



---

**FAKTOR RISIKO KESAKITAN DAN KEMATIAN JAMAAH HAJI:  
LITERRATURE REVIEW**

**Liese Margaretha Alfa\*, Rico Januar Sitorus, Najmah**

Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat,  
Universitas Sriwijaya, Indralaya Indah, Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan 30862, Indonesia

[\\*lieselfha2309@gmail.com](mailto:*lieselfha2309@gmail.com)

**ABSTRAK**

Ibadah haji sebagai pertemuan massal berpotensi menyebabkan kesakitan dan kematian yang tinggi apabila tidak dikelola dengan baik terutama karena banyaknya Jemaah haji kelompok risiko tinggi dan potensi penyebaran penyakit menular. Untuk itulah perlu diidentifikasi faktor risiko kesakitan dan kematian sehingga strategi penanganannya menjadi tepat, salah satunya melalui kajian literatur. Literatur yang dipilih berasal dari PubMed dan ProQuest dengan kata kunci Morbidity AND Mortality in Pilgrims yang dipublikasi lengkap dari tahun 2020 – 2024 yang berjumlah 3.761 artikel. Dari 3.761 artikel, ada 22 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang kemudian ditelaah untuk diidentifikasi apa saja risiko kesakitan dan kematian pada Jemaah haji. Faktor risiko kesakitan pada jemaah haji selama musim haji sebagian besar disebabkan oleh infeksi saluran pernafasan atas (ISPA). Penyakit infeksi saluran pernafasan seperti pneumonia dapat memicu kondisi serius pada kelompok rentan. Penyakit kardiovaskuler menjadi penyebab kematian tertinggi dan meningkatkan risiko rawat inap terutama karena penyakit diabetes, hipertensi dengan faktor pemberat obesitas. Faktor usia dan kondisi lingkungan juga menjadi faktor pencetus penyakit kardiovaskuler dan kurangnya pengetahuan tentang rusaknya insulin pada jemaah haji dengan diabetes terapi insulin juga kondisi lain yang menjadi perhatian pada jemaah haji. Hal ini menjadi penting untuk diketahui sebagai dasar pemeriksaan dan pembinaan jemaah haji di negara masing-masing untuk mencegah kesakitan dan kematian pada jemaah haji.

Kata kunci: jemaah haji; kesakitan; kematian; kardiovaskuler

***RISK FACTORS OF ILLNESS AND DEATH IN PILGRIMAGES: LITERATURE  
REVIEW***

***ABSTRACT***

*The Hajj, as a mass gathering, has the potential to cause high rates of illness and death if not managed properly, especially due to the large number of high-risk pilgrims and the potential for the spread of infectious diseases. For this reason, it is necessary to identify the risk factors for illness and death so that the management strategy can be appropriate, one of which is through a literature review. The selected literature was sourced from PubMed and ProQuest using the keywords "Morbidity AND Mortality in Pilgrims," with full-text publications from 2020 to 2024 which totals 3,761 articles. Of the 3,761 articles, 22 articles met the inclusion and exclusion criteria and were reviewed to identify the risks of illness and death among Hajj pilgrims. The primary risk factor for morbidity among Hajj pilgrims during the Hajj season is upper respiratory tract infections. Infectious respiratory diseases such as pneumonia can lead to serious conditions in vulnerable groups. Cardiovascular diseases are the leading cause of mortality and increase the risk of hospitalization, particularly due to diabetes, hypertension, and obesity as a complicating factor. Age and environmental conditions also contribute to cardiovascular diseases, and the lack of knowledge about insulin damage among Hajj pilgrims with insulin therapy diabetes, as well as other conditions, are concerns for Hajj pilgrims. This information is crucial as a basis for examinations and training of Hajj pilgrims in their respective countries to prevent illness and death among Hajj pilgrims.*

*Keywords: cardiovascular; death; hajj pilgrims; illness*

## PENDAHULUAN

Ibadah Haji merupakan ibadah wajib bagi Muslim yang mampu. Mampu disini tidak hanya materi, namun juga mampu secara fisik dan mental untuk menjalani semua rangkaian ibadahnya. Pada tahun 2024, setidaknya ada 1,8 juta jiwa jamaah haji, sebagian diantaranya adalah populasi berisiko baik dari segi usia maupun faktor komorbid yang sudah ada pada jamaah haji sebelum berangkat ke Mekah. Dari tahun ke tahun populasi lansia pada jamaah haji dipastikan akan semakin meningkat, terlebih untuk negara-negara Asia yang masa tunggu hajinya puluhan tahun. Sedangkan jumlah jamaah haji yang berasal dari Negara Asia adalah lebih dari 60% dari total jamaah haji seluruh dunia. Seperti Indonesia, sebagian besar jamaah haji Indonesia berusia lanjut dan termasuk dalam kelompok risiko tinggi karena memiliki penyakit kronis, dan berkontribusi pada angka kesakitan dan kematian yang cukup tinggi setiap tahunnya (Huda et al., 2022). Pada tahun 2017, persentase kelompok jamaah haji yang berisiko mencapai 63%, sedangkan kelompok usia 51-60 tahun mencapai 35,15%, kelompok usia di atas 61 tahun mencapai 23,95%, dan kelompok usia di atas 51 tahun mencapai 59,1% (Indharty et al., 2023). Mengingat tingginya prevalensi global penyakit tidak menular seperti diabetes melitus, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular (berkisar antara 8,5% dan 40% pada kelompok usia di atas 50 tahun), maka dapat diperkirakan bahwa setiap tahunnya, ada sekitar 300.000 jamaah yang menderita penyakit tidak menular ini selama rangkaian ibadah haji.

Belum lagi faktor eksternal berupa kondisi lingkungan yang dapat memicu kondisi kesakitan dan memperparah hingga menyebabkan kematian. Eksaserbasi penyakit yang dimiliki oleh jamaah haji juga dapat ditimbulkan karena kelelahan, perubahan kebiasaan tidur dan nutrisi yang tidak adekuat selama menjalani rangkaian ibadah haji (Khan et al., 2018). Apalagi seringkali jamaah haji mengabaikan pengobatan rutin yang selama ini mereka konsumsi. Kondisi ini tentu saja akan meningkatkan risiko kesakitan dan kematian pada jamaah haji. Dua penyakit terbanyak yang diidentifikasi pada penelitian Yezli, et al. (2021) melalui tinjauan sistematik literatur adalah penyakit diabetes dan hipertensi. Tingkat prevalensi gabungan hipertensi dan diabetes di antara jamaah haji dalam semua studi yang disertakannya adalah sebanyak 12,2% dan 5,0% (Yezli et al., 2021).

Tingginya risiko kesakitan jamaah haji juga akan meningkatkan risiko kematian, baik secara langsung maupun tidak langsung. WHO menyebutkan, secara historis morbiditas dan mortalitas selama musim haji disebabkan oleh penyakit menular, seperti virus korona dan virus influenza, seperti Covid-19, influenza A H1N1, sindrom pernapasan akut berat-CoV, dan Sindrom Pernapasan Timur Tengah-CoV (Memish, 2024) Namun, adanya transisi epidemiologi penyakit, penyakit tidak menular menjadi penyumbang terbanyak angka kesakitan dan kematian pada jamaah haji. Misalnya, penyakit kardiovaskular sekarang menyebabkan hingga 64% dari rawat inap ICU dan 46–66% kematian di antara jamaah haji selama haji (Gaddoury & Armenian, 2024). Namun, meskipun prioritas kesehatan ini berubah, persyaratan kesehatan untuk dapat masuk haji tetap tidak berubah dan hanya difokuskan pada pencegahan penyakit menular tanpa tindakan untuk mengurangi masuknya orang dengan komorbiditas tidak menular.

Ibadah Haji sebagai salah satu bentuk pertemuan massal, atau secara definisi dari WHO disebut sebagai acara yang dihadiri oleh sejumlah orang yang cukup banyak sehingga membebani sumber daya perencanaan dan respons suatu komunitas, negara bagian, atau negara, tentu mempunyai risiko terhadap penyebaran penyakit menular di antara jamaah haji dan juga berpotensi menyebarkan penyakit tersebut sekembalinya dari Mekah. Setiap tahun, Pemerintah Kerajaan Arab Saudi telah menyiapkan sarana dan prasarana layanan kesehatan untuk memastikan jamaah haji mendapatkan pelayanan kesehatan yang prima demi menunjang ibadah jamaah haji. Informasi mengenai kondisi kesehatan jamaah haji tentu sangat berguna untuk memperkirakan beban layanan kesehatan selama masa haji, bukan hanya soal penyakit

menular yang menjadi prasyarat masuk ke Mekah (Bieh et al., 2020). Peluang negara yang berpartisipasi dalam ibadah Haji untuk mengurangi beban penyakit yang belum terdiagnosis sebelumnya juga dapat didapatkan melalui identifikasi kondisi kesehatan jamaah haji dan akhirnya mampu mengoptimalkan pengelolaan kondisi jamaah haji.

Untuk itulah kami mencoba untuk merangkum faktor-faktor apa saja yang menjadi risiko kesakitan dan kematian pada jamaah haji melalui tinjauan kajian literatur yang diharapkan dapat memberikan wawasan lebih dalam mengenai penyebab kesakitan dan kematian di kalangan jamaah Haji untuk membantu dalam pengembangan strategi intervensi yang lebih efektif.

## METODE

### Strategi Pencarian

Kajian tinjauan literatur ini berfokus pada Faktor Risiko Kesakitan dan Kematian Jamaah Haji dengan strategi pencariannya di basis data elektronik PubMed dan ProQuest, dengan menggunakan kata kunci *Morbidity AND Mortality in Pilgrims*.

### Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Studi ini mencakup artikel akses terbuka dan teks lengkap yang diterbitkan antara 2020-2024, yang melaporkan kejadian kesakitan dan kematian jamaah haji. Penelitian lima tahun terakhir dipilih atas dasar perbaruan data penelitian saja. Pengecualian diterapkan pada studi yang tidak memiliki akses teks lengkap atau tidak ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Setelah melakukan penyaringan data dari basis data PubMed dan ProQuest dengan kata kunci *Morbidity AND Mortality in Pilgrims*, artikel yang tersedia sebanyak 3.761 dan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya, diperoleh sebanyak 22 literatur, Peneliti kemudian meninjau artikel dengan mengkaji pada bagian hasil untuk mengetahui risiko kesakitan dan kematian pada Jamaah haji.

### Analisis Data

Data dari literatur diatas akan diidentifikasi penyakit atau kondisi apa saja yang menjadi penyebab kesakitan dan kematian pada jamaah haji. Penyebabnya akan dikategorikan menjadi penyakit menular dan tidak menular serta apabila ada faktor-faktor lain yang mempengaruhi kejadian kesakitan dan kematian pada jamaah haji akan dikelompokkan menjadi faktor internal dan eksternal untuk memudahkan pengkategorian penyebab kesakitan dan kematian jamaah haji selama menjalankan ibadah hajinya.

## HASIL

Hasil peninjauan dirangkum dalam bentuk tulisan untuk dibahas lebih lanjut yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.  
Hasil literatur yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi

No.	Judul Penelitian	Hasil
1	Factors Associated with Increased Morbidity and Mortality of Obese and Overweight COVID-19 Patients	Obesitas berfungsi sebagai faktor risiko utama yang memperburuk hasil COVID-19. Pasien dengan obesitas memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami komplikasi serius, termasuk pneumonia, kebutuhan untuk perawatan intensif, dan tingkat kematian yang lebih tinggi.
2	The Impact of Classical Cardiovascular Risk Factors on Hospitalization and Mortality among Hajj Pilgrims	Analisis multivariat menunjukkan bahwa jenis kelamin laki-laki, usia di atas 50 tahun, hipertensi (kelas II-III), diabetes, dan obesitas berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko rawat inap. Untuk mortalitas, faktor risiko yang signifikan meliputi jenis kelamin laki-laki, diabetes, dan kelebihan berat badan. CVD menjadi penyebab utama kematian (38,2%), diikuti oleh penyakit respirasi (29,5%) dan penyakit infeksi.
3	Epidemiology of Hajj pilgrimage mortality: Analysis for potential intervention	Tingkat mortalitas bervariasi, dengan angka tertinggi ditemukan di rumah sakit Makkah dibandingkan lokasi suci. Pasien dengan diabetes memiliki risiko kematian 44% lebih tinggi dibandingkan mereka yang tidak mengalami diabetes (OR: 1.44, 95% CI: 1.27–1.63).

No.	Judul Penelitian	Hasil
		Hipertensi: Peningkatan risiko mortalitas terkait hipertensi dengan OR 1.34 (95% CI: 1.17–1.53). Penyakit Kardiovaskular: Terlihat adanya peningkatan risiko mortalitas dengan OR 1.32 (95% CI: 1.14–1.53).
4	How to reduce cardiovascular mortality and morbidity among Hajj Pilgrims: A multiphase screening, intervention and assessment	Sekitar 22% dari 1019 jemaah haji memiliki satu gangguan kardiovaskular, dengan hipertensi menjadi yang paling umum, diikuti oleh gagal jantung (HF) dan penyakit jantung iskemik (PJK) Dari populasi yang diskriminasi, 627 (61,5%) memiliki hipertensi, 102 (10%) memiliki penyakit jantung iskemik, 143 (14%) memiliki gagal jantung, dan 147 (14,4%) memiliki jenis gangguan kardiovaskular lainnya Studi ini menunjukkan bahwa tidak ada peningkatan angka morbiditas setelah haji meskipun tingkat konsumsi obat yang lebih tinggi, menunjukkan manfaat potensial dari pemantauan pasien berisiko tinggi dan menyesuaikan asupan obat mereka selama ibadah haji.
5	Morbidity and mortality amongst Indian Hajj pilgrims: A 3-year experience of Indian Hajj medical mission in mass-gathering medicine	Penyebab kematian di antara jemaah Haji sebagian besar disebabkan oleh kondisi kesehatan yang sudah ada sebelumnya, terutama pada populasi lanjut usia. Selain itu, kematian juga dapat disebabkan oleh faktor lingkungan seperti penyakit akibat panas, serta insiden tertentu seperti bencana stampede yang terjadi pada tahun 2015, yang menyebabkan kematian 103 jemaah Haji India di antara total sekitar 1200 kematian.
6	Patterns of diabetes mellitus by age, sex, and province among Iranian Hajj pilgrims and health care delivery during 2012–2022: A retrospective study of 469,581 participants	Faktor kesakitan dan kematian jemaah haji yang disebutkan dalam artikel tersebut meliputi pneumonia, influenza, asma, stroke, serangan jantung, dan diabetes. Selain itu, diabetes juga secara signifikan meningkatkan risiko rawat inap di antara jemaah haji.
7	Morbidity amongst South African Hajj pilgrims in 2023—a retrospective cohort study	Sebanyak 45% jemaah haji Afrika Selatan melaporkan mengalami penyakit selama mereka tinggal di Arab Saudi. Dari 577 peserta, gejala pernafasan adalah yang paling sering dilaporkan, yang menunjukkan adanya masalah kesehatan yang signifikan di kalangan jemaah saat mereka berada di luar negeri.
8	Reducing risks from respiratory pathogens at the 2024 Hajj	Patogen pernapasan spesifik yang menjadi perhatian pada ibadah haji 2024 termasuk SARS-CoV-2, influenza A (H1N1), influenza B, human rhinovirus, virus pernapasan syncytial, virus corona manusia non-MERS-CoV (seperti CoV-229E, CoV- OC43, CoV-HKU1, dan CoV-NL63), metapneumovirus manusia, virus campak, Mycoplasma pneumoniae yang resistan terhadap multi-antibiotik, Chlamydia pneumoniae, Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae, dan Mycobacterium tuberculosis.
9	Triggers, Risk Factors, and the Prevalence of Syncope Among Domestic Hajj Pilgrims, 2023: A Cross-Sectional Study	Temuan ini mengungkapkan prevalensi sinkop sebesar 18,1%. Pemicu utama sinkop saat haji yang teridentifikasi adalah berdiri tiba-tiba dari posisi duduk (100%), berkerumun (62,3%), kondisi stres (43,2%), berdiri lama (30,4%), dan berjalan (15,9%).
10	Epidemiology of Reportable Bacterial Infectious Diseases in Saudi Arabia	Selama musim haji dan umrah, infeksi saluran pernapasan atas merupakan penyakit menular yang paling umum terjadi, diikuti oleh infeksi saluran cerna. Studi menunjukkan bahwa brucellosis, tuberkulosis, dan salmonellosis adalah penyakit menular bakteri yang paling sering dilaporkan di Arab Saudi antara tahun 2018 dan 2021. Tren peningkatan angka kejadian meningitis meningokokus secara signifikan cukup memprihatinkan, terutama selama musim haji dan umrah.
11	Strategic Enhancement of Healthcare Services During the Hajj Season in Makkah: A Comprehensive Geographic Information System (GIS)	Penyakit saluran pernafasan adalah masalah umum yang terjadi pada jemaah haji selain keluhan muskulosletal.

No.	Judul Penelitian	Hasil
Analysis		
12	Disparities of demographics, clinical characteristics, and hospital outcomes of AMI pilgrims vs non-pilgrims—tertiary center experience	Penyakit kardiovaskular baru-baru ini muncul sebagai penyebab utama kematian selama haji. Jemaah haji dan adanya disfungsi ventrikel kiri yang signifikan pasca infark miokard akut ditemukan sebagai dua prediktor independen kematian di rumah sakit pasca AMI pada pasien yang diteliti; namun usia, DM, HTN, penyakit LM, dan MVD tidak ditemukan sebagai prediktor independen kematian. Syok kardiogenik (65%), aritmia (22%), dan gagal napas (13%) merupakan penyebab kematian yang paling umum di antara pasien AMI yang diteliti (75%, 12,5%, dan 12,5% vs 60%, 27%, dan 13%, masing-masing untuk jemaah haji dan non-jemaah haji).
13	Hygiene and Health Coaching for Community Readiness to Perform the Hajj during an Ongoing COVID-19 Pandemic	Pada tahun 2017, persentase kelompok jemaah haji yang berisiko mencapai 63%, sedangkan kelompok usia 51-60 tahun mencapai 35,15%, kelompok usia di atas 61 tahun mencapai 23,95%, dan kelompok usia di atas 51 tahun mencapai 59,1% [4]. Komorbiditas yang paling umum di antara jemaah haji Indonesia dalam 10 tahun terakhir adalah penyakit kardiovaskular, infeksi saluran pernapasan, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), diabetes, hipertensi, dan keganasan.
14	Human tolerance to extreme heat: evidence from a desert climate population	Pada artikel ini disebutkan bahwa resiko kesakitan dan kematian pada penduduk Mekkah dari tahun 2006 sampai 2015 adalah suhu panas ekstrim lebih dari 38 °C bahkan dapat lebih dari 40°C. Paparan suhu panas ekstrim dapat menyebabkan kondisi heat stroke, kondisi berbahaya di mana tubuh tidak dapat mengatur suhu dengan baik.
15	Undiagnosed and missed active pulmonary tuberculosis during mass gatherings: a prospective cross-sectional study from the Hajj pilgrimage	Beban TB Paru Aktif (PTB) yang tidak terdiagnosis dan terlewatkan di antara Jemaah haji yang bergejala batuk merupakan salah satu hal yang menjadi perhatian Pemerintah Arab Saudi. Jemaah haji yang tidak dirawat di rumah sakit yang memiliki kontak dekat yang didiagnosis atau dirawat karena TB dan mereka yang baru-baru ini tinggal serumah dengan orang dewasa yang menderita batuk masing-masing 6 kali dan 4,5 kali lebih mungkin untuk menderita TB
16	Threat of Antimicrobial Resistance among Pilgrims with Infectious Diseases during Hajj: Lessons Learnt from COVID-19 Pandemic	Penyakit menular yang biasa diderita pada saat musim haji adalah infeksi saluran pernafasan, infeksi saluran kemih, dan penyakit infeksi kulit yang mungkin memerlukan pemakaian antimikroba. Menurut salah satu perkiraan, sekitar 90% jemaah haji mengalami setidaknya satu penyakit pernapasan sebelum mereka kembali ke rumah
17	A Longitudinal Study Regarding the Health Profile of the 2017 South African Hajj Pilgrims	Risiko Kesehatan yang Dihadapi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber Daya Kesehatan Terbatas:.</li> <li>• Iklim dan Cuaca:</li> <li>• Keragaman Populasi:</li> </ul> Penyakit Menular Umum Selama Haji: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infeksi Pernapasan:</li> <li>• Penyakit Gastrointestinal:</li> <li>• Penyakit Meningokokus:</li> <li>• Penyakit yang Ditularkan melalui Darah:</li> </ul> Risiko Kesehatan Penyakit Tidak Menular Selama Haji <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sengatan Panas:</li> <li>• Kerumunan:</li> <li>• Kebakaran di Tenda:</li> </ul>
18	Healthcare Research in Mass Religious Gatherings and Emergency Management: A Comprehensive Narrative Review	Setelah kembali, 65% jemaah melaporkan sakit selama haji, dan 40% setelahnya, dengan gejala pernapasan yang paling umum.
19	Molecular Characterization of Influenza A/H3N2 Virus Isolated from Indonesian Hajj and Umrah Pilgrims 2013 to 2014	Sebanyak tujuh kasus infeksi influenza A/H3N2, empat diantaranya menunjukkan gejala sebelum berangkat dari Arab Saudi. Ini mengindikasikan kemungkinan penularan virus di Arab Saudi. Gejala klinis yang paling umum adalah demam.

No.	Judul Penelitian	Hasil
		Artikel ini menekankan pentingnya peningkatan karantina dan pengawasan genom terhadap jemaah haji dan umrah, terutama bagi mereka dengan gejala pernapasan.
20	Point Prevalence Survey of Antimicrobial Use and Resistance during the COVID-19 Era among Hospitals in Saudi Arabia and the Implications	Pandemi ini lebih mudah dikendalikan, terutama karena ketersediaan vaksin yang efektif. Namun, penggunaan antibiotik berlebihan pada pasien yang dirawat di rumah sakit karena COVID-19 yang terjadi di seluruh dunia pada tahun-tahun awal pandemi mungkin masih berlanjut. Tingginya tingkat resep antibiotik di antara pasien yang dirawat di rumah sakit di Arab Saudi selama pandemi COVID-19, terutama dari kelompok antibiotik 'Watch' sehingga perlunya upaya berkelanjutan untuk mengoptimalkan penggunaan antimikroba yang rasional di rumah sakit di Arab Saudi melalui penerapan ASP
21	Prevalence and Etiology of Community- and Hospital-Acquired Pneumonia in Saudi Arabia and Their Antimicrobial Susceptibility Patterns: A Systematic Review	Pneumonia merupakan salah satu penyebab utama kesakitan dan kematian di Arab Saudi. Prevalensi dan etiologi penyakit ini bervariasi tergantung pada lingkungan, dengan insiden perkiraan 1. 5 hingga 2. 5 kasus per 1000 orang per tahun dari CAP, dan 5 hingga 10 kasus per 1000 orang per tahun dari HAP. Studi oleh Al-Ghamdi dkk. pada 2018 di Arab Saudi menemukan bahwa angka kematian HAP di unit perawatan intensif (ICU) adalah 26. 4%. Studi lain oleh Balkhair dkk. pada 2016 di Arab Saudi menemukan angka mortalitas HAP tinggi.
22	Insulin Knowledge, Handling, and Storage among Diabetic Pilgrims during the Hajj Mass Gathering	Salah satu faktor yang telah terkait dengan kontrol glikemik yang buruk di antara penderita diabetes adalah penyimpanan insulin yang tidak tepat. Karena insulin adalah obat yang sensitif, penyimpanannya harus dilakukan dengan benar agar tetap efektif. Ini menjadi tantangan khusus bagi para jemaah diabetes selama perjalanan Haji mereka ke Arab Saudi setiap tahun.

Tabel 1 menjelaskan beberapa risiko kesakitan dan kematian yang diakibatkan oleh kondisi jemaah haji sebelum berangkat dan beberapa penularan serta perburukan kondisi karena adanya faktor kondisi lingkungan selama berada di Arab Saudi.

## PEMBAHASAN

Dalam kajian ini, semua artikel sependapat bahwa kesakitan dan kematian dipengaruhi oleh kondisi jemaah haji sebelumnya. Penyakit terbanyak yang menyebabkan kesakitan adalah penyakit infeksi saluran pernafasan dan penyebab kematian terbanyak adalah karena penyakit kardiovaskuler. Ibadah haji ini menghadirkan tantangan kesehatan yang beragam dan berbeda karena adanya "kumpulan massa" yang setiap tahunnya tidak kurang dari 2 juta jiwa hadir berkumpul dalam satu tempat. Masalah kerumunan ini jelas membutuhkan manajemen kesehatan dan pengendalian penyakit menular serta tanggap darurat layanan medis yang ekstra. Kemungkinan pola penyakit menular selama haji meliputi penyakit endemik, penyakit ekspor, dan penyakit impor.

### Faktor Risiko Kesakitan

#### Infeksi

Selama musim haji, infeksi saluran pernafasan atas (ISPA) merupakan penyakit menular yang umum terjadi (Mushi et al., 2021) dan telah menjadi masalah kesehatan utama di antara para jemaah haji dari waktu ke waktu. Virus yang paling banyak teridentifikasi melalui pemeriksaan PCR pada jemaah haji yang bergejala selama haji, yaitu *rhinovirus*, virus influenza, dan virus *corona non-mers* terutama virus corona 229E (AlJahdali et al., 2024). Khususnya, virus tertentu seperti *influenza A*, *rhinovirus*, dan virus *corona non-mers* menunjukkan tingkat penularan yang rendah pada jemaah haji pada saat kedatangan tetapi menunjukkan peningkatan yang signifikan pada saat pascahaji (Agustiniingsih et al., 2023). Sedangkan penelitian lain menyatakan bahwa patogen yang paling umum untuk ISPA adalah *Klebsiella pneumoniae*,

*Haemophilus influenzae, Coronavirus, Adenovirus, respiratory syncytial virus (RSV), Staphylococcus aureus dan Streptococcus pneumoniae* (Haseeb et al., 2023).

Menurut salah satu perkiraan, sekitar 90% jamaah haji mengalami setidaknya satu penyakit pernapasan sebelum mereka kembali ke rumah. Influenza sendiri merupakan penyakit pernapasan yang paling umum di antara jamaah haji, diperkirakan mencapai 24.000 kasus per tahun. Sejak pandemi lalu, patogen pernapasan spesifik yang menjadi perhatian pada ibadah haji juga termasuk Covid-19 (Haseeb et al., 2023). Penyakit-penyakit infeksi saluran pernafasan ini dapat memicu kondisi serius pada kelompok rentan, yaitu pneumonia. Pneumonia sendiri merupakan salah satu penyebab utama kesakitan dan kematian di Arab Saudi. Prevalensi dan etiologi penyakit ini bervariasi tergantung pada lingkungan, dengan insiden perkiraan 1. 5 hingga 2. 5 kasus per 1000 orang per tahun dari CAP, dan 5 hingga 10 kasus per 1000 orang per tahun dari HAP. Studi oleh Al-Ghamdi dkk. pada 2018 di Arab Saudi menemukan bahwa angka kematian HAP di unit perawatan intensif (ICU) adalah 26. 4% (Lanks et al., 2019). Studi lain oleh Balkhair dkk. pada 2016 di Arab Saudi menemukan angka mortalitas HAP tinggi (Torres et al., 2013). Pneumonia terutama disebabkan oleh bakteri gram negatif. Bakteri gram negatif antara lain *Acinetobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Klebsiella spp.* *Acinetobacter spp.* dan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan penyebab umum VAP dimana prevalensi pneumonia terkait ventilator ini cukup signifikan, sedangkan *S. pneumoniae* dan *Klebsiella spp.* bertanggung jawab atas CAP (Alshammari et al., 2023).

Selain penyakit infeksi pernafasan, penyakit infeksi saluran pencernaan juga menjadi masalah diantara jamaah haji. Salmonellosis adalah salah satu penyakit infeksi bakteri yang paling banyak dilaporkan di Arab Saudi (Alhumaid et al., 2024). Sedangkan untuk penyakit menular meningitis meningokokus dalam beberapa waktu ini telah menunjukkan penyebaran yang rendah. Dipercaya sebagai akibat dari persyaratan pemberian vaksin Meningococcal pada jamaah haji dan umrah (Almehmadi & Alqahtani, 2023). Namun, yang menjadi fokus utama Arab Saudi adalah penyebaran TBC (Alhumaid et al., 2024). Tren angka kejadian TBC ini sebenarnya sedikit menurun dari tahun 2018 – 2021 namun penurunan ini tidak signifikan. Dari tiga penelitian referensi menyatakan bahwa sulit untuk menilai prevalensi TB yang tepat di antara jamaah haji karena terbatasnya penelitian komprehensif yang menargetkan kelompok khusus (Agustiniingsih et al., 2023). Penyebaran dan munculnya MDR-TB semakin memperumit keadaan, yang menyebabkan hasil terapi yang tidak menguntungkan dan membebani pasien serta sistem perawatan kesehatan. Adanya kasus TB Paru Aktif yang tidak terdiagnosis dan terlewatkan di antara Jamaah haji yang bergejala batuk juga menjadi masalah utama dari penyebaran TBC.

Kasus TB yang terlewat ini didefinisikan sebagai kasus TB yang tidak terdiagnosis pada pasien rawat inap yang bergejala batuk. Jamaah haji yang tidak dirawat di rumah sakit yang memiliki kontak dekat yang didiagnosis atau dirawat karena TB dan yang baru-baru ini tinggal serumah dengan orang dewasa yang menderita batuk masing-masing 6 kali dan 4,5 kali lebih mungkin untuk menderita TB. Mengingat meningkatnya risiko TB di antara kontak, skrining kontak merupakan bagian integral dari strategi pencegahan dan eliminasi TB. Mendeteksi kasus TB di fasilitas kesehatan selama haji dapat menjadi tantangan karena tingginya volume pasien, prevalensi gejala pernapasan, durasi rawat inap yang singkat, dan tertutupnya tanda, gejala, dan temuan radiologis oleh penyakit yang ada bersamaan. Mengingat skala, karakteristik demografi, dan sifat internasional haji, maka peran potensial haji dalam epidemiologi TB global dan risiko yang mungkin ditimbulkannya terhadap keamanan kesehatan global sangatlah tinggi (Yezli, Yassin, et al., 2023).

### **Penyakit Kardiovaskuler**

Selain penyakit infeksi, kondisi yang menyebabkan jamaah haji dirawat adalah penyakit dengan risiko kardiovaskuler dimana jamaah haji dengan risiko kardiovaskuler memiliki kecenderungan dengan tingkat rawat inap yang tinggi (971 per 100.000 jamaah). Risiko kardiovaskuler yang dimaksud adalah penyakit hipertensi, diabetes dan obesitas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada Jamaah Haji di Jawa Timur, analisis multivariat menunjukkan bahwa jenis kelamin laki-laki, usia di atas 50 tahun, hipertensi (kelas II-III), diabetes, dan obesitas berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko rawat inap (Ardiana et al., 2023). Penyakit hipertensi merupakan penyakit yang paling umum pada kondisi risiko kardiovaskuler. Sekitar 22% dari 1019 jamaah haji yang dirawat di RSUD Al-Zahra General Medical setidaknya memiliki satu gangguan kardiovaskular, dengan hipertensi menjadi yang paling umum, diikuti oleh gagal jantung (HF) dan penyakit jantung iskemik (PJK) dan dari populasi yang diskriminasi di RS tersebut, sebanyak 61,5% memiliki hipertensi (Khaled et al., 2020). Dan sebanyak 43,3%, penyakit hipertensi ini disertai dengan komorbiditas lain, seperti diabetes (Yezli et al., 2021).

Tren penyakit diabetes ini semakin meningkat di setiap negara. Prevalensi diabetes meningkat seiring bertambahnya usia, dan mencapai puncaknya pada individu berusia di atas 70 tahun (Indharty et al., 2023). Setiap peningkatan usia setiap tahun dikaitkan dengan kemungkinan lebih tinggi terkena diabetes. Pada Jamaah Haji yang diteliti di Iran, prevalensi diabetesnya sangat dipengaruhi oleh faktor demografi, khususnya usia dan jenis kelamin. Selain itu, jamaah haji perempuan ditemukan memiliki kemungkinan lebih tinggi terkena diabetes. Pola demografi ini menunjukkan bahwa strategi pengelolaan kesehatan harus memprioritaskan jamaah berusia lanjut dan perempuan, yang mungkin memiliki risiko lebih besar selama menunaikan ibadah haji yang menuntut aktivitas fisik. Karena kondisi diabetes ini, risiko penyakit infeksi pada jamaah haji juga semakin meningkat (Kolivand et al., 2024).

Jamaah haji dengan penyakit diabetes juga memiliki risiko tersendiri terutama bagi mereka yang mendapatkan insulin sebagai terapi utama. Pengelolaan diabetes didasarkan pada obat-obatan dan modifikasi gaya hidup untuk mencapai dan mempertahankan kontrol glikemik yang optimal. Banyak pasien diabetes dengan terapi insulin sudah cukup mengetahui dan paham dalam pengelolaan kondisinya namun pengetahuan mereka tentang terapi dan penggunaan insulin sangat kurang dan dapat menyebabkan hasil yang buruk (Yezli et al., 2021). Salah satu faktor yang telah terkait dengan kontrol glikemik yang buruk di antara penderita diabetes adalah penyimpanan insulin yang tidak tepat. Insulin merupakan obat yang sensitif terhadap penyimpanan sehingga harus dilakukan dengan benar agar efektifitas insulin tetap optimal. Karena hal ini lah, jamaah haji dengan diabetes menghadapi tantangan lain selama menjalankan ibadah haji terkait penyimpanan insulin yang mereka bawa. Berdasarkan penelitian oleh Yezli, Saber et al (2021), sebagian besar (60,6%) jamaah haji dengan terapi insulin tidak tahu cara mengetahui secara visual apakah insulin mereka sudah rusak. Potensi kerusakan ini karena fasilitas penyimpanan dingin yang kurang memadai terutama ketika berada di Mina dan Padang Arafah.

### **Trauma dan Keluhan Muskuloskeletal**

Selain penyakit infeksi dan penyakit risiko kardiovaskuler tadi, penyakit lain yang menimbulkan kesakitan pada jamaah haji adalah penyakit akibat trauma dan keluhan muskuloskeletal seperti patah tulang, dislokasi, mialgia, osteoarthritis, keseleo, sakit pinggang, linu panggul, dan cedera akibat benturan. Penyakit akibat trauma ini diakibatkan oleh kegiatan atau aktifitas fisik, berdesak-desakan dan atau kecelakaan. Sebanyak 45% dari semua patah tulang adalah patah tulang Colle dengan mekanisme jatuh dengan tangan terulur seperti jatuh dari eskalator, tempat tidur atau lantai kamar kecil. Untuk trauma tumpul paling sering menyebabkan dislokasi bahu dan cedera dinding dada akibat berdesak-desakan atau benturan. Kondisi mialgia, osteoarthritis, linu panggul dan sakit pinggang sering dipicu oleh stres,

aktivitas, dehidrasi, dan usia tua. Cedera remuk dan patah tulang metatarsal terjadi akibat kaki dan kursi roda yang terinjak saat bergerak kumpulan (Gaddoury & Armenian, 2024).

Keluhan muskuloskeletal, seperti nyeri, kemungkinan disebabkan oleh fisik yang menuntut ritual haji, terutama pada pergelangan kaki/kaki, tungkai, punggung bagian bawah dan lutut. Terjadinya nyeri muskuloskeletal multi-situs lebih tinggi pada wanita, individu yang lebih tua, dan mereka yang mengalami obesitas, dengan variasi pengaruh jenis kelamin, usia, dan indeks massa tubuh di berbagai lokasi nyeri. Hal ini konsisten dengan sifat haji yang menuntut fisik dan kondisi yang penuh sesak. Penyakit kulit juga lazim, membuat 10,5% dari diagnosis, terutama dermatitis (AlJahdali et al., 2024). Namun untuk kedua penyakit terakhir jarang yang menyebabkan jamaah haji hingga dirawat inap.

### **Sinkop**

Selain penyakit diatas, kondisi sinkop pada jamaah haji juga cukup banyak. Temuan penelitian oleh Mohammed, Rehab A., et all (2024) mengungkapkan prevalensi sinkop sebesar 18,1%, dan sebagian besar mengalaminya pertama kali. Pemicu utamanya adalah berdiri secara tiba-tiba, berkerumun, dan kondisi stres, khususnya pada hari Arafat. Faktor risiko signifikan yang teridentifikasi adalah riwayat penyakit jantung, anemia, sinkop sebelumnya, dan riwayat sinkop dalam keluarga. Studi ini menggarisbawahi pentingnya tindakan pencegahan dan peningkatan kesadaran untuk meningkatkan keselamatan jamaah selama haji (Mohammed et al., 2024).

### **Risiko Kesakitan Jamaah Haji Indonesia**

Untuk Jamaah Haji Indonesia sendiri, komorbiditas yang paling umum di antara jamaah haji Indonesia dalam 10 tahun terakhir adalah penyakit kardiovaskular, infeksi saluran pernapasan, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), diabetes, hipertensi, dan keganasan (Indharty et al., 2023). Penyakit-penyakit ini selain meningkatkan risiko rawat inap jamaah haji juga merupakan penyakit yang memperberat kondisi jamaah haji hingga menyebabkan kematian.

### **Risiko Kematian**

#### **Penyakit Kardiovaskuler**

Data menunjukkan bahwa angka mortalitas jamaah haji berkisar antara 28 hingga 42 per 100.000 jamaah, tergantung pada tahun dan lokasi dengan risiko kardiovaskuler, penyakit pernafasan dan penyakit infeksi seperti pneumonia sebagai penyebab utama kematian. Untuk risiko kardiovaskuler, pasien dengan diabetes memiliki risiko kematian 44% lebih tinggi dibandingkan mereka yang tidak mengalami diabetes. Untuk pasien hipertensi, terjadi peningkatan risiko mortalitas 34% dibanding yang tidak memiliki hipertensi dan secara umum, terjadi peningkatan risiko kematian sebesar 32% pada jamaah haji dengan penyakit kardiovaskuler (Gaddoury & Armenian, 2024). Berdasarkan data rekam medis Rumah Sakit King Abdullah Medical City periode Haji 2016 – 2019, Akut Miokard Infark (AMI) merupakan penyumbang kematian pada Jamaah Haji dengan penyebab kematian Syok kardiogenik (65%), aritmia (22%), dan gagal napas (13%). Jamaah haji yang dirawat karena AMI adalah sebagian besar berusia lanjut. AMI memiliki nilai penanda laboratorium yang signifikan yang menunjukkan adanya dehidrasi dan hiper-osmolaritas.<sup>13</sup> Dapat dipahami bahwa faktor pencetusnya adalah kondisi dehidrasi jamaah haji. Ibadah haji seringnya berlangsung pada puncak musim panas, dengan suhu berkisar antara 43 °C dan 48,7 °C dengan kelembapan relatif 58-87%, sehingga meningkatkan risiko stres akibat panas dan dehidrasi (Khaled et al., 2020).

#### **Penyakit Respirasi dan Infeksi**

Hasil penelitian di atas juga sesuai dengan penelitian pada Jamaah Haji Embarkasi Jawa Timur, dimana CVD merupakan penyakit penyebab kematian utama pada jamaah haji (38,2%), diikuti oleh penyakit respirasi (29,5%) dan penyakit infeksi. Untuk mortalitas sendiri, faktor risiko yang berhubungan adalah meningkat pada jenis kelamin laki-laki, diabetes dan jamaah dengan

obesitas (Ardiana et al., 2023). Obesitas sendiri disebutkan menjadi faktor risiko utama yang memperburuk hasil COVID-19 pada jamaah haji. Jamaah haji dengan obesitas dan Covid-19, memiliki risiko lebih tinggi untuk memburuk menjadi pneumonia sehingga membutuhkan perawatan intensif dan risiko kematian yang lebih tinggi. Obesitas dapat mengganggu fungsi normal sistem kekebalan tubuh karena memicu kondisi peradangan kronis. Adipose tissue pada individu obesitas menghasilkan sitokin pro-inflamasi seperti IL-6 dan TNF- $\alpha$ , yang dapat menyebabkan gangguan pada respons imun. Ketika tubuh terpapar infeksi, respons imun yang terhambat ini mengakibatkan efek buruk pada pengendalian infeksi, yang pada gilirannya meningkatkan risiko komplikasi serius (Beshbishy et al., 2020).

Dari risiko kesakitan dan kematian tadi, jelas bahwa status kesehatan awal menjadi faktor penting pada kesakitan dan kematian jamaah haji (Mahomed et al., 2024), selain faktor usia yang dapat memperberat kondisi jamaah haji. Kondisi dan cuaca lingkungan di Arab Saudi yang untuk beberapa negara asal jamaah haji dapat sangat berbeda juga dapat menjadi pemicu terjadinya stress dan risiko penyakit kardiovaskuler dan infeksi. Suhu yang tinggi dapat memicu dehidrasi hingga heat stroke (Backer & Shilim, 2024). Kasus kematian heat stroke pada jamaah haji Indonesia memang tidak signifikan kasus karena penyakit kardiovaskuler, namun ancaman heatstroke juga dapat menjadi pemicu kesakitan dan kematian pada jamaah haji (Yezli, Khan, et al., 2023). Fasilitas sanitasi juga menjadi salah satu faktor yang memperburuk dan meningkatkan risiko penularan penyakit selama berada di Arab Saudi dan kembali ke negara asal. Untuk peningkatan aktifitas fisik, penelitian pada jamaah haji malah menyebutkan adanya penurunan progresif risiko kematian akibat penyakit kardiovaskuler. Penelitian telah menunjukkan bahwa tingkat aktivitas fisik yang lebih tinggi berkorelasi dengan tingkat kematian koroner yang lebih rendah dan penurunan angka kematian akibat stroke dan penyakit jantung koroner. Aktifitas fisik yang dimaksud adalah aktifitas yang rutin yang dianggap sebagai kebiasaan seumur hidup sehingga menghambat mortalitas dan morbiditas kardiovaskular.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan analisis temuan dari berbagai studi, kajian literatur ini menyimpulkan bahwa faktor risiko kesakitan dan kematian ditentukan oleh status kesehatan awal jamaah haji yang diperberat oleh usia, kondisi dan lingkungan yang berbeda dari negara asal. Untuk risiko utama penyebab kesakitan dan kematian adalah risiko penyakit kardiovaskuler, seperti diabetes, hipertensi dan obesitas. Dengan penyakit saluran pernafasan adalah hal umum yang terjadi pada jamaah haji. Penyelenggaraan haji dimana berkumpulnya tidak kurang 2 juta manusia dari latar belakang dan kondisi yang berbeda, selama ini hanya berfokus pada manajemen penanganan penyakit menular melalui skrining awal dari negara masing-masing. Namun untuk persyaratan orang dengan risiko kardiovaskuler belum ada regulasi dari pemerintah KSA. Indonesia sendiri telah memiliki peraturan terkait istitaah kesehatan jamaah haji, namun dalam pelaksanaannya tentu diperlukan pembinaan yang tepat selama masa tunggu jamaah haji.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Agustiningsih, A., Indalao, I. L., Pangesti, K. A., Sukowati, C. H. C., & Ramadhany, R. (2023). Molecular Characterization of Influenza A/H3N2 Virus Isolated from Indonesian Hajj and Umrah Pilgrims 2013 to 2014. *Life*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/life13051100>
- Alhumaid, N. K., Alajmi, A. M., Alosaimi, N. F., Alotaibi, M., Almangour, T. A., Nassar, M. S., Memish, Z. A., Binjomah, A. Z., Al-Jedai, A., Almutairi, A. S., Algarni, S., Alshiban, N. M., Aleyyidi, M. S., Tawfik, A. F., Shibl, A., & Tawfik, E. A. (2024). Epidemiology of Reportable Bacterial Infectious Diseases in Saudi Arabia. *Infectious Diseases and Therapy*. <https://doi.org/10.1007/s40121-024-00942-1>

- AlJahdali, I. A., Adly, H. M., & Alshahrani, A. Y. (2024). Strategic Enhancement of Healthcare Services During the Hajj Season in Makkah: A Comprehensive Geographic Information System (GIS) Analysis. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.68030>
- Almehmadi, M., & Alqahtani, J. S. (2023). Healthcare Research in Mass Religious Gatherings and Emergency Management: A Comprehensive Narrative Review. In *Healthcare (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 2). MDPI. <https://doi.org/10.3390/healthcare11020244>
- Alshammari, M. K., Alotaibi, M. A., AlOtaibi, A. S., Alosaime, H. T., Aljuaid, M. A., Alshehri, B. M., AlOtaibi, Y. B., Alasmari, A. A., Alasmari, G. A., Mohammed, M. H., Althobaiti, S. M., Almuhaya, R. A., Alkhoshi, T. A., Alosaimi, A. S., & Alotaibi, A. A. (2023). Prevalence and Etiology of Community- and Hospital-Acquired Pneumonia in Saudi Arabia and Their Antimicrobial Susceptibility Patterns: A Systematic Review. In *Medicina (Lithuania)* (Vol. 59, Issue 4). MDPI. <https://doi.org/10.3390/medicina59040760>
- Ardiana, M., Utami, E. R., Al Farabi, M. J., & Azmi, Y. (2023). The Impact of Classical Cardiovascular Risk Factors on Hospitalization and Mortality among Hajj Pilgrims. *Scientific World Journal*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/9037159>
- Backer, H., & Shilim, D. (2024). *Extremes of Temperature*. CDC Yellow Book 2024. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/environmental-hazards-risks/extremes-of-temperature>
- Beshbishy, A. M., Hetta, H. F., Hussein, D. E., Saati, A. A., Uba, C. C., Rivero-Perez, N., Zaragoza-Bastida, A., Shah, M. A., Behl, T., & Batiha, G. E. S. (2020). Factors associated with increased morbidity and mortality of obese and overweight COVID-19 patients. In *Biology* (Vol. 9, Issue 9, pp. 1–24). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/biology9090280>
- Bieh, K. L., Khan, A., Yezli, S., El-Ganainy, A., Asiri, S., Alotaibi, B., Ghallab, S., Elkholly, A., Abubakar, A., & Jokhdar, H. (2020). Implementing the health early warning system based on syndromic and event-based surveillance at the 2019 Hajj. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 26(12), 1570–1575. <https://doi.org/10.26719/emhj.20.129>
- Gaddoury, M. A., & Armenian, H. K. (2024). Epidemiology of Hajj pilgrimage mortality: Analysis for potential intervention. *Journal of Infection and Public Health*, 17, 49–61. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2023.05.021>
- Haseeb, A., Saleem, Z., Faidah, H. S., Saati, A. A., AlQarni, A., Iqbal, M. S., Alghamdi, S., Elrggal, M. E., AlGethamy, M., Radwan, R. M., Mahrous, A. J., Abuhussain, S. S. A., Khayyat, S. M., Ibrahim, K., Godman, B., & Sheikh, A. (2023). Threat of Antimicrobial Resistance among Pilgrims with Infectious Diseases during Hajj: Lessons Learnt from COVID-19 Pandemic. In *Antibiotics* (Vol. 12, Issue 8). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/antibiotics12081299>
- Huda, M., Najib Bustan, M., & Gobel, F. A. (2022). JOURNAL OF MUSLIM COMMUNITY HEALTH (JMCH) Diabetes Melitus dan Hiperkolesterol Sebagai Faktor Kematian Jemaah Haji Pada Embarkasi Sultan Hasanuddin Makassar. *Journal of Muslim Community Health (JMCH)* 2022, 3(3), 155–161. <https://doi.org/10.52103/jmch.v3i3.997>
- Indharty, R. S., Rustika, Sylvana, B., Susilo, L. M., Rachmawati, T., Zuchdi, Z., Cahyono, I., Hamdani, M. I. S., Kusnali, A., Musadad, D. A., Firdaus, M., Asyary, A., & Memish, Z. A. (2023). Hygiene and Health Coaching for Community Readiness to Perform the Hajj during an Ongoing COVID-19 Pandemic. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 8(2). <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8020090>

- Khaled, S., Ahmed, W. E., Shalaby, G., Alqasimi, H., Ruzaizah, R. A., Haddad, M., Alsabri, M., Almalki, S., Kufiah, H., Aboul Elnein, F., & Jaha, N. (2020). Disparities of demographics, clinical characteristics, and hospital outcomes of AMI pilgrims vs non-pilgrims—tertiary center experience. *Egyptian Heart Journal*, 72(1). <https://doi.org/10.1186/s43044-020-00068-y>
- Khan, I. D., Khan, S. A., Asima, B., Hussaini, S. B., Zakiuddin, M., & Faisal, F. A. (2018). Morbidity and mortality amongst Indian Hajj pilgrims: A 3-year experience of Indian Hajj medical mission in mass-gathering medicine. *Journal of Infection and Public Health*, 11(2), 165–170. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2017.06.004>
- Kolivand, P., Saberian, P., Saffari, H., Doroudi, T., Marashi, A., Behzadifar, M., Karimi, F., Rajaei, S., Raci, B., Ehsanzadeh, S. J., Parvari, A., & Azari, S. (2024). Patterns of diabetes mellitus by age, sex, and province among Iranian Hajj pilgrims and health care delivery during 2012-2022: A retrospective study of 469,581 participants. *PloS One*, 19(10), e0311399. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311399>
- Lanks, C. W., Musani, A. I., & Hsia, D. W. (2019). Community-acquired Pneumonia and Hospital-acquired Pneumonia. *Medical Clinics of North America*, 103(3), 487–501. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2018.12.008>
- Mahomed, O., Jaffer, M. N., & Parker, S. (2024). Morbidity amongst South African Hajj pilgrims in 2023—a retrospective cohort study. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-62682-z>
- Memish, Z. A. et al. (2024). Reducing risks from respiratory pathogens at the 2024 Hajj. *The Lancet Infectious Diseases*, 24, 573–575.
- Mohammed, R. A., Sultan, I., Shamakh, A. A., Balamesh, A. A., Kishta, A. J., & Alkhotani, L. A. (2024). Triggers, Risk Factors, and the Prevalence of Syncope Among Domestic Hajj Pilgrims, 2023: A Cross-Sectional Study. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.62201>
- Mushi, A., Yassin, Y., Khan, A., Alotaibi, B., Parker, S., Mahomed, O., & Yezli, S. (2021). A longitudinal study regarding the health profile of the 2017 South African Hajj pilgrims. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph18073607>
- Torres, A., Peetermans, W. E., Viegi, G., & Blasi, F. (2013). Risk factors for community-acquired pneumonia in adults in Europe: a literature review. *Thorax*, 68(11), 1057–1065. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2013-204282>
- Yezli, S., Khan, A. H., Yassin, Y. M., Khan, A. A., Alotaibi, B. M., & Bouchama, A. (2023). Human tolerance to extreme heat: evidence from a desert climate population. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 33(4), 631–636. <https://doi.org/10.1038/s41370-023-00549-7>
- Yezli, S., Yassin, Y., Mushi, A., Balkhi, B., & Khan, A. (2021). Insulin Knowledge, Handling, and Storage among Diabetic Pilgrims during the Hajj Mass Gathering. *Journal of Diabetes Research*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/5596914>
- Yezli, S., Yassin, Y., Mushi, A., Maashi, F., Abdelmalek, N. M., Awam, A. H., & Alotaibi, B. M. (2023). Undiagnosed and missed active pulmonary tuberculosis during mass gatherings: a prospective cross-sectional study from the Hajj pilgrimage. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 42(6), 727–740. <https://doi.org/10.1007/s10096-023-04596-8>