

**HUBUNGAN PENGGUNAAN OBAT NYAMUK BAKAR DENGAN  
KEJADIAN ISPA PADA BALITA  
DI PERUMAHAN LAWU INDAH NGAWI**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



**FAHMI WAHYU RAKHMANDA**

**G0008212**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**Surakarta**

*com* **2012** *user*

**PENGESAHAN SKRIPSI**

Skripsi dengan Judul : **Hubungan antara Penggunaan Obat Nyamuk Bakar dengan Kejadian ISPA pada Balita di Perumahan Lawu Indah Ngawi**

Annis Rakhmawati, NIM/Semester: G0008212/VII, Tahun: 2012

Telah diuji dan sudah disahkan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari Selasa, Tanggal 4 Januari 2012

**Pembimbing Utama**

Nama : **Dr. Edy Surjanto, dr. , Sp.P (K)**

NIP : **19501104 197511 1 001** ( \_\_\_\_\_ )

**Pembimbing Pendamping**

Nama : **Yusup Subagio Sutanto, dr., Sp.P**

NIP : **19570315 198312 1 002** ( \_\_\_\_\_ )

**Penguji Utama**

Nama : **Prof. Dr. Suradi, dr., Sp. P (K), MARS**

NIP : **19470521 197609 1 001** ( \_\_\_\_\_ )

**Penguji Pendamping**

Nama : **Cr. Siti Utari, Dra, M. Kes**

NIP : **19540505 198503 2 001** ( \_\_\_\_\_ )

Surakarta,

Ketua Tim Skripsi

Dekan FK UNS

**Muthmainah, dr.,M.Kes Prof.Dr.Zainal Arifin Adnan,Sp.PD,KR,FINASIM**

NIP: 19660702 199802 2 001 *commit to use* NIP: 19510601 197903 1 002

## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Surakarta, 4 Januari 2012

Fahmi Wahyu Rakhmanda

NIM. G0008212

## ABSTRAK

**Fahmi Wahyu Rakhmanda. G0008212. 2012.** Hubungan antara Penggunaan Obat Nyamuk Bakar dengan Kejadian ISPA pada Balita di Perumahan Lawu Indah Ngawi. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

**Tujuan Penelitian:** Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) merupakan penyakit yang sering terjadi pada anak Balita. ISPA diakibatkan oleh beberapa faktor, salah satunya pencemaran dalam ruang yang disebabkan oleh bahan pengendali serangga, yaitu obat nyamuk bakar. Obat nyamuk bakar dapat mengeluarkan asap yang dapat mengiritasi saluran nafas sehingga memudahkan terjadinya infeksi pada saluran pernafasan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya hubungan antara penggunaan obat nyamuk bakar dengan kejadian ISPA pada Balita di Perumahan Lawu Indah Ngawi.

**Metode Penelitian:** Penelitian ini merupakan penelitian epidemiologi analitik dengan pendekatan studi *cross sectional*. Teknik sampling yang digunakan adalah *accidental sampling*. Sampel terdiri atas 74 anak Balita. Data penelitian diperoleh dengan kuesioner. Data dianalisis dengan menggunakan *Statistical Product and Service Solution (SPSS) 17 for Windows* dengan uji statistik "Chi Square".

**Hasil Penelitian:** Sebanyak 74 subyek terdiri atas 42 Balita yang menggunakan obat nyamuk bakar dan 32 Balita yang tidak menggunakan obat nyamuk bakar. Uji *Chi Square* menunjukkan harga  $X^2$  hitung  $> X^2$  tabel sehingga  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hasil perhitungan statistik  $p < 0,05$  yaitu  $p = 0,049$ ;  $OR = 2.571$ .

**Simpulan Penelitian:** Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa ada hubungan bermakna antara penggunaan obat nyamuk bakar dengan kejadian ISPA pada Balita di Perumahan Lawu Indah Ngawi. Balita yang menggunakan obat nyamuk bakar memiliki risiko mengalami ISPA 2,5 kali lebih besar daripada Balita yang tidak menggunakan obat nyamuk bakar

---

**Kata kunci :** Obat nyamuk bakar- Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) - Balita

## ABSTRACT

**Fahmi Wahyu Rakhmanda. G0008212. 2012.** The Correlation between Using Mosquito Coil and Acute Respiratory Infection in Toddlers in Perumahan Lawu Indah Ngawi. **Medical Faculty Sebelas Maret University Surakarta.**

**Research Purpose:** ARI (Acute Respiratory Infection) is a disease that often happens in toddlers. It depends on many factors, such as using mosquito coil. This condition which is related to mosquito coils' smokes that irritate respiratory tracts so that can be infected easily. The aim of this research was to determine correlation between using mosquito coil and acute respiratory infection in toddlers in Perumahan Lawu Indah Ngawi.

**Research Metode:** The type of this research was an analitical epidemiologic research with cross sectional study. Accidental sampling was used as sampling technique. Samples were 74 toddlers. This research used questioner. Data was analyzed by counting "*Chi Square*" using SPSS 17.0 for Windows.

**Research Result:** A total of 74 subjects consisted of 42 toddlers who use mosquito coil and 32 toddlers who did not use a mosquito coil. Chi Square test showed  $X^2$  count rates  $> X^2$  table so  $H_0$  rejected and  $H_1$  accepted. The results of statistical calculations  $p < 0.05$  ( $p = 0.049$ );  $OR = 2.571$ .

**Research Conclusion:** From the study it can be concluded that there is a significant relationship between the use of mosquito coils with the incidence of ARI in toddlers ini Perumahan Lawu Indah Ngawi. Toddlers who use a mosquito coils has a risk of respiratory infection 2.5 times greater than toddlers who did not use mosquito coils.

---

**Keywords:** Mosquito coil – Acute Respiratory Infection (ARI) – Toddlers

## PRAKATA

Segala puji syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya dalam menyelesaikan skripsi dengan judul “Hubungan antara Penggunaan Obat Nyamuk Bakar dengan Kejadian ISPA pada Balita di Perumahan Lawu Indah Ngawi”. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penelitian skripsi ini tidak akan berjalan lancar tanpa dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan selama pelaksanaan dan penyusunan laporan skripsi ini kepada:

1. Prof.Dr.Zainal Arifin Adnan, Sp. PD- KR- FINASIM , selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta
2. Dr. Edy Surjanto, dr. , Sp.P (K) dan Yusup Subagio Sutanto, dr., Sp.P (K). selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Prof. Dr. Suradi, dr., Sp. P (K), MARS dan Cr. Siti Utari, Dra, M. Kes. selaku penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk perbaikan skripsi ini..
4. Muthmainah, dr.,M.Kes selaku ketua Tim Skripsi beserta Staf Bagian Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
5. Dian Ariningrum, dr, Sp.PK., M.Kes selaku pembimbing akademik atas bimbingan dan dukungan kepada peneliti.
6. Kepala Desa Jururejo Ngawi dan Pengurus Posyandu Perumahan Lawu Indah atas izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian.
7. Ayah, ibu, dan adik yang telah memberikan doa, semangat, dan bantuan untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Dwi Wirastomo, Etika Andi Rakhman, Arifatun Nisa’, Gerry Febrian Rizaldi, Ula Firdausi, Wildan Syamsudin Fahmy, Raja Amelia Putriana dan rekan seperjuangan di BEM FK UNS baik Departemen Dalam Negeri maupun lainnya, SCOPH CIMSA FK UNS, dan Pendidikan Dokter 2008 FK UNS atas segala kerjasama dan bantuannya dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Pihak-pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu-persatu

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat peneliti harapkan untuk perbaikan di masa datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surakarta, Januari 2012

*commit to user*

Peneliti



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
PRAKATA .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	6
1. Obat Nyamuk Bakar.....	6
a. Pengertian Obat Nyamuk Bakar .....	6
b. Bahan Aktif Obat Nyamuk Bakar.....	6
c. Pengaruh Obat Nyamuk Bakar terhadap Kesehatan .....	15
2. Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) .....	18
a. Definisi ISPA .....	18
b. Etiologi ISPA .....	19
c. Cara Penularan dan Patogenesis ISPA .....	20
d. Faktor Risiko .....	23
e. Klasifikasi .....	28
3. Hubungan Penggunaan Obat Nyamuk Bakar dengan Kejadian ISPA pada Balita .....	29
B. Kerangka Pemikiran .....	31

C. Hipotesis .....	32
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	33
B. Lokasi Penelitian .....	33
C. Subjek Penelitian .....	33
D. Teknik Sampling .....	34
E. Rancangan Penelitian .....	36
F. Identifikasi Variabel Penelitian.....	37
G. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	37
H. Instrumen Penelitian.....	39
I. Cara Kerja .....	40
I. Teknik Analisis Data .....	40
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN</b> .....	42
<b>BAB V. PEMBAHASAN</b> .....	45
<b>BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	49
B. Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	53
<b>LAMPIRAN</b> .....	56



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Hasil Penelitian tentang Faktor Risiko dan Efek .....	43
<b>Tabel 2.</b> Hubungan antara Penggunaan Obat Nyamuk Bakar dengan Terjadinya ISPA pada Anak Balita .....	44



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Pernyataan Kesiediaan Menjadi Responden .....	56
<b>Lampiran 2.</b> Kuesioner Penelitian .....	57
<b>Lampiran 3.</b> Data Primer Hasil Penelitian.....	61
<b>Lampiran 4.</b> Hasil Uji <i>Chi Square</i> .....	66
<b>Lampiran 5.</b> Surat Izin Penelitian dari Fakultas Kedokteran UNS kepada Kepala Desa Jururejo Ngawi.....	69
<b>Lampiran 6.</b> Surat Izin Penelitian dari Kepala Desa Jururejo Ngawi .....	70



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) merupakan infeksi akut yang menyerang salah satu bagian atau lebih dari saluran pernafasan, mulai hidung hingga alveoli termasuk jaringan adneksanya seperti sinus, rongga telinga tengah dan pleura (Dirjen P2PI, 2009).

Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) merupakan penyakit yang sering terjadi pada anak Balita karena imunisasi pada usia anak Balita belum sempurna dan saluran pernafasan relatif sempit. Dari riset di negara berkembang, menunjukkan bahwa 20% - 35% kematian bayi dan anak Balita di berbagai negara setiap tahun mati karena ISPA. Dua per tiga dari kematian ini terjadi pada kelompok usia bayi, terutama usia 2 bulan sejak kelahiran (Djaja *et.al*, 2011). ISPA juga merupakan salah satu penyebab utama kunjungan pasien di sarana kesehatan. Sebanyak 40% - 60% kunjungan berobat di puskesmas dan 15% - 30% kunjungan berobat di bagian rawat jalan dan rawat inap rumah sakit disebabkan oleh ISPA (Dirjen P2PL, 2009).

Berdasarkan hasil Surkesnas 2001 memperlihatkan bahwa angka kesakitan ISPA pada anak usia < 1 tahun sebesar 38,7% dan pada anak usia 1 – 4 tahun sebesar 42,2 %. Proporsi kematian karena penyakit sistem pernafasan pada bayi (usia < 1 tahun) di Jawa-Bali sebesar 23,9% di Sumatera sebesar 15,8%, serta sebesar 42,6% di kawasan Timur Indonesia.

*commit to user*

Pada anak Balita (usia 1-5 tahun) sebesar 16,7% di Jawa-Bali, di Sumatera sebesar 29,4% dan sebesar 30,3% di kawasan Timur Indonesia. Secara geografis (tempat tinggal), kejadian penyakit pernafasan lebih tinggi di pedesaan (14,5%) dibandingkan dengan perkotaan (9,9%) (Dirjen P2PL, 2006).

Berdasarkan laporan LBI (laporan bulanan data kesakitan ) Puskesmas se kota Yogyakarta tahun 2008 – 2010, ISPA selalu menempati urutan pertama terbanyak dengan perincian pada tahun 2008 mencapai 70.750 orang (24,6%), pada tahun 2009 mencapai 80.796 orang (25,2%) dan pada tahun 2010 mencapai 50.665 (21,1%). Meski pada tahun 2010 menurun, ISPA tetap menempati urutan teratas (Dinkes Yogya, 2010).

ISPA diakibatkan oleh beberapa faktor, salah satunya pencemaran dalam ruang yang disebabkan bahan pengendali serangga. Sumber polutan dalam ruangan yang berasal dari bahan pengendali serangga yaitu penggunaan obat nyamuk bakar, semprot, dan elektrik. Obat nyamuk bakar menghasilkan asap yang diyakini dapat mengusir nyamuk, namun di sisi lain asap tersebut juga dapat meningkatkan kejadian ISPA, seperti batuk dan sesak pada anak. (Donatus, 2001; Naria, Evi *et.al*, 2008).

Bahan aktif utama dari obat nyamuk kebanyakan *pyrethrin*, terhitung sekitar 0,3 - 0,4% dari kumparan. Ketika obat nyamuk dibakar, insektisida menguap (*pyrethrin*, PAH, *aldehyde*, dan lain - lain) dengan asap, hal itu dapat mencegah nyamuk masuk ruangan dan membahayakan nyamuk – nyamuk tersebut yang sudah ada di ruangan itu. Komponen sisa obat

nyamuk termasuk pengisi organik, binder, pewarna dan aditif lainnya yang mampu membakar dengan baik tanpa api. Pembakaran sisa komponen ini menghasilkan sejumlah besar partikel dan polutan gas submikrometer seperti *acenaphthene*, *penanthrene*, *benzo (a) pyrene*, dan lain - lain. Partikel-partikel ini dapat mencapai saluran pernapasan bagian bawah dan dapat dilapisi dengan berbagai senyawa organik yang dihasilkan melalui pembakaran tidak lengkap bahan dasar obat nyamuk. Para peneliti juga telah menemukan bahwa fase gas asap obat nyamuk mengandung beberapa senyawa karbonil dengan sifat-sifat yang dapat menghasilkan efek iritasi kuat pada saluran pernapasan bagian atas misalnya, formalin dan asetaldehida (Chang dan Lin, 1998; Abu Bakar dan Hassan, 2007).

Pencemaran udara di lingkungan rumah akan merusak mekanisme pertahanan paru-paru sehingga mempermudah timbulnya gangguan pada saluran pernapasan. Kemudian mempermudah masuknya kuman atau mikroorganisme ke dalam tubuh dalam hal ini saluran pernafasan dan berkembang biak sampai menimbulkan gejala penyakit dalam waktu yang berlangsung sampai 14 hari (Depkes RI, 2002; Naria, Evi *et. al*, 2008).

Dari penelitian Evi Naria, Indra Chahaya dan Asmawati, penggunaan bahan pengendali serangga berupa obat nyamuk bakar dan semprot yang dilakukan 56 rumah di Wilayah Kerja Puskesmas Tuntungan Medan didapatkan hasil adanya hubungan yang bermakna dengan kejadian ISPA.

Dari latar belakang di atas, penulis ingin mengangkat topik penelitian tentang hubungan antara penggunaan obat nyamuk bakar dengan

kejadian ISPA pada Balita di Perumahan Lawu Indah Ngawi.

## B. Perumusan Masalah

Atas dasar uraian latar belakang tersebut di atas, dapat disusun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : Adakah hubungan antara penggunaan obat nyamuk bakar dengan kejadian ISPA pada Balita di Perumahan Lawu Indah Ngawi?

## C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara penggunaan obat nyamuk bakar dengan kejadian ISPA pada Balita di Perumahan Lawu Indah Ngawi.

## D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

### 1. Aspek Teoritik

Dengan penelitian ini diharapkan akan dapat menambah wawasan tentang hubungan penggunaan obat nyamuk bakar dengan kejadian ISPA pada Balita.

### 2. Aspek Aplikatif

#### a. Masyarakat

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan bimbingan dan penyuluhan dalam penggunaan obat nyamuk bakar yang benar  
*commit to user*



sehingga dapat mencegah terjadinya ISPA pada Balita.

b. Peneliti lain

Diharapkan dapat digunakan sebagai bahan rujukan untuk pengembangan penelitian lain yang lebih spesifik dan mendalam terkait dengan penggunaan obat nyamuk bakar dan ISPA pada Balita.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Obat Nyamuk Bakar

###### a. Pengertian Obat Nyamuk Bakar

Obat nyamuk bakar adalah pengusir nyamuk dengan asap atau baunya, biasanya dibentuk menjadi spiral, dan biasanya terbuat dari pasta kering dari pyrethrum bubuk. Kumbaran ini biasanya berada di pusat spiral, menggantung di udara, atau terjepit oleh dua buah *netting* tahan api untuk memungkinkan membara terus-menerus. Pembakaran biasanya dimulai pada ujung luar spiral dan berkembang pelan menuju pusat spiral, menghasilkan asap-pengusir nyamuk. Sebuah obat nyamuk biasa bisa berdiameter sekitar 15 cm dan berlangsung hingga 8 jam. Obat nyamuk bakar secara luas digunakan di Asia, Afrika, dan Amerika Selatan (Liu, Weili, *et. al*, 2003 ; McKean, 2005).

###### b. Bahan Aktif Obat Nyamuk Bakar

1) Bahan aktif yang ditemukan dalam obat nyamuk bakar sebelum dibakar adalah sebagai berikut:

- a. *Pyrethrum* (Natural, bahan bubuk dari jenis tanaman krisan, kinerja dimoderasi).

- b. *Pyrethrin* (Ekstrak bahan kimia insektisida dalam *pyrethrum*).
- c. *Aletrin* (kadang disebut *d-trans-aletrin*) (*piretroid* sintetik pertama).
- d. *Esbiothrin* (Suatu bentuk *aletrin*).
- e. Dibutil hidroksi toluena (BHT) (Sebuah aditif opsional untuk mencegah *piretroid* dari oksidasi pada saat pembakaran).
- f. *Piperonyl* butoksida (PBO) (Sebuah aditif opsional untuk meningkatkan efektivitas *piretroid*).
- g. N-(2-ethylhexyl)-bicyclo-(2,2,1) hept-5-ene-2,3-dicarboximide (MGK 264) (Sebuah aditif opsional untuk meningkatkan efektivitas *piretroid*).

(Strickman, Daniel, *et. al*, 2009)

## 2) Komponen – Komponen yang Ditemukan pada Asap Obat Nyamuk

Bakar adalah sebagai berikut:

### a) Formaldehida

#### (1) Pengertian Formaldehida

Formaldehida adalah zat kimia penting yang digunakan secara luas oleh industri untuk memproduksi bahan bangunan dan produk rumah tangga. Ini juga merupakan produk sampingan dari pembakaran dan beberapa proses alam lainnya. Jadi, zat ini mungkin ada dalam konsentrasi yang besar baik

*indoor* maupun *outdoor* (EPA's Office of Chemical Safety and Pollution Prevention, 2008).

## (2) Sumber Formaldehida

Sumber formaldehida dalam rumah termasuk bahan bangunan, asap rokok, produk rumah tangga, dan penggunaan *un-vented*, bahan bakar-membakar peralatan, seperti kompor gas atau pemanas minyak tanah ruang. Formaldehida sendiri atau dalam kombinasi dengan bahan kimia lainnya, bermanfaat dalam memproduksi barang. Misalnya, digunakan untuk menambah kualitas-permanen tekan untuk pakaian dan gordena, sebagai komponen lem dan perekat, dan sebagai pengawet dalam beberapa cat dan produk-produk *coating* (EPA's Office of Chemical Safety and Pollution Prevention, 2008).

## (3) Efek Paparan Formaldehida pada Tubuh

Formaldehida, tidak berwarna, tidak berbau pedas gas, dapat menyebabkan mata berair, sensasi terbakar di mata dan tenggorokan, mual, dan kesulitan bernafas dalam beberapa manusia terpapar pada tingkat tinggi (di atas 0,1 bagian per juta). Konsentrasi formaldehida yang tinggi dapat memicu serangan pada penderita asma.. Ada bukti bahwa beberapa orang dapat mengembangkan kepekaan terhadap formaldehida. Hal ini juga telah terbukti menyebabkan kanker pada hewan dan dapat

*commit to user*

menyebabkan kanker pada manusia. Efek kesehatan yang terjadi pada mata, hidung, dan iritasi tenggorokan, mengi dan batuk, kelelahan, ruam kulit, reaksi alergi yang parah. Formalin ini juga dapat menyebabkan kanker dan efek lainnya (*EPA's Office of Chemical Safety and Pollution Prevention, 2008*).

#### b) Asetaldehida

##### (1) Pengertian Asetaldehida

Asetaldehida adalah cairan bening yang mudah terbakar. Asetaldehida memiliki bau yang kuat yang memiliki konsentrasi tinggi yang dapat membuat sulit bernapas. Juga dikenal sebagai etanol, asetaldehida bentuk alami ada di dalam tubuh dan tanaman. (*EPA's Office of Chemical Safety and Pollution Prevention, 2008*).

##### (2) Sumber Asetaldehida

Asetaldehida ditemukan di alam dalam banyak makanan seperti buah - buahan matang, keju dan susu dipanaskan. Asetaldehida terutama digunakan untuk memproduksi bahan kimia lainnya, termasuk asam asetat dan desinfektan, obat-obatan dan parfum (*EPA's Office of Chemical Safety and Pollution Prevention, 2008*).

### (3) Efek Paparan Asetaldehida pada Tubuh

#### (a) Efek akut:

- i. Efek akut utama dari paparan inhalasi asetaldehida adalah iritasi mata, kulit, dan saluran pernapasan pada manusia. Pada tingkat paparan yang lebih tinggi, asetaldehida dapat menyebabkan eritema, batuk, edema paru, dan nekrosis.
- ii. Inhalasi akut asetaldehida menghasilkan tingkat pernapasan tertekan dan tekanan darah tinggi pada hewan percobaan. Pengujian melibatkan paparan akut tikus, kelinci, dan hamster telah menunjukkan asetaldehida memiliki toksisitas rendah pada inhalasi dan toksisitas moderat pada paparan oral atau dermal (*EPA's Office of Chemical Safety and Pollution Prevention, 2008*).

#### (b) Efek kronis (noncancer):

- i. Gejala keracunan kronis pada manusia mirip dengan alkoholisme. Pada hamster, inhalasi paparan kronis telah menghasilkan perubahan pada mukosa hidung dan trakea, retardasi pertumbuhan, anemia ringan, dan berat ginjal meningkat (*EPA's Office of Chemical Safety and Pollution Prevention, 2008*).



(c) Reproduksi :

- i. Tidak ada informasi yang tersedia pada efek reproduksi atau perkembangan pada manusia asetaldehida.
- ii. Data dari penelitian pada hewan menunjukkan bahwa asetaldehida dapat menjadi racun perkembangan potensial. Dalam satu penelitian, tingginya insiden resorptions embrio diamati pada tikus disuntik dengan asetaldehida. Pada tikus terkena asetaldehida dengan suntikan terjadi malformasi tulang, berat lahir berkurang, dan kematian meningkat setelah melahirkan telah dilaporkan ( *EPA's Office of Chemical Safety and Pollution Prevention, 2008* ).

(d) Risiko Kanker:

Data manusia mengenai efek karsinogenik dari asetaldehida tidak memadai. Hanya satu studi epidemiologi yang tersedia yang memiliki beberapa keterbatasan termasuk durasi pendek, sejumlah kecil subjek, dan paparan bahan kimia lainnya secara bersamaan untuk dan rokok.

*EPA* menggunakan model matematika, didasarkan pada studi manusia dan hewan, memperkirakan kemungkinan kanker seseorang berkembang dari menghirup udara yang mengandung konsentrasi tertentu bahan

*commit to user*

kimia. *EPA* menghitung risiko menghirup asetaldehida sekitar  $2,2 \times 10^{-6} (\text{mg}/\text{m}^3)^{-1}$ . *EPA* memperkirakan bahwa, jika seorang individu adalah untuk terus menghirup asetaldehida udara yang mengandung pada rata-rata  $0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$  ( $5 \times 10^{-4} \text{ mg} / \text{m}^3$ ) lebih dari seumur hidup, secara teoritis akan memiliki kesempatan untuk mengembangkan kanker sebagai akibat langsung dari menghirup udara yang mengandung bahan kimia ini (*EPA's Office of Chemical Safety and Pollution Prevention, 2008*).

### 3) PAH

Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH), juga dikenal sebagai poli-aromatik hidrokarbon atau hidrokarbon polynuclear. PAH adalah polutan atmosfer kuat terdiri dari penyatuan cincin aromatic dari tidak mengandung heteroatom atau membawa substitusi naftalena. PAH terdapat pada minyak, batubara, dan tar. PAH diproduksi sebagai produk sampingan dari hasil pembakaran. Sebagai polutan, PAH merupakan beberapa senyawa yang telah diidentifikasi sebagai karsiogenik, mutagenic, dan teratogenik. PAH juga ditemukan dalam makanan dimasak. Penelitian telah menunjukkan bahwa PAH dalam tingkat tinggi, misalnya, dalam daging yang dimasak pada suhu tinggi seperti memanggang dan ikan asap.

Senyawa – senyawa yang termasuk PAH:

- a) *acenaphthene*
- b) *acenaphthylene*
- c) *antrasena*
- d) *benz [a] antrasena*
- e) *benzo [a] pyrene*
- f) *benzo [e] pyrene*
- g) *benzo [b] fluoranthene*
- h) *benzo [ghi] perylene*
- i) *benzo [j] fluoranthene*
- j) *benzo [k] fluoranthene*
- k) *chrysene*
- l) *coronene*
- m) *dibenz (a, b) antrasena*
- n) *fluoranthene*
- o) *fluorene*
- p) *indeno (1,2,3-cd) pyrene*
- q) *fenantrena*
- r) *pyrene*

(Fetzer, 2000)

#### 4) *Pyrethrin*

*Pyrethrin* adalah insektisida yang berasal dari ekstrak bunga krisan (*pyrethrum*). Ekstrak tanaman yang disebut *pyrethrum* terdiri dari *pyrethrin* I dan II. *Pyrethrin* banyak digunakan untuk mengendalikan berbagai serangga hama.

Mekanisme kerja *pyrethrin* :

- a) Membran sel saraf memiliki aliran listrik tertentu. Jumlah ion yang berubah (atom bermuatan) melewati membran menyebabkan saluran ion yang mengalami depolarisasi, pada gilirannya, menyebabkan neurotransmitter dirilis. Neurotransmitter membantu sel saraf berkomunikasi. Pesan listrik dikirim di antara saraf sel sehingga memungkinkan untuk menghasilkan respon, seperti gerakan pada hewan atau serangga.
- b) *Pyrethrins* mempengaruhi sistem saraf dengan menyebabkan tindakan potensialisasi sel saraf dengan menunda penutupan saluran ion.
- c) *Pyrethrins* dan *piretroid* bertindak sebagai racun kontak, mempengaruhi sistem saraf.
- d) Meskipun *pyrethrin* dan *piretroid* yang saraf racun, bukan inhibitor *cholinesterase* seperti organofosfat atau karbamat insektisida.
- e) Pestisida biasanya produk yang mengandung *pyrethrin*

mengandung sinergis (seperti butoksida *piperonyl*). Sinergis bekerja dengan membatasi enzim yang digunakan untuk detoksifikasi *pyrethrin*. Sinergis memungkinkan insektisida untuk menjadi lebih efektif.

- f) *Pyrethrum* dapat diserap di saluran pernafasan dan saluran cerna. Menghirup pyrethrins dapat menyebabkan batuk, mengi, sesak nafas, hidung meler, atau kesulitan bernafas ( NPIC, 1998).

### c. Pengaruh Obat Nyamuk Bakar terhadap Kesehatan

#### 1) Pengaruh Asap Obat Nyamuk pada Protein Plasma, Albumin dan Urea Nitrogen Darah

Paparan asap obat nyamuk bakar dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi total protein, albumin total dan nitrogen urea darah. Banyak faktor yang mungkin bertanggung jawab di antaranya kelebihan pemecahan protein darah dan peningkatan katabolisme protein jaringan. Demikian pula, urea yang tinggi dapat berhubungan dengan volume darah rendah (Abu Bakar dan Hassan, 2007).

Peningkatan protein total dan albumin total merupakan hasil dari hilangnya cairan plasma ke dalam jaringan karena peradangan, yang mungkin merupakan hasil dari paparan iritasi yang dibebaskan dari asap obat nyamuk bakar. Aldehida, *pyrethrin* dan sulfat, yang ada di dalam asap obat nyamuk, dapat menyebabkan iritasi, dan dapat menginduksi respon inflamasi. Peradangan yang dapat menyebabkan

kerusakan pada sel hati, yang merupakan situs sintesis protein menyebabkan pelepasan protein plasma sehingga menyebabkan peningkatan jumlah protein. Urea tinggi dan kadar plasma yang meningkat mungkin bisa disebabkan oleh meningkatnya aktivitas enzim urea, *transferase carbomoyl ornithine* dan arginase. Hal tersebut dapat memberikan bukti terjadinya kerusakan hati. Peningkatan urea darah juga dapat menunjukkan kerusakan ginjal, namun klorin dikenal hepatotoksik ketika dihirup dalam konsentrasi tinggi. Ini bisa kemungkinan besar bertanggung jawab untuk siklus urea cacat dan ketidakmampuan hati untuk mengubah amonia menjadi urea (Abu Bakar dan Hassan, 2007).

Edema bisa terjadi dari proses peradangan yang terjadi sebagai akibat iritasi dari berbagai organ oleh bahan kimia beracun dari asap obat nyamuk bakar. Sianida yang dilepaskan dalam asap obat nyamuk, diketahui menyebabkan berkurangnya daya dukung oksigen eritrosit, yang menyebabkan metabolisme berkurang dan akibatnya menghasilkan *output* energi menjadi berkurang yang dapat menyebabkan kelemahan tubuh. Bersin yang dihasilkan setelah 6 hari paparan bisa menjadi hasil dari iritasi dari bahan - bahan pada kumparan asap seperti aldehida, sulfat 8 dan hidrokarbon aromatik polisiklik seperti acenaphthene, penanthrene, benzo (a) pyrene, dan lain - lain (Abu Bakar dan Hassan, 2007).



## 2) Pengaruh Asap Obat Nyamuk pada Aktivitas Enzim Hati

Asap juga meningkatkan aktivitas enzim hati. Peningkatan dalam aktivitas enzim ini dapat menunjukkan kerusakan jaringan hati. Demikian pula penelitian oleh Woodman menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas enzim plasma sering terlihat kerusakan hati tetapi tidak menunjukkan peningkatan kemampuan hati untuk sintesis enzim, melainkan menunjukkan kerugian material dari hepatosit rusak. Urea darah dan nitrogen darah meningkat. Banyak faktor yang mungkin bertanggung jawab untuk kenaikan hal tersebut, di antaranya kelebihan pemecahan protein darah dan peningkatan katabolisme protein jaringan. Demikian pula urea yang tinggi mungkin berhubungan dengan volume darah rendah. Kerusakan ginjal dapat menyebabkan produksi *erithropoeitin* menurun, sehingga urea yang tinggi yang pada gilirannya dikaitkan dengan volume darah rendah. Dengan demikian menyebabkan ketinggian pada jenis sel inflamasi, yang biasanya terjadi selama proses inflamasi. Peradangan memperlihatkan organ tubuh yang mengalami infeksi, menyebabkan pelepasan tingginya jumlah sel darah putih (Abu Bakar dan Hassan, 2007).

## 3) Pengaruh Asap Obat Nyamuk pada Fungsi Pernafasan

Partikel-partikel dari asap obat nyamuk dapat mencapai saluran pernapasan bagian bawah dan dapat dilapisi dengan berbagai senyawa organik yang dihasilkan melalui pembakaran tidak lengkap bahan

dasar obat nyamuk. Para peneliti juga telah menemukan bahwa fase gas asap obat nyamuk mengandung beberapa senyawa karbonil dengan sifat-sifat yang dapat menghasilkan efek iritasi kuat pada saluran pernapasan bagian atas - misalnya, formalin dan asetaldehida (Abu Bakar dan Hassan, 2007).

## 2. Infeksi Saluran Pernapasan Akut

### 1. Definisi ISPA

ISPA merupakan singkatan dari Infeksi Saluran Pernafasan Akut, istilah ini diadaptasi dari istilah bahasa Inggris *Acute Respiratory Infections* (ARI). Akan tetapi sering disalahartikan sebagai infeksi saluran pernafasan atas. ISPA meliputi saluran pernafasan bagian atas dan saluran pernafasan bagian bawah. ISPA meliputi tiga unsure yaitu infeksi, saluran pernafasan, dan akut, dengan pengertian sebagai berikut :

- a. Infeksi adalah masuknya, tumbuh dan berkembangbiaknya kuman atau mikroorganisme ke dalam tubuh manusia sehingga dapat menimbulkan gejala penyakit.
- b. Saluran pernafasan adalah organ mulai dari hidung hingga alveoli beserta organ adneksa seperti sinus-sinus, rongga telinga tengah dan pleura. ISPA secara anatomis mencakup saluran pernafasan bagian atas, saluran pernafasan bagian bawah, dan organ adneksa saluran pernafasan.

c. Infeksi akut adalah infeksi yang berlangsung sampai dengan 14 hari. Batas 14 hari diambil untuk menunjukkan proses akut meskipun beberapa penyakit yang dapat digolongkan dalam ISPA dapat berlangsung lebih dari 14 hari (Depkes RI, 2006).

Dengan demikian ISPA adalah infeksi saluran pernafasan yang meliputi saluran pernafasan bagian atas dan saluran bagian bawah beserta adneksanya, akibat masuk dan berkembangbiaknya agen infeksi yang berlangsung sampai 14 hari, dimana secara klinis suatu tanda dan gejala akut akibat infeksi yang terjadi di setiap bagian saluran pernafasan berlangsung tidak lebih dari 14 hari (Depkes RI, 2006).

Definisi ISPA menurut Lopez-Alarcon (1997) yaitu suatu penyakit yang ditandai dengan batuk, pilek paling sedikit dua hari berturut-turut diikuti satu atau lebih gejala-gejala seperti *Erythematous mucosa*, tangisan atau suara parau, kesulitan bernafas, dengan atau tanpa demam.

## 2. Etiologi ISPA

ISPA dapat disebabkan oleh berbagai penyebab seperti bakteri, virus, mycoplasma, jamur, dan lain-lainnya. ISPA bagian atas umumnya disebabkan oleh virus, sedangkan ISPA bagian bawah dapat disebabkan oleh bakteri yang biasanya mempunyai manifestasi klinis yang berat sehingga menimbulkan beberapa masalah dalam penanganannya (Depkes, 2006; Mennegethi, 2009)

Bakteri penyebab ISPA antara lain adalah genus *Streptococcus*, *Stapilococcus*, *Pneumococcus*, *Haemophilus*, *Bordetella*, dan *Corynebacterium* (Petersen *et al.*, 2007; Mennegethi, 2009). Virus penyebab ISPA antara lain golongan *Paramykovirus* (termasuk di dalamnya virus *Influenza*, virus *Parainfluenza*, dan virus campak), *Adenovirus*, *Coronavirus*, *Picornavirus*, *Herpesvirus* dan lain-lain. Rickettsia penyebab ISPA adalah *Koksiela burnetti*. Jamur penyebab ISPA adalah *Kokioidoidea imitidis*, *Histoplasma kapsulatum*, *Blastomises dermatitidis*, *Aspergillus*, dan *Fikomasetes* (Alsagaff dan Mukty, 2002). Di negara-negara berkembang umumnya kuman penyebab ISPA adalah *Sreptococcus pneumonia* dan *Haemopylus influenza* (Depkes RI, 2006).

Suatu studi yang dilakukan di Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang oleh Dwi Wastoro, Anindita, dan Sidhartani dalam majalah Media Medika Indonesiana 2002 menyebutkan bahwa : *Respiratory Syncytial Virus* (RSV) merupakan salah satu penyebab ISPA pada anak.

### 3. Cara Penularan dan Patogenesis ISPA

Salah satu penularan ISPA adalah melalui udara yang tercemar dan masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernafasan. Adanya bibit penyakit di udara umumnya berbentuk aerosol yakni suatu suspense yang melayang di udara, dapat seluruhnya berupa bibit penyakit atau hanya sebagian daripadanya. Adapun bentuk aerosol dari penyebab

penyakit tersebut ada dua, yakni : *droplet nuclei* (sisa dari sekresi saluran pernafasan yang dikeluarkan dari tubuh secara droplet dan melayang di udara) dan *dust* (campuran antara bibit penyakit yang melayang di udara) (Ditjen P2PL, 2004).

Penyakit infeksi melalui aerosol dapat terjadi pada waktu batuk dan bersin-bersin. Penularan juga dapat terjadi melalui kontak langsung atau tidak langsung dari benda yang telah tercemari oleh jasad renik (*hand to hand transmission*) (Alsagaff dan Mukty, 2002). Selain itu, faktor lingkungan rumah seperti ventilasi juga berperan dalam penularan ISPA, dimana ventilasi berguna untuk penyediaan udara segar ke dalam dan pengeluaran udara dari ruang tertutup. Kurangnya ventilasi akan menyebabkan kurangnya oksigen dan udara segar di dalam rumah, menyebabkan naiknya kelembaban udara, selain itu dapat menyebabkan terakumulasi polutan bahan pencemar di dalam rumah khususnya kamar tidur sehingga memudahkan terjadinya penularan (Mukono, 1997).

Sistem pertahanan paru terhadap inhalasi debu dan zat yang dapat merusak, secara umum terbagi dalam tiga kelompok, yaitu:

- 1) Bentuk, struktur dan kaliber saluran napas yang berbeda-beda merupakan saringan mekanik progresif terhadap udara yang dihirup. Iritasi mekanik dan kimia merangsang reseptor di saluran napas dan mengakibatkan bronkokonstriksi sehingga mengurangi penetrasi gas toksik dan partikel debu ke dalam saluran napas.

- 2) Lapisan cairan yang melapisi saluran napas dengan mekanisme fisik mengeluarkan benda asing di permukaan saluran napas. Dengan gerakan silia, cairan itu bergerak ke arah luar dikenal sebagai *mucosiliary escalator*. Cairan ini mengandung zat yang bersifat detoksifikasi dan bakterisid. Di bagian perifer, eksudasi lambat dan terus membersihkan alveoli dan bronkiolus. Selain itu makrofag alveolar memfagosit partikel di permukaan alveoli.
- 3) Mekanisme pertahanan spesifik, yaitu sistem imunitas di paru yang berperan terhadap partikel aktif biokimia yang tertumpuk di saluran napas. Sistem ini terdiri dari dua golongan yaitu imunitas humoral dan imunitas seluler (Yunus, 1994).

Perjalanan klinis penyakit ISPA dimulai dengan berinteraksinya virus dengan tubuh. Masuknya virus sebagai antigen ke saluran pernafasan menyebabkan silia yang terdapat pada permukaan saluran nafas bergerak ke atas mendorong virus ke arah pharing atau dengan suatu tangkapan refleks spasmus oleh laring. Jika refleks tersebut gagal maka virus merusak lapisan epitel dan lapisan mukosa saluran pernafasan. Iritasi virus pada kedua lapisan tersebut menyebabkan timbulnya batuk kering. Kerusakan struktur lapisan dinding saluran pernafasan menyebabkan kenaikan aktifitas kelenjar mukus yang banyak terdapat pada dinding saluran nafas, sehingga terjadi pengeluaran cairan mukosa yang melebihi normal. Rangsangan cairan



yang berlebihan tersebut menimbulkan gejala batuk (Rech, 2009).

#### 4. Faktor Risiko

Faktor – faktor yang berperan pada kejadian ISPA adalah sebagai berikut :

##### 1. Faktor host ( diri )

###### a. Usia

Kebanyakan infeksi saluran pernafasan yang sering mengenai anak usia dibawah 3 tahun, terutama bayi kurang dari 1 tahun. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa anak pada usia muda akan lebih sering menderita ISPA daripada usia yang lebih lanjut (Hidayat, 2009). ISPA yang terjadi pada bayi dan Balita akan memberikan gambaran klinik yang lebih jelek bila dibandingkan dengan orang dewasa karena bayi dan Balita belum memiliki kekebalan ilmiah (Alsagaff, 2009).

###### b. Jenis Kelamin

Meskipun secara keseluruhan di negara yang sedang berkembang seperti Indonesia masalah ini tidak terlalu diperhatikan, namun banyak penelitian yang menunjukkan adanya perbedaan prevelensi penyakit ISPA terhadap jenis kelamin tertentu. Anak perempuan lebih tinggi dari laki – laki di negara Denmark (Hidayat, 2009).

###### c. Status gizi

Interaksi antara infeksi dan Kekurangan Kalori Protein

(KKP) telah lama dikenal, kedua keadaan ini sinergistik, saling mempengaruhi, yang satu merupakan predisposisi yang lainnya. Pada KKP, ketahanan tubuh menurun dan virulensi pathogen lebih kuat sehingga menyebabkan keseimbangan yang terganggu dan akan terjadi infeksi, sedangkan salah satu determinan utama dalam mempertahankan keseimbangan tersebut adalah status gizi anak (Hidayat, 2009).

d. Status imunisasi

Ketidakpatuhan imunisasi berhubungan dengan peningkatan penderita ISPA walaupun tidak bermakna. Hal ini sesuai dengan penelitian lain yang mendapatkan bahwa imunisasi yang lengkap dapat memberikan peranan yang cukup berarti dalam mencegah kejadian ISPA (Hidayat, 2009).

e. Pemberian ASI

ASI adalah makanan yang paling baik untuk bayi terutama pada bulan-bulan pertama kehidupannya. ASI bukan hanya merupakan sumber nutrisi bagi bayi tetapi juga sebagai sumber zat antimikroorganisme yang kuat, karena adanya beberapa faktor yang bekerja secara sinergis membentuk sistem biologis. ASI dapat memberikan imunisasi pasif melalui penyampaian antibodi dan sel-sel imunokompeten ke permukaan saluran pernafasan atas (Hidayat, 2009).

## 2. Status Sosial Demografi

### Pendidikan dan penghasilan orang tua

Status sosial ekonomi di antaranya unsur pendidikan, serta penghasilan keluarga, juga berperan penting dalam menciptakan rumah sehat. Tingkat pendidikan masyarakat berkaitan erat dengan perolehan pekerjaan layak bagi orang tua.

Tingkat pendidikan yang rendah menyebabkan hasil yang diperoleh juga rendah atau pas-pasan. Tingkat penghasilan yang rendah menyebabkan orang tua sulit menyediakan fasilitas rumah yang baik, perawatan kesehatan dan gizi anak yang memadai. Rendahnya kualitas gizi anak menyebabkan daya tahan tubuh berkurang dan mudah terkena penyakit infeksi termasuk ISPA (Hannah *et al.*, 2010).

### 3. Faktor Lingkungan

#### a. Kelembaban Ruangan

Berdasarkan KepMenKes RI No. 829 tahun 1999 tentang kesehatan perumahan menetapkan bahwa kelembaban yang sesuai untuk rumah sehat adalah 40-70%, optimum 60%.

Hasil penelitian Chahaya dan Nurmaini (2004) di Perumnas Mandala Medan (2004), dengan desain *cross sectional* didapatkan bahwa kelembaban ruangan berpengaruh terhadap terjadinya ISPA pada Balita. Berdasarkan hasil uji *regresi*, diperoleh bahwa faktor kelembaban ruangan mempunyai *exp (B)* 28,097, yang artinya kelembaban ruangan yang tidak memenuhi

syarat kesehatan menjadi faktor risiko terjadinya ISPA pada Balita sebesar 28 kali.

#### b. Suhu Ruangan

Salah satu syarat fisiologis rumah sehat adalah memiliki suhu optimum  $18^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$ . Hal ini berarti, jika suhu ruangan rumah di bawah  $18^{\circ}\text{C}$  atau di atas  $30^{\circ}\text{C}$  keadaan rumah tersebut tidak memenuhi syarat. Suhu ruangan yang tidak memenuhi syarat kesehatan menjadi faktor risiko terjadinya ISPA pada Balita sebesar 4 kali (Chahaya dan Nurmaini, 2004).

#### c. Ventilasi

Ventilasi rumah mempunyai banyak fungsi. Fungsi pertama adalah menjaga agar aliran udara di dalam rumah tersebut tetap segar. Hal ini berarti keseimbangan  $\text{O}_2$  yang diperlukan oleh penghuni rumah tersebut tetap terjaga. Kurangnya ventilasi akan menyebabkan kurangnya  $\text{O}_2$  di dalam rumah yang berarti kadar  $\text{CO}_2$  yang bersifat racun bagi penghuninya menjadi meningkat.<sup>30</sup> Sirkulasi udara dalam rumah akan baik dan mendapatkan suhu yang optimum harus mempunyai ventilasi minimal 10% dari luas lantai (Chahaya dan Nurmaini, 2004).

Berdasarkan hasil penelitian Afrida (2007), didapatkan bahwa prevalens rate ISPA pada bayi yang memiliki ventilasi kamar tidur yang tidak memenuhi syarat kesehatan sebesar 69,9%, sedangkan untuk yang memenuhi syarat kesehatan

sebesar 30,1%. Hasil uji statistik diperoleh bahwa ada hubungan yang bermakna antara kondisi ventilasi dengan kejadian penyakit ISPA ( $p < 0,05$ ).

#### d. Kepadatan Hunian Rumah

Kepadatan penghuni dalam rumah dibedakan atas 5 kategori yaitu, = 3,9 m<sup>2</sup>/orang, 4 - 4,9 m<sup>2</sup>/orang, 5 - 6,9 m<sup>2</sup>/orang, 7 - 8 m<sup>2</sup>/orang, = 9 m<sup>2</sup>/orang. Dikatakan padat jika luas lantai rumah = 3,9 m<sup>2</sup>/orang, dan tidak padat jika luas lantai rumah = 4 m<sup>2</sup>/orang (Notoatmojo, 2003). Menurut Gani (2004) dalam penelitiannya di Sumatera Selatan menemukan proses kejadian pneumonia pada anak Balita lebih besar pada anak yang tinggal di rumah yang padat dibandingkan dengan anak yang tinggal di rumah yang tidak padat. Berdasarkan hasil penelitian Chahaya dan Nurmaini (2004), kepadatan hunian rumah dapat memberikan risiko terjadinya ISPA sebesar 9 kali.

#### e. Bahan Bakar Untuk Memasak

Bahan bakar yang digunakan untuk memasak sehari-hari dapat menyebabkan kualitas udara menjadi rusak. Kualitas udara di 74% wilayah pedesaan di China tidak memenuhi standar nasional pada tahun 2002, hal ini menimbulkan terjadinya peningkatan penyakit paru dan penyakit paru ini telah menyebabkan 1,3 juta kematian (Depkes RI, 2006). Berdasarkan hasil penelitian Afrida (2007), prevalens rate ISPA pada bayi

yang di rumahnya menggunakan bahan bakar untuk memasak adalah minyak tanah sebesar 76,6%, sedangkan gas elpiji sebesar 33,3%. Hasil uji *Chi Square* menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara penggunaan bahan bakar memasak dengan kejadian penyakit ISFA ( $p < 0,05$ ).

#### 5. Klasifikasi

Depkes membagi ISPA berdasarkan atas umur dan tanda-tanda klinis yang didapat yaitu :

1. Untuk anak umur 2 bulan – 5 tahun, diklasifikasikan menjadi :
  - a. Pneumonia berat, tanda utama adanya tanda bahaya, yaitu tidak bisa minum, kejang, kesadaran menurun, stridor, serta gizi buruk. Adanya tarikan dinding dada ke belakang. Hal ini terjadi bila paru-paru menjadi kaku dan mengakibatkan perlunya tenaga untuk menarik nafas. Nafas cuping hidung suara rintihan sianosis (pucat).
  - b. Pneumonia (tidak berat), tanda : tidak ada tarikan dinding dada ke dalam disertai nafas cepat: Lebih dari 50 kali/menit untuk usia 2 bulan – 1 tahun. Lebih dari 40 kali/menit untuk usia 1 tahun – 5 tahun.
  - c. Bukan Pneumonia, tanda tanda : tidak ada tarikan dinding dada ke dalam. Tidak ada nafas cepat: Kurang dari 50 kali/menit untuk anak usia 2 bulan–1 tahun. Kurang dari 40 kali / menit untuk anak usia 1 – 5 tahun.

2. Anak umur kurang dari 2 bulan, diklasifikasikan menjadi:
  - a. Pneumonia berat, tanda adanya tanda bahaya yaitu kurang bisa minum, kejang, kesadaran menurun, stridor, wheezing, demam. Nafas cepat dengan frekuensi 60 kali / menit atau lebih, tarikan dinding dada.
  - b. Bukan Pneumonia, tidak ada nafas cepat. Tak ada tarikan dinding dada ke dalam (Heriyana, 2009).

#### 4. Hubungan Penggunaan Obat Nyamuk Bakar dengan Kejadian ISPA pada Balita

Penggunaan obat nyamuk sebagai alat untuk menghindari gigitan nyamuk dapat menyebabkan gangguan saluran pernafasan karena menghasilkan asap dan bau tidak sedap. Ketika obat nyamuk dibakar, obat nyamuk bakar akan menghasilkan asap yang terdapat komponen – komponen seperti formaldehida, asetaldehida, PAH, dan *pyrethirns*. Partikel-partikel dari asap obat nyamuk tersebut dapat mencapai saluran pernapasan bagian bawah dan dapat dilapisi dengan berbagai senyawa organik yang dihasilkan melalui pembakaran tidak lengkap bahan dasar obat nyamuk. Fase gas asap obat nyamuk mengandung beberapa senyawa karbonil dengan sifat-sifat yang dapat menghasilkan efek iritasi kuat pada saluran pernapasan bagian atas. . Adanya pencemaran udara di lingkungan rumah akan merusak mekanisme pertahanan paru-paru sehingga mempermudah timbulnya gangguan pernafasan. Mikroorganismenya seperti virus akan lebih mudah menginfeksi saluran nafas

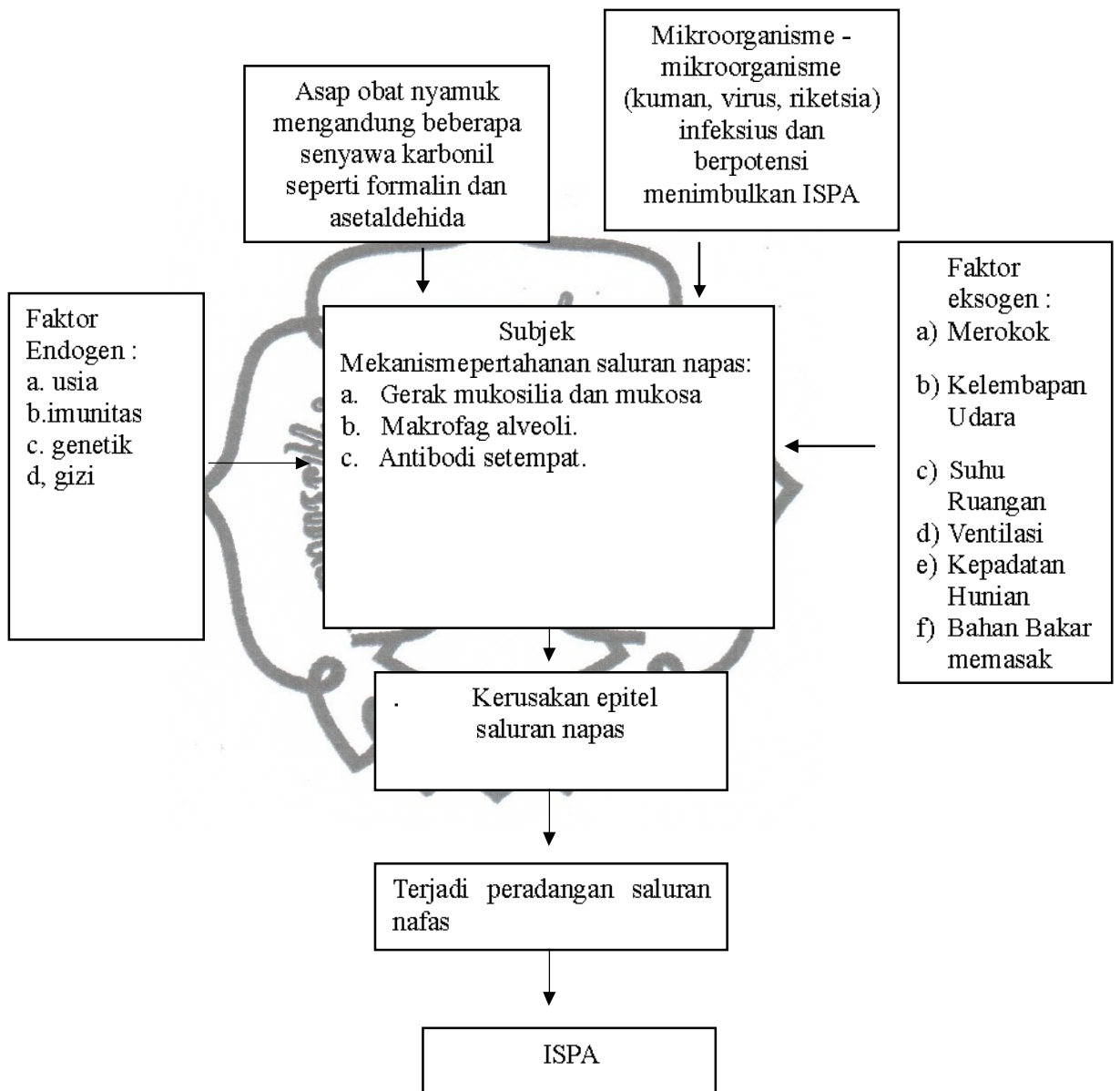


di saat sistem imun pernafasan mengalami penurunan akibat paparan obat nyamuk tadi (Naria, Evi *et.all*, 2008 ; Depkes RI, 2002; Abu Bakar dan Hassan, 2007).





**B. Kerangka Pemikiran**



### C. Hipotesis

Terdapat hubungan antara penggunaan obat nyamuk bakar dengan kejadian ISPA pada Balita di Perumahan Lawu Indah Ngawi. Rumah yang menggunakan obat nyamuk bakar memiliki risiko pada Balita untuk terjadi ISPA.



### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian epidemiologi analitik dengan pendekatan studi *cross sectional*.

##### B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2011 di Perumahan Lawu Indah Ngawi.

##### C. Subjek Penelitian

1. Populasi : anak Balita yang bertempat tinggal di Perumahan Lawu Indah Ngawi
2. Sampel :
  - a. Kriteria inklusi sampel:
    - 1) Anak berusia 1 – 5 tahun.
    - 2) Anak tersebut bertempat tinggal di Perumahan Lawu Indah Ngawi.
    - 3) Orang tua anak tersebut bersedia menjadi responden.
    - 4) Orang tua anak tersebut bersedia menandatangani *informed consent* penelitian.
    - 5) Anak tersebut telah diberikan imunisasi lengkap.
    - 6) Anak tersebut memiliki status gizi yang baik.

- 7) Rumahnya menggunakan obat nyamuk bakar merek Cap Sapi.
  - 8) Frekuensi penggunaan obat nyamuk bakar 4 – 7 kali per minggu.
- b. Kriteria eksklusi :
1. Tidak bersedia menjalani penelitian.
  2. Ada keluarga yang merokok.
  3. Balita tersebut memiliki riwayat penyakit paru (Radang Paru, Asma, dan TBC).

#### D. Teknik Sampling

1. Pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu dengan *accidental sampling*.
2. Besar sampel dapat diukur dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Besar sampel : } n = \frac{Z\alpha^2 \cdot p \cdot q}{d^2}$$

Keterangan

p : perkiraan prevalensi penyakit yang diteliti pada populasi. p = 42,2%.

q : 1-p.

$Z\alpha^2$ : nilai statistik  $Z\alpha$  pada kurva normal standar pada tingkat kemaknaan

$$\alpha = 10 \% (0.01), \text{ sehingga } Z\alpha^2 = 1,64.$$

d : presisi absolut yang dikehendaki pada kedua sisi proporsi populasi, misalnya +/- 10%.

(Taufiqurrohman, 2004)

Sehingga berdasarkan hasil survei di tempat lain, yakni sebesar 42,2 %, dimana presisi yang diinginkan +/- 10%, tingkat

keyakinan 90% ( $\alpha = 10\%$ ) akan diperlukan sampel sebanyak :

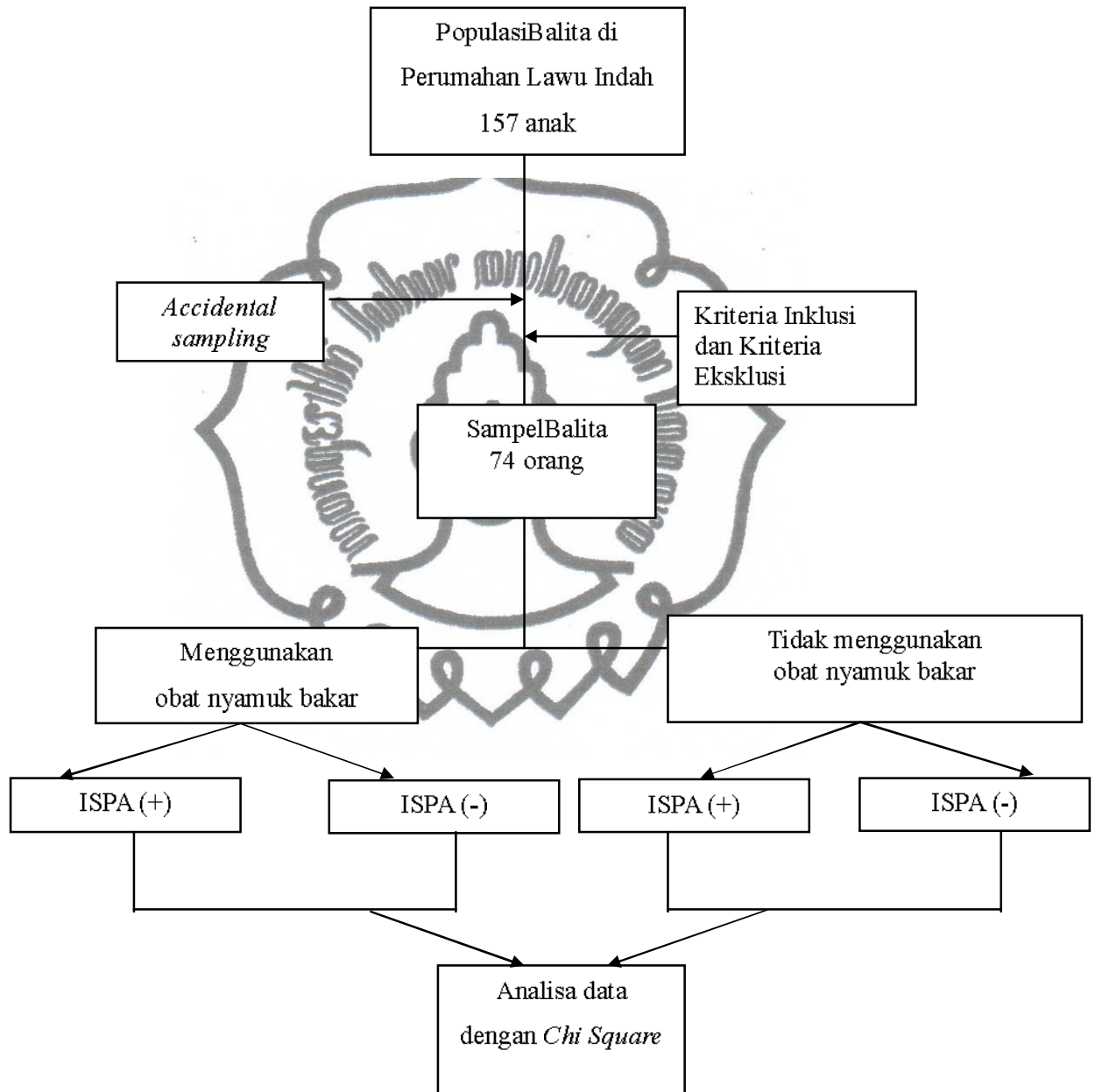
$$n = \frac{1,64 \cdot 1,64 \cdot 0,42 \cdot 0,652}{0,1 \cdot 0,1}$$

$$n = 73,652$$

(Pada penelitian ini akan diambil sampel sebanyak 74 orang).



### E. Rancangan Penelitian



## F. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel bebas : Penggunaan obat nyamuk bakar.
2. Variabel terikat : Kejadian ISPA pada Balita saat penelitian.
3. Variabel luar :
  - a. Terkendali : Usia, riwayat keluarga yang merokok, status gizi, status imunisasi.
  - b. Tak terkendali : Status sosial demografi, suhu ruangan, kelembapan udara, ventilasi, kepadatan hunian, bahan bakar memasak.

## G. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Variabel bebas : Penggunaan obat nyamuk bakar
  - a. Definisi: bahan yang penggunaannya dengan dibakar dapat digunakan untuk mengendalikan populasi jasad nyamuk yang dianggap sebagai vektor yang secara langsung ataupun tidak langsung merugikan kepentingan manusia. Obat nyamuk yang digunakan hanya satu merek yaitu Obat Nyamuk Bakar Cap Sapi.
  - b. Alat ukur : kuesioner.
  - c. Skala pengukuran : nominal dikotomi.
  - d. Kategori : Menggunakan obat nyamuk bakar dan tidak menggunakan obat nyamuk bakar.
2. Variabel terikat : ISPA pada anak Balita.
  - a. Definisi : infeksi saluran pernafasan yang meliputi saluran pernafasan bagian atas dan saluran bagian bawah beserta adneksanya pada anak

Balita yang ditandai dengan batuk pilek, demam, sakit telinga, dan radang tenggorok. Kriteria ISPA diambil dari kriteria ISPA ringan yaitu bila didapat satu atau lebih gejala batuk, pilek, suara serak dan demam (Suryatenggara, 2004).

- b. Alat ukur : kuesioner.
- c. Skala pengukuran : nominal dikotomi.
- d. Kategori : menderita ISPA dan tidak menderita ISPA.

3. Variabel luar terkendali:

- a. Usia :
  - 1) Definisi : umur sampel penelitian ketika data diambil yaitu anakBalita.
  - 2) Alat ukur : data sekunder dari Posyandu Perumahan Lawu Indah Ngawi.
  - 3) Skala pengukuran : rasio.
- b. Status gizi :
  - 1) Definisi : status gizi anak Balita yang dipilih adalah status gizi yang baik.
  - 2) Alat ukur : data sekunder dari Posyandu Perumahan Lawu Indah Ngawi.
  - 3) Skala pengukuran : ordinal.
- c. Status imunisasi
  - 1) Definisi : anakBalita yang telah lengkap mendapatkan imunisasi yang diwajibkan (PPI).
  - 2) Alat ukur : data sekunder dari Posyandu Perumahan Lawu Indah



Ngawi.

3) Skala pengukuran : nominal.

d. Riwayat keluarga yang merokok.

1) Definisi : Anggota keluarga Balita tidak ada yang merokok.

2) Alat ukur : kuesioner.

3) Skala pengukuran : nominal.

4. Variabel luar tidak terkendali

a. Jenis kelamin.

b. Status sosial demografi.

c. Suhu ruangan.

d. Kelembapan udara.

e. Ventilasi.

f. Kepadatan hunian.

g. Bahan bakar memasak.

#### H. Instrumen Penelitian

1. Kuesioner : daftar pertanyaan yang mengungkap variabel penelitian. Dalam penelitian ini, kuesioner akan diisi oleh penulis sebab teknik pengambilan data dilakukan dengan wawancara kepada keluarga yang mempunyai anak Balita (yang menjadi sampel penelitian).
2. Data sekunder dari Posyandu Perumahan Lawu Indah Ngawi.
3. Alat tulis.

### I. Cara Kerja

1. Peneliti datang ke Posyandu Perumahan Lawu Indah Ngawi.
2. Peneliti melakukan wawancara dan observasi terhadap keluarga telah bersedia menjadi responden.
3. Memasukkan hasil wawancara dan observasi di kuesioner yang telah dibawa.
4. Pengolahan data.

### J. Teknik dan Analisis Data

Analisis data secara statistik dengan menggunakan uji *Chi Square* ( $X^2$ ) dengan rumus sebagai berikut :

$$X^2 = \frac{N \cdot (ad-bc)^2}{(a+b) \cdot (b+d) \cdot (a+c) \cdot (b+d)}$$

Keterangan :

$X^2$  = *Chi Square*.

N = Jumlah sampel.

(Murti, 2010)

No.	Kriteria	ISPA (+)	ISPA (-)	Jumlah
1	Menggunakan obat nyamuk bakar	a	b	a + b
2	Tidak menggunakan obat nyamuk bakar	c	d	c + d
	Jumlah	a + c	b + d	N

$p = 0, 1.$

Keterangan :

- a : Jumlah Balita yang menggunakan obat nyamuk bakar dengan ISPA.
- b : Jumlah Balita yang menggunakan obat nyamuk bakar yang tidak terkena ISPA.
- c : Jumlah Balita yang tidak menggunakan obat nyamuk bakar dengan ISPA.
- d : Jumlah Balita yang tidak menggunakan obat nyamuk bakar tidak terkena ISPA.

Interpretasinya :

1. Bila harga  $X^2_{hitung} > \text{harga } X^2_{\text{pada tabel}}$  maka  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima.
2. Bila harga  $X^2_{hitung} < \text{harga } X^2_{\text{pada tabel}}$  maka  $H_0$  diterima.

$H_0$  : tidak ada hubungan antara penggunaan obat nyamuk nyamuk dengan angka kejadian ISPA pada Balita.

$H_1$  : ada hubungan antara penggunaan obat nyamuk bakar dengan angka kejadian ISPA pada Balita.

Pengolahan pada data ini menggunakan program SPSS 17 *for Windows*.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2011 di Posyandu Lawu Indah Ngawi. Subjek penelitian adalah Balita usia 1 – 5 tahun, bertempat tinggal di Perumahan Lawu Indah Ngawi, menggunakan obat nyamuk bakar, dan orang tuanya bersedia mengikuti penelitian dengan suka rela.

Populasi Balita tersebut di tempat tersebut sebanyak 157 orang. Sebanyak 90 orang layak menjadi sampel karena memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Namun, sampel yang dibutuhkan adalah sebanyak 74 orang.

**Tabel 1.** Hasil Penelitian tentang Faktor Risiko dan Efek

No.	Kriteria	ISPA (+)	ISPA (-)	Jumlah
		Frekuensi (%)	Frekuensi (%)	
1	Menggunakan obat nyamuk bakar	28 (37,84%)	14 (18,92%)	42 (56,76%)
2	Tidak menggunakan obat nyamuk bakar	14 (18,92%)	18 (24,32%)	32 (43,24%)
	Jumlah	42 (56,76%)	32 (43,24%)	74 (100%)

## B. Analisis Data

Untuk mengetahui hubungan antara penggunaan obat nyamuk bakar dengan kejadian ISPA pada Balita di Perumahan Lawu Indah Ngawi, maka digunakan analisis dengan uji *Chi Kuadrat*. *Odds Ratio (OR)* digunakan untuk menilai kekuatan hubungan (*measure of association*).

Harga  $X^2$  tabel pada  $df = 1$  dengan taraf signifikansi 0,1 didapatkan 3,886.

**Tabel 2.** Hubungan antara Penggunaan Obat Nyamuk Bakar dengan Terjadinya ISPA pada Anak Balita

No.	Kriteria	ISPA (+)	ISPA (-)	Jumlah
1	Menggunakan obat nyamuk bakar	28 (a)	14 (b)	42
2	Tidak menggunakan obat nyamuk bakar	14 (c)	18 (d)	32
	Jumlah	42	32	74

Tabel. 2

$$X^2 \text{ hitung} = 3,886 \quad X^2 \text{ tabel} = 2,706$$

Jadi harga  $X^2$  hitung  $>$   $X^2$  tabel sehingga  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak, berarti ada hubungan bermakna antara penggunaan obat nyamuk bakar dengan kejadian ISPA pada Balita di Perumahan Lawu Indah Ngawi. Hasil

perhitungan statistik  $p < 0,05$  yaitu  $p = 0,049$ ;  $OR = 2,571$ , sehingga disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan pada penggunaan obat nyamuk bakar dengan kejadian ISPA pada Balita. Balita yang menggunakan obat nyamuk bakar memiliki risiko 2,5 kali terkena ISPA dibanding Balita yang tidak menggunakan obat nyamuk bakar.



## BAB V

### PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan obat nyamuk bakar mempunyai hubungan bermakna dengan terjadinya ISPA pada anak Balita di Perumahan Lawu Indah Ngawi ( $p = 0,049$ ;  $OR = 2,571$ ;  $CI = 0,996 - 6,638$  ). Artinya Balita yang tinggal di rumah yang menggunakan obat nyamuk bakar pada Balita mempunyai risiko terjadinya ISPA sebesar 2,5 kali dibandingkan dengan Balita yang tinggal di rumah yang menggunakan obat nyamuk bakar. Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Evi Naria, Indra Chahaya dan Asmawati (2009) berjudul “Hubungan Kondisi Rumah Dengan Keluhan ISPA Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Tuntungan Kecamatan Medan Tuntungan Tahun 2008”. Hasil temuan menunjukkan bahwa bahan pengendali serangga memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian ISPA pada anak Balita.

Obat nyamuk bakar adalah pengusir nyamuk dengan asap atau baunya. Bahan aktif utama obat nyamuk kebanyakan *pyrethrin*, kadarnya sekitar 0,3 - 0,4% dari masa kumaran. Ketika obat nyamuk dibakar, insektisida mengeluarkan asap yang mencegah nyamuk memasuki ruangan dan membahayakannya yang sudah di dalam ruangan. Komponen sisa obat nyamuk termasuk pengisi organik, pengikat, pewarna dan aditif lain yang mampu membakar secara baik. Pembakaran sisa komponen – komponen obat nyamuk bakar sebelum dibakar ini menghasilkan sejumlah besar partikel dan polutan submicrometer gas seperti

*pyrethrin*, *PAH*, *formaldehida*, *asetaldehida*, dan *pyrethrin*. Partikel - partikel ini dapat mencapai saluran pernapasan bagian bawah. Partikel – partikel ini dilapisi oleh berbagai macam senyawa organik yang dihasilkan melalui pembakaran tidak sempurna dari bahan dasar obat nyamuk bakar.

Saat obat nyamuk bakar digunakan, asap obat nyamuk juga ikut terhirup saat orang bernafas. Partikel – partikel yang ada dalam asap obat nyamuk juga akan masuk ke saluran pernafasan. Partikel – partikel ini juga akan diserap di saluran pernafasan. Apabila paparan asap obat nyamuk bakar terpapar terus - menerus akan memberikan efek yang toksik pada sistem pernafasan.

Dari penelitian Abubakar dan Hassan (2007), pemberian paparan asap obat nyamuk bakar pada mencit memberikan efek edema organ pernafasan, jantung, dan hati. Edema bisa diakibatkan proses inflamasi yang terjadi sebagai akibat dari iritasi dari berbagai organ dengan bahan kimia beracun dari asap kumpanan.

Fase gas asap obat nyamuk mengandung beberapa senyawa karbonil seperti formaldehida dan asetaldehida dapat menghasilkan efek iritasi kuat pada saluran pernapasan bagian atas. Iritasi pada saluran pernafasan merusak mekanisme pertahanan paru-paru, ditandai gangguan pada gerak mukosilia pada saluran pernafasan.. Ketika virus berinteraksi dengan tubuh, virus yang masuk sebagai antigen ke saluran pernafasan menyebabkan silia yang terdapat pada permukaan saluran nafas bergerak ke atas mendorong virus ke arah pharing atau dengan suatu tangkapan refleks spasmsus oleh laring. Refleks silia yang sebelumnya terjadi gangguan dapat memudahkan virus merusak lapisan epitel dan lapisan mukosa saluran pernafasan. Iritasi virus pada kedua lapisan tersebut



menyebabkan timbulnya batuk kering. Kerusakan struktur lapisan dinding saluran pernafasan menyebabkan kenaikan aktifitas kelenjar mukus yang banyak terdapat pada dinding saluran nafas, sehingga terjadi pengeluaran cairan mukosa yang melebihi normal. Rangsangan cairan yang berlebihan tersebut menimbulkan gejala batuk (Rech, 2009). Dimana, terjadinya ISPA dapat disebabkan oleh berbagai penyebab seperti bakteri, virus, mycoplasma, jamur, dan lain-lainnya.

Balita rentan terkena ISPA imunitas pada usia anak Balita belum sempurna dan saluran pernafasan relatif sempit. Anak-anak memiliki tingkat metabolisme yang lebih tinggi dan tingkat konsumsi oksigen per unit berat badan lebih besar dibandingkan orang dewasa. Oleh karena itu, eksposur setiap polutan udara mungkin lebih besar. Selain peningkatan kebutuhan oksigen relatif ukurannya, anak-anak memiliki saluran udara lebih sempit dibandingkan orang dewasa. Jadi, iritasi yang disebabkan oleh polusi udara yang hanya akan menghasilkan respon sedikit pada orang dewasa dapat mengakibatkan gangguan signifikan dalam saluran pernafasan anak (WHO, 2008). Sistem pertahanan tubuh pada anak Balita belum terbangun sempurna dan anatomi pernafasan yang belum sempurna itulah yang menyebabkan paparan asap obat nyamuk bakar lebih mudah mengiritasi organ pernafasan Balita sehingga memudahkan infeksi dari bakteri dan virus yang ada di sekitarnya.

Secara keseluruhan penelitian ini sesuai dengan teori "*The epidemiologic Triangel*" yang mengatakan terjadinya suatu penyakit akibat interaksi tiga faktor, yaitu: *Host*, *Agent*, dan *Environment*. Pada penelitian ini, peneliti memfokuskan pada *Environment*, dalam hal ini penggunaan obat nyamuk bakar. Penelitian ini

*commit to user*

menunjukkan bahwa obat nyamuk bakar dapat berpengaruh terjadinya ISPA terutama pada Balita.



## BAB VI

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh simpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara penggunaan obat nyamuk bakar yang mempunyai keterkaitan dengan risiko terjadinya ISPA pada anak Balita di Perumahan Lawu Indah Ngawi. Hal ini didukung dari analisis *Chi Square* yang menghasilkan *p value* (0,049) < 0,05 dan  $X^2$  hitung >  $X^2$  tabel sehingga  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak.
2. Balita yang rumahnya menggunakan obat nyamuk bakar memiliki risiko 2,5 kali lebih besar dari balita yang rumahnya tidak menggunakan obat nyamuk bakar. Hal ini didukung analisis *Chi Square* yang menghasilkan *OR* = 2.571.

#### B. Saran

1. Bagi Orang Tua

Untuk mencegah terjadinya penyakit ISPA pada balita, diharapkan orang tua tidak menggunakan obat nyamuk bakar. Bahan pengendali serangga yang digunakan sebaiknya menggunakan bahan yang lebih ramah lingkungan. Namun, orang tua juga tetap melakukan perilaku bersih dan sehat karena ISPA juga disebabkan oleh faktor – faktor yang lain.

2. Bagi Masyarakat

Sebagai tindakan pencegahan, diharapkan masyarakat bisa bekerja sama menciptakan lingkungan dan perilaku hidup sehat, dalam hal ini sosialisasi penggunaan bahan pengendali serangga yang lebih aman.

3. Bagi institusi pendidikan dan penelitian

Diperlukan adanya penelitian lanjutan yang lebih lengkap dan mendalam tentang faktor risiko yang berpengaruh terhadap terjadinya ISPA pada anak balita dari keluarga miskin dan keluarga marginal.

