UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Pengaruh Suhu Ambien dan Kelembapan Udara terhadap Kunjungan Kasus Hipertensi di Fasilitas
Kesehatan Provinsi D.I. Yogyakarta Tahun 2017-2025**
Annisa Kharismaningtyas Astuti, Aditya Lia Ramadona, S.Si., M.Sc., Ph.D.; dr. Lutfan Lazuardi, M.Kes., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Background: Hypertension prevalence in the Special Region of Yogyakarta (31.8%) exceeds the Indonesian national average (30.8%), and the region's tropical climate may compound the burden on healthcare visits through cardiovascular thermal stress mechanisms. Quantitative evidence on the association between ambient temperature, humidity, and tiered healthcare utilization in tropical Indonesian settings remains limited.

Methods: This ecological time-series panel study analyzed weekly aggregated visit data for essential hypertension (ICD-10: I10) from BPJS Kesehatan across five regencies/cities in Yogyakarta Province, at both Primary Care Facilities (FKTP) and Advanced Referral Facilities (FKRTL), from 2017 to 2025. Multivariate Negative Binomial Regression was used with a single-exposure model approach to sequentially test mean, maximum, and minimum temperature while controlling for relative humidity, COVID-19 pandemic phase, national holidays, and regional heterogeneity. Lagged effects were tested up to two weeks. As a sensitivity analysis, a composite Heat Index was additionally computed using the Rothfusz algorithm.

Results: Maximum temperature (TX) was significantly associated with hypertension-related visits after adjustment for confounders, with a facility-specific lag pattern: at FKTP, the association only became significant at lag 1 week (Adjusted RR=1.042; +4.2%) and lag 2 weeks (+3.3%), with no acute effect; at FKRTL, the association was already significant at lag 0 (+3.3%) and peaked at lag 1 week (+5.3%). Relative humidity was consistently and positively associated with visits at both tiers (FKTP +1.2 to +1.3%; FKRTL +0.6 to +0.9%). The composite Heat Index model replicated this same temporal asymmetry, albeit with a smaller per-unit magnitude and without an AIC advantage over the single maximum-temperature model.

Conclusion: Ambient maximum temperature was the climate parameter most consistently associated with surges in hypertension-related visits in Yogyakarta, with facility-specific lag characteristics differing between primary and referral care. These findings support the development of a health-weather early warning system differentiated by facility type and lag window.

Keywords: Hypertension, Ambient Weather, Heat Index, Relative Humidity, Referral Care, Primary Care.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Pengaruh Suhu Ambien dan Kelembapan Udara terhadap Kunjungan Kasus Hipertensi di Fasilitas
Kesehatan Provinsi D.I. Yogyakarta Tahun 2017-2025**
Annisa Kharismaningtyas Astuti, Aditya Lia Ramadona, S.Si., M.Sc., Ph.D.; dr. Lutfan Lazuardi, M.Kes., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRAK

Latar Belakang: Prevalensi hipertensi di Provinsi D.I. Yogyakarta (31,8%) berada di atas rata-rata nasional Indonesia (30,8%), dan karakteristik iklim tropis wilayah ini berpotensi memperberat beban kunjungan layanan kesehatan melalui mekanisme stres termal kardiovaskular. Bukti kuantitatif mengenai asosiasi suhu ambien dan kelembapan udara dengan pemanfaatan layanan kesehatan berjenjang di wilayah tropis Indonesia masih terbatas.

Metode: Studi ekologi panel deret waktu ini menganalisis data agregat mingguan kunjungan kasus hipertensi esensial (ICD-10: I10) dari BPJS Kesehatan di lima kabupaten/kota Provinsi D.I. Yogyakarta, pada Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) dan Fasilitas Kesehatan Rujukan Tingkat Lanjutan (FKRTL), selama 2017–2025. Regresi Binomial Negatif multivariat digunakan dengan pendekatan model paparan tunggal untuk menguji suhu rata-rata, maksimum, dan minimum secara bergantian, mengontrol kelembapan udara, fase pandemi COVID-19, hari libur nasional, dan heterogenitas wilayah. Efek tertunda diuji hingga dua minggu. Sebagai analisis sensitivitas, dihitung pula Indeks Panas komposit menggunakan algoritma Rothfusz.

Hasil: Suhu maksimum (TX) berasosiasi signifikan dengan kunjungan kasus hipertensi setelah pengontrolan variabel perancu, dengan pola tertunda yang berbeda antarjenjang faskes: di FKTP, asosiasi baru bermakna pada lag 1 minggu (Adjusted RR=1,042; +4,2%) dan lag 2 minggu (+3,3%) tanpa efek akut; di FKRTL, asosiasi telah bermakna sejak minggu kejadian (+3,3%) dan memuncak pada lag 1 minggu (+5,3%). Kelembapan udara berasosiasi positif secara konsisten pada kedua jenjang (FKTP +1,2 hingga +1,3%; FKRTL +0,6 hingga +0,9%). Model Indeks Panas komposit mereplikasi pola asimetri temporal yang sama, namun dengan besaran per-unit yang lebih kecil dan tanpa keunggulan nilai AIC dibandingkan model suhu maksimum tunggal.

Simpulan: Suhu maksimum ambien berasosiasi paling konsisten dengan lonjakan kunjungan kasus hipertensi di D.I. Yogyakarta, dengan karakteristik waktu tunda yang berbeda antara fasilitas primer dan rujukan. Temuan ini mendukung perlunya sistem peringatan dini kesehatan-cuaca yang dibedakan berdasarkan jenis fasilitas dan jendela waktu tunda.

Kata Kunci: Hipertensi, Cuaca Ambien, Indeks Panas, Kelembapan Udara, FKRTL, FKTP.