

BAB V

PEMBAHASAN

A. Kejadian ISPA

Hasil penelitian mengenai kejadian penyakit ISPA di Desa Bogorejo Kecamatan Barat berdasarkan data bulanan dari Puskesmas Tebon menunjukkan bahwa 21 responden dari 32 responden menderita penyakit ISPA.

ISPA merupakan salah satu penyakit berbasis lingkungan yang menyerang saluran pernapasan atas (hidung) sampai dengan saluran bagian bawah (alveoli). ISPA disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya faktor perilaku masyarakat seperti pengetahuan, sikap dan tindakan, faktor lingkungan seperti kondisi rumah, jenis dinding, luas ventilasi, kepadatan hunian, bahan bakar yang digunakan, pencemaran udara di lingkungan sekitar, suhu udara dan kelembaban udara, dan faktor individu seperti umur, jenis kelamin, status gizi dan keturunan (Karundeng Y.M, et al. 2016 dalam Ramadhanti, 2021).

Faktor lingkungan yang menyebabkan terjadinya ISPA salah satunya yaitu pencemaran udara. Pencemaran udara merupakan masuknya suatu zat asing atau kontaminasi bahan yang ada di atmosfer sehingga dapat mempengaruhi struktur udara (Kemenkes RI, 2018). Sumber – sumber pencemaran udara diantaranya yaitu kebakaran hutan, gunung meletus, asap kendaraan bermotor seperti sepeda motor, mobil, truk dan bus, serta dapat berasal dari kegiatan industri.

Desa Bogorejo merupakan desa yang mempunyai beberapa unit industri genteng/batu bata. Pada proses pembuatan genteng/batu bata terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan agar genteng/batu bata dapat menjadi suatu produk yang baik. Salah satu proses pembuatan genteng/batu bata yang

dapat menimbulkan pencemaran disekitar wilayah industri yaitu proses pembakaran.

Proses pembakaran genteng/batu bata membutuhkan waktu yang cukup lama dan harus selalu dipantau agar suhu didalam tungku tetap stabil atau konstan. Proses pembakaran genteng/batu bata akan menimbulkan suatu proses pembakaran yang tidak sempurna sehingga dapat menghasilkan suatu zat pencemar udara antara lain debu, CO_x, NO_x, dan SO_x (Harnaldo Putra dan Afriani, 2017).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Septinia (2021) tentang analisis hubungan paparan kadar debu total dengan kejadian ISPA pada pengrajin perak di Kelurahan Tanjung Batu Ogan Ilir mendapatkan hasil terdapat hubungan antara paparan kadar debu dengan kejadian ISPA pada pengrajin perak (nilai probabilitas sebesar 0.004 kurang dari $\alpha = 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa paparan debu berpengaruh atau berhubungan dengan kejadian ISPA.

Kejadian ISPA di Desa Bogorejo dapat disebabkan oleh faktor lingkungan salah satunya yaitu adanya pencemaran udara dari industri genteng/batu bata di dekat pemukiman penduduk serta penduduk di Desa Bogorejo kebanyakan bertempat tinggal di sekitar wilayah industri genteng/batu bata dan berdempetan dengan tempat pembakaran genteng/batu bata. Faktor lain yang dapat memengaruhi kejadian ISPA di Desa Bogorejo yaitu faktor perorangan yaitu gender, usia, status gizi, status imunisasi dan berat badan, faktor perilaku yaitu merokok didalam rumah, membuka jendela kamar.

B. Kadar Debu Ambien

Hasil penelitian mengenai kadar debu ambien menunjukkan bahwa kadar debu yang berada disekitar wilayah industri genteng/batu bata masih tergolong baik atau memenuhi baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah

No. 41 Tahun 1999. Kadar debu yang tertinggi yaitu pada buffer I sebanyak $23,922 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ sedangkan kadar debu terendah yaitu pada Buffer V sebanyak $10,32 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

Faktor yang menyebabkan perbedaan kadar debu antar buffer diantaranya yaitu suhu, kelembaban, kecepatan angin, cuaca dan arah angin. Proses pembakaran genteng/batubata menghasilkan debu sehingga debu akan masuk ke dalam sistem pernapasan dan dapat mengendap pada beberapa bagian dari sistem pernapasan seperti hidung, kerongkongan dan paru – paru. Debu yang mengendap pada bagian sistem pernapasan tergantung dari ukuran partikel debu yang terhirup (Anjani, Raharjo and Budiyono, 2018).

Debu yang terhidup akan masuk ke rongga hidung dan akan menuju ke saluran pernapasan yang lain atau debu memiliki sifat *respirable*. Debu yang sudah masuk ke saluran pernapasan dapat mengendap dan dapat mengganggu derajat kesehatan manusia. Debu yang mengendap disaluran pernapasan bagian bawah berukuran 1 sampai 3 mikron. Debu yang mengendap pada bagian tengah berukuran 3 sampai 5 mikron. Debu yang mengendap pada bagian saluran pernapasan atas yaitu berukuran 5-10 mikron sedangkan debu yang mengendap pada permukaan alveolus yaitu berukuran 0,1 sampai 0.5 mikron (Suma'mur, 2009 dalam Fatimah, Darundiati dan Joko, 2018). Kadar debu yang berada diudara jika sangat tinggi akan memperbesar faktor risiko terjadinya gangguan pernapasan pada manusia (Mengkididi, 2006 dalam Puspitasari, 2018).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Fransiska (2016) tentang analisis risiko pajanan kadar total suspended particulate (TSP) di udara ambien terhadap kesehatan masyarakat di kawasan industri PT. Semen Padang Tahun 2016 mendapatkan hasil terdapat hasil yaitu kadar TSP paling tinggi yaitu pada area yang berada didekat sumber pencemaran sebesar $62 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Hal tersebut dikarenakan semakin dekat dengan sumber pencemar maka semakin tinggi kadar TSP di daerah tersebut.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Fatimah (2018) tentang hubungan kadar debu total dan masa kerja dengan gangguan fungsi paru pada pedagang kaki lima di jalan Brigjen Sudiarto Kota Semarang yang mendapatkan hasil yaitu terdapat hubungan antara kadar debu total dengan kejadian gangguan fungsi paru (nilai probabilitas sebesar 0.020 kurang dari $\alpha = 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa paparan debu dapat meningkatkan resiko terkena gangguan fungsi paru – paru.

Kadar debu yang berada di Desa Bogorejo memenuhi persyaratan berdasarkan peraturan pemerintah No. 41 Tahun 1999, namun kadar debu tertinggi pada buffer I yaitu $23,922 \mu g/Nm^3$ dan $21,103 \mu g/Nm^3$. Kadar debu dari asap tobong pembakaran genteng/batu bata tertinggi di Desa Bogorejo yaitu pada buffer I. Gambar IV.2 menunjukkan bahwa semakin dekat dengan sumber pencemar (tobong pembakaran) maka semakin tinggi kadar debu ambien di sekitar area tersebut. Hal tersebut dikarenakan pada buffer I dekat dengan sumber pencemaran udara (tobong asap pembakaran genteng/batu bata).

C. Jarak rumah dari industri genteng/ batu bata

Hasil penelitian mengenai jarak rumah dari industri genteng/batu bata menunjukkan bahwa terdapat lima buffer dengan jarak 100 meter antara buffer I dengan buffer yang lain. Jarak rumah dari industri diukur dengan menggunakan maps kemudian diolah menggunakan aplikasi ArcGis versi 9.3. Buffer I terletak pada bagian tengah desa dikarenakan industri genteng/ batu bata (tobong pembakaran) dan beberapa fasilitas penunjang berada di area tersebut. Keseluruhan area radius jarak rumah dengan industri sekitar 500 meter. Klasifikasi sumber pencemar udara yang sesuai dengan pengelompokan tersebut menurut (WHO, 2005) Dapat diklasifikasikan berikut ini :

1. *Point source* berasal dari individual menetap termasuk didalamnya adalah industri dan rumah tangga yang dibatasi oleh luas wilayah kurang dari $1 \times 1 \text{ km}^2$.
2. *Line source* berasal dari pencemaran kendaraan bermotor dan kereta.
3. *Area source* berasal dari terbentuknya titik tetap atau sumber garis.

Titik tengah buffer terletak di tengah desa dengan pertimbangan penduduk Desa Bogorejo mayoritas bertempat tinggal di tengah Desa dimana wilayah Desa Bogorejo memiliki bentuk dasar memanjang. Pada penelitian ini mengambil titik titik koordinat pusat industri genteng/batu bata atau sumber pencemar (tobong pembakaran) yang berada di pusat permukiman penduduk dan membuat sebanyak lima buffer dengan radius masing-masing 100 meter. Penelitian yang telah dilakukan oleh (Vitasari, *et. al*, 2019) sebagian besar penderita ISPA di desa Bogorejo bertempat tinggal dekat dengan wilayah industri genteng/batu bata.

Jenis – jenis pengelompokan sumber pencemaran udara berdasarkan pola emisinya yaitu :

1. *Puff* yang memiliki sifat sementara seperti keluarnya suatu gas pencemar diakibatkan oleh rusaknya alat prediksi.
2. *Volume* yaitu emisi yang mempunyai suatu volume tertentu.
3. *Area source* yaitu emisi polutan diluasan tertentu yang berasal dari suatu sumber pencemaran seperti kabut asap gunung meletus.
4. *Line source* yaitu emisi berupa garis yang berasal dari suatu sumber pencemaran seperti gas buangan dari kendaraan bermotor.
5. *Point source* yaitu emisi gas polutan yang mencemari udara secara terus menerus (koninyu) berasal dari sumber pencemaran seperti industri yang memiliki tobong asap. (Soedomo 2001 dalam Dewi, 2020)

Gambar IV.3 dapat menunjukkan bahwa pola dari sumber pencemaran (tobong pembakaran) Industri genteng/batu bata di Desa Bogorejo mengelompok atau berkumpul pada bagian tengah – tengah desa.

Berdasarkan pengelompokan pola emisinya sumber pencemar Industri genteng/batu bata di desa Bogorejo merupakan suatu industri yang menetap di suatu wilayah sehingga termasuk pada bagian *point source*.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Priyono (2016) tentang hubungan paparan debu dengan kejadian ISPA pada balita yang mendapatkan hasil jarak rumah balita dengan sumber pencemar udara < 1km yaitu sebanyak 42 yang menderita penyakit ISPA. Penderita ISPA pada penelitian ini sebanyak 42 responden sedangkan yang tidak menderita ISPA sebanyak 8 responden.

Kondisi lingkungan dapat memengaruhi terjadinya suatu gangguan penyakit salah satunya yaitu ISPA. Jarak rumah dengan industri genteng/batu bata di desa Bogorejo sebagian besar dekat dengan rumah penduduk sehingga dapat meningkatkan resiko terjadinya suatu gangguan system pernapasan ataupun penyakit lain seperti ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut). Hal tersebut dikarenakan pada proses pembakaran genteng/batu bata memiliki beberapa tahapan yang membutuhkan waktu hingga ber jam-jam yang harus dijaga agar suhu didalam tungku pembakaran tetap konstan sehingga kualitas genteng/batu bata yang didapatkan baik .

D. Hubungan kadar debu ambien dengan kejadian ISPA

Hasil analisis mengenai hubungan kadar debu ambien dengan kejadian ISPA mendapatkan nilai *p value* 0.03 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ sehingga menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kadar debu ambien dengan kejadian ISPA di wilayah industri genteng/batu bata. Kuat hubungan kadar debu ambien dengan kejadian ISPA lemah.

Kadar debu pada penelitian ini memenuhi persyaratan peraturan pemerintah No. 41 Tahun 1999 . Kadar debu yang tertinggi yaitu pada buffer I sebanyak $23,922 \mu g/Nm^3$ sedangkan kadar debu terendah yaitu pada Buffer V sebanyak $10,32 \mu g/Nm^3$.

Pencemaran udara dapat menyebabkan berbagai dampak negatif bagi manusia terutama pada derajat kesehatan manusia. Pencemaran udara dapat menyebabkan berbagai macam penyakit salah satunya yaitu penyakit infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) (Modjo, 2015). ISPA merupakan penyakit yang menyerang saluran pernapasan atas (hidung) sampai dengan saluran bagian bawah (alveoli) berlangsung selama 14 hari. Penyakit ISPA disebabkan oleh virus, bakteri dan jamur. ISPA mudah menyerang manusia ketika daya tahan tubuh mengalami penurunan. ISPA sering diderita oleh anak yang berusia dibawah lima tahun dikarenakan daya tubuh anak masih sensitif dengan berbagai macam penyakit. (Karundeng Y.M, et al. 2016 dalam Ramadhanti, 2021)

Menurut Suma'mur 1996 dalam Priyono (2016) gangguan kesehatan yang ditimbulkan dari polutan debu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kandungan kimia debu, ukuran debu, konsentrasi debu dan kemampuan debu larut dalam satu pelarut. Debu tersebut berasal dari proses pembakaran genteng/batu bata yang tidak sempurna pada proses ini menimbulkan polutan udara seperti debu, CO, SO, NO yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan (firmansyah, 2020). Debu yang terdapat diudara masuk kedalam saluran pernapasan atas, pada bagian tersebut debu yang berukuran $> 10 \mu\text{m}$ akan disaring sehingga tidak akan masuk kedalam saluran pernapasan bagian bawah. Debu yang berukuran lebih kecil akan masuk kedalam saluran pernapasan bagian bawah yang dapat menyebabkan debu tersebut mengendap didalam saluran pernapasan bawah yaitu alveoli (firmansyah, 2020).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Nuryati, 2018) tentang faktor determinan ISPA pada daerah home industri yang mendapatkan hasil bahwa terdapat pengaruh cerobong asap dengan kejadian ISPA dengan nilai probabilitas sebesar 0.033 dan odd ratio sebesar 2.682. Penderita ISPA pada penelitian ini sebanyak 52 responden (57.1%) dan yang tidak menderita ISPA sebanyak 39 responden (42.9%). Hal tersebut dikarenakan paparan debu yang dihasilkan dari proses pembakaran akan

langsung masuk kedalam saluran pernapasan sehingga dapat meningkatkan faktor risiko terjadinya gangguan pernapasan.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Siregar, Wahyuni (2020) tentang hubungan paparan debu dengan gangguan pernapasan pada pekerja pembuatan batu bata di Jati Baru yang mendapatkan hasil bahwa terdapat hubungan antara paparan debu dengan gangguan pernapasan pada pekerja pembuatan batubata di Jati Baru Kecamatan Pagar Merbau Kabupaten Deli Serdang (nilai probabilitas sebesar 0.004 kurang dari $\alpha = 0.05$). Responden yang mengalami gangguan pernapasan sebanyak 26 responden (76.5%) dan yang tidak mengalami gangguan pernapasan sebanyak 8 responden (23.5%). Hal tersebut dikarenakan terdapat polutan seperti SO₂, CO dan NO₂ yang berbahaya bagi tubuh.

Kadar debu ambien dalam penelitian Fransiska (2016) yaitu kadar TSP paling tinggi yaitu pada area yang berada didekat sumber pencemaran sebesar 62 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Kadar debu diarea tersebut sudah memenuhi syarat peraturan pemerintah no. 41 tahun 1999 namun dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat risiko seseorang terkena gangguan saluran pernapasan berdasarkan lamanya seseorang tinggal di area tersebut terutama pada daerah yang lebih dekat dengan sumber pencemar. Menurut Ardam (2017) Paparan debu yang semakin tinggi akan meningkatkan resiko gangguan pernapasan.

Kadar debu yang tinggi dan kandungan lain yang terdapat didalam debu tersebut akan meningkatkan terjadinya suatu penyakit atau gangguan pernapasan, salah satunya yaitu penyakit infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Penyakit ini dapat menimbulkan kematian dikarekan *pneumonia*. Pencemaran udara menghasilkan partikel debu yang memiliki berbagai macam ukuran. Debu yang memiliki ukuran besar akan berhenti atau mengendap pada bagian saluran pernapasan atas. Debu yang memiliki ukuran kecil dapat memasuki paru – paru. ISPA menginfeksi beberapa bagian atau salah satu bagian dari saluran pernapasan yaitu rongga hidung hingga paru – paru (alveolus) (Modjo, 2015). Hal tersebut dikarenakan adanya pencemaran

udara dari industri genteng/batu bata terutama pada saat proses pembakaran yang ditimbulkan secara konstan.

E. Hubungan jarak rumah dari industri genteng/ batu bata dengan kejadian ISPA

Hasil mengenai hubungan jarak rumah dari industri genteng/batu bata dengan kejadian ISPA mendapatkan nilai *p value* sebesar 0.021 lebih kecil dari $\alpha = (0.050)$ sehingga dapat menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jarak rumah dari industri genteng/batu bata dengan kejadian ISPA di wilayah industri genteng/batu bata.

Jarak rumah dari industri menurut daud dan sedionoto (2010) dalam Widhiyanti (2015) yaitu masyarakat atau penduduk yang berada di sekitar area industri dengan jarak rumah kurang dari 300 meter atau termasuk dalam area dekat dengan industry memiliki resiko terkena gangguan kesehatan lebih besar dibandingkan dengan masyarakat atau penduduk yang berada di sekitar area industri dengan jarak rumah lebih dari 300 sampai dengan 500 meter.

Manusia memiliki pertahanan tubuh yang bekerja untuk melindungi tubuh dari berbagai macam penyakit. Pencemaran udara dapat ditahan oleh tubuh namun tidak menutup kemungkinan daya tahan tubuh melemah sehingga pencemaran udara atau polutan dapat masuk kedalam tubuh dan dapat mengganggu jaringan tubuh manusia terutama pada bagian saluran pernapasan. Pencemaran udara menyebabkan iritasi maupun sesak napas pada sistem pernapasan manusia dan dapat menyebabkan gangguan pernapasan seperti infeksi saluran pernapasan akut (ISPA)(Sukar, *et. all*, 2016).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Priyono (2016) tentang hubungan paparan debu dengan kejadian ISPA pada balita yang mendapatkan hasil terdapat hubungan antara paparan debu dengan kejadian ISPA pada balita (nilai probabilitas sebesar 0.000 kurang dari $\alpha = 0.05$).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Heriyani (2019) tentang hubungan jarak rumah dengan cerobong asap pabrik karet dengan derajat keparahan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) yang mendapatkan hasil terdapat hubungan antara jarak rumah dengan cerobong asap yang tergolong dalam kategori sedang dengan keparahan ISPA pada balita. Nilai probabilitas sebesar 0.03 lebih kecil dari $\alpha = 0.05$. Hal tersebut dikarenakan pencemaran udara yang semakin meningkat maka penderita ISPA dimungkinkan semakin banyak dan lebih tinggi derajat keparahan penyakit tersebut.

Jarak rumah yang semakin dekat dengan industri genteng/batu bata dapat meningkatkan resiko terjadinya gangguan penyakit seperti ISPA. Hal ini disebabkan oleh proses produksi genteng/batu bata terutama pada proses pembakaran genteng/batu bata yang akan menghasilkan debu dan akan mencemari lingkungan sekitar. Kadar debu yang semakin tinggi jika jarak rumah dari industri genteng/batu bata semakin dekat.

E. Kelemahan dan Kekurangan Penelitian

Kelemahan dan kekurangan dalam penelitian ini adalah:

1. Pada waktu pengambilan sampel udara hanya menggunakan parameter kadar debu TSP sehingga terdapat parameter yang belum dilakukan penelitian diantaranya seperti kadar debu emisi, kadar PM₁₀, kadar PM_{2,5}, kadar CO.
2. Hubungan antara kadar debu ambien dengan kejadian ISPA di Wilayah Industri Genteng/ Batu Bata Desa Bogorejo Kecamatan Barat Kabupaten Magetan kuat hubungan lemah dan Hubungan jarak rumah dari industri genteng/ batu bata dengan kejadian ISPA di Wilayah Industri Genteng/ Batu Bata Desa Bogorejo Kecamatan Barat Kabupaten Magetan memiliki kuat hubungan sedang.
3. Faktor lain yang dapat mengakibatkan penyakit ISPA yaitu
 - a. Kondisi sanitasi rumah

Rumah merupakan struktur fisik, dimana orang menggunakannya untuk tempat berlindung yang dilengkapi dengan fasilitas dan pelayanan yang diperlukan, perlengkapan yang berguna untuk kesehatan jasmani, rohani dan keadaan sosialnya yang baik untuk keluarga dan individu. Adanya ventilasi rumah yang kurang sempurna di dalam rumah akan mempermudah terjadinya ISPA pada anak. Kepadatan hunian seperti luar ruang per orang, jumlah anggota keluarga, dan masyarakat diduga merupakan faktor risiko untuk ISPA (Damanik, 2021).

b. Perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS)

Penerapan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) dalam masyarakat yang masih kurang dapat meningkatkan risiko kejadian penyakit ISPA diantaranya kebiasaan merokok didalam rumah, kebiasaan meludah sembarangan, kebiasaan membuka jendela, kebiasaan membakar sampah (Rohmah, 2019).

c. Status gizi

Beberapa penelitian telah membuktikan tentang adanya hubungan antara status gizi dan kejadian ISPA, dan berdasarkan uraian di atas peneliti berpendapat bahwa Balita dengan gizi yang kurang akan lebih mudah terserang ISPA dibandingkan balita dengan gizi normal karena faktor daya tahan tubuh yang kurang. Penyakit infeksi sendiri akan menyebabkan balita tidak mempunyai nafsu makan dan mengakibatkan kekurangan gizi (Virgo, 2022).