

## INDEKS PREDIKSI RISIKO KEMATIAN JEMAAH HAJI DI PROVINSI JAWA TIMUR

### *MORTALITY RISK PREDICTION INDEX OF HAJJ PILGRIMS IN EAST JAVA PROVINCE*

Dwi Handayani<sup>1</sup>, Chatarina Umbul W.<sup>2</sup>, Santi Martini<sup>2</sup>

#### Info Artikel

#### Sejarah Artikel

Diterima 14 Juli 2016  
Disetujui 1 Agustus  
2016  
Dipublikasikan 16  
Desember 2016

#### Kata Kunci:

Kematian, jemaah haji,  
indeks prediksi

#### Keywords:

*Mortality, pilgrims,  
prediction index*

#### Abstrak

**Latar belakang:** Ibadah haji merupakan ibadah bagi umat Islam yang selalu diminati, tetapi selalu ada peningkatan jumlah kematian jemaah haji. Jemaah haji Provinsi Jawa Timur yang meninggal di Arab Saudi tahun 2014 sebanyak 50 orang dan meningkat menjadi 122 orang pada tahun 2015. **Tujuan:** Mengembangkan indeks prediksi risiko kematian jemaah haji di Provinsi Jawa Timur. **Metode:** Pendekatan *case-control* menggunakan data sekunder dari Sistem Komputerisasi Haji Terpadu Bidang Kesehatan (Siskohatkes). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh jemaah haji yang terdaftar di wilayah Provinsi Jawa Timur Tahun 2015. Sampel penelitian sebanyak 102 jemaah haji, dibagi menjadi 2 kelompok, 54 jemaah haji sebagai kasus dan 54 jemaah haji sebagai kontrol. Sampel diambil dengan teknik *simple random sampling*. **Hasil:** Merokok, kurang aktivitas fisik, penyakit sirkulasi, penyakit respiratori, penyakit endokrin dan metabolik merupakan indikator yang masuk ke dalam model indeks prediksi kematian jemaah haji. Model indeks prediksi kematian jemaah haji adalah  $-2,615 + (0,495 * \text{merokok}) + (0,703 * \text{kurang aktivitas fisik}) + (3,221 * \text{penyakit sirkulasi}) + (2,889 * \text{penyakit respiratori}) + (1,451 * \text{penyakit endokrin \& metabolik})$ . **Simpulan dan saran:** Merokok, kurang aktivitas fisik, penyakit sirkulasi, penyakit respiratori, penyakit endokrin dan metabolik dapat digunakan sebagai indikator untuk memprediksi kematian jemaah haji. Perlu dilakukan suatu upaya untuk menekan angka kematian jemaah haji dengan memperhatikan indikator perilaku dan penyakit yang dimiliki oleh jemaah haji.

#### Abstract

**Background:** Hajj is worship for Muslims who are always in demand, but there is always an increase in the number of deaths of pilgrims. East Java Province pilgrims who died in Saudi Arabia in 2014 as many as 50 people and increased to 122 people in 2015. **Objective:** To develop mortality risk prediction index of hajj pilgrims in East Java Province. **Methods:** The case-control approach using secondary data from siskohatkes. The population in this study are all pilgrims registered in East Java Province in 2015. The research sample as many as 102 pilgrims, were divided into 2 groups, 54 pilgrims as cases and 54 pilgrims as controls. Samples were taken by simple random sampling technique. **Results:** Smoking, lack of physical activity, circulatory disease, respiratory disease, endocrine and metabolic diseases could be used as indicators of hajj pilgrims mortality. Equation model for prediction the risk death of hajj pilgrims was:  $-2.615 + (0.495 * \text{smoking}) + (0.703 * \text{lack of physical activity}) + (3.221 * \text{circulatory disease}) + (2.889 * \text{respiratory disease}) + (1.451 * \text{endocrine and metabolic diseases})$ . **Conclusions and suggestions:** Smoking, lack of physical activity, circulatory disease, respiratory disease, endocrine and metabolic diseases could be used as an indicator to predict the death of the pilgrims. So, to prevent mortality of hajj pilgrims, it was needed to decrease the risk factors

#### Korespondensi :

<sup>1</sup> Mahasiswa Pascasarjana Departemen Epidemiologi Universitas Airlangga. E-mail:handayni.dwi@gmail.com

<sup>2</sup> Staf Pengajar Departemen Epidemiologi Universitas Airlangga

## PENDAHULUAN

Ibadah haji termasuk salah satu kegiatan pertemuan massal yang memiliki hubungan dengan tingginya tingkat morbiditas dan mortalitas, sehingga menjadi kekhawatiran dan tantangan baik secara lokal, nasional maupun internasional<sup>1</sup>.

Jika dibandingkan dengan beberapa negara lain di dunia, maka kematian jemaah haji Indonesia masih berkisar lebih tinggi, yakni sekitar 200-330 per 100.000 jemaah<sup>2</sup>. Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang mengalami peningkatan kasus kematian jemaah haji yakni sebanyak 50 (0,18%) kasus kematian di tahun 2014 menjadi 122 (0,45%) kasus kematian pada tahun 2015<sup>3</sup>.

Risiko individu untuk mengalami kematian selama melakukan ibadah haji dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, dimana faktor-faktor tersebut saling berkaitan satu sama lain. Faktor risiko yang dihadapi oleh jemaah haji dapat berupa penyakit yang memang telah terdiagnosis sejak pemeriksaan sebelum keberangkatan, faktor pelayanan kesehatan, faktor perilaku jemaah, faktor lingkungan dan risiko terjadinya transmisi penyakit menular yang mungkin dapat terbawa keluar atau terbawa masuk oleh jemaah haji<sup>4</sup>.

Kematian jemaah haji Provinsi Jawa Timur tahun 2015 banyak terjadi pada usia 60 tahun ke atas<sup>5</sup>. Makin lanjut usia jemaah haji maka semakin rentan terhadap penyakit, terutama penyakit degeneratif. Penyebab kematian jemaah haji Provinsi Jawa Timur yang paling banyak adalah penyakit kardiovaskuler, kemudian diikuti oleh penyakit respiratori, penyakit sirkulasi, penyakit endokrin dan metabolik serta kanker<sup>5</sup>.

Berdasarkan UU No. 13 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Ibadah Haji,

pemerintah wajib menyelenggarakan Pelayanan Kesehatan Haji karena kesehatan adalah modal perjalanan ibadah haji. Tanpa kondisi kesehatan yang optimal, maka ritual peribadatan menjadi tidak maksimal. Perlu adanya perhatian khusus terhadap kasus kematian jemaah haji, mengingat bahwa kematian adalah kejadian yang hanya terjadi satu kali seumur hidup dengan dampak yang sangat nyata, yaitu sesuatu yang semula ada menjadi tidak ada dan tidak dapat diadakan kembali.

Publikasi terkait prediktor kematian jemaah haji masih terbatas. Oleh karena itu untuk mengukur risiko kematian tersebut, perlu dikembangkan suatu indeks. Indeks dapat menggambarkan suatu gambaran efek gabungan sejumlah komponen yang diukur secara bebas dan dapat digunakan sebagai ukuran perubahan yang terjadi dalam jangka waktu pendek<sup>6</sup>.

Informasi tentang indeks risiko kematian jemaah haji ini dapat berguna bagi jemaah calon haji, tenaga kesehatan kloter maupun Kementerian Kesehatan, sehingga akan meningkatkan cakupan pencegahan pada kelompok berisiko dengan melakukan pembinaan dan pemeriksaan yang tepat bagi calon jemaah haji.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *case-control* menggunakan data sekunder dari Siskohatkes Provinsi Jawa Timur. Adapun yang dimaksud dengan kasus yaitu jemaah haji Provinsi Jawa Timur yang mengalami kematian di Arab Saudi, sedangkan kontrol yaitu jemaah haji Provinsi Jawa Timur yang masih hidup sampai selesai melaksanakan ibadah haji hingga tiba di tanah air. Besar sampel adalah 108, dibagi pada dua kelompok masing-masing 54 orang pada kontrol dan

kasus. Cara pengambilan kelompok kasus dilakukan dengan teknik *total sampling* dan pengambilan kelompok kontrol diambil dengan teknik *simple random sampling*.

Variabel independen dalam penelitian ini yaitu merokok, kurang aktivitas fisik, penyakit sirkulasi, penyakit respiratori serta penyakit endokrin dan metabolik, sedangkan variabel dependen yaitu status kematian jemaah haji. Data yang terkumpul dilakukan pengolahan dan analisis data dengan menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial menggunakan uji regresi logistik.

### HASIL PENELITIAN

Distribusi karakteristik subyek penelitian dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1. menunjukkan sebagian besar subyek penelitian dalam penelitian ini berumur  $\geq 60$  tahun sebanyak 56 orang (51,9 %), berjenis kelamin laki-laki sebanyak 60 orang (55,6%) dan mempunyai pendidikan terakhir SD sebanyak 55 orang (51%).

**Tabel 1. Karakteristik subyek penelitian**

Kategori	N	%
Umur		
$\geq 60$ tahun	56	51,9
$< 60$ tahun	52	48,1
Jenis Kelamin		
Laki-laki	60	55,6
Perempuan	48	44,4
Pendidikan		
SD	55	51
SLTP	15	14
SLTA	14	13
PT	24	22
Total	108	100

Distribusi subyek penelitian berdasarkan variabel merokok, kurang aktivitas fisik, penyakit sirkulasi, penyakit respiratori dan penyakit endokrin dan metabolik dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Merokok, kurang aktivitas fisik, penyakit sirkulasi, penyakit respiratori dan penyakit endokrin & metabolik**

Kategori	N	%
Merokok		
Ya	16	14,8
Tidak	92	85,2
Kurang aktivitas		
Ya	33	30,6
Tidak	75	69,4
Penyakit Sirkulasi		
Ya	51	47,2
Tidak	57	52,8
Penyakit Respiratori		
Ya	14	13
Tidak	94	87
Penyakit Endokrin&Metabolik		
Ya	36	33,3
Tidak	72	66,7
Total	108	100

Tabel 2 menunjukkan sebagian besar subyek penelitian memiliki perilaku tidak merokok sebanyak 92 orang (85,2%), tidak kurang aktivitas fisik sebanyak 75 orang (69,4%), tidak menderita penyakit sirkulasi sebanyak 57 orang (52,8%), tidak menderita penyakit respiratori sebanyak 94 orang (87%) dan tidak menderita penyakit endokrin dan metabolik sebanyak 72 orang (66,7%).

### Penyusunan Indeks

Tahap awal penyusunan indeks, terlebih dahulu dilakukan penapisan terhadap semua variabel yang diteliti dengan menggunakan nilai  $p < 0,25$  untuk pertimbangan ke dalam model analisis multivariat.

**Tabel 3. Hasil uji regresi sederhana menurut variabel penelitian**

Variabel	OR	95% CI	p
Merokok	2,5	0,807-7,789	0,112
Kurang Aktivitas Fisik	2,7	1,141-6,327	0,024
Penyakit sirkulasi	17,5	6,693-45,757	0,0001
Penyakit respiratori	7,4	1,575-35,041	0,011
Penyakit endokrin dan metabolik	3,4	1,439-7,895	0,005

Hasil analisis regresi logistik sederhana didapatkan semua variabel memiliki nilai  $p < 0,25$ , maka semua variabel tersebut dapat masuk ke tahap selanjutnya. Tahap selanjutnya dilakukan pemilihan kandidat variabel yang akan masuk ke dalam model. Pemilihan dilakukan secara hirarki dengan cara semua variabel bebas yang

menjadi kandidat dimasukkan ke dalam model, kemudian nilai  $p$  yang tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) dikeluarkan dari model secara berurutan, kemudian dimulai dari nilai  $p$  yang terbesar. Setiap pengeluaran satu variabel dilakukan penilaian terhadap perubahan nilai OR dengan membandingkan OR sebelum dan sesudah variabel tersebut dikeluarkan.

**Tabel 4. Hasil analisis multivariat model akhir**

Variabel	B	P	OR	95% CI
Merokok	0,495	0,596	1,64	0,807-7,789
Kurang Aktivitas Fisik	0,703	0,248	2,02	1,141-6,327
Penyakit sirkulasi	3,221	0,0001	25,06	6,693-45,757
Penyakit respiratori	2,889	0,004	17,98	1,575-35,041
Penyakit endokrin dan metabolik	1,451	0,02	4,27	1,439-7,895
Constant	-2,615			

Jika terdapat perbedaan OR yang cukup besar ( $>10\%$ ), berarti variabel tersebut tidak dapat dikeluarkan dari model karena akan mengganggu estimasi OR variabel bebas lainnya. Pada penelitian ini variabel merokok dan kurang aktivitas fisik ternyata harus tetap masuk di dalam model, selain itu untuk kepentingan sistem deteksi dini dan untuk perencanaan pembinaan jemaah haji, maka merokok dan kurang aktivitas fisik tetap

dimasukkan sebagai indikator. Sehingga hasil model akhir analisis multivariat menunjukkan bahwa merokok, kurang aktivitas fisik, penyakit sirkulasi, penyakit respiratori dan penyakit endokrin dan metabolik berhubungan dengan kematian jemaah haji. Hasil analisis tersebut dapat dibuat satu persamaan (indeks) untuk memilah jemaah yang berisiko meninggal di Arab Saudi selama melakukan ibadah haji.

$$\text{Indeks Prediksi Risiko Kematian Jemaah haji} = -2,615 + (0,495 \times \text{Merokok}) + (0,703 \times \text{Kurang Aktivitas Fisik}) + (3,221 \times \text{Penyakit Sirkulasi}) + (2,889 \times \text{Penyakit Respiratori}) + (1,451 \times \text{Penyakit Endokrin \& Metabolik})$$

Model prediksi tersebut memiliki sensitivitas 87% dan spesifisitas 79,6%. Berdasarkan titik potong nilai sensitivitas dan spesifisitas tersebut, diperoleh nilai *Cut Off Index*, yaitu 0,495 sehingga dapat

diinterpretasikan bila skor indeks  $\geq 0,495$  maka jemaah haji berisiko meninggal dan bila skor indeks  $< 0,495$  maka jemaah haji berisiko rendah untuk meninggal. Untuk memudahkan petugas dalam menggunakan

rumus indeks tersebut, maka dapat dilakukan perhitungan prediksi risiko kematian jemaah haji dengan menggunakan sistem komputerisasi.

## PEMBAHASAN

Perilaku merokok selama di tanah air dapat berdampak pada kerusakan saluran napas yang disebabkan oleh partikulat racun yang terkandung dalam asap rokok sudah terakumulasi. Kerusakan organ pernapasan terutama paru-paru yang telah terjadi sebelum keberangkatan akan semakin diperburuk oleh kondisi cuaca di Arab Saudi yang memiliki tingkat kelembapan udara yang sangat rendah dengan suhu udara yang sangat tinggi. Kondisi tersebut akan menyebabkan kerentanan terhadap munculnya penyakit sistem pernapasan dan dapat berujung kematian<sup>7</sup>. Gangguan organ pernapasan merupakan penyebab utama terjadinya penyakit selama haji dengan penyebab paling umum adalah perilaku merokok<sup>8</sup>.

Menurut WHO, aktivitas fisik merupakan kegiatan paling sedikit 10 menit tanpa berhenti untuk melakukan kegiatan fisik ringan, sedang atau berat. Aktivitas berat adalah pergerakan tubuh yang menyebabkan pengeluaran tenaga cukup banyak sehingga napas jauh lebih cepat dari biasanya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kurang aktivitas fisik pada jemaah haji berisiko mengalami kematian selama melaksanakan ibadah haji di Arab Saudi. Kurang melakukan aktivitas fisik secara rutin dapat berisiko terhadap kesehatan jantung<sup>9</sup>. Oleh sebab itu, berkaitan dengan persiapan fisik dalam menghadapi aktivitas ibadah haji dan medan lingkungan yang keras, maka penting untuk melakukan aktivitas fisik yang rutin sejak dini sewaktu masih berada di tanah air. Orang yang terlatih untuk membangun kesegaran jasmani sejak dini akan lebih tahan

terhadap udara dingin, sehingga upaya menyiapkan kondisi fisik yang prima merupakan hal yang positif bagi calon jemaah haji<sup>10</sup>.

Penyakit sirkulasi atau penyakit gangguan pembuluh darah merupakan salah satu penyakit terbesar penyebab kematian pada jemaah haji Indonesia dan negara lain<sup>11,12</sup>. Sebagian besar kematian jemaah haji (66%) pada tahun 2008 disebabkan akibat penyakit kardiovaskular<sup>13</sup>. Pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penyakit sirkulasi memiliki risiko kematian pada jemaah haji Provinsi Jawa Timur sebesar 25 kali dibandingkan dengan yang tidak memiliki penyakit sirkulasi. Penyakit sirkulasi terutama penyakit pembuluh darah jantung umumnya terjadi karena jantung gagal memompa darah ke seluruh tubuh, kurangnya oksigen yang dibawa oleh darah ke jantung atau tertutupnya pembuluh darah karena penyempitan<sup>12</sup>. Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa jemaah yang pada pemeriksaan kesehatan terdiagnosis menderita penyakit sistem sirkulasi akan memiliki risiko kematian 2,02 kali dibandingkan dengan jemaah yang tidak terdiagnosis penyakit sistem sirkulasi<sup>13</sup>.

Penyakit respiratori juga merupakan salah satu penyakit terbesar kedua sebagai penyebab kematian pada jemaah haji di Indonesia. Selain jemaah haji Indonesia, penyakit yang umum timbul pada jemaah haji negara lain seperti Malaysia adalah penyakit yang berhubungan dengan organ pernafasan seperti batuk dan sakit tenggorokan<sup>15</sup>.

Timbulnya penyakit respiratori atau penyakit gangguan sistem pernapasan ini karena peradangan saluran pernapasan yang disebabkan oleh berbagai jenis bakteri, virus, jamur atau benda asing yang menyerang paru-paru, emosi karena stress dan kelelahan serta perubahan cuaca yang ekstrim<sup>13</sup>. Hasil

penelitian ini menunjukkan terdapat pengaruh penyakit respiratori terhadap kematian jemaah haji dengan risiko sebesar 18 kali. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, berupa jemaah yang memiliki riwayat penyakit respiratori memiliki risiko 1.3-1.54 kali lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak memiliki riwayat penyakit respiratori<sup>7,16</sup>.

Penyakit gangguan endokrin dan metabolik salah satunya adalah penyakit diabetes mellitus. Diabetes mellitus adalah gangguan kesehatan yang berupa kumpulan gejala yang disebabkan oleh peningkatan kadar glukosa dalam darah akibat resistensi insulin. Diabetes mellitus menjadi beban kesehatan masyarakat, meluas dan membawa banyak kematian<sup>9</sup>. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jemaah haji yang memiliki penyakit endokrin dan metabolik berisiko 4,3 kali dibandingkan dengan yang tidak memiliki penyakit endokrin dan metabolik.

Kematian akibat penyakit endokrin dan metabolik di Indonesia terbanyak pada usia 45–54 tahun. Hal ini dimungkinkan karena terjadinya perubahan demografi dan komposisi umur, sehingga kejadian penyakit endokrin dan metabolik (terutama diabetes) akan merata pada semua golongan umur. Perubahan tersebut ditandai dengan meningkatnya proporsi penduduk usia produktif dan lansia serta menurunnya proporsi penduduk balita<sup>17</sup>. Adanya kecenderungan tersebut, komplikasi penyakit endokrin dan metabolik akan semakin menjadi masalah bagi negara berkembang termasuk Indonesia.

Model indeks prediksi risiko kematian jemaah haji yang dihasilkan dalam penelitian ini menunjukkan sensitivitas 87% dan spesifisitas 79,6%, sedangkan setelah model tersebut diaplikasikan dengan menggunakan data riil kasus kematian jemaah

haji Provinsi Jawa Timur Tahun 2015 didapatkan sensitivitas sebesar 72%. Perbedaan sensitivitas tersebut dikarenakan adanya jemaah haji yang hasil pemeriksaan kesehatannya dikatakan sehat tanpa penyakit, namun meninggal selama melakukan ibadah di Arab Saudi.

Model prediksi risiko kematian jemaah haji tersebut masih tergolong baik karena nilai sensitivitasnya >50%, sehingga dapat digunakan bagi praktisi kesehatan. Indeks prediksi risiko kematian tersebut bermanfaat untuk evaluasi program kesehatan haji dan sebagai dasar upaya pembinaan jemaah haji. Segini mungkin petugas kesehatan maupun jemaah mengetahui tentang kondisi kesehatan jemaah, sehingga porsi pembinaan akan lebih besar, sehingga dapat sesuai yang diharapkan pada tujuan program saat ini. Berdasarkan dari syarat penetapan indikator, maka kedua indikator tersebut memenuhi syarat sederhana (*simple*), dapat diukur (*measurable*), bermanfaat (*attributable*), dapat dipercaya (*reliable*), dan tepat waktu (*timely*)<sup>6</sup>.

## SIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa variabel yang dapat dijadikan indikator prediksi risiko kematian jemaah haji yaitu variabel merokok, kurang aktivitas fisik, penyakit sirkulasi, penyakit respiratori dan penyakit endokrin dan metabolik. Berdasarkan kelima indikator tersebut dapat disusun suatu indeks prediksi risiko kematian jemaah haji yaitu: Indeks Prediksi Risiko kematian Jemaah haji =  $-2,615 + (0,495 \times \text{Merokok}) + (0,703 \times \text{Kurang Aktivitas Fisik}) + (3,221 \times \text{Penyakit Sirkulasi}) + (2,889 \times \text{Penyakit Respiratori}) + (1,451 \times \text{Penyakit Endokrin \& Metabolik})$

## SARAN

Mengadvokasi pihak Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur dalam

melakukan kebijakan dan langkah-langkah menurunkan angka kematian jemaah haji dengan mengimplementasikan adanya indeks risiko kematian jemaah haji. Bagi Kemenkes RI disarankan agar mempertimbangkan adanya informasi tentang faktor risiko kematian jemaah haji dalam Siskohatkes sebagai upaya penurunan angka kematian jemaah haji di Indonesia.

#### REFERENSI

1. Steffen, R., A. Bouchama, A. Johansson, J. Dvorak, N. Isla, C. Smallwood dan Z.A. Memish. 2012. Non-Communicable Health Risks During Mass Gatherings. *The Lancet. Infectious Diseases* 12 (2).
2. Gaffar, H. D., U.F. Achmadi, I. Patellongi. 2013. Hajj Health Management Focusing on the Risk Factors. *International Journal of Scientific & Research Publications*. 3(12).
3. KKP Kelas I Surabaya. 2016. *Laporan Hasil Penyelenggaraan Kesehatan Haji Embarkasi Surabaya 2015*. Surabaya.
4. Achmadi, U.F. 2012. *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*. Buku Kompas. Jakarta.
5. Dinkes Jawa Timur. 2016. *Profil Kesehatan Haji Jawa Timur Tahun 2015*. Surabaya.
6. Depkes RI. 2003. *Kepmenkes No. 1202 /Menkes/SK/IX/2003 tentang Indikator Indonesia Sehat 2010 dan Pedoman Penetapan Provinsi Sehat dan Kabupaten/Kota Sehat*. Jakarta.
7. Rudiyanto. 2013. *Riwayat Penyakit Terdiagnosis pada Pemeriksaan Kesehatan di Embarkasi dan Kematian Jemaah Haji Indonesia Tahun 2012*. Tesis. FKM-UI.
8. Mandourah, Y., A. Al-Radi, A.H. Ocheltree, S.R. Ocheltree R.A. Fowler. 2012. Clinical & Temporal Patterns of Severe Pneumonia Causing Critical Illness during Hajj. *BMC infectious diseases* 12(1).
9. Bustan, M.N. 2007. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Rineka Cipta. Jakarta.
10. Roeberji. 2007. Pengaruh Waktu Tinggal Terhadap Kematian Calon/Jemaah Haji Indonesia Reguler Periode Armina dan Pasca Armina Usia 40 Tahun ke Atas Pada Tahun 1427 H. Tesis. FKM-UI.
11. Puskes Haji. 2013. *Profil Kesehatan Haji Indonesia Tahun 2012*. Jakarta.
12. Al Shimemeri, A., 2012. Cardiovascular Disease in Hajj Pilgrims. *Journal of the Saudi Heart Association* 24(2).
13. Pane, M., S. Imari, Q. Alwi, I.N. Kandun, A.R. Cook, G. Samaan. 2013. Causes of Mortality for Indonesian Hajj Pilgrims: Comparison Between Routine Death Certificate & Verbal Autopsy Findings. *PloS one* 8(8).
14. Risdal. 2008. Analisis Faktor Risiko Kematian Jemaah Haji Indonesia Tahun 2004-2006. Tesis. FETP-UGM.
15. Deris, Z.Z., H. Hasan, S.A. Sulaiman, M.S.A. Wahab, N.N. Naing, N.H. Othman. 2010. The Prevalence of Acute Respiratory Symptoms & Role of Protective Measures among Malaysian Hajj Pilgrims. *Journal of travel Medicine* 17(2).
16. Pane, M. 2014. August. Determinant Factors of the Indonesian Hajj Pilgrims mortality in Mecca. *The 20th IEA World Congress of Epidemiology*. 17-21 August. Anchorage, AK. WCE.
17. Handajani, Adianti, B. Roosihermatie, dan H. Maryani. 2010. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pola Kematian Pada Penyakit Degeneratif Di Indonesia. *Buletin penelitian sistem kesehatan* 13