dan bukan merupakan variabel antara. Sedangkan variabel *intervening* adalah variabel yang secara teoritis dapat mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, akan tetapi tidak dilakukan karena pengukuran parameter tersebut masih sulit.

B. Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka di muka, maka hipotesis pada penelitian ini adalah

a. Hipotesis Mayor

Ada hubungan antara kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga dengan serangan asma anak.

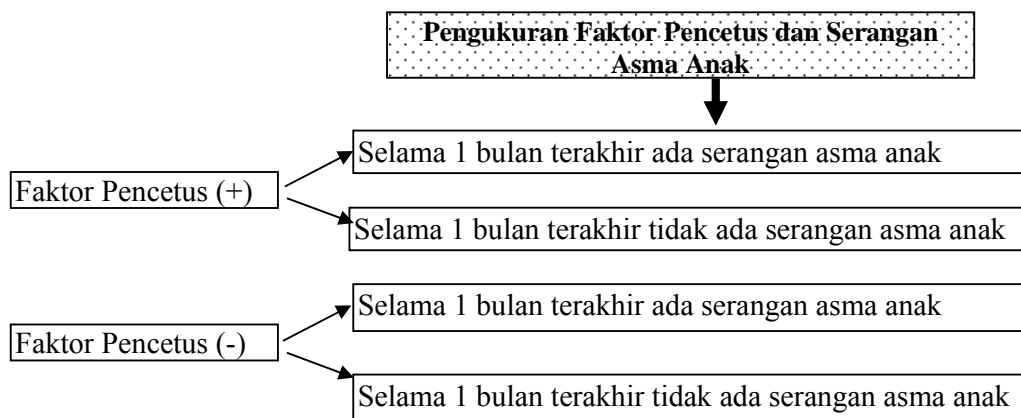
b. Hipotesis Minor

- 1). Ada hubungan antara kelembaban udara di dalam kamar anak dengan serangan asma anak.
- 2). Ada hubungan antara intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam kamar anak dengan serangan asma anak.
- 3). Ada hubungan antara luas ventilasi atau jendela di kamar anak dengan serangan asma anak.
- 4). Ada hubungan antara desain dan bahan fasilitas perabotan rumah tangga yang dapat berpotensi sumber alergen dengan serangan asma anak.
- 5). Ada hubungan antara keberadaan debu dengan serangan asma anak.
- 6). Ada hubungan antara perilaku keluarga yang menggunakan AC dalam kamar anak dengan serangan asma anak.
- 7). Ada hubungan antara perilaku keluarga yang menggunakan bahan VOC dengan tingkat serangan asma anak.
- 8). Ada hubungan antara perilaku keluarga yang memelihara binatang peliharaan dengan serangan asma anak.

- 9). Ada hubungan antara perilaku keluarga yang menggunakan insektisida dengan serangan asma anak.
- 10). Ada hubungan antara perilaku keluarga yang merokok dengan serangan asma anak.

C. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasional. Rancangan penelitian yang digunakan adalah pendekatan *cross sectional* dengan metode survei analitik^(58,59,60). Pada rancangan penelitian ini, data yang menyangkut variabel bebas kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga serta variabel terikat terjadinya serangan asma anak umur 1 – 12 tahun selama 1 bulan terakhir. Pada rancangan penelitian ini melakukan pengukuran faktor pencetus kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga dengan cara kuesioner dan *check list*, sedangkan pengukuran serangan asma anak dapat diperoleh dengan kuesioner.



Gambar 3.2. Desain Rancangan Penelitian *Cross sectional*^(58,59)

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi target dalam penelitian ini adalah penderita asma anak yang berusia 1 – 12 tahun di kota Semarang. Populasi studinya adalah penderita asma anak usia 1 -12 tahun yang telah ditangani oleh Unit Gawat Darurat RS. Telogorejo di Kota Semarang pada bulan Juni tahun 2005.

Dalam penelitian ini, anak berusia 1 – 12 tahun merupakan unit analisis. Sebagai responden adalah orang tua dari anak tersebut, hal ini dilakukan dengan pertimbangan orang tua sebagai orang terdekat anak tersebut dan lebih memahami kondisi lingkungan rumah dan perilaku penghuni rumah.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian dari jumlah populasi sasaran yang telah ditetapkan. Populasi sasaran anak usia 1 – 12 tahun yang menderita asma sebanyak 104 orang.

Besar sampel menurut Stanley Lemeshow (1997) diperoleh menurut rumus sebagai berikut⁽⁶¹⁾:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2} \quad nf = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

Dengan keterangan, Nilai n (sampel) dipengaruhi oleh d (tingkat presisi yang sebesar 0,1), Z (tingkat kepercayaan yang sebesar 95%), p adalah proporsi perkiraan tidak terjadinya serangan asma anak sebesar 50% dan q adalah proporsi perkiraan terjadinya serangan asma anak sering sebesar 50% juga. Besar nilai n adalah 96. Pada penelitian ini, untuk menentukan

ukuran sampel minimal (n_f) dipengaruhi dari nilai n (sampel) dan N (banyaknya populasi studi sebesar 104 orang). Pada perhitungannya diperoleh 50 responden.

Teknik pengambilan sampel yang dilakukan dalam penelitian ini adalah teknik *Purposive Sampling*. Pada teknik ini pengambilan sampel berdasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri, pertimbangan yang dilakukan berdasarkan pada ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya⁽⁵⁹⁾. Pengambilan sampel harus memenuhi kriteria inklusi yaitu

1. Anak telah didiagnosis oleh dokter RS. Telogorejo sebagai penderita asma
2. Penderita asma anak berusia 1– 12 tahun
3. Minimal telah menghuni rumah tersebut selama 1 tahun.
4. Aktivitas anak di dalam rumah tersebut minimal 12 jam.
5. Responden bertempat tinggal di area kota Semarang
6. Responden memiliki identitas alamat yang jelas.

Sedangkan kriteria eksklusi bagi responden dalam penelitian ini adalah pada saat kunjungan orang tua dari responden tidak di rumah.

E. Variabel Penelitian, Definisi Operasional Variabel, dan Skala Pengukuran

Definisi Operasional Variabel	Definisi Operasional Parameter	Pengukuran	Kriteria	Skala
<p>Variabel bebas Kondisi lingkungan rumah</p> <p>Keadaan rumah yang dihuni minimal selama 1 tahun.</p>	<p>Kelembaban udara Kandungan uap air dalam udara di kamar tidur anak.</p>	<p>Kelembaban kamar anak dinyatakan baik apabila kurang dari 55%. Pengukuran dilakukan pada jam 09.00 – 15.00, dengan menggunakan higrometer</p>	<p>Kelembaban udara <55% (kode 0) Kelembaban udara \geq55% (kode 1)</p>	Nominal
	<p>Intensitas cahaya Banyaknya sinar matahari yang masuk ke dalam kamar anak.</p>	<p>Dinyatakan memenuhi syarat bila intensitas cahaya ruang minimal sebesar 60 lux. Pengukuran dilakukan pada jam 09.00 – 15.00, dengan menggunakan <i>luxmeter</i>.</p>	<p>Intensitas Cahaya lebih dari 60 lux (kode 0) Intensitas cahaya kurang sama dengan 60 lux. (kode 1)</p>	Nominal
	<p>Luas ventilasi atau jendela Besarnya bagian konstruksi bangunan rumah yang berfungsi sebagai tempat pertukaran udara.</p>	<p>Ventilasi atau jendela memenuhi syarat apabila luas ventilasi sebesar 10% dari luas lantai. (<i>check list</i>)</p>	<p>Memenuhi syarat (kode 0) Tidak memenuhi syarat (kode 1)</p>	Nominal
	<p>Keberadaan debu Adanya partikel kecil pengganggu yang masuk di dalam kamar</p>	<p>Dinyatakan ada debu apabila pada kaca sampling terdapat debu. Pada uji kualitatif ini, kaca sampling diletakkan pada beberapa titik</p>	<p>Tidak ada (kode 0) Ada (kode 1)</p>	Nominal

	penderita asma anak Keberadaan debu tersebut dideteksi secara kualitatif.	(minimal 3 titik). Apabila salah satu dari kaca sampling tersebut terdapat debu, maka dinyatakan ada debu dalam kamar anak tersebut.		
	Perabotan rumah tangga yang berpotensi sumber alergen. Keberadaan perabotan atau peralatan yang diogunakan oleh keluarga tersebut dapat menjadi media elergen seperti tungau debu, kecoa, dan mold.	Desain dan bahan fasilitas perabotan rumah tangga yang berpotensi sumber alergen adalah karpet; desain alat rumah tangga dan desain tempat tidur yang tidak sederhana; bahan kasur dan bantal yang digunakan kapuk; bahan selimut, dan sprei yang berasal dari bahan non sintesis.(kuesioner dan <i>check list</i>)	Tidak ada yang berpotensi sumber alergen (kode 0) Ada yang berpotensi sumber alergen (kode 1)	Nominal
Variabel Bebas Perilaku Keluarga Suatu tindakan atau kebiasaan penghuni rumah yang dilakukan secara rutin	Penggunaan AC perilaku keluarga yang memakai pelembab atau pendingin ruangan sehingga terjadi perubahan suhu udara pada ruangan tersebut.	Apabila rumah responden menggunakan AC maka keberadaan AC mempengaruhi serangan asma anak. (Kuesioner dan <i>Check list</i>)	Tidak (kode 0) Ya (kode 1)	Nominal
	Penggunaan bahan Volatile Organic Compound (VOC) Perilaku keluarga menggunakan peralatan yang	Apabila keluarga menggunakan pengharum ruangan maka pengharum ruangan tersebut dapat mempengaruhi serangan asma	Tidak (kode 0) Ya (kode 1)	Nominal

	mengandung bahan kimia organik bersifat mudah menguap seperti pengharum ruangan.	anak. (Kuesioner dan <i>Check list</i>)		
	Memelihara binatang Adanya hewan berbulu (seperti kelinci, kucing dan anjing,dll) yang dipelihara oleh penghuni rumah dan berada di dalam rumah.	Dinyatakan ada, apabila terdapat binatang peliharaan di dalam rumah yang dapat mempengaruhi serangan asma anak. (Kuesioner dan <i>Check list</i>)	Tidak (kode 0) Ya (kode 1)	Nominal
	Penggunaan Insektisida perilaku keluarga yang setiap hari melakukan pembasmian serangga baik dalam bentuk semprot, bakar, dan elektrik di dalam rumah	Dinyatakan menggunakan, apabila ditemukan alat insektisida dan data bahwa keluarga responden setiap hari menggunakan pembasmi serangga (Kuesioner dan <i>Check list</i>)	Tidak (kode 0) Ya (kode 1)	Nominal
	Anggota Keluarga yang Merokok Adanya salah satu anggota keluarga yang memiliki kebiasaan menghisap rokok.	Apabila terdapat anggota keluarga yang merokok, dikategorikan dalam kode 1 yaitu ada yang merokok (Kuesioner)	Bebas rokok (kode 0) Ada yang merokok (kode 1)	Nominal
Variabel terikat Serangan asma anak	Serangan asma anak Adanya riwayat yang menunjukkan	Dinyatakan serangan asma anak apabila anak mengalami serangan asma dalam kurun	Tidak terjadi serangan asma anak (kode 0) Terjadi serangan asma	Nominal

	terjadinya gangguan saluran pernafasan meliputi (batuk, mengi, dan sesak nafas) dalam 1 bulan terakhir.	waktu 1 bulan terakhir. (Kuesioner)	anak (kode 1)	
--	---	--	---------------	--

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Higrometer yang digunakan untuk mengukur kelembaban udara pada kamar anak. Pengukuran kelembaban udara dilakukan pada saat jam 09.00 – 15.00.
2. Termometer untuk mengukur perubahan suhu udara pada kamar anak.
3. *Luxmeter* digunakan untuk mengukur besarnya intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam kamar anak. Pengukuran intensitas cahaya dilakukan pada saat jam 09.00 – 15.00.
4. Kaca sampling yang dilapisi oleh minyak goreng digunakan untuk uji kualitatif keberadaan debu. Pengukuran dilakukan dengan cara meletakkan kaca tersebut di area sumber debu pada kamar anak selama 1 hari⁽⁶²⁾.
5. Kuesioner digunakan untuk wawancara tentang serangan penyakit asma pada anak, kondisi lingkungan rumah, dan perilaku keluarga⁽⁵⁹⁾.
6. *Check list* digunakan untuk keperluan pengamatan (*Observasi*).

G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan komputer menggunakan *software* statistik *SPSS for windows* versi 11.5. Kegiatan dalam proses pengolahan data adalah ⁽⁶³⁾ :

a. Pemeriksaan Data (*Editing*)

Pemeriksaan data (*editing*) adalah memeriksa data yang telah dikumpulkan baik berupa daftar pertanyaan. Kegiatan pemeriksaan data meliputi :

1) Penjumlahan

Menjumlah adalah menghitung banyaknya lembaran daftar pertanyaan yang telah diisi untuk mengetahui apakah sesuai dengan jumlah yang telah ditentukan.

2) Koreksi

Koreksi adalah proses membenarkan atau menyelesaikan hal-hal yang salah atau kurang jelas.

b. Pemberian Kode (*Coding*)

Semua variabel diberi kode terutama data klasifikasi, untuk mempermudah pengolahan. Pemberian kode dapat dilakukan sebelum atau sesudah pengumpulan data dilaksanakan.

c. Penyusunan Data (*Tabulating*)

Penyusunan data (*tabulating*) merupakan pengorganisasian data sedemikian rupa agar dengan mudah dapat dijumlah, disusun, dan ditata untuk disajikan dan dianalisis.

2. Analisis Data

Data yang terkumpul dalam penelitian ini dianalisis secara *univariat*, *bivariat* dan *multivariat*.

a. Analisis *Univariat*

Analisis *univariat* digunakan untuk menjelaskan karakteristik masing-masing variabel. Kelompok variabel disajikan dalam bentuk tabel frekuensi kondisi lingkungan rumah, tabel frekuensi perilaku keluarga dan tabel frekuensi serangan asma anak. Tabel frekuensi kondisi lingkungan rumah meliputi kelembaban udara, perabotan keluarga yang berpotensi sebagai sumber alergen, luas ventilasi atau jendela, intensitas cahaya, dan keberadaan debu. Tabel frekuensi perilaku keluarga meliputi penggunaan AC, menggunakan bahan *volatile organic compound*, memelihara binatang yang berbulu, menggunakan insektisida, dan adanya efek asap rokok.

b. Analisis *Bivariat*

Chi-Square digunakan untuk analisis bivariat guna mengetahui gambaran hubungan dua variabel katagorik yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Kelompok variabel bebas terdiri dari kondisi lingkungan rumah yang meliputi kelembaban udara, intensitas

cahaya, luas ventilasi atau jendela, dan fasilitas perabotan keluarga yang berpotensi sebagai sumber alergen dan keberadaan debu serta perilaku keluarga yang meliputi penggunaan AC, menggunakan bahan *volatile organik compound*, memelihara binatang yang berbulu, menggunakan insektisida, dan merokok. Sedangkan variabel terikat yaitu serangan asma anak. Rumus *Chi Squares* yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Keterangan :

χ^2 = *Chi Squares* hitung

O = Frekuensi Observasi (*Observed*)

E = Frekuensi Harapan (*Expected*)

Angka risiko pada penelitian ini dihitung dari faktor pencetus yang merupakan variabel bebas terhadap seragan asma pada anak dengan menggunakan rasio prevalensinya^(58,60). Bentuk tabel silang angka antara serangan asma terhadap faktor pencetus Ya dan Tidak disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Tabel silang⁽⁴⁹⁾

Faktor pencetus	Serangan Asma Anak		Jumlah
	Ada Serangan	Tidak Ada Serangan	
Ya	a	b	a + b
Tidak	c	d	c + d
Jumlah	a + c	b + d	a+b+c+d

Rumus Rasio Prevalensi adalah sebagai berikut :

$$RP = \frac{[a/(a+b)]}{[c/(c+d)]}$$

Untuk mengambil kesimpulan dari tes hipotesis Rasio Prevalens(RP), dapat digunakan ketentuan *convident interval* (CI) sebagai berikut (58,60).

CI >1 : Asosiasi signifikan sebagai faktor pencetus
 CI < 1 : Asosiasi signifikan sebagai faktor protektive.
 CI mencakup angka 1 : Asosiasi tidak signifikan.

c. Analisis *Multivariat*

Analisis multivariat yang digunakan adalah Analisis *Regresi Logistik Ganda* untuk mengetahui faktor pencetus dari kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga yang dapat berpengaruh terhadap serangan asma anak. Variabel yang dapat masuk dalam analisis multivariat regresi logistik ganda adalah variabel yang pada hasil analisis bivariat memiliki nilai p kurang dari 0,25. Metode yang digunakan pada analisis regresi logistik ganda adalah metode *enter* dengan model fit, yang sebelumnya dilakukan uji *Hosmer and Lemeshow's Goodness of Fit Test* dan pada *Omnibus Tests of Model Coefficients* untuk mengetahui apakah model fit telah sesuai dengan data. Selain itu, juga terdapat nagelkerke's R^2 yang merupakan ukuran yang mencoba meniru R^2 pada regresi ganda.

Hosmer and Lemeshow's Goodness of Fit Test menilai *overall fit* model terhadap data dengan menguji hipotesis nol bahwa data empiris cocok atau sesuai dengan model fit (tidak ada perbedaan antara model dengan data sehingga model dapat dikatakan fit). Jika nilai *Statistics Hosmer and Lemeshow Goodness of fit* sama dengan atau kurang dari 0,05, maka hipotesis nol ditolak yang berarti ada perbedaan signifikan

antara model dengan nilai observasinya sehingga *Goodness fit* model tidak baik karena model tidak dapat memprediksi nilai observasinya. Jika nilai *Statistics Hosmer and Lemeshow Goodness of fit* lebih besar dari 0,05; maka hipotesis nol diterima yang artinya model dapat diterima karena cocok dengan data observasinya ⁽⁶⁴⁾.

Omnibus Tests of Model Coefficients dengan statistik -2LogL digunakan menilai *overall fit* model terhadap data dengan menentukan jika variabel bebas ditambahkan kedalam model apakah secara signifikan memperbaiki model fit. Selisih -2LogL untuk model dengan konstanta dan variabel bebas didistribusikan sebagai χ^2 dengan df (selisih df kedua model). Jika nilai *Omnibus Tests of Model Coefficients* signifikan secara statistik, hal ini berarti hipotesis nol ditolak dan penambahan variabel bebas kedalam model memperbaiki model fit.

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum

Observasi dilakukan terhadap 50 penderita asma anak yang bermukim di Kota Semarang. Data 50 penderita asma anak tersebut diambil dari penderita asma anak yang berkunjung ke Unit Gawat Darurat Rumah Sakit Telogorejo Semarang mulai bulan Juni 2005 hingga 31 Desember 2005 yang tercatat sebanyak 104 anak.

Observasi kondisi lingkungan rumah dilakukan dengan mengukur kelembaban udara, intensitas cahaya, dan menganalisis kualitatif keberadaan debu dalam kamar penderita asma anak. Observasi perilaku keluarga dilakukan cara wawancara menggunakan kuesioner terstruktur mengenai perilaku keluarga menggunakan AC, memelihara binatang, menggunakan bahan *VOC*, insektisida, dan adanya perilaku anggota keluarga yang merokok kepada orang tua penderita asma anak tersebut selaku sebagai orang terdekat penderita asma anak.

B. Karakteristik Penderita Asma Anak

Penderita asma anak yang diteliti berumur mulai dari 1 hingga 12 tahun dengan rata – rata usia penderita sebesar 7,03 tahun dan standar deviasi usia 2,85 tahun. Rata – rata serangan asma anak yang terjadi pada satu bulan terakhir sebanyak 0,98 kali dengan standar deviasi 1,64 kali. Karakteristi penderita asma anak ditampilkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Penderita Asma Anak

No.	Karakteristik Penderita Asma Anak	Frekuensi	Prosentase
1.	Jenis Kelamin a. Laki - laki b. Perempuan	32 18	64% 36%
2.	Kejadian Serangan Asma a. Terjadi serangan asma b. Tidak terjadi serangan asma	26 24	52% 48%
3.	Gejala Yang Menyertai a. Batuk, pilek b. Batuk, pilek, dada terasa sesak c. Batuk d. Batuk, pilek, bersin -bersin	19 12 8 2	38% 24% 16% 4%
4.	Anggota Keluarga Yang Terserang Asma a. Ada b. Tidak ada	30 20	60% 40%
5.	Penyebab Terjadi Serangan Asma a. Kelelahan b. Lingkungan (perubahan suhu, debu, asap) c. Makanan d. Tidak tahu	18 17 9 7	36% 34% 18% 14%
6.	Aktivitas di Luar Rumah a. Ada b. Tidak ada	29 21	58% 42%
7.	Olah Raga a. Ya b. Tidak	34 16	68% 32%
8.	Waktu Serangan Asma a. Pagi b. Siang c. Malam c. Tidak menentu	8 1 38 3	16% 2% 76% 6%

C. Hasil Analisis Univariat

Hasil univariat memberikan informasi besarnya proporsi kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga. Proporsi kondisi lingkungan rumah dengan kelembaban udara lebih dari 55% sebesar 68%, proporsi keberadaan debu pada kamar anak sebesar 50% dan proporsi perilaku keluarga yang menggunakan AC sebesar 42%. Data lebih lengkap dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Tabel Hasil Analisis Univariat

No.	Kondisi Lingkungan Rumah dan Perilaku Keluarga	Rerata \pm SD	Frekuensi	Prosentase
<u>Kondisi Lingkungan Rumah</u>				
1.	Kelembaban Udara a. Kelembaban Udara > 55% b. Kelembaban Udara \leq 55%	56,24% \pm 4,843%	34 16	68% 32%
2.	Intensitas Cahaya a. Intensitas cahaya \leq 60 lux b. Intensitas cahaya > 60 lux	145,40 lux \pm 296,590 lux	26 24	52% 48%
3.	Luas Ventilasi a. Luas < 10% b. Luas \geq 10%		32 18	64% 36%
4.	Perabotan rumah tangga yang dapat berpotensi sebagai sumber alergen a. Ada b. Tidak ada		24 26	48% 52%
5.	Keberadaan debu a. Ada b. Tidak ada		25 25	50% 50%
6.	Adanya serangga kecoa a. Ada b. Tidak ada		27 23	54% 46%
<u>Perilaku Keluarga</u>				
7.	Menggunakan AC a. Ya b. Tidak		21 29	42% 58%
8.	Menggunakan Kipas Angin a. Ya b. Tidak		32 18	64% 32%
9.	Menggunakan Bahan <i>Volatile Organic Compound</i> a. Ya b. Tidak		11 39	22% 78%
10.	Memelihara binatang a. Ya b. Tidak		13 37	26% 74%
11.	Menggunakan Insektisida a. Ya b. Tidak		36 14	72% 28%
14.	Adanya anggota keluarga yang merokok a. Ada b. Tidak ada		18 32	36% 64%
15.	Membersihkan rumah a. Menggunakan lap basah b. Tidak menggunakan lap basah		15 35	30% 70%

D. Hasil Analisis Bivariat

Hasil analisis tersebut menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna pada variabel kelembaban udara, keberadaan debu dan penggunaan AC dengan serangan asma anak. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.3..

Tabel 4.3. Tabel Hasil Analisis Bivariat

Variabel Kondisi Lingkungan Rumah dan Perilaku Keluarga	χ^2	p	RP (95%CI)	Kesimpulan
Kelembaban udara	5,373	0,02	2,588 (1,069-6,267)	Hubungan signifikan sebagai faktor pencetus
Intensitas cahaya	0,000	0,991	0,923 (0,542-1,572)	Hubungan tidak signifikan
Luas ventilasi atau jendela	0,257	0,612	1,266 (0,695-2,306)	Hubungan tidak signifikan
Perabotan rumah tangga yang dapat berpotensi sebagai sumber alergen	0,000	0,991	0,923 (0,542-1,572)	Hubungan tidak signifikan
Keberadaan debu	3,926	0,048	1,889 (1,049-3,400)	Hubungan signifikan sebagai faktor pencetus
Penggunaan AC	4,216	0,040	1,889 (1,099-3,226)	Hubungan signifikan sebagai faktor pencetus
Penggunaan bahan VOC	0,000	1,000	1,064 (0,572-1,978)	Hubungan tidak signifikan
Memelihara binatang	0,028	0,867	0,854 (0,442-1,649)	Hubungan tidak signifikan
Menggunakan insektisida	0,019	0,934	0,875 (0,500-1,530)	Hubungan tidak signifikan
Adanya anggota keluarga yang merokok	0,007	0,934	1,111 (0,648-1,905)	Hubungan tidak signifikan

E. Hasil Analisis Multivariat

Analisis *multivariat* dengan menggunakan regresi logistik ganda metode *enter* model fit dilakukan untuk mengetahui kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga sebagai faktor pencetus dominan yang

berhubungan dengan serangan asma anak. Hasil analisis multivariat menerangkan bahwa faktor pencetus dominan yang berhubungan dengan serangan asma anak adalah keberadaan debu dan perilaku keluarga menggunakan AC.

Pada hasil output SPSS diperoleh nilai signifikan pada uji *Hosmer and Lemeshow's Goodness of Fit* sebesar 0,807 (lebih dari 0,05) dan uji *Omnibus Tests of Model Coefficients* memiliki nilai signifikan sebesar 0,001. Ini berarti diinterpretasikan bahwa ini model fit dapat diterima karena cocok dengan data observasinya. Pada data tersebut juga menerangkan bahwa nilai *nagelkerke's R²* sebesar 0,384. Hasil analisis regresi logistik ganda ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Tabel Hasil Analisis Multivariat

	B	Sig.	OR	95,0% C.I. for OR	
				Lower	Upper
Penggunaan AC	1,629	0,037	5,100	1,107	23,489
Keberadaan debu	1,850	0,015	6,360	1,435	28,192
Kelembaban Udara	1,377	0,073	3,964	0,879	17,870
Constant	-2,462	0,004	,085		

BAB V PEMBAHASAN

Inflamasi kronis yang terjadi pada serangan asma anak berhubungan dengan respons aliran udara terhadap berbagai macam stimulan, dengan gejala yang berulang, dan mengi merupakan karakteristik dari asma. Penyebab terjadinya serangan tersebut bisa berasal dari faktor lingkungan baik dari dalam rumah maupun luar rumah yang merupakan faktor pencetus serangan asma anak. Adanya faktor pencetus tersebut mampu menyebabkan serangan asma menjadi lebih hebat, dan gejala asma berlangsung lebih lama⁽¹⁾.

Pada penelitian ini, jumlah sampel penderita asma anak yang diteliti sebanyak 50 anak. Sampel tersebut terdiri dari 64% laki – laki dan 36% perempuan, dengan rata – rata usia 7,03 tahun dan standar deviasi sebesar 2,85 tahun. Enam puluh persen dari penderita asma anak tersebut, diketahui bahwa terdapat anggota keluarga yang memiliki riwayat terserang asma.

Selama satu bulan terakhir ini, penderita asma anak yang mengalami serangan asma sebanyak 26 anak (52%), dan penderita yang tidak mengalami serangan asma sebanyak 24 anak (48%). Rata – rata mereka mengalami serangan asma sebanyak 0,98 kali dengan nilai standar deviasi sebesar 1,64 kali. Gejala yang terjadi saat serangan asma anak adalah batuk dan pilek (sebesar 38%) atau gejala yang berupa batuk, pilek, dada terasa sesak sebesar 24%. Serangan asma anak sebagian besar terjadi ketika malam hari (sebesar 76%) dan yang terjadi pada pagi hari hanya 16%. Besarnya prosentase kejadian serangan asma anak pada saat

malam hari tersebut diprediksikan kemungkinan terjadinya peningkatan kelembaban udara dan penurunan suhu udara pada kamar anak.

Berdasarkan dari keterangan orang tua anak, pencetus serangan asma anak akibat faktor lingkungan (seperti karena debu, perubahan suhu udara, bau asap dan perubahan cuaca) sebesar 34%, faktor pencetus akibat alergi terhadap makanan sebesar 18% dan akibat kelelahan sebesar 38%. Sedangkan orang tua yang tidak mengetahui faktor pencetus serangan asma anak 14%. Besarnya pengaruh faktor pencetus lingkungan dalam rumah terhadap serangan asma anak diperkuat pula oleh hasil identifikasi analisis multivariat regresi logistik yang menyatakan bahwa keberadaan debu dan perilaku keluarga menggunakan AC merupakan faktor pencetus yang dominan dengan serangan asma anak.

Pada hasil analisis multivariat, nilai *nagelkerke's R²* dari regresi logistik ganda sebesar 0,38. Nilai tersebut merupakan interpretasi bahwa kejadian serangan asma anak dikontribusi oleh faktor pencetus kelembaban udara, keberadaan debu dan perilaku keluarga menggunakan AC sebesar 38,4% dan dikontribusi oleh faktor lain sebesar 61,6%.

Keberadaan debu berhubungan dengan serangan asma anak. Hal ini disebabkan karena debu dapat menjadi media habitat keberadaan alergen pencetus serangan asma anak seperti tungau debu, kecoa dan bulu binatang peliharaan yang merupakan unsur dari debu rumah⁽⁴²⁾. Hal ini diperkuat oleh laporan penelitian pada GINASTHMA menyatakan kotoran, liur, telur, dan kutikula atau serpihan kulit dari alergen tersebut dapat bercampur dengan debu⁽¹⁾.

Analisis *univariat* menunjukkan bahwa dari 50 kamar anak asma yang diteliti, 50% diantaranya dinyatakan ada debu di dalam kamarnya. Analisis

bivariat membuktikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan pada keberadaan debu dengan serangan asma anak ($p=0,05$) dengan nilai rasio prevalensi 1,89 (95% CI 1,05-3,40). Ini berarti, kamar anak yang terdapat debu memiliki prevalensi serangan asma anak 1,89 kali (95% CI 1,05-3,40) lebih besar dibandingkan dengan prevalensi serangan asma anak yang kamarnya tidak terdapat debu. Hasil analisis multivariat menginterpretasikan bahwa keberadaan debu dapat meningkatkan risiko serangan asma anak sebesar 6,36 kali (95% CI 1,44 – 28,19) dibandingkan dengan kondisi rumah yang tidak ditemukan keberadaan debu dalam kamar anak ($p=0,02$).

Sumber partikel debu diprediksikan berasal dari dalam rumah maupun luar rumah. Partikel debu dari dalam rumah dapat berasal dari karpet, tumpukan kertas, atau aktivitas lain. Debu dari luar rumah dapat berupa pollen dan jamur. Hal ini diperkuat oleh analisis univariat yang menyatakan bahwa 24 rumah penderita asma anak (48%) terdapat fasilitas perabotan rumah tangga yang dapat berpotensi sebagai sumber alergen. Fasilitas perabotan rumah tangga tersebut meliputi karpet, tumpukan kertas, atau tumpukan barang yang dapat menyebabkan akumulasi debu pada kamar menjadi lebih banyak. Akumulasi debu tersebut dapat menjadi media habitat alergen tungau debu, pollen dan kecoa yang merupakan pencetus terjadinya serangan asma anak. Pernyataan ini diperkuat pula oleh hasil analisis univariat menyatakan bahwa proporsi keberadaan alergen kecoa pada rumah responden yang diteliti sebesar 54%.

Keberadaan debu bisa diakibatkan karena perilaku keluarga dalam membersihkan rumah kurang tepat. Debu dapat dihilangkan dengan cara mengelap debu tersebut dengan menggunakan lap basah. Pada hasil kuesioner dan

wawancara diperoleh keterangan perilaku keluarga yang membersihkan rumah secara tepat atau dengan cara hanya mengelap debu dengan menggunakan lap basah 30%.

Hubungan yang signifikan antara keberadaan debu dengan serangan asma anak, didukung pula oleh beberapa penelitian sebelumnya. Diantaranya adalah Koenig dan Shima yang menyatakan bahwa debu mengandung tungau debu, endotoksin dan nitrogen oksida dapat menyebabkan terjadinya serangan asma anak^(12,14). Penelitian Vojta juga menyatakan bahwa debu yang terakumulasi pada karpet, kasur dan fasilitas perabotan rumah tangga dapat pula menyebabkan terjadinya serangan asma. Pada penelitian tersebut, dilakukan uji eksperimen menggunakan intervensi fisik guna mengurangi kejadian serangan asma tersebut⁽¹³⁾.

Penggunaan AC sebenarnya mampu berfungsi sebagai faktor proteksi dalam mengurangi kejadian serangan asma anak. Karena, sistem kerja fisika AC tersebut adalah menarik partikel – partikel udara dalam ruangan yang kemudian dilakukan dalam sistem penyaringan dan kondensasi/pendinginan sehingga dapat diperoleh udara yang lebih dingin dan bersih. Namun, pada penelitian ini perilaku keluarga yang menggunakan AC dapat pula berperan sebagai faktor pencetus serangan asma anak. Karena, perubahan suhu udara yang terjadi dapat merupakan faktor pencetus serangan asma anak. Selain itu, apabila AC dalam kondisi yang tidak terawat, debu dalam ruangan kurang mampu ditarik secara optimal.

Perubahan suhu udara pada kamar anak yang disebabkan akibat penggunaan AC pada temperatur rendah juga dapat menyebabkan terjadinya serangan asma anak. Pernyataan ini diperkuat oleh penelitian Kljakovic

menyatakan suhu udara yang rendah dan kelembaban udara yang tinggi mampu meningkatkan jumlah penderita asma yang mengalami serangan⁽⁵¹⁾.

Analisis *univariat* menunjukkan bahwa 42% dari 50 responden penderita asma anak menggunakan AC pada kamar tidurnya. Ini berarti lebih sedikit dibandingkan yang tidak menggunakan AC. Namun demikian, pada analisis *bivariat* membuktikan bahwa terdapat hubungan penggunaan AC dengan serangan asma anak. Kamar anak yang menggunakan AC memiliki prevalensi serangan asma anak 1,889 kali (95% CI 1,099 - 3,226) lebih besar dibandingkan dengan prevalensi serangan asma anak yang kamarnya tidak menggunakan AC ($p=0,040$). Analisis multivariat menginterpretasikan bahwa perilaku keluarga yang menggunakan AC dapat meningkatkan risiko serangan asma anak sebesar 5,100 kali (95% CI 1,107 – 23,489) dibandingkan dengan keluarga yang tidak menggunakan AC ($p=0,037$).

Hasil tersebut diatas menerangkan bahwa faktor perilaku keluarga yang menggunakan AC merupakan faktor pencetus yang mampu mempengaruhi serangan asma anak. Hal ini dapat terjadi karena, AC tidak diservice secara rutin (minimal 3 bulan sekali) dan penggunaan AC mampu mempengaruhi terjadinya perubahan suhu udara dan peningkatan kelembaban udara. Pernyataan ini ditunjang pula oleh hasil wawancara diketahui bahwa 57,69% dari keluarga yang menggunakan AC tidak melakukan service secara rutin. Selain itu, hasil uji T menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai kelembaban udara antara perilaku keluarga yang menggunakan AC dan perilaku keluarga yang tidak menggunakan AC. Nilai rata – rata kelembaban udara pada keluarga yang menggunakan AC (58,29%) lebih besar dibandingkan dengan rata – rata kelembaban udara pada

keluarga yang tidak menggunakan AC (54,76%). Ini diperkuat pula oleh hasil uji korelasi nonparametrik yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kelembaban udara, perubahan suhu, perilaku menggunakan bahan VOC, dan adanya perabotan rumah tangga yang dapat menjadi sumber alergen dengan perilaku keluarga pengguna AC.

Kelembaban udara yang lebih dari 55% dapat menyebabkan adanya Alergen tungau debu dan mold merupakan faktor pencetus serangan asma. Menurut GINASTHMA menyatakan bahwa keberadaan alergen tungau debu pada suatu kamar apabila kamar berkelembaban lebih 55%, sedangkan alergen mold pada kelembaban udara lebih dari 60%^(1,3,8). Hal ini diperkuat pula oleh penelitian DP. Strachan and SH. Sander menyatakan bahwa kelembaban udara mampu menimbulkan adanya alergen tungau debu dan mold. Alergen tersebut merupakan alergen asma⁽¹⁹⁾.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa kelembaban udara pada kamar anak rata – rata 56,24% dengan standar deviasi sebesar 4,843%. Besar kelembaban udara terendah sebesar 40% dan tertinggi sebesar 68%. Hasil analisis univariat memberikan informasi bahwa frekuensi kamar anak yang memiliki kelembaban udara > 55% sebesar 68%,sedangkan selebihnya (32%) kamar anak memiliki kelembaban udara \leq 55%. Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan kelembaban udara dengan serangan asma anak. Prevalensi serangan asma anak pada kamar anak yang berkelembaban udara > 55% sebesar 2,588 kali (95% CI 1,069-6,267) lebih besar dibandingkan dengan prevalensi serangan asma anak yang berkelembaban udara \leq 55% ($p=0,02$).

Adanya hubungan kelembaban udara, keberadaan debu dan perilaku keluarga menggunakan AC dengan serangan asma anak memberikan interpretasi kemungkinan besar serangan asma anak yang terjadi akibat alergen tungau debu dan mold. Alergen tersebut dapat berada di karpet, kasur kapuk, desain perabotan atau peralatan yang tidak sederhana atau perabotan terdapat banyak ukiran^(3,40).

Nilai kelembaban udara pada kamar anak dapat dipengaruhi intensitas cahaya matahari yang masuk, luas ventilasi⁽⁵⁴⁾. Intensitas cahaya sinar matahari tersebut mampu menguraikan senyawa uap air dalam ruangan. Luas ventilasi mampu memindahkan polutan dan kelembaban dalam kamar. Namun, pada analisis univariat menerangkan bahwa proporsi rumah responden yang memiliki intensitas cahaya matahari lebih dari 60 lux hanya sebesar 48% dan proporsi rumah responden yang memiliki luas jendela atau ventilasi lebih atau sama dengan 10% sebanyak 18 rumah atau 36%.

Beberapa polutan dalam rumah seperti bahan pencemar biologis (virus, bakteri, dan jamur), formaldehid, insektisida, *volatile organic compounds* (VOC), *combustion products* (CO, NO₂, SO₂) yang biasanya berasal dari asap rokok^(1,3) dapat menyebabkan serangan asma anak. Sumber polutan berasal dari penyemprotan serangga, cat, pembersih, komestik, semprotan rambut (*hairspray*), deodorant, pewangi ruangan, segala sesuatu yang disemprotkan dengan aerosol sebagai propelan.

Pada penelitian ini, berdasarkan dari hasil analisis univariat menerangkan bahwa 22% keluarga responden menggunakan bahan *volatile organic compound* seperti pengharum ruangan dan 72% keluarga responden menggunakan insektisida. Namun demikian, hasil analisis bivariat menerangkan bahwa tidak

terdapat hubungan pada perilaku keluarga menggunakan bahan VOC dan insektisida.

Tidak terjadinya hubungan serangan asma anak pada keluarga yang menggunakan bahan VOC dan insektisida disebabkan perilaku keluarga yang telah menjauhkan anak ketika anggota keluarga menggunakan bahan VOC dan insektisida. Selain itu, kecenderungan keluarga menggunakan bahan insektisida dalam kemasan elektrik. Sumber bahan polutan lebih kecil dibandingkan dengan kemasan bakar maupun semprot.

Secara teoritis, fakta epidemiologi menunjukkan paparan asap tembakau (termasuk perokok pasif) dapat meningkatkan risiko sistem pernafasan yang buruk pada bayi dan anak – anak. Apabila terdapat anggota keluarga yang merokok, maka dalam hal ini anak merupakan perokok pasif. Asap rokok tersebut merupakan alergen kuat yang dapat memicu timbulnya gejala asma. Perokok pasif mendapatkan racun yang lebih banyak dibandingkan dengan pengguna rokok. Sehingga anak yang berperan sebagai perokok pasif dapat mengalami iritasi pada mukosa sistem pernafasan dan penurunan fungsi paru^(1,3,22).

Pada analisis *univariat* menerangkan bahwa prosentase responden yang menyatakan bahwa adanya anggota keluarga yang merokok (36%) lebih kecil dibandingkan responden yang menyatakan bahwa tidak ada anggota keluarga yang merokok (64%). Hasil analisis *bivariat* menunjukkan tidak ada hubungan perilaku keluarga yang merokok dengan serangan asma anak.

Hasil penelitian ini bertentangan dengan hasil penelitian yang dinyatakan oleh Ehrlich⁽¹¹⁾ dan Rivard⁽⁹⁾ yang menyatakan bahwa adanya penghuni rumah yang merokok dapat menyebabkan anak mengalami serangan asma^(11,9).

Perbedaan hasil penelitian tersebut, disebabkan telah adanya kesadaran anggota keluarga responden untuk menjauhkan diri dari anak – anak pada saat merokok.

Binatang peliharaan yang berbulu seperti anjing, kucing, hamster, dan burung bisa menjadi sumber alergen inhalan. Sumber penyebab asma adalah alergen protein yang ditemukan pada bulu binatang di bagian muka dan ekskresi. Alergen tersebut memiliki ukuran yang sangat kecil (sekitar 3 – 4 mikron) dan dapat terbang di udara sehingga dapat menyebabkan serangan asma⁽⁴¹⁾.

Hasil pengamatan terhadap keluarga responden diperoleh keterangan keluarga yang memelihara binatang yang berbulu sebesar 26% keluarga responden. Keluarga tersebut memiliki binatang peliharaan yang berbulu seperti anjing, kucing, burung, ayam dan kelinci. Analisis bivariat menunjukkan bahwa tidak ada hubungan perilaku keluarga yang memelihara binatang dengan serangan asma anak.

Tidak terjadinya hubungan perilaku keluarga memelihara binatang dengan serangan asma anak karena keluarga telah melakukan upaya pencegahan serangan asma anak. Upaya yang dilakukan berupa tidak membiarkan binatang peliharaan tersebut masuk dalam rumah dan memandikan binatang peliharaan tersebut minimal 1 minggu sekali.

Keterbatasan atau kelemahan pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilaksanakan pada pukul 09.00 - 15.00. Hal ini tidak sesuai dengan keterangan para responden yang menerangkan bahwa anak terserang asma ketika malam hari.
2. Alergen tungau debu, mold, dan mikroorganisme lain yang dapat berperan sebagai faktor pencetus serangan asma anak tidak dapat diteliti. Hal ini

disebabkan karena peneliti mengalami kesulitan dalam pengukuran atau pendeteksian adanya alergen tersebut.

3. Kemungkinan terjadi bias informasi yang diperoleh dari responden karena keterbatasan responden dalam mengingat kejadian serangan asma anak.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian mengenai hubungan antara kondisi lingkungan rumah dan perilaku keluarga dengan serangan asma anak di Kota Semarang memberikan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi lingkungan rumah yang berhubungan dengan serangan asma anak adalah kelembaban udara (RP=2,588; 95% CI 1,069-6,267; $p=0,02$) dan keberadaan debu (RP=1,889; 95% CI 1,049-3,400; $p=0,048$). Fasilitas perabotan rumah tangga yang dapat berpotensi sebagai allergen, intensitas cahaya, dan luas ventilasi atau jendela tidak berhubungan dengan serangan asma anak.
2. Perilaku keluarga yang berhubungan dengan serangan asma anak adalah perilaku keluarga yang menggunakan AC (RP=1,889; 95% CI 1,099-3,226; $p=0,040$). Adanya anggota keluarga yang merokok, perilaku keluarga memelihara binatang, menggunakan bahan VOC dan insektisida tidak berhubungan dengan serangan asma anak.
3. Hubungan variabel yang bersamaan dapat mempengaruhi serangan asma anak adalah perilaku keluarga yang menggunakan AC (OR=5,100; 95% CI 1,107 – 23,489; $p=0,037$) dan keberadaan debu (OR = 6,360; 95% CI 1,435 – 28,192; $p=0,015$).

B. Saran

1. Upaya dalam mengurangi serangan asma anak dapat dilakukan sebagai berikut:
 - a. Fasilitas AC *diservice* atau dirawat kebersihkannya minimal 3 bulan sekali.
 - b. Membersihkan rumah menggunakan lap basah untuk mengurangi keberadaan debu.
 - c. Bagi instansi terkait diharapkan dapat memberikan penyuluhan mengenai berbagai macam hal yang dapat berperan sebagai faktor pencetus serangan asma dan memberitahukan pula penyelesaian yang dapat dilakukan oleh pihak keluarga dalam mengurangi kejadian serangan asma anak.
2. Pada penelitian ini, alergen pencetus terjadinya serangan asma masih merupakan variabel intervening. Diharapkan pada penelitian selanjutnya alergen – alergen tersebut baik tungau debu, *mold*, maupun mikroorganisme lainnya berperan sebagai variabel bebas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, Muhammad, Hood Alsagaff, W.B.M. Taib Saleh. *Pengantar Ilmu Penyakit Paru*, Airlangga University Press, Surabaya. 1989.
- Anonim. *Asthma*. <http://www.omni.ac.uk/browse/mesh/D001249.html>. 2005.
- Bass, Diana. Pollen in Asthma and Rhinitis, Department Of Immunology and Allergy Concord Repatriation Hospital,
- Bellanti, Joseph, A. *Imunologi III*, ab.Prof. Dari. A. Samik Wahab. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 1993.
- Bleecker, E.R., Similarities and Differences In Asthma And COPD (The Dutch Hypothesis), *Chest Journal* Vol 126:93S – 95S). 2004.
- Budiarto, E., 2002. *Biostatistika Untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. EGC, Jakarta.
- Bush, Robert K. Mechanism And Epidemiology Of Laboratory Animal Alergy. *ILAR Journal*. 2001; 42.
- Daniati,K.S Soewarta. *Patogenesis Asma Diagnosis dan Klasifikasi Asma Bronkial*. Up John, Jakarta. 1995:1-12.
- Denmark,H.A., and H.L. Cromroy, House Dust Mite, *Dermatophagoides* spp. University Of Florida Extension Institute Of Food and Agricultural Sciences, <http://creatures.ifas.ufl.edu>. 2005.
- Depkes, 1999, Keputusan Menkes RI No. 829/MENKES/VII/1999 tentang persyaratan kesehatan perumahan, Departemen Kesehatan Indonesia, Jakarta
- Duffy, L.D., Charles A. M., and Nicholas G. M. Genetic and Environmental Risk Faktor For Asthma. *American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine*, 1998;157.
- Eddy Surajanto. *Diagnosis dan Klasifikasi Asma*. Dalam temu ilmiah respirologi 2001. Lab. Paru Fakultas UNS/SMF Paru RSUD. Dr. Moewardi Surakarta. Solo. 2001: 1-16
- Ehrlich, R.I., D. Du Toit, E. Jordaan, M. Zwarenatein, P. Potter, JA. Volmink and E. Weinberg. Risk For Childhood Asthma And Wheezing. Importance Of Maternal And Household Smoking, *American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine*. 1996; 154:3.

- Environmental Health Watch. Asthma/Healthy House. http://www.ehw.org/Asthma/ASTH_Control_Triggers.html. 2005.
- Environmental Health Watch. Asthma; Asthma In The Air Indoor andOutdoor Asthma Triggers. http://www.ehw.org/Asthma/ASTH_Control_Triggers.html 2004.
- Fordiasstiko. Asma dan Seluk – Beluknya, dalam simposium Awam bertema Mengetahui Diagnosis dan Pengobatan Asma. PDPI, Semarang. 2005.
- GINASTHMA. Global for Asthma; Global Strategy for Asthma Management and Prevention. www.ginasthma.org. 2004.
- Hellevang, Kenneth. Keep Your Home Healthy. NDSU Extension Service. www.ag.ndsu.nodak.edu. 2005.
- Henderson, W.R., The Role of Leukotrienes in Inflammation. *Ann Intern Med*, 1994
- [Http://www.medicineau.net.au/clinical/medicine/allergy.html](http://www.medicineau.net.au/clinical/medicine/allergy.html). 2005.
- Janeway Charles A, Travers Paul, Walport Mark, Capra J. Donald. *Immuno Biology The Immune system in Health and Disease*, fourth ed. Garland Publishing, New York. 1999.
- Jui-Huan Yu, Ko Huang Lue, Ko-hsui Lu, Yun-Hsiang Lin, Ming Chih Chou. The Relationship of Air Pollution to The Prevalence of allergic Disease in taichung and Chu-Shan in 2002. *Journal Microbiology Immunology Infection*, 2005;38: 123-126.
- Karnen G. Baratawidjaya. *Imunologi Dasar*. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Indonesia. Jakarta. 2000; 4: 107 – 129
- King, Norman, and Pierre Auger. Indoor Air Quality, Fungi, And Health How Do We Stand? *Canadian family Physician*, 2000;48.
- Kljakovic, Marjan and Clare Salmond. A Model of Relationship Between Consultation Behaviour For Asthma In General Practice and The Weather. *Climate Research*. 1998; 10: 109 – 113.
- Koenig, Jane Q., Therese F. Mar, Ryan w. Allen, Karen Jansen, Thomas Lumley, Jeffrey H. Sullivan, Carol A. Trenga, Timothy V. Larson, and L. Jane S. Liu. Pulmonary Effects Of Indoor And Outdoor Generated Particles In Children With Asthma, *Environmental Health Perspectives*. 2005;113:4.
- Leff, J.A., Busse W.W. Pearlman D, Bronsky EA, Kamp J, Hendeles L, et.al. Montelukast, A Leukotriene – Receptor Antagonist For Treatment Of Mild

Asthma And Exercise – Induced Bronchoconstriction. *N. Engl J Med.* 1998; 339: 147 – 52.

Lemeshow, S., dkk. *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan.* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 1997.

Lindbaek, M., K.W. Wefring, E.H. Grangard. Socioeconomic conditions As Risk Faktor For Bronchial Asthma In Children Aged 4 – 5 Years, *Eur Respir J*, 2003; 21:105 – 108.

McMahon, Sarah. *Traffic Pollution and Respiratory Health of Primary School Children Living In The Bristol Unitary District 1999 – 2000*, Bristol Unitary, 2002.

Michigan Department Of Community Health, *Asthma In Michigan*, Michigan Department Of Community Health Epidemiology Service Division, Lansing, Michigan. 2000.

Morgan, W.J. Result of a Home – Based Environmental Intervention among Urban children with Asthma. *The New England Journal of Medicine*, 2004; 351: 1068 – 80.

Murti, B. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi.* Edisi Kedua, Jilid Pertama, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 2003.

Nam, Hae-Seon, Choon – Sik Park, Julian Crane, Rob Sieber. Endotoxin and House Dust Mite Allergen Levels on Synthetic and Buckwheat Pillows, *Journal Korean Academy of Medical Science.* 2004; 19: 505-8.

Notoatmodjo, S. *Ilmu Kesehatan Masyarakat.* Rineka Cipta, Jakarta. 2003

Notoatmodjo, S. *Metodologi Penelitian Kesehatan.* Rineka Cipta, Jakarta. 2002
PAPDI. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*, Jilid II, Ed. ketiga. Balai Penerbit FKUI, Jakarta. 2001.

POPA, Monica and Dana Manuela SIRBU. *Reservoir Of Fungi In Indoor Environments: A Guide For Exposure Reduction.* In University's Day 8th International Conference. Targu Jui. 2002

Price, Sylvia, A. And Lorraine M. W. *Patologi Konsep Klinis Proses – Proses Penyakit* Buku 1, Edisi 4, alih bahasa Peter Anugerah. Penerbit Kedokteran EGC, Jakarta. 1995.

Rachmatullah, Pasiyan. *Asma Bronkial.* Dlm Buku Ajar ilmu Penyakit Paru II. Bagian Ilmu Penyakit Dalam fakultas Kedokteran UNDIP, Semarang. 1997: 1 – 38

- Rivard, C. Infante. Childhood Asthma And Indoor Environmental Risk Factor. American Journal Of Epidemiology. 1993; 137. Oxford University Press.
- Robbins, S.L., Ramzi S.C., Vinay Kumar. Buku Saku Ajar Patologi Penyakit; ab. Achmad Tjarta, Sutisna Himawan, A.N. Kurniawan. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. 1999
- Rumah Sakit Telogorejo. Data Rekam Medik Sakit Telogorejo Tahun 2003. Rumah Sakit Telogorejo, Semarang. 2004.
- Rumah Sakit Telogorejo. Profil Rumah Sakit Telogorejo Tahun 2004, Rumah Sakit Telogorejo, Semarang. 2005.
- Sastroasmoro, S, dan Ismael S. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis, Binarupa Aksara. Jakarta. 1995.
- Schei, Morten A., Jens O. Hessen. Childhood Asthma And Indoor Woodsmoke From Cooking In Guatemala. Journal Of Exposure Analysis And Environmental Epidemiology, 2004;14.
- Second Expert Panel On Management Asthma.Guidelines For The Diagnosis And Management Of Asthma. National Institutes Of Health, USA. 1997.
- Shima, Masayuki and Motoaki Adachi. Effect Of Outdoor And Indoor Nitrogen Diokside On Respiratory Symptoms In Schoolchildren. International Epidemiology Association, Great Britain. 2000.
- Sibuea, Herdin, Marulam M. Pangabea, S.P. Gultom. Ilmu Penyakit Dalam. Rineka Cipta, Jakarta. 1992.
- Sidhartani. Asma Pada Anak, Dalam Simposium Terapi Asma Bronkial - Surakartani. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, Jakarta. 1991.
- Strachan, DP., and CH. Sanders.Damp Housing and Childhood Asthma; Respiratory Effects of Indoor Air Temperature and Relative Humidity. Journal of epidemiology and community Health, 1989;43: 7 – 14.
- Subowo. Imunologi Klinik. Penerbit Angkasa Bandung. 1993; 10: 9 – 36
- Sundaru, Heru. Penatalaksanaan Asma Masa Kini, Bunga Rampai Ilmu Penyakit Dalam, dalam Kumpulan Makalah Siang Klinik Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, RSUP. Nasional Cipto Mangunkusumo, Jakarta. 1995.
- Sunoko, Hena, Ag. Soemantri, Budi Rahardjani, 1984, Dampak Lingkungan Terhadap Asma, dalam Kumpulan Naskah Simposium Asma, Bagian Ilmu Kesehatan Anak dan bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.

- Tang, Mimi L.K. Is Prevention Of Childhood Asthma Possible? Allergens, Infection, And Animals. MJA. 2002; 177: S75 – S77
- Tanjung, Azhar dan Eddie Susanto, Alergen Kecoa Pada Penderita Alergi Saluran Nafas di Rumah Sakit Dr. Pirngadi Medan, Majalah Kedokteran Indonesia, Vol:45, No:12, Jakarta. 1995.
- Terr, A.I., Stites D.P., and Parslow T.G. Medical Immunology. 9th edition. Prentice – Hall International, New Jersey. 1997
- US EPA, 2002, Indoor Air and Asthma, [www. Epa.gov./asthma](http://www.Epa.gov./asthma).
- US. Environmental Protection Agency. Indoor Environmental Asthma Trigger – Mold. www.epa.gov/mold. 2005.
- Vitahealth. Asma Informasi Lengkap Untuk Penderita dan Keluarganya. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 2005.
- Vojta, P.J., Sandra P. Randels, James Stout, Michael Muilenberg, Harriet A. Burge, Henry Lynn, Herman Mitchell, George T. O' Connors, and Darryl C. Zeldin. Effects Of Physical Interventions On House Dust Mite Allergen Level In Carpet, Bed, and Upholstery Dust In Low Income, Urban Homes. Environmental Health Perspectives. 2001;109:8.
- Wardhana, Wisnu Arya, 1995, Dampak Pencemaran Lingkungan, Penerbit ANDI, Yogyakarta
- Yunus, Faisal. Penatalaksanaan Asma Bronkial Masa Kini, Majalah Kedokteran Indonesia., Vol: 46, No. 10, Jakarta. 1996