

PENGARUH FAKTOR METEOROLOGIS DAN KONSENTRASI PARTIKULAT (PM10) TERHADAP KEJADIAN INFEKSI SALURAN PERNAPASAN AKUT (ISPA) (Studi Kasus Kecamatan Banjarbaru Selatan, Kota Banjarbaru Tahun 2014-2015)

The Influence Of Meteorological Factors And Concentration Particulate (PM10) To Acute Respiratory Infections (ARI) (Case Study On The District Of South Banjarbaru, Banjarbaru Year 2014-2015)

Wiji Cahyadi¹⁾, Basir Achmad²⁾, Eko Suhartono³⁾, Fakhrur Razie⁴⁾

- 1) Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat
e-mail : wijicahyadi@gmail.com
- 2) Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat
- 3) Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat
- 4) Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

Abstract

The purpose of this study was to analyze the influence of meteorological factors directly or indirectly through the concentration of particulate (PM10) on the incidence of Acute Respiratory Infections (ARI) in the District of South Banjarbaru, Banjarbaru. The method used in this research is cross-sectional study, where data meteorological factors, the concentration of particulate matter (PM10) and the incidence of ARI are collected simultaneously. Data meteorological factors and the concentration of particulate matter (PM10) derived from Banjarbaru Climatological Station, while data came from health ARI Banjarbaru and Sei Besar which is located in the district of South Banjarbaru. While the analysis used in this study were Path Analysis (path analysis) was an analysis of the relationship between the independent variables, intermediate variables, and the dependent variable was presented in the form of a diagram. The results showed the meteorological factors that had a direct impact on the incidence of ARI was the largest factor relative air humidity of by 18.7%, followed by a factor of 7.1% of air temperature, wind speed factor and its influence on the intensity of rainfall was below 1%. While the indirect influence of meteorological factors on the concentration of particulate matter (PM10) on the incidence of ARI in the District of South Banjarbaru effect was below 1%. It can be concluded that the direct effect of meteorological factors and the concentration of particulate matter (PM10) on the incidence of ARI in the District of South Banjarbaru significant factor was the relative air humidity and air temperature. While the indirect influence of meteorological factors against ARI through PM10, the effect was not significant.

Keywords: Meteorological Factors, PM10, ARI, Path Analysis

PENDAHULUAN

Pencemaran udara pada saat ini menjadi salah satu masalah yang sangat penting dan perlu mendapatkan perhatian serius. Polutan yang ada di udara berisiko terhadap kesehatan manusia, dimana efeknya dipengaruhi oleh intensitas dan

lamanya keterpaparan, selain itu dipengaruhi oleh status kesehatan penduduk terpajan. Hal ini dapat dijelaskan bahwa keadaan lingkungan udara yang tercemar akan memperburuk kondisi kesehatan seseorang (Kusnopotranto, 2000).

Partikel di udara dapat berbeda ukuran, yang ukurannya lebih kecil

Particulate Matter 2,5 (PM_{2,5}) dan partikel debu kasar *Particulate Matter 10* (PM₁₀). Paparan partikulat (PM₁₀) merupakan indikator untuk pengukuran pencemaran partikulat udara dikaitkan dengan efek terhadap saluran pernapasan, karena PM₁₀ merupakan kelompok partikulat berukuran kecil 0-10 µm, sedangkan partikulat yang kecil-kecil ini merupakan risiko kesehatan yang terbesar diantara berbagai ukuran partikulat karena terhirup masuk melalui saluran pernapasan sampai dengan saluran pernapasan bagian bawah dan dideposit di paru-paru (Purwana, 1999).

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas penyakit menular di dunia. Hampir empat juta orang meninggal setiap tahun akibat ISPA. Tingkat mortalitas sangat tinggi pada bayi, anak-anak dan orang lanjut usia, terutama di negara dengan pendapatan per kapita rendah dan menengah. Begitu pula, ISPA merupakan salah satu penyebab utama rawat jalan dan rawat inap di fasilitas pelayanan kesehatan terutama pada bagian perawatan anak (World Health Organization, 2008).

Faktor kondisi meteorologis juga berpengaruh terhadap munculnya kejadian penyakit ISPA. Ayres (2009) menyatakan bahwa peningkatan kasus penyakit infeksi pernapasan diduga dipengaruhi oleh curah hujan ekstrim yang menyebabkan suatu wilayah menjadi dingin. Musim dingin di negara-negara tropis diikuti oleh peningkatan kasus infeksi pernapasan. Penelitian mengenai hubungan antara kondisi faktor meteorologis dan konsentrasi PM₁₀, SO₂, NO₂, CO, dan O₃ dengan kejadian Penyakit ISPA di Kecamatan Bandung Wetan Kota Bandung oleh Budianto (2008), menyimpulkan bahwa faktor meteorologis yang berhubungan signifikan dengan konsentrasi pencemar yaitu kelembaban udara relatif dengan konsentrasi O₃, kecepatan angin dengan PM₁₀ dan O₃ dan konsentrasi parameter pencemar yang berhubungan signifikan dengan kejadian penyakit ISPA adalah PM₁₀ dan NO₂, sedangkan faktor

meteorologis yang berhubungan signifikan dengan kejadian penyakit ISPA adalah kecepatan angin. Sementara Pawenang (2001), menyimpulkan bahwa faktor meteorologis yang berhubungan signifikan dengan konsentrasi PM₁₀, NO₂, CO, dan O₃ adalah kelembaban udara relatif dan kecepatan angin, sementara konsentrasi PM₁₀ mempunyai persamaan hubungan yang kuat terhadap kejadian penyakit gangguan saluran pernapasan dibanding dengan SO₂, NO₂, CO, dan O₃.

Pencemaran udara di Kota Banjarbaru antara lain disebabkan oleh polusi asap kendaraan yang disebabkan oleh pesatnya pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor baik di Kota Banjarbaru sendiri maupun di Kalimantan Selatan. Kota Banjarbaru merupakan merupakan jalur utama yang dilewati kendaraan bermotor baik yang menuju ibu kota provinsi di Banjarmasin maupun yang keluar daerah menuju kota-kota di wilayah Kalimantan Selatan. Data perkembangan jumlah kendaraan baik umum maupun tidak umum untuk tahun 2010 berjumlah 85.626 unit, tahun 2011 berjumlah 86.371 unit. Tahun 2012 berjumlah 101.528 unit, tahun 2013 berjumlah 122.682 unit dan tahun 2014 berjumlah 123.380 unit (BPS Kota Banjarbaru, 2015). Disamping itu penyebab pencemaran udara di Kota Banjarbaru adalah disebabkan oleh kabut asap yang timbul akibat kebakaran hutan dan lahan yang biasanya terjadi pada musim kemarau. Luas kebakaran hutan di Provinsi Kalimantan Selatan pada tahun 2012 seluas 60,50 ha, tahun 2013 seluas 417,50 ha, tahun 2014 seluas 341,00 ha dan tahun 2015 seluas 185,70 ha. (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016). Polutan yang dihasilkan berupa gas dan partikel yang mengganggu kesehatan masyarakat meliputi gas sulfur dioksida (SO₂), karbon monoksida (CO), formaldehid (HCOH), benzen (C₆H₆), nitrogen oksida (NO_x) dan ozon (O₃) serta partikel yang dikenal sebagai materi partikulat (PM₁₀). Zat-zat tersebut dapat menimbulkan penyakit seperti iritasi mata, infeksi saluran pernapasan akut, iritasi dan

alergi kulit manusia, serta efek yang berkepanjangan seperti penyakit jantung, asma maupun kanker paru-paru. Kejadian penyakit tersebut disebabkan oleh tingginya kadar debu di udara yang telah melampaui ambang batas (Perwitasari dan Sukana, 2012).

Menurut data Dinas Kesehatan Kota Banjarbaru disebutkan bahwa pada tahun 2015 kasus ISPA yang ditangani bulan Januari sebanyak 1.048 kasus, Februari 1.609 kasus, Maret 1.729, dan bulan April yang melonjak 2.414 kasus. Kemudian, bulan Mei 1.645 kasus, Juni turun menjadi 694 kasus dan Juli 1.517, sedangkan Agustus dari data empat puskesmas sudah tercatat sebanyak 1.207 kasus ISPA (<http://kalsel.antaraneews.com>, 2015). Sementara dari hasil rekapitulasi dari 8 Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) yang ada di Kota Banjarbaru pada tahun 2014, menunjukkan bahwa prosentase rata-rata bulanan penderita ISPA terhadap jumlah penduduk yang terbanyak tercatat di Puskesmas Banjarbaru Kecamatan Banjarbaru Selatan sebesar 2,43%.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh faktor meteorologis secara langsung maupun tidak langsung melalui konsentrasi partikulat (PM10) terhadap kejadian ISPA di Kecamatan Banjarbaru Selatan Kota Banjarbaru.

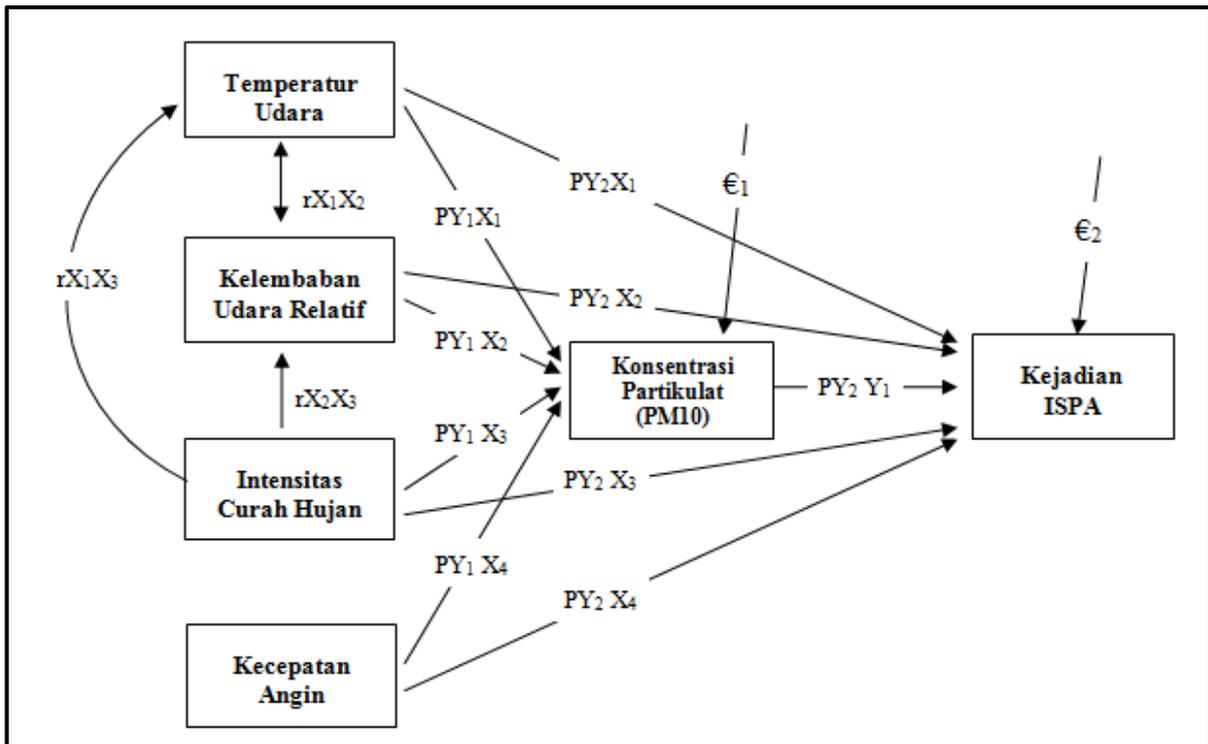
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Kecamatan Banjarbaru Selatan Kota Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan. Metode yang digunakan dalam rancangan penelitian ini yaitu *Cross Sectional Study*, dimana data faktor meteorologis, konsentrasi partikulat (PM0) dan angka kejadian ISPA dikumpulkan secara bersamaan. Semua data tersebut berupa data *time series*/runtun waktu dan bersifat kuantitatif yang diambil dari mulai bulan Januari 2014 sampai dengan bulan Desember 2015. Data factor meteorologis dan konsentrasi partikulat (PM10) berasal dari Stasiun Klimatologi Banjarbaru

sedangkan data kejadian ISPA berasal dari Puskesmas yang terdapat di Kecamatan Banjarbaru Selatan yaitu Puskesmas Banjarbaru dan Puskesmas Sei Besar.

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analisis Jalur (*path analysis*) yaitu analisa terhadap keterkaitan antara variabel independen, variabel intermediate, dan variabel dependen yang biasanya disajikan dalam bentuk diagram. Didalam diagram ada panah-panah yang menunjukkan arah pengaruh antara variable-variabel *exogenous*, *intermediary*, dan variabel *dependent*. Path analysis digunakan untuk menganalisis pola hubungan antara variabel dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh langsung maupun tidak langsung seperangkat variabel bebas (*eksogen*) terhadap variabel terikat (*endogen*).

Variabel bebas (*independen/eksogen*) dalam penelitian ini adalah faktor meteorologis yang terdiri atas temperatur udara, kelembaban udara relatif, intensitas curah hujan dan kecepatan angin. Sedangkan partikulat (PM10) merupakan variabel perantara (*intermediate*) dan kejadian penyakit ISPA merupakan variabel terikat (*dependen*). Secara ringkas pola hubungan antara variabel-variabel dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

Untuk pengolahan data, data harian faktor meteorologis, konsentrasi partikulat (PM10) dan jumlah penderita ISPA diinput menggunakan Microsoft excel. Data yang diinput untuk masing-masing variabel mulai tahun 2014-2015, terdiri atas data mingguan sesuai dengan kalender epidemiologi. Untuk data faktor meteorologis dan konsentrasi partikulat (PM10) data yang digunakan adalah data rata-rata mingguan, sedangkan data kejadian ISPA adalah jumlah penderita ISPA yang berkunjung selama satu minggu ke Puskesmas Banjarbaru Selatan dan Sei Besar.

Langkah selanjutnya adalah menganalisis data menggunakan analisis jalur (*path analysis*) dengan menggunakan software Statistik. Melalui analisis jalur ini akan dapat ditemukan jalur mana yang paling tepat dan singkat suatu variabel eksogen menuju variabel endogen yang terkait. Berbeda dengan korelasi dan regresi, analisis jalur mempelajari apakah hubungan yang terjadi disebabkan oleh pengaruh langsung dan tidak langsung dari variabel independen terhadap variabel dependen, mempelajari ketergantungan sejumlah variabel dalam suatu model (model kausal),

dan menganalisis hubungan antar variabel dari model kausal yang telah dirumuskan oleh peneliti atas dasar pertimbangan teoritis.

Dari pengolahan dan analisa akan ditarik kesimpulan berapa besar pengaruh faktor meteorologis baik langsung maupun tidak langsung melalui konsentrasi partikulat (PM10) terhadap kejadian ISPA di Kecamatan Banjarbaru Selatan Kota Banjarbaru. Dalam penelitian ini tingkat signifikansi yang digunakan adalah 10% ($\alpha = 0,1$). Hal ini untuk mengantisipasi adanya data penelitian yang bias.

HASIL DAN PEMBAHASAN

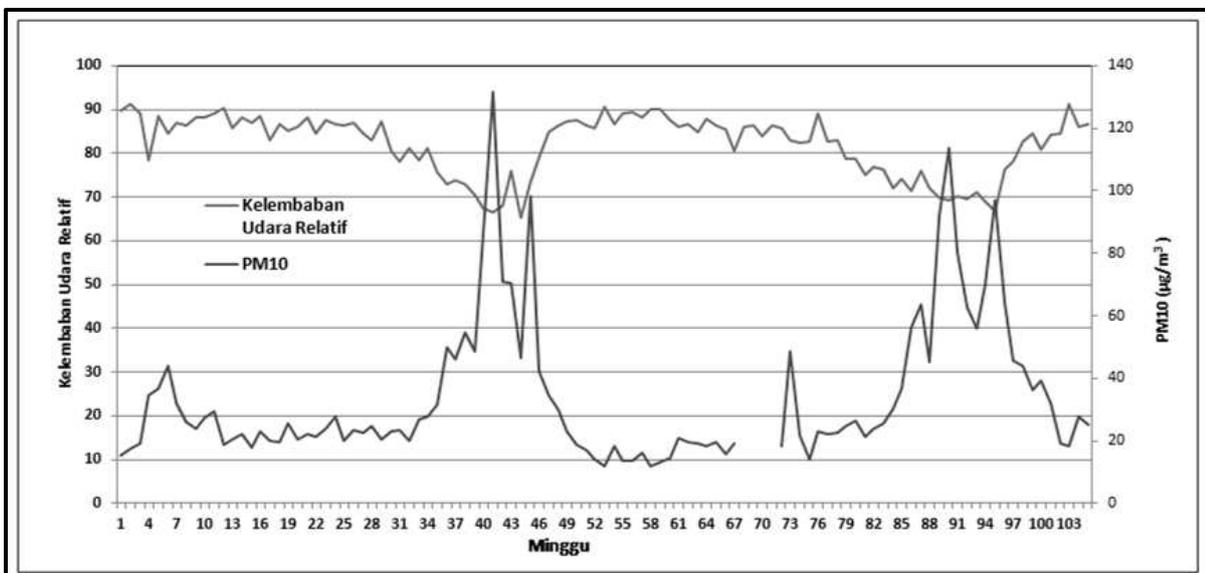
Hubungan Konsentrasi Partikulat (PM10) dengan Kejadian ISPA

Berdasarkan analisis korelasi antara konsentrasi Partikulat (PM10) dengan kejadian ISPA diketahui bahwa hubungan antara konsentrasi Partikulat (PM10) dan kejadian ISPA adalah signifikan namun sangat lemah dengan nilai korelasinya sebesar 0,219. Hasil penelitian ini tidak

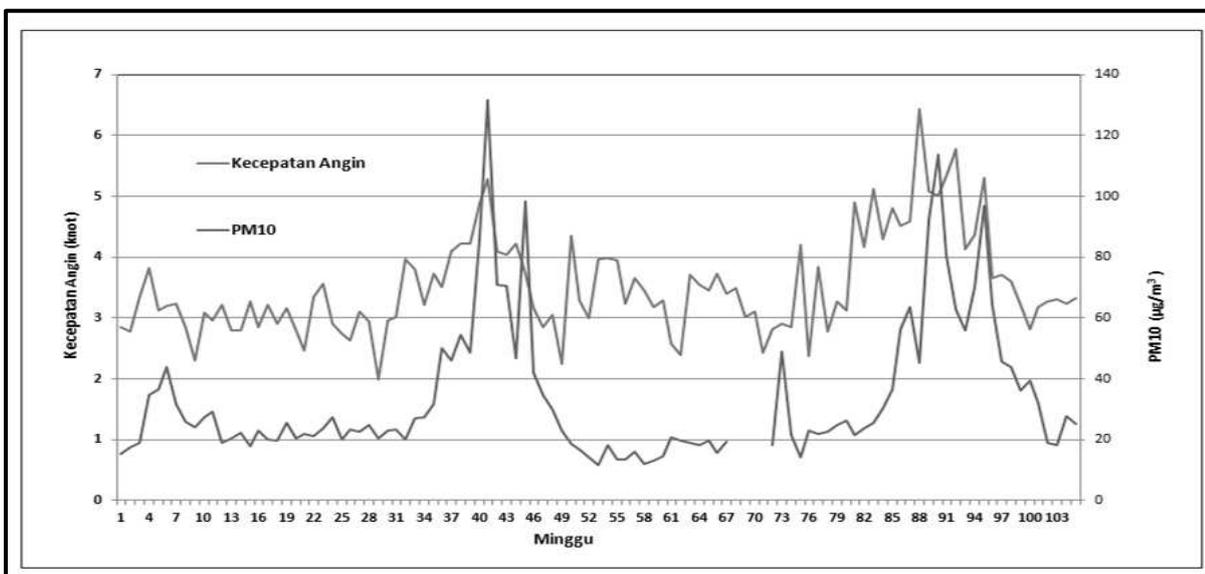
sejalan dengan penelitian Pawenang (2001) yang menyatakan konsentrasi PM10 mempunyai hubungan yang kuat terhadap kejadian penyakit gangguan saluran pernapasan dibanding dengan SO₂, NO₂, CO, dan O₃. Sedangkan dari sisi pengaruh langsung konsentrasi partikulat (PM10) terhadap kejadian ISPA, besar pengaruhnya adalah $(\beta = 0,010)^2 = 0,0001$ atau 0,01%, dan tidak signifikan. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor antara lain data konsentrasi partikulat diambil dari satu stasiun tetap (fixed station), sehingga data yang

dihasilkan hanya mewakili spot tersebut dalam artian tidak mencakup suatu area atau wilayah yang luas. Faktor lain yaitu data penderita ISPA yang terdapat di dua Puskesmas yaitu Puskesmas Banjarbaru dan Sei Besar kemungkinan kurang mewakili terhadap jumlah penderita ISPA secara keseluruhan di Kecamatan Banjarbaru Selatan, dalam hal ini data dari tempat pelayanan kesehatan seperti rumah sakit, tempat praktek dokter tidak dimasukan kedalam sampel.

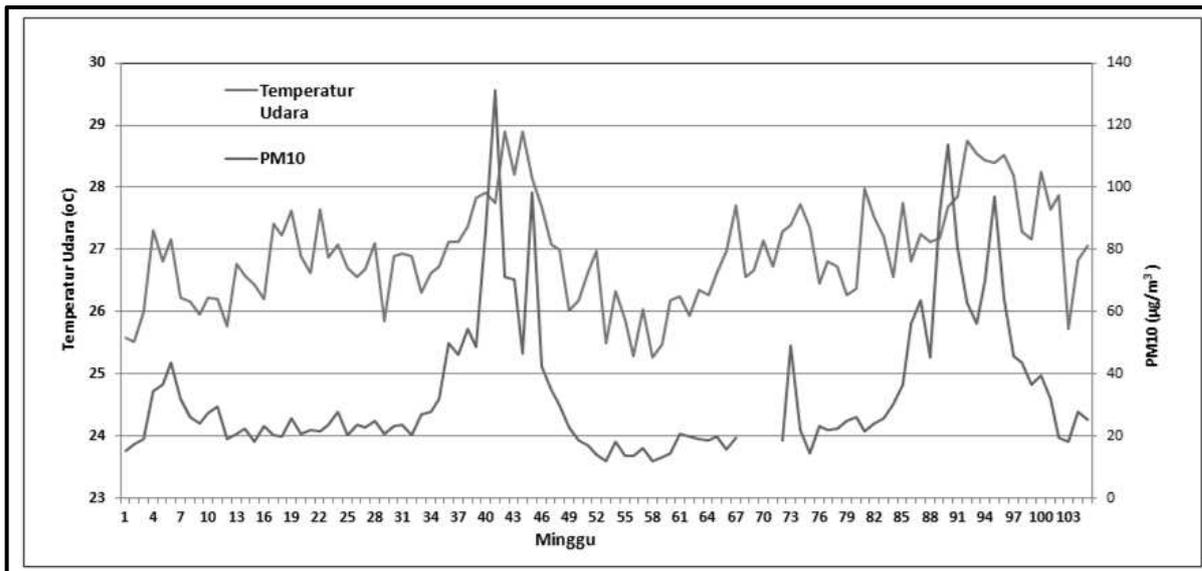
Hubungan Antara Faktor Meteorologis dengan Konsentrasi Partikulat (PM10)



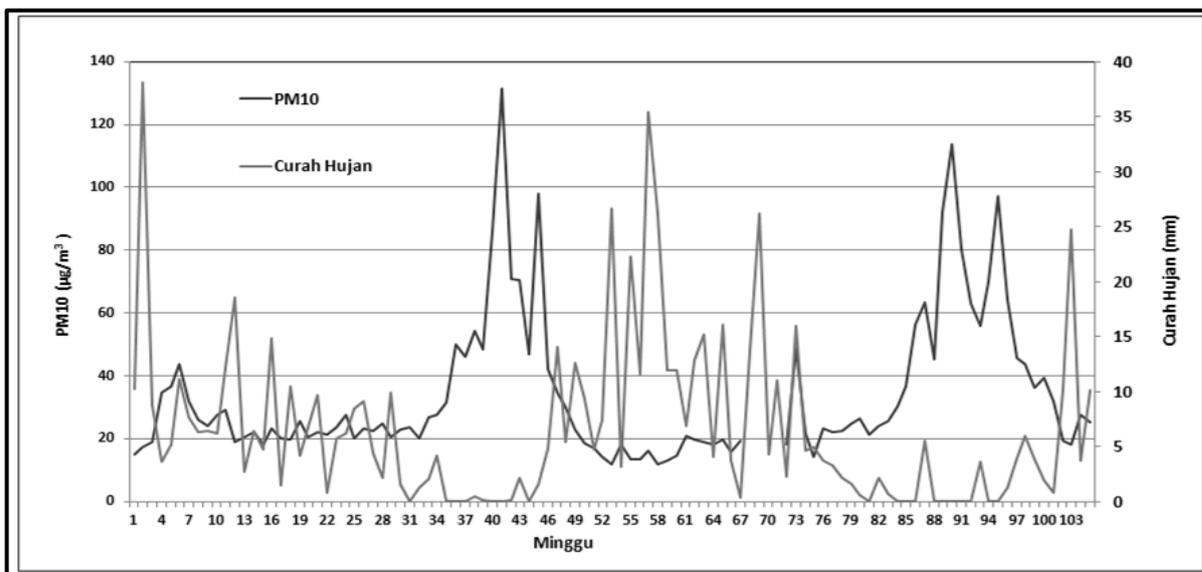
Gambar 2. Grafik Hubungan Kelembaban Udara Relatif Mingguan dengan PM10 Mingguan



Gambar 3. Grafik Hubungan Kecepatan Angin Mingguan dengan PM10 Mingguan



Gambar 4. Grafik Hubungan Temperatur Udara Mingguan dengan PM10 Mingguan



Gambar 5. Grafik Hubungan Curah Hujan Mingguan dengan PM10 Mingguan

Hubungan Kelembaban Udara Relatif Mingguan dengan PM10 Mingguan dapat dilihat dari Gambar 2 diatas, dapat diketahui bahwa konsentrasi partikulat tertinggi sebesar $131,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ terjadi pada minggu ke-41 (awal Oktober 2014) dikuti minggu-90 (pertengahan September 2015) sebesar $113,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pada periode tersebut merupakan puncak periode musim kemarau, dimana potensi debu serta kebakaran hutan dan lahan sangat besar, yang berpengaruh terhadap meningkatnya konsentrasi partikulat (PM10). Sementara konsentrasi partikulat (PM10) terendah di Banjarbaru Selatan adalah $11,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ terjadi pada

minggu ke-55 (pertengahan Januari 2014) diikuti yang terjadi pada minggu ke-58 (awal Februari 2015). Pada saat itu merupakan merupakan puncak musim hujan di wilayah Kecamatan Banjarbaru Selatan. Sedangkan rata-rata kelembaban udara relatif minimum di Banjarbaru Selatan adalah 65,2% terjadi pada minggu ke-44 (akhir Oktober 2014) dikuti minggu ke-41 (pertengahan Oktober 2014) dengan kelembaban udara relatif sebesar 66,6% dan maksimum adalah 91,2% terjadi pada minggu ke-103 (pertengahan Desember 2015) dikuti minggu ke-2 (awal Januari

2014) dengan nilai kelembaban udara relatif sebesar 91,1%

Berdasarkan hasil analisis korelasi, diketahui bahwa antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi partikulat (PM10) memiliki hubungan signifikan, sangat kuat namun tidak berarah. Hal ini dimaksudkan ketika kelembaban udara relatif turun maka konsentrasi partikulat akan naik. Hal ini disebabkan ketika kelembaban udara relatif rendah, maka keadaan udara akan kering sehingga sumber pencemar/polutan akan mudah terangkat dan melayang di udara bebas, sehingga lebih mudah terpapar dan akan meningkatkan nilai konsentrasi partikulat.

Hubungan Kecepatan Angin Mingguan dengan PM10 Mingguan dari Gambar 3 diatas terlihat bahwa kecepatan angin maksimum adalah 6,4 knot terjadi pada minggu ke-88 (awal September 2015) dan minimum di Banjarbaru Selatan adalah 2,0 knot terjadi pada minggu ke-29 (pertengahan Juli 2014).

Berdasarkan hasil analisis korelasi diketahui bahwa hubungan antara kecepatan angin dan konsentrasi partikulat (PM10) signifikan, kuat dan searah. Ini artinya ketika kecepatan angin naik maka konsentrasi partikulat juga naik, hal ini dikarenakan sumber pencemar/polutan tidak hanya berasal dari sekitar Banjarbaru Selatan tapi juga daerah yang lebih jauh lagi. Periode September-Oktober merupakan musim kemarau dimana polutan lebih kering dan ringan sehingga lebih mudah diterbangkan oleh angin.

Hubungan Temperatur Udara Mingguan dengan PM10 Mingguan dilihat dari Gambar 4 diatas dapat diketahui bahwa temperatur udara minimum di Banjarbaru Selatan adalah 25,3 °C terjadi pada minggu ke-58 (awal Februari 2015) dan maksimum adalah 28,9 °C terjadi pada minggu ke-42 (pertengahan Oktober 2014).

Berdasarkan hasil analisis korelasi dapat disimpulkan bahwa temperatur udara mempunyai hubungan yang signifikan, kuat dan searah. Hal ini berarti ketika temperatur udara naik maka konsentrasi partikulat juga

akan naik. Dari gambar diatas dapat kita ketahui bahwa rata-rata temperatur maksimum terjadi pada puncak musim kemarau, dapat diartikan ketika temperatur tinggi, keadaan lingkungan akan sangat panas dan kering, sehingga polutan akan mudah terangkat dan melayang di udara.

Hubungan Curah Hujan Mingguan dengan PM10 Mingguan dari Gambar 5 di atas terlihat bahwa intensitas curah hujan minimum di Banjarbaru Selatan adalah 0,0 mm terjadi pada beberapa minggu di periode musim kemarau dan maksimum adalah 38,1 mm terjadi pada minggu ke-2 (pertengahan Januari 2014). Distribusi curah hujan di Kecamatan Banjarbaru Selatan paling tinggi terjadi pada bulan Januari, hal ini sesuai tipe iklim monsunial, dimana puncak musim hujan terjadi pada sekitar bulan Januari-Februari sementara puncak musim kemarau terjadi sekitar bulan September-Oktober.

Berdasarkan hasil analisis korelasi antara intensitas curah hujan dengan konsentrasi partikulat (PM10), terlihat bahwa hubungannya signifikan dan cukup kuat walaupun tidak searah. Hal ini dapat diartikan bahwa konsentrasi partikulat (PM10) berbanding terbalik dengan intensitas curah hujan. Artinya pada musim kemarau curah hujan sangat kurang, sehingga konsentrasi partikulat (PM10) berpotensi meningkat. Pada sisi lain musim hujan menyebabkan curah hujan cukup banyak sehingga konsentrasi partikulat (PM10) akan sangat kecil. Hal ini disebabkan polutan yang ada di udara akan hilang apabila terkena air hujan.

Pengaruh Langsung Faktor Meteorologis Terhadap Kejadian ISPA

Pengaruh langsung (*Dirrect Effect*) dalam analisis jalur (*path analysis*), diartikan sebagai pengaruh satu variabel eksogen (variabel bebas) terhadap variabel endogen (variabel terikat) yang terjadi tanpa melalui variabel eksogen lain (Riduwan dan Kuncoro, 2012). Dalam penelitian ini variabel eksogennya adalah faktor

meteorologi sementara kejadian ISPA merupakan variabel endogen.

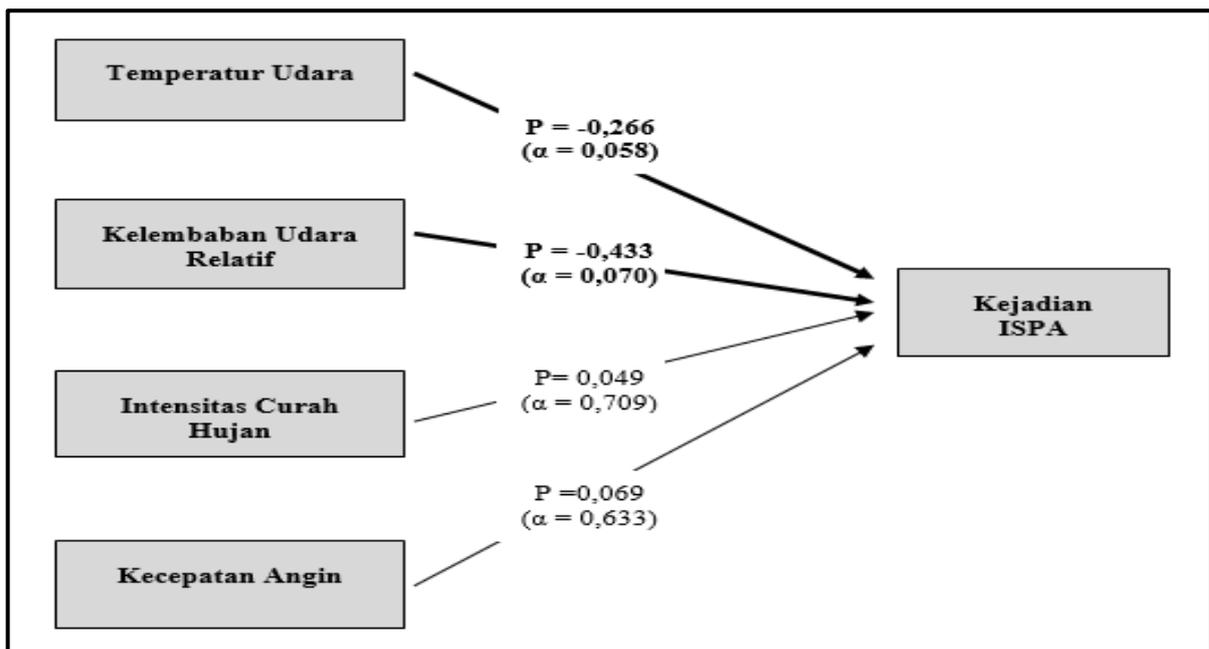
Sedangkan nilai β merupakan koefisien jalur yang distandarkan (standardized path coefficient), ini dipergunakan untuk menjelaskan besarnya pengaruh variabel bebas (exogen) terhadap variabel lain yang diberlakukan sebagai variabel terikat (endogen).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa faktor meteorologis di Kecamatan Banjarbaru Selatan yang pengaruhnya signifikan adalah faktor kelembaban udara relatif dan temperatur udara, sedangkan faktor intensitas curah hujan dan kecepatan angin pengaruhnya tidak signifikan. Pengaruh langsung terbesar faktor meteorologis terhadap kejadian ISPA adalah faktor kelembaban udara relatif sebesar $(\beta = -0,433)^2 = 0,187$ atau 18,7%, diikuti oleh faktor temperatur udara sebesar $(\beta = -0,266)^2 = 0,071$ atau 7,1%, faktor kecepatan angin sebesar $(\beta = 0,069)^2 = 0,005$ atau 0,5% dan faktor intensitas curah hujan sebesar $(\beta = 0,049)^2 = 0,002$ atau 0,2%.

Diagram jalur dibawah ini merupakan diagram pengaruh langsung faktor meteorologis terhadap kejadian ISPA di Kecamatan Banjarbaru Selatan (Gambar 6).

Berdasarkan hasil penelitian, kejadian ISPA terjadi ketika musim kemarau, dimana kelembaban udara relatif rendah sedangkan temperatur udara tinggi. Hal ini berdampak pada kekurangan cairan (dehidrasi) dan menurunnya daya tahan tubuh. Menurut Mairusnita (2007), cuaca panas dapat mengakibatkan kelelahan terhadap manusia karena hawa panas menyebabkan banyaknya keringat yang dikeluarkan, sehingga mengalami dehidrasi. Begitu juga dengan anak-anak dan balita dapat terkena penyakit flu, batuk, pilek, demam, gangguan saluran pernapasan, masuk angin, gangguan pencernaan, alergi, dan yang paling berbahaya adalah ISPA.

Faktor intensitas curah hujan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian ISPA. Hal ini dikarenakan intensitas curah hujan hubungannya sangat lemah terhadap kejadian ISPA, artinya intensitas curah hujan tidak memberi pengaruh langsung yang signifikan berdampak terhadap munculnya kejadian ISPA. Demikian juga faktor kecepatan angin, tidak memberi pengaruh langsung yang signifikan berdampak terhadap munculnya kejadian ISPA.



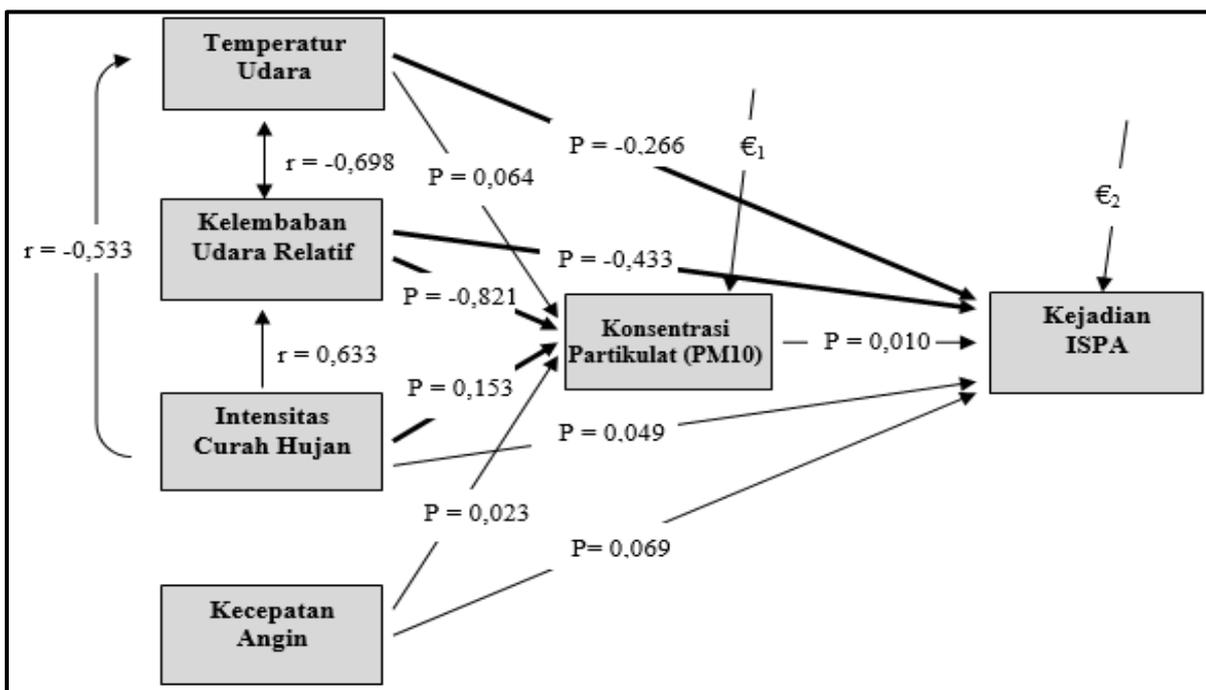
Gambar 6. Diagram Jalur Pengaruh Langsung Faktor Meteorologis terhadap Kejadian ISPA.

Pengaruh Tidak Langsung Faktor Meteorologis Terhadap Kejadian ISPA

Dalam analisis jalur (*path analysis*), pengaruh tidak langsung (*Indirrect Effect*) diartikan sebagai pengaruh satu variabel eksogen terhadap variabel endogen yang terjadi melalui variabel eksogen lain yang terdapat dalam satu model kausalitas yang sedang di analisis (Riduwan and Kuncoro, 2012).

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa pengaruh tidak langsung semua faktor meteorologis melalui konsentrasi partikulat (PM10) terhadap kejadian ISPA di Kecamatan Banjarbaru Selatan adalah tidak signifikan seperti yang ditunjukkan pada. Hal ini dikarenakan semua faktor meteorologis yang berpengaruh secara langsung terhadap konsentrasi partikulat (PM10) apabila di gabungan dengan pengaruh konsentrasi partikulat (PM10) terhadap kejadian ISPA, maka pengaruhnya tidak bermakna dikarenakan faktor konsentrasi partikulat (PM10) mempunyai hubungan korelasi yang sangat lemah dan pengaruhnya tidak signifikan terhadap kejadian ISPA.

Dari Gambar 7, variabel kelembaban udara relatif dan intensitas curah hujan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap konsentrasi partikulat (PM10), namun oleh konsentrasi partikulat (PM10) tidak diteruskan pengaruhnya yang signifikan terhadap kejadian ISPA, sehingga pada akhirnya pengaruhnya kelembaban udara relatif terhadap ISPA melalui konsentrasi partikulat (PM10) menjadi tidak signifikan juga. Pengaruh tidak langsung akan lebih signifikan apabila tidak melalui konsentrasi partikulat (PM10). Hal ini dapat terlihat dari pengaruh tidak langsung faktor intensitas curah hujan yang berkorelasi dengan kelembaban udara relatif terhadap kejadian ISPA berkontribusi sebesar 27,4%. Hal ini dikarenakan hubungan korelasi curah hujan dengan kelembaban udara relatif kuat dan searah, artinya ketika curah hujan tinggi maka kelembaban udara relatif juga ikut tinggi, selanjutnya ketika digabungkan dengan pengaruh kelembaban relatif terhadap kejadian ISPA maka pengaruhnya juga semakin signifikan.



Gambar 7. Diagram Jalur Pengaruh Tidak Langsung Faktor Meteorologis terhadap Kejadian ISPA

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa pengaruh langsung faktor meteorologis (temperatur udara, kelembaban udara relatif, intensitas curah hujan, kecepatan angin) dan konsentrasi partikulat (PM10) terhadap kejadian ISPA di Kecamatan Banjarbaru Selatan Kota Banjarbaru yang signifikan adalah faktor kelembaban udara relatif dan temperatur udara. Sedangkan pengaruh tidak langsung semua faktor meteorologis terhadap penyakit ISPA melalui PM10, pengaruhnya tidak signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayres, J. G. (2009). *Long-term exposure to air pollution. Effect on Mortality*. London: Health Protection Agency.
- BPS Kota Banjarbaru. (2015). Kota Banjarbaru dalam Angka Tahun 2015.
- Budianto, Wakhyono. (2008). *Analisis Hubungan Kualitas Udara Ambien Dengan Kejadian Penyakit ISPA : Suatu Kajian Hubungan antara Kondisi Faktor Meteorologis dan Konsentrasi PM10, SO₂, NO₂, CO, dan O₃ dengan Kejadian Penyakit ISPA di Kecamatan Bandung Wetan, Tahun 2007*. [Tesis]. Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Indonesia, Jakarta.
- Rizal, Yose. (2015, 14 September). *Banjarbaru Tangani 1.300 Kasus Ispa Per Bulan*. Diambil dari Antarakassel.com. <http://www.antarakassel.com/berita/29936/banjarbaru-tangani-1300-kasus-ispaper-bulan>. [29 Maret 2016].
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). *Rekapitulasi Luas Kebakaran Hutan Per Provinsi Di Indonesia*. Diambil dari SiPongi Karhutla Monitoring Sistem. <http://sipongi.menlhk.go.id/hotspot/luas-kebakaran>. [24 Maret 2016].
- Kusnoputranto. (2000). *Toksikologi Lingkungan.*, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Mairusnita. (2007). *Karakteristik Penderita Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada Balita yang Berobat ke Badan Pelayanan Kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah (BPKRSUD) Kota Langka 2006*. Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.
- Pawenang Tunggul Eram. (2001). *Hubungan antara faktor meteorologi, kualitas udara ambien dan kejadian gangguan saluran pernapasan di Kecamatan Pedurungan Semarang*. [Tesis]. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Perwitasari D., Sukana B. (2012). *Gambaran Kebakaran Hutan Dengan Kejadian Penyakit ISPA Dan Pneumonia Di Kabupaten Batang Hari Provinsi Jambi Tahun 2008*. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 11(2): 147-157.
- Purwana R. (1999). *Particulate Rumah Sebagai Faktor Resiko Gangguan Pernapasan Anak Balita (Penelitian di Kelurahan Pekojan, Jakarta)*. [Disertasi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat Univesitas Indonesia, Jakarta.
- Riduwan dan Kuncoro. (2012). *Cara Menggunakan dan Memakai Analisis Jalur (Path Analysis)*. Bandung: Penerbit Alfabeta .
- World Health Organization. (2008). *Infection Prevention and Control of Epidemic and Pandemic Prone Acute Respiratory Diseases In Health Care. WHO Interim Guidelines*. June 2007. WHO/HSE/EPR/2008.2.