

HUBUNGAN KEBISINGAN DAN UMUR DENGAN TEKANAN DARAH IBU RUMAH TANGGA DI PEMUKIMAN JALAN AMBENGAN SURABAYA

Correlation Between Noise and Age to Housewife's Blood Pressure in Ambengan Surabaya Residence

Novi Dwi Ira Suryani

Operational and Training Selling Staff
PT. Pelindo Husada Citra
novisuryani23@gmail.com

Abstrak: Kebisingan merupakan salah satu faktor fisik udara yang berdampak pada kesehatan salah satunya peningkatan tekanan darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kebisingan dan umur dengan tekanan darah ibu rumah tangga. Desain penelitian ini adalah *cross-sectional* dengan metode observasional komparatif. Populasi penelitian adalah ibu rumah tangga di pemukiman Jalan Ambengan Surabaya dengan sampel sebanyak 53 orang yang terdiri dari 29 sampel studi dan 24 sampel kontrol yang dipilih secara *cluster sampling*. Variabel bebas pada penelitian ini adalah tingkat kebisingan, umur, lama terpapar, riwayat hipertensi dalam keluarga, konsumsi kopi, dan konsumsi garam. Data kebisingan diukur di dalam rumah responden menggunakan *Sound Level Meter Merk Kanomax Model 4020*. Hasil uji hubungan bivariat dengan menggunakan *chi square* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kebisingan ($p(0,002) < \alpha(0,05)$) dan umur ($p(0,029) < \alpha(0,05)$) dengan tekanan darah ibu rumah tangga. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kebisingan dan umur berhubungan dengan tekanan darah ibu rumah tangga. Sehingga pemerintah perlu melakukan sosialisasi kepada masyarakat yang tinggal di pemukiman pinggir rel kereta api tentang bahaya paparan bising yang tinggi terhadap kesehatan serta perlunya disediakan lahan untuk pemindahan pemukiman yang berjarak < 6 meter dari rel kereta api. Untuk memastikan adanya kasus temporal, perlu dilakukan penelitian sejenis dengan desain studi kohort dengan jumlah sampel yang lebih luas dan memperhatikan variabel yang secara substansi berhubungan.

Kata kunci: tingkat kebisingan kereta api, tekanan darah ibu rumah tangga, pemukiman pinggir rel kereta api

Abstract: Noise is a physical exposure that effect to health such as increasing blood pressure. Therefore the aim of this research was to examine the correlation between noise and age toward housewife's blood pressure. This research applied cross-sectional study with observational comparative method. The population was housewives in Ambengan Surabaya residence with a sample of 53 people, including 29 study and 24 controls selected through cluster sampling. Noise, age, durration of exposure, family history of hypertension, consumption of coffee and salt selected to be independent variables. Noise data measured in the respondent house used Sound Level Meter Merk Kanomax Model 4020. The result of bivariat correlation used chi square showed that there was significant correlation between noise ($p(0,002) < \alpha(0,05)$) and age ($p(0,029) < \alpha(0,05)$) to housewife's blood pressure. It is concluded that noise and age related to housewife's blood pressure. Government requaired to socialize the damage and health effect of train noise levels to people who lives in residence surround railway and resettlement within < 6 meters from railway into larger land. At last, to ensure the presence of inferential causal temporality, it is required to conduct further study with design of cohort study in a larger sample and correlate variable.

Keywords: train noise level, housewife blood pressure, railway surround residence.

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan kesehatan lingkungan yang sedang dihadapi oleh kota besar sampai saat ini adalah kebisingan. Kebisingan merupakan bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 1996).

Pengertian lain menurut Kementerian Negara RI (1987), kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak diinginkan sehingga mengganggu dan atau dapat membahayakan kesehatan. Bising merupakan kumpulan nada dengan berbagai intensitas yang tidak diinginkan sehingga mengganggu ketenteraman orang terutama pendengaran (Direktur Jenderal, P2M dan PLP, 1993).

Secara umum, sumber bising ada dua bentuk. Pertama yaitu sumber titik, berasal dari sumber suara yang berhenti. Penyebaran sumber bising ini berbentuk bola konsentris dengan sumber bising sebagai pusat dan menyebar dengan kecepatan suara 360 meter/detik. Kedua yaitu sumber garis, berasal dari sumber bising yang bergerak dan menyebar di udara dalam bentuk silinder konsentris dengan kecepatan 360 meter/ detik berbentuk silinder yang memanjang. Sumber bising ini berasal dari kegiatan transportasi (Sasongko dan Hadiyanto, 2000). Sementara itu, sumber kebisingan yang disebabkan oleh kereta api berasal dari adanya gesekan antara roda kereta api dari bahan keras dengan rel kereta api yang juga terbuat dari bahan keras. Selain itu, kebisingan pada kereta api juga bersumber dari mesin kereta api dan klakson. Adanya bising yang ditimbulkan oleh gesekan antara roda dan rel kereta api seringkali menimbulkan bunyi berdecit, sehingga diperlukan bangunan dengan akaustik yang baik di sekitar jalur perlintasan kereta api untuk mengurangi masuknya kebisingan. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Suherwin (2004) menyebutkan bahwa sumber bising kereta api memiliki risiko 3,47 kali lebih besar untuk terjadinya gangguan kesehatan dibandingkan dengan sumber bising lainnya.

Pada umumnya sumber kebisingan pada kereta api berasal dari aktivitas pengoperasian kereta api, lokomotif, bunyi sinyal di perlintasan kereta api, stasiun, dan penjagaan serta pemeliharaan konstruksi rel. Namun, sumber utama kebisingan kereta api sebenarnya berasal dari gesekan antara roda dan rel serta proses pembakaran pada kereta api tersebut. Kebisingan yang ditimbulkan oleh kereta api ini berdampak pada masinis, awak kereta api, penumpang, dan juga masyarakat yang tinggal di sekitar pinggiran rel kereta api.

Menurut Wiyadi (1987) dalam Surjono (2012), jenis kebisingan yang sering ditemukan terdapat tiga jenis. Pertama, kebisingan kontinu (*steady state noise*) yaitu jenis kebisingan di mana fluktuasi dari intensitas suara tidak lebih dari 6 dB. Jenis kebisingan ini terdapat dua macam, yaitu kebisingan kontinu dengan spektrum frekuensi luas (*steady state wide band noise*) dan kebisingan kontinu dengan spektrum frekuensi sempit (*steady state narrow hand noise*). Kedua, kebisingan terputus-putus (*intermittent/interrupted noise*) yaitu jenis kebisingan dimana suara timbul dan menghilang secara perlahan. Misalnya suara yang

ditimbulkan oleh lalu lintas dan pesawat udara yang tinggal landas. Ketiga, kebisingan Impulsif (*impulsive/impact noise*) yaitu jenis kebisingan di mana waktu yang diperlukan untuk mencapai puncak intensitasnya tidak lebih jauh dari 35 mili detik dan waktu yang dibutuhkan untuk penurunan intensitas sampai 20 dB di bawah puncaknya tidak lebih 500 mili detik. Jenis kebisingan ini dibagi lagi menjadi dua, yaitu kebisingan impulsif murni (*impact impulsive noise*) dan kebisingan impulsif berulang misalnya mesin tempa di perusahaan. Bilamana impuls terjadi secara berulang dengan interval waktu kurang dari ½ detik atau jumlah impuls per detik lebih dari sepuluh, maka impuls bising yang berulang ini dapat dianggap sebagai kebisingan kontinu.

Pengaruh buruk kebisingan, didefinisikan sebagai suatu perubahan morfologi dan fisiologi suatu organisme yang mengakibatkan penurunan kapasitas fungsional untuk mengatasi adanya stres tambahan atau peningkatan kerentanan suatu organisme terhadap pengaruh efek faktor lingkungan yang merugikan, termasuk pengaruh yang bersifat sementara maupun gangguan jangka panjang terhadap suatu organ atau seseorang secara fisik, psikologis atau sosial. Pengaruh khusus akibat kebisingan berupa gangguan pendengaran, gangguan kehamilan, pertumbuhan bayi, gangguan komunikasi, gangguan istirahat, gangguan tidur, psikofisiologis, gangguan mental, kinerja, pengaruh terhadap perilaku permukiman, ketidaknyamanan, dan gangguan berbagai aktivitas sehari-hari (Mansyur, 2003). Gangguan psikofisiologis dapat berupa peningkatan tekanan darah, peningkatan denyut nadi, konstruksi pembuluh darah perifer terutama pada tangan dan kaki, serta dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris. Beberapa penelitian terdahulu menyebutkan bahwa gangguan yang ditimbulkan oleh kebisingan dari kereta api adalah gangguan komunikasi, gangguan tidur, gangguan psikologis, dan peningkatan tekanan darah (Suryani, 2015).

Kebisingan dari suara kereta api merupakan faktor yang mengganggu dan membahayakan kesehatan manusia yang berpengaruh pada dua aspek yaitu gangguan pendengaran (*auditory effect*) dan gangguan bukan indera pendengaran (*non-auditory effect*). Dampak kebisingan berupa gangguan bukan indera pendengaran antara lain gangguan fisiologi, dapat berupa peningkatan tekanan darah, peningkatan denyut nadi, konstruksi pembuluh darah perifer terutama pada tangan dan kaki, serta dapat menyebabkan pucat

dan gangguan sensoris. Gangguan psikologis berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, kejengkelan, kecemasan, ketakutan, dan emosional. Bila kebisingan diterima dalam waktu lama dan menyebabkan penyakit psikosomatik berupa gastritis, jantung, stress, dan kelelahan. Gangguan tidur yang terjadi karena kebisingan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain motivasi bangun, kenyaringan, lama kebisingan, fluktuasi kebisingan, dan usia (Suryani, 2015). Sedangkan gangguan kesehatan pendengaran akibat bising kereta api adalah peningkatan nilai ambang dengar.

Hasil pemantauan tingkat kebisingan lalu lintas kereta api di pemukiman pinggiran rel kereta api yang dilakukan di empat kota besar di Indonesia yaitu Surabaya, Yogyakarta, Semarang, dan Bandung pada tahun 2012 dan 2013 menunjukkan bahwa kebisingan akibat kereta api di pemukiman sekitar perlintasan rel kereta api melebihi baku tingkat kebisingan untuk kawasan pemukiman (Pusat Sarana Pengendalian Dampak Lingkungan, 2013). Sebagai alat transportasi yang paling banyak digemari oleh masyarakat karena kenyamanan dan mampu dijangkau oleh semua kalangan, kereta api juga menyumbang polusi berupa kebisingan yang tinggi ketika sedang beroperasi. Gesekan antara rel dengan gigi roda kereta api dan mesin yang bekerja menyebabkan tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh kereta api cukup tinggi. Tingginya kebisingan ini dapat berdampak pada kesehatan baik pada penumpang, teknisi maupun masyarakat yang tinggal di pemukiman sepanjang jalur kereta api.

Upaya pemerintah dalam mengatasi polusi bising adalah dengan menetapkan peraturan perundangan yang mengatur tentang baku tingkat kebisingan. Baku tingkat kebisingan diartikan sebagai batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Kementerian Negara Lingkungan Hidup (1996) telah menetapkan batas maksimal kebisingan yang diperkenankan untuk setiap kawasan yang salah satunya disebutkan bahwa baku tingkat kebisingan untuk kawasan pemukiman adalah 55 dB(A). Dengan adanya baku tingkat kebisingan, maka diharapkan kebisingan yang ditimbulkan dari aktivitas kegiatan manusia dapat dikendalikan sesuai nilai ambang batas yang telah ditetapkan.

Surabaya merupakan kota besar di Provinsi Jawa Timur yang menjadi salah satu tujuan utama migrasi. Akibatnya, banyak tersebar pemukiman yang berhadapan langsung dengan fasilitas umum seperti rel kereta api dan jalan raya, salah satunya di pemukiman yang terletak di Jalan Ambengan, Surabaya. Pemukiman di Jalan Ambengan Surabaya merupakan pemukiman padat penduduk yang berhadapan langsung dengan rel kereta api dan jalan raya. Jarak pemukiman yang hanya 3-5 meter dari rel kereta api menyebabkan kawasan pemukiman Jalan Ambengan terpapar kebisingan yang cukup tinggi. Sumber kebisingan utama yang berada di pemukiman sepanjang Jalan Ambengan Surabaya adalah lalu lintas kereta api dan kendaraan umum. Pengukuran kebisingan yang dilakukan oleh Mayangsari (2013) dalam Suryani (2015), menyebutkan bahwa tingkat kebisingan rata-rata di pemukiman Jalan Ambengan adalah 85,45 dB (A). Dengan tingginya tingkat kebisingan tersebut, salah satu kelompok masyarakat yang tinggal di sepanjang jalur kereta api yang terpapar oleh bising adalah ibu rumah tangga. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan kepada 8 ibu rumah tangga yang tinggal di pemukiman Jalan Ambengan Surabaya didapatkan fakta bahwa 6 dari 8 responden dinyatakan memiliki tekanan darah tinggi. Selain itu, didapatkan informasi bahwa keluhan yang sering dirasakan adalah pusing dan sulit untuk tidur.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan tingkat kebisingan dan umur dengan tekanan darah ibu rumah tangga.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional komparatif dengan desain studi *cross sectional*. Lokasi penelitian dilakukan di pemukiman Jalan Ambengan, Kecamatan Genteng, Surabaya. Populasi penelitian adalah ibu rumah tangga yang tinggal di pemukiman Jalan Ambengan. Sampel terdiri dari kelompok studi dan kelompok kontrol. Kelompok studi adalah ibu rumah tangga yang berada di pemukiman Jalan Ambengan Surabaya pada radius 3–5 meter dari rel kereta api, sedangkan sebagai kelompok kontrol adalah ibu rumah tangga yang berada di pemukiman Jalan Ambengan pada radius 3000 meter dari rel kereta api. Cara pengambilan sampel dilakukan dengan cara *cluster*. Jumlah

sampel sebanyak 53 sampel (29 studi dan 24 kontrol) dengan kriteria *inklusi* ibu rumah tangga yang selama minimal 8 jam menghabiskan waktu di rumah, usia minimal 20 tahun, tinggal dan menetap di pemukiman pinggiran rel kereta api, tidak mengalami obesitas dan bersedia menjadi responden penelitian.

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara melakukan pengukuran langsung. Pengukuran kebisingan dilakukan di dalam rumah responden yang mewakili. Dari lokasi studi dan kontrol penelitian kemudian dipilih sebanyak 4 rumah yang kemudian dijadikan titik lokasi pengambilan sampel kebisingan yang terdiri dari 2 titik studi dan 2 titik kontrol. Pengambilan sampel pengukuran kebisingan dilakukan sebanyak 7 kali sesuai panduan pengukuran kebisingan lingkungan pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48/1996, yaitu 4 kali di siang hari dan 3 kali di malam hari. Sementara itu data tekanan darah diperoleh dengan cara pengukuran langsung kepada ibu rumah tangga yang menjadi responden dalam penelitian sebelum pengisian kuesioner. Pengisian kuesioner dipandu oleh peneliti melalui wawancara kepada responden. Wawancara secara langsung kepada responden dilakukan untuk mengetahui informasi terkait dengan faktor lain yang memicu kenaikan tekanan darah seperti faktor individu dan faktor perilaku yang merupakan variabel bebas dalam penelitian ini selain kebisingan. Faktor individu meliputi usia, riwayat keturunan hipertensi, dan lama tinggal. Sementara itu, faktor perilaku meliputi kebiasaan dalam mengonsumsi kopi dan garam setiap hari. Data sekunder yang dikumpulkan berupa gambaran umum pemukiman Jalan Ambengan, Kecamatan Genteng, Surabaya.

Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis secara kuantitatif yaitu menggunakan teknik analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat digunakan untuk melihat distribusi responden berdasarkan variabel independen dan analisis data bivariat dilakukan dengan menggunakan uji beda *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan tekanan darah ibu rumah tangga dan uji *chi square* untuk mengetahui hubungan tingkat kereta api, umur, riwayat keturunan hipertensi, lama tinggal, frekuensi konsumsi kopi, dan konsumsi garam per hari dengan tekanan darah ibu rumah tangga. Hasil uji dikatakan memiliki hubungan yang bermakna apabila nilai p yang dihasilkan dari uji statistik adalah $< 0,05$.

Penelitian ini dilaksanakan setelah mendapatkan persetujuan etik dari komisi etik dan sudah dinyatakan lulus etik oleh komisi etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Nomor 195-KEPK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Lokasi Penelitian

Pemukiman di Jalan Ambengan Surabaya merupakan pemukiman padat penduduk dengan jenis perumahan permanen. Pemukiman tersebut berhadapan langsung dengan rel kereta api dan jalan raya. Sumber kebisingan adalah kebisingan kereta api, sirine palang pintu kereta api, dan lalu lintas kendaraan bermotor. Jarak pemukiman dengan rel kereta api yang hanya 3-5 meter dari rel kereta api dan padatnya lalu lintas kereta api di jalur perlintasan Stasiun Gubeng – Stasiun Surabaya Kota menyebabkan paparan kebisingan akibat kereta api menjadi sumber bising yang utama di pemukiman Jalan Ambengan, Surabaya.

Jalur kereta api di sepanjang jalan Ambengan Surabaya merupakan jalur yang menghubungkan Stasiun Gubeng dan Stasiun Surabaya Kota. Setiap hari terdapat 32 kereta api yang melintas di jalur ini dengan jenis kereta api kelas ekonomi dan kecepatan rata-rata 50 km/jam. Dengan tingkat kepadatan kereta api yang cukup padat, menyebabkan paparan kebisingan di lingkungan pemukiman sepanjang rel kereta api Jalan Ambengan Surabaya tinggi. Akibatnya, ibu rumah tangga di kawasan tersebut setiap hari terpapar dengan kebisingan yang menyebabkan gangguan kesehatan.

Pemukiman di Jalan Ambengan berhadapan langsung dengan rel kereta api merupakan kelompok studi yaitu pemukiman pada radius 3–5 meter dari rel kereta api. Sumber kebisingan berasal dari gesekan antara rel dan roda kereta api, bunyi mesin kereta api, sirine palang pintu perlintasan kereta api dan lalu lintas kendaraan bermotor di Jalan Raya Ambengan. Sementara itu, pemukiman di Jalan Ambengan yang menjadi kontrol yaitu pemukiman pada radius 3000 meter dari rel kereta api. Sumber utama kebisingan di area pemukiman tersebut adalah kendaraan bermotor dengan kepadatan sangat rendah, sebab pemukiman tersebut merupakan pemukiman padat penduduk yang pembagian

kawasan rukun tetangga didasarkan pada gang wilayah. Sehingga jumlah kendaraan bermotor yang melintas di kawasan ini sangat kecil.

Hasil Pengukuran Kebisingan

Pengukuran kebisingan menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48/1996 disebutkan bahwa pengukuran dilakukan selama 10 menit dengan pencatatan setiap 5 detik. Pada penelitian ini, pengukuran kebisingan dilakukan berdasarkan interval waktu (L) sebagai berikut:

- L 1 pukul 06.00–09.00
- L 2 pukul 09.00–11.00
- L 3 pukul 11.00–17.00
- L 4 pukul 17.00–22.00
- L 5 pukul 22.00– 24.00
- L 6 pukul 24.00–03.00
- L 7 pukul 03.00–06.00

Untuk mengetahui nilai kebisingan ekuivalen 24 jam (LSM) digunakan rumus:

$$LSM = 10 \log 1/24 \{16.100,1 LS + 8.100,1 LM+5\} \text{ dB (A)}$$

LS merupakan tingkat kebisingan dari pengukuran interval waktu L1–L4 disiang hari yang didapatkan dengan rumus:

$$LS = 10 \log 1/16 \{T 1.100,1 L1 + \dots + T 4.100,1 L4\} \text{ dB (A)}$$

Sementara itu, LM adalah kebisingan ekuivalen malam untuk data dari waktu interval waktu L5 - L7 di malam hari. Didapatkan dengan rumus:

$$LM = 10 \log 1/8 \{T5.100,1 L1 + \dots + T 7.100,1 L4\} \text{ dB (A)}$$

Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan yang dilakukan di lokasi penelitian, didapatkan hasil kebisingan ekuivalen selama 24 jam pada masing-masing titik pengukuran di lokasi studi dan kontrol yang disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata tingkat kebisingan yang didapatkan dengan menggunakan rumus kebisingan siang malam (LSM) (dB (A)) sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48 tahun 1996 tentang Kebisingan pada Tabel 1, didapatkan tingkat bising di pemukiman Jalan Ambengan Surabaya sebesar 70,73 dB(A) dengan range kebisingan pada 55,47dB(A) – 75,07dB(A).

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1996 tentang Kebisingan, baku tingkat kebisingan siang malam untuk

Tabel 1.

Hasil Pengukuran Kebisingan di Pemukiman Jalan Ambengan Surabaya, Mei 2015

Titik	Jam Pengukuran	Rerata LSM
Studi	07.10	70,73
	09.40	
	15.00	
	20.10	
	23.00	
	02.30	
	04.20	
Kontrol	08.00	54,91
	09.30	
	15.00	
	20.00	
	22.35	
	02.30	
	05.00	

kawasan pemukiman adalah 55 dB(A) dengan waktu pemaparan selama 24 jam. Sehingga hasil pengukuran LSM di pemukiman yang berjarak 3–5 meter dari rel kereta api sebagai sumber bising utama yaitu sebesar 70,73 dB(A) adalah melebihi baku mutu kebisingan untuk kawasan pemukiman yang telah ditentukan. Tingginya kebisingan di pemukiman Jalan Ambengan pada radius 3–5 meter dari rel kereta api disebabkan oleh padatnya lalu lintas kereta api yang melintas di jalur tersebut. Jumlah kereta api yang melintas per hari sebanyak 32 kereta api jenis ekonomi. Hal ini diperkuat oleh penelitian kebisingan lalu lintas di Kota Tokat Turki yang menjelaskan bahwa tingginya tingkat kebisingan disebabkan oleh padatnya lalu lintas (Ozer *et al.*, 2009).

Sementara itu hasil pengukuran kebisingan yang dilakukan di lokasi kontrol yaitu pemukiman Jalan Ambengan dengan radius 3000 meter dari rel kereta api didapatkan kebisingan ekuivalen siang dan malam sebesar 54,91 dB (A). Apabila dibandingkan dengan baku tingkat kebisingan untuk kawasan pemukiman, maka kebisingan di pemukiman radius 3000 meter dari rel kereta api Jalan Ambengan Surabaya di bawah baku mutu yang telah ditetapkan. Namun, sangat mendekati batas maksimal kebisingan untuk pemukiman (selisih 0,89). Sumber kebisingan di lokasi kontrol berasal dari lalu lintas kendaraan dengan kepadatan rendah dan aktivitas warga setempat. Sehingga apabila lalu lintas kendaraan semakin padat, maka dapat menyebabkan kebisingan di lokasi kontrol melebihi baku tingkat kebisingan yang telah ditetapkan. Akibatnya, masyarakat

dapat mengalami gangguan kesehatan akibat kebisingan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kryter (1996), tingkat kebisingan untuk jalur kereta api mencapai 90 dB. Menurut Rusli (2008), tingkat kebisingan untuk area pemukiman pinggir rel kereta api yang diukur pada jarak < 11 meter dari rel didapatkan rerata

kebisingan 100,45 dB (A) dan untuk pengukuran dengan jarak > 11 meter didapatkan nilai rerata kebisingan sebesar 84,38 dB (A).

Tingginya tingkat kebisingan yang diterima oleh masyarakat yang tinggal di pinggir rel kereta api Jalan Ambengan Surabaya ini salah satunya disebabkan oleh dekatnya jarak pemukiman dengan rel kereta api. Presiden RI (2007), Undang-Undang Perkeretaapian dalam pasal 178 dan 179 menyebutkan bahwa setiap orang dilarang membangun gedung, membuat tembok, pagar, tanggul, bangunan lainnya, menanam jenis pohon yang tinggi, atau menempatkan barang pada jalur kereta api yang dapat mengganggu pandangan bebas dan membahayakan keselamatan perjalanan kereta api (178). Setiap orang dilarang melakukan kegiatan, baik langsung maupun tidak langsung, yang dapat mengakibatkan terjadinya pergeseran tanah di jalur kereta api sehingga mengganggu atau membahayakan perjalanan kereta api (179). Selain itu, Presiden RI (2009), Peraturan Pemerintah tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian dalam pasal 58 ayat (1) juga menyebutkan bahwa batas ruang milik jalur kereta api untuk jalan rel yang terletak pada permukaan tanah diukur dari batas paling luar sisi kiri dan kanan ruang manfaat jalur kereta api, yang lebarnya paling sedikit 6 (enam) meter.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi paparan kebisingan adalah dengan pembangunan *barrier*. *Barrier* yang berfungsi untuk mengurangi bising dengan sifat menyerap bising adalah *barrier* yang terbuat dari tembok yang dengan ketebalan tertentu dapat menyerap kebisingan dengan intensitas tertentu pula (Mayangsari, 2013 dalam Suryani, 2015). Namun, Kementerian Negara RI (2011), Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan menyebutkan bahwa fungsi dari *barrier* adalah sebagai pagar pengaman dari bahaya lalu lintas di jalan raya. Sementara itu, untuk kawasan rel kereta api, penetapan batas

pagar pengaman harus menggunakan pagar dengan bahan yang bersifat lentur (*guardrail*).

Perbedaan Tekanan Darah Ibu Rumah Tangga

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa responden ibu rumah tangga di pemukiman dengan radius 3-5 meter dari rel kereta api yang memiliki hipertensi sebanyak 20 orang (69,0%). Sedangkan di pemukiman dengan radius 3000 meter dari rel kereta api, ibu rumah tangga yang memiliki hipertensi sebanyak 9 orang (37,5%). Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan metode analisis *Mann-Whitney test* didapatkan nilai *p-value* (0,044) < 0,05. Artinya, terdapat perbedaan tekanan darah antara ibu rumah tangga yang tinggal di pemukiman radius 3-5 meter dengan yang tinggal di pemukiman radius 3000 meter dari rel kereta api.

Tabel 2.

Perbedaan Hasil Pengukuran Tekanan Darah Responden Ibu Rumah Tangga di Pemukiman Jalan Ambengan radius 3-5 meter dan 3000 meter dari Rel Kereta Api, Mei 2015

Tekanan Darah	Radius dari Rel			
	3-5 meter		3000 meter	
	n	%	n	%
Hipertensi	20	69,0	9	37,5
Normal	9	31,0	15	62,5
Total	29	100,0	24	100,0

Hubungan Kebisingan, Umur, Riwayat Hipertensi Keluarga, Frekuensi Konsumsi Kopi dan Konsumsi Garam per Hari dengan Tekanan Darah

Hasil penelitian analisis dengan statistik menunjukkan hubungan kebisingan umur, riwayat hipertensi keluarga, frekuensi konsumsi kopi dan konsumsi garam per hari dengan tekanan darah ibu rumah tangga disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan didapatkan bahwa tingkat kebisingan di pemukiman Jalan Ambengan Surabaya tahun 2015 melebihi baku tingkat kebisingan untuk kawasan pemukiman. Tabel 3 menunjukkan bahwa pada intensitas kebisingan tinggi (> 55 dB A) yang memiliki tekanan darah tinggi sebanyak 24 orang 72,7%. Sedangkan untuk daerah dengan intensitas bising rendah (< 55 dB A) yang memiliki tekanan darah tinggi sebesar 5 orang (25,0%).

Tabel 3.

Hubungan Kebisingan, Umur, Riwayat Hipertensi Keluarga, Frekuensi Konsumsi Kopi dan Konsumsi Garam per Hari dengan Tekanan Darah di Pemukiman Jalan Ambengan radius 3–5 meter dan 3000 meter dari Rel Kereta Api, Mei 2015

Variabel	Tekanan Darah				Nilai p
	Hipertensi		Normal		
	n	%	n	%	
Kebisingan					
Bising Tinggi	24	72,7	9	27,3	0,002
Bising Rendah	5	25,0	15	75,0	
Umur					
20–45 th	12	40,0	18	60,0	0,029
> 45 th	17	73,9	6	26,1	
Riwayat Keturunan Hipertensi					
Ada	10	50,0	10	50,0	0,801
Tidak	19	57,6	14	42,2	
Lama Tinggal					
< 5 th	1	50,0	1	50,0	1,000
≥ 5 th	28	54,9	23	45,1	
Frekuensi Konsumsi Kopi					
≤ 1 gelas/hari	10	62,5	6	37,5	0,654
>1 gelas/hari	19	51,4	18	48,6	
Konsumsi Garam					
< 5 g/hr	19	52,8	17	47,2	0,907
≥ 5 g/hr	10	58,8	7	41,2	
Total	29	100,0	24	100,0	

Hasil uji hubungan dengan menggunakan analisis kai kuadrat didapatkan hasil bahwa kebisingan berhubungan dengan tekanan darah ($p\ value = 0,002$).

Beberapa penelitian sebelumnya pada tempat dan lokasi yang berbeda menunjukkan hasil yang serupa dengan penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh Rusli (2008), menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah sistolik ($p\ value\ 0,001$) dan diastolik ($p\ value\ 0,031$). Selain itu, Standsfeld dan Matheson (2003), juga menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara paparan kebisingan dengan kenaikan tekanan darah. Penelitian serupa lainnya oleh Sinaga *et al.* (2013), tentang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah ($p\ value\ 0,025$).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Montotalu (2014), tentang hubungan kebisingan terhadap tekanan darah pada pekerja lapangan PT Gapura

Angkasa di Bandar Udara Sam Ratulangi, Manado menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah sistolik ($p\ value\ 0,032$) dan tekanan darah diastolik ($p\ value\ 0,018$). Hal serupa juga diutarakan dalam penelitian Addina (2015), tentang pengaruh intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah dan gangguan pendengaran pada tukang becak di sekitar Terminal Purabaya, Surabaya yang menunjukkan hasil bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah pada tukang becak. Intensitas kebisingan merupakan faktor risiko dari kejadian hipertensi (Gobel, 2013). Kebisingan di respons oleh otak sebagai ancaman atau stres yang kemudian mempengaruhi sistem saraf untuk meningkatkan denyut jantung yang berujung pada peningkatan tekanan darah. Peningkatan tekanan darah yang terjadi secara terus menerus ini akan menyebabkan terjadinya hipertensi.

Penelitian lain oleh Elise dan Babisch (2008), tentang hubungan kuantitatif antara kebisingan lalu lintas dengan hipertensi menunjukkan hasil terdapat hubungan yang signifikan antara kebisingan lalu lintas dengan peningkatan tekanan darah (OR 1,034; 95% CI 1,011–1,056).

Hasil penelitian tersebut didukung oleh European Environmental Noise Directive (END) (2011) dalam Babicsh (2015) yang melakukan analisis dan *noise mapping* untuk paparan kebisingan yang bersumber dari lingkungan mengatakan bahwa kebisingan yang berasal dari aktivitas transportasi merupakan sumber bising terbesar yang menyebabkan gangguan dan konsentrasi kesehatan masyarakat. Gangguan tersebut diantaranya adalah tekanan darah tinggi dan penyakit jantung iskemik.

Mulyono (1996) dalam Nurdiansyah (2012), menjelaskan bahwa dari sudut fisiologi pengaruh bising pada *non auditory* terjadi melalui 3 tahap, pertama yaitu terjadi ketegangan otot sebagai reaksi terhadap kebisingan yang muncul secara tiba-tiba yang dikendalikan oleh saraf motorik, kemudian ketegangan otot tersebut diikuti dengan terjadinya perubahan detak jantung, volume pernapasan, penyempitan pembuluh darah, dan sekresi lain yang dikendalikan oleh sistem saraf otonom. Efek yang terjadi melalui aktivitas hormon yang sebagian besar dikendalikan oleh *pituitary adrenal axis*. Dengan menyempitnya pembuluh darah, maka akan diiringi dengan naiknya tekanan darah di dalam tubuh.

Intensitas kebisingan yang mencapai 60 dB(A) dapat meningkatkan kadar hormon stress seperti *epinephrin*, *non-epinephrin*, dan kortisol tubuh yang mengakibatkan terjadinya perubahan irama jantung dan tekanan darah. Bising yang terus menerus diterima oleh seseorang akan mengakibatkan terjadinya gangguan proses fisiologi jaringan otot dalam tubuh dan memicu emosi yang stabil. Ketidakstabilan emosi tersebut nantinya dapat memacu kerja jantung lebih keras untuk memompa darah ke seluruh tubuh dalam waktu yang lama, akibatnya tekanan darah akan naik dan menyebabkan hipertensi (Tambunan, 2005).

Secara biologis, mekanisme peningkatan tekanan darah yang diakibatkan oleh kebisingan terjadi karena adanya rangsangan pada sistem hormonal yaitu hormon adrenalin yang dapat meningkatkan detak jantung dan tekanan darah. Kebisingan yang melebihi nilai ambang batas yang diperkenankan akan membentuk *angiotensin II* dari *angiotensin I* oleh *angiotensin I-converting enzym (ACE)*. dalam hal ini, ACE memegang peranan fisiologis yang penting dalam mengatur tekanan darah. Darah akan mengandung *angiotensinogen* yang diproduksi di dalam hati dan selanjutnya oleh hormon renin akan diubah menjadi *angiotensin I*. *Angiotensin I* ini oleh ACE yang ada di paru-paru selanjutnya diubah menjadi *angiotensin II*. Di dalam tubuh, *angiotensin II* akan menyebabkan peningkatan sekresi ADH dan rasa haus serta menstimulasi sekresi aldosterin dari korteks adrenalin yang pada akhirnya akan menyebabkan peningkatan volume darah. Akibatnya tekanan darah juga akan meningkat (Sasongko dan Hadiyanto, 2000).

Umur

Umur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi seseorang untuk terserang penyakit degeneratif. Sebagai penyakit degeneratif, hipertensi ini ditandai dengan gejala berupa peningkatan tekanan darah melebihi kondisi normal. Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa kelompok umur 20-45 tahun yang memiliki tekanan darah tinggi sebanyak 12 orang (40,0%). Sedangkan pada kelompok umur ≥ 45 tahun yang memiliki tekanan darah tinggi sebesar 17 orang (73,9%). Hasil uji statistik tentang hubungan umur terhadap tekanan darah menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara umur dengan tekanan darah ($p\ value= 0,029$).

Diperolehnya hasil yang signifikan karena responden pada penelitian ini yang mengalami hipertensi mayoritas adalah ibu rumah tangga yang berada pada kelompok umur ≥ 45 tahun. Pada wanita, risiko mengalami hipertensi akan meningkat sejalan dengan meningkatnya usia di mana berisiko pada usia *menopause* (> 45 tahun) (Suryani, 2015).

Umur adalah salah satu faktor intrinsik yang menyebabkan terjadinya hipertensi pada seseorang. Secara umum, tekanan darah akan mudah meningkat pada usia lebih dari 40 tahun karena pada usia ini sistem sirkulasi darah akan sering terganggu karena pembuluh darah tersumbat. Penyumbatan ini menyebabkan

dinding pembuluh darah menjadi lebih keras dan tebal sehingga elastisitas pembuluh darah akan berkurang dan menyebabkan naiknya tekanan darah pada seseorang. Teori ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mardin (2011) dalam Sinaga *et al.* (2013), menyebutkan bahwa peningkatan tekanan darah lebih rentan dialami oleh seseorang pada usia 40–45 tahun. Pada usia 40-45 tahun seseorang memiliki risiko 3,36 kali lebih besar untuk mengalami hipertensi dibandingkan dengan seseorang yang berusia 25-39 tahun.

Riwayat Keturunan Hipertensi

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada kelompok yang mempunyai riwayat keturunan hipertensi, pada saat dilakukan pengukuran tekanan darah yang memiliki tekanan darah tinggi sebanyak 10 orang (50,0%). Sedangkan pada kelompok yang tidak mempunyai riwayat keturunan hipertensi, pada saat dilakukan pengukuran tekanan darah yang memiliki tekanan darah tinggi sebesar 19 orang (57,6%). Dari hasil uji statistik didapatkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat keturunan hipertensi dengan tekanan darah ($p\ value= 0,545$). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gobel (2013), tentang faktor risiko kejadian hipertensi di Kelurahan Paguyaman Kecamatan Kota Tengah yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara riwayat keluarga dengan kejadian hipertensi (OR = 5,4; 95% CI 3,2–9,2).

Namun, sebuah penelitian yang dilakukan pada Lansia di Kosta Rika menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat hipertensi dalam keluarga dengan kejadian

hipertensi. Pada kelompok laki-laki didapatkan nilai OR 1,98 (95% CI 1,40–2,79) dan pada kelompok wanita didapatkan nilai OR 2,21 (95% CI 1,61–3,03) (Chacon *et al.*, 2008 dalam Addina 2015). Depkes (2006) dalam Suryani (2015), menyatakan bahwa riwayat keluarga dengan kondisi hipertensi juga mempertinggi risiko seseorang untuk terkena hipertensi, apabila kedua orangtua menderita hipertensi, maka sekitar 30% akan menurunkan hipertensi ke anaknya.

Lama Tinggal

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada kelompok yang tinggal < 5 tahun di pemukiman pinggiran rel yang memiliki tekanan darah tinggi sebanyak 1 orang (50,0%). Sedangkan pada kelompok yang tinggal \geq 5 tahun di pemukiman pinggiran rel yang memiliki tekanan darah tinggi sebesar 28 orang (54,9%). Berdasarkan hasil uji statistik, didapatkan hasil bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lama tinggal dengan tekanan darah (p value = 1,000). Didapatkannya hasil yang tidak signifikan ini salah satunya bisa disebabkan oleh kurang heterogennya data yang diperoleh tentang lama tinggal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 53 responden, hanya terdapat 2 responden yang tinggal dan menetap di pemukiman pinggiran rel kereta api selama < 5 tahun.

Hasil penelitian ini sejalan dengan salah satu penelitian yang dilakukan oleh Sinaga *et al.*, (2013) tentang analisis peningkatan tekanan darah akibat bising pada operator di Pabrik Amonia IBPT. PUSRI Palembang, melibatkan masa kerja sebagai salah satu variabel independen. Dalam penelitian tersebut, masa kerja dibagi menjadi dua kategori yaitu \leq 5 tahun dan > 5 tahun. Dari hasil analisis, didapatkan hasil bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan peningkatan tekanan darah. Namun, penelitian lain yang dilakukan oleh Dyah (2004), tentang kebisingan, lama tinggal, tekanan darah dan nilai ambang pendengaran komunitas di Terminal Umbulharjo Yogyakarta menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama tinggal dengan peningkatan tekanan darah baik sistole maupun diastole.

Frekuensi Konsumsi Kopi

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada kelompok yang mempunyai kebiasaan mengonsumsi kopi dengan frekuensi \leq 1 gelas/ hari, yang memiliki tekanan darah tinggi sebanyak

10 orang (62,5%). Sedangkan pada kelompok yang mempunyai kebiasaan mengonsumsi kopi dengan frekuensi > 1 gelas/hari, yang memiliki tekanan darah tinggi sebesar 19 orang (51,4%). Hasil uji statistik tentang karakteristik responden berdasarkan kebiasaan konsumsi kopi terhadap tekanan darah menunjukkan hasil tidak terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi kopi dengan tekanan darah (p value = 0,654). Hasil ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Addina (2015), yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi kopi dengan peningkatan tekanan darah. Selain itu Rusli (2008), juga menyatakan hasil yang serupa bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi kopi dengan peningkatan tekanan darah.

Tidak terdapatnya hubungan yang signifikan antara konsumsi kopi dengan peningkatan tekanan darah ini didapatkan karena dari hasil wawancara yang dilakukan kepada responden, diketahui bahwa kebiasaan responden dalam mengonsumsi kopi sebagian besar dalam jumlah wajar yaitu 1–3 kali dalam satu hari. Selain itu, mereka mengonsumsi dengan frekuensi rutin per harinya. Dalam hal ini, Lane (2002), menjelaskan bahwa kafein dalam kopi mampu menghasilkan perubahan haemodinamik diantaranya dapat meningkatkan tekanan darah. Kondisi ini dapat terjadi apabila konsumsi kopi secara teratur setiap hari dalam jumlah yang besar. Apabila konsumsi kopi secara teratur dalam jumlah sedikit atau sedang, tubuh akan mampu memberikan toleransi terhadap kafein yang dikonsumsi sehingga tidak mempengaruhi kondisi tekanan darah.

Wahyuni (2013), dalam penelitiannya tentang konsumsi kopi dengan tekanan darah pada pasien rawat jalan Puskesmas Bogor Tengah menyatakan bahwa pada frekuensi konsumsi kopi 7 cangkir/minggu tidak terdapat hubungan yang bermakna terhadap peningkatan tekanan darah tinggi. Sehingga konsumsi kopi lebih dari 7 cangkir merupakan faktor protektif terhadap kejadian hipertensi, meskipun tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik.

Konsumsi Garam

Asupan natrium merupakan hal yang sangat penting pada mekanisme timbulnya hipertensi pada seseorang. Pengaruh asupan natrium terhadap hipertensi terjadi melalui peningkatan volume plasma (cairan tubuh) dan tekanan darah. Mengonsumsi garam (natrium) menyebabkan

haus dan mendorong manusia untuk minum. Hal ini meningkatkan volume darah di dalam tubuh yang berarti jantung harus memompa lebih cepat sehingga tekanan darah naik. Karena masukan (input) harus sama dengan pengeluaran (output) dalam sistem pembuluh darah, akibatnya jantung harus memompa lebih kuat dengan tekanan lebih tinggi.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada kelompok yang mempunyai kebiasaan mengonsumsi garam < 5 gram/hari (1 sdt), yang memiliki tekanan darah tinggi sebanyak 19 orang (52,8%). Sedangkan pada kelompok yang mempunyai kebiasaan mengonsumsi garam \geq 5 gram/hari (> 1 sdt), yang memiliki tekanan darah tinggi sebesar 10 orang (58,8%). Berdasarkan hasil uji statistik didapatkan hasil bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi garam dengan tekanan darah (p value = 0,907). Hasil yang tidak signifikan ini didapatkan karena hampir semua responden mengonsumsi garam per hari dalam makanannya < 5 gram/ hari atau tidak sampai satu sendok teh dalam sehari. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Maria *et al* (2013), tentang hubungan antara asupan natrium dan kalium dengan kenaikan tekanan darah pada penderita hipertensi di rumah sakit Timor Leste yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan garam (natrium) dengan kenaikan tekanan darah (p value = 0,625).

Konsumsi garam dapat mempengaruhi peningkatan tekanan darah tinggi apabila konsumsi garam dalam jumlah tinggi setiap harinya. Dalam hal ini, sebuah penelitian menyatakan bahwa dengan mengurangi pemakaian garam dapur menjadi sekitar 3 gram (< 1 sendok teh) sehari, dapat mencegah terjadinya stroke (26%) dan serangan jantung (15%) akibat tersumbatnya pembuluh darah. Garam dapur mengandung sekitar 40% natrium (Babba, 2007). Garam menyebabkan terjadinya penumpukan cairan dalam tubuh karena bersifat osmosis, yaitu menarik cairan di luar sel agar tidak keluar. Sehingga akan meningkatkan volume dan tekanan darah. Pada manusia yang mengonsumsi garam 3 gram atau kurang ditemukan tekanan darah rata-rata rendah, sedangkan konsumsi 7–8 gram tekanan darahnya rata-rata lebih tinggi.

Garam merupakan sumber utama natrium yang menjadi salah satu unsur yang sangat penting bagi kesehatan. Natrium diperlukan oleh

tubuh untuk menjaga keseimbangan cairan di dalam tubuh, membantu mengirimkan impuls ke saraf, dan membantu proses kontraksi dan relaksasi otot. Bila kadar natrium yang terkandung di dalam darah tinggi, maka ginjal akan mengeluarkannya melalui urin. Namun, pada kondisi tertentu ginjal tidak mampu untuk mengeluarkan natrium, akibatnya natrium akan terakumulasi di dalam darah dan menyebabkan volume darah meningkat. Dengan meningkatkannya volume darah, maka jantung akan bekerja lebih keras untuk memompa darah. Akibatnya tekanan darah akan meningkat dan apabila kondisi tersebut terjadi terus menerus, maka dapat menyebabkan terjadinya hipertensi (Suryani, 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Disimpulkan bahwa kebisingan dan umur berhubungan dengan tekanan darah ibu rumah tangga.

Hasil kesimpulan tersebut dihasilkan dari hasil analisis bivariat yang menyebutkan bahwa tingkat kebisingan di pemukiman Jalan Ambengan Surabaya radius 3–5 meter dari rel kereta api mendapatkan hasil rata-rata (LSM,24 jam) sebesar 70,73 dB (A). Nilai tersebut di atas baku tingkat kebisingan untuk kawasan pemukiman 55 dB (A) berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1996 tentang kebisingan. Sedangkan untuk hasil rata-rata pengukuran kebisingan (LSM,24 jam) di pemukiman Jalan Ambengan Surabaya radius 3000 meter dari rel kereta api memperoleh hasil 54,91 dB (A) di bawah baku tingkat kebisingan untuk kawasan pemukiman. Namun, sangat mendekati batas maksimal.

Hasil uji bivariat menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tekanan darah antara ibu rumah tangga yang tinggal di pemukiman Jalan Ambengan Surabaya radius 3-5 meter dengan yang tinggal di radius 3000 meter dari rel kereta api. Selain itu, didapatkan pula hasil uji hubungan bahwa kebisingan dan umur memiliki hubungan yang signifikan dengan peningkatan tekanan darah ibu rumah tangga di pemukiman Jalan Ambengan Surabaya.

Saran yang dapat diberikan bagi Pemerintah agar menyediakan lahan untuk pemindahan pemukiman yang terletak kurang dari jarak minimal lahan manfaat jalur kereta api yaitu 6 meter dari as rel kereta api agar tidak mengganggu perlintasan

kereta api dan menghilangkan paparan kebisingan lebih lama pada masyarakat di pinggiran rel kereta api. Bagi responden yaitu memasang peredam kebisingan di dalam rumah seperti karpet peredam untuk mengurangi paparan bising.

Sementara itu, bagi peneliti selanjutnya yang ingin meneliti tentang kebisingan disarankan agar meneliti dampak kesehatan lain yang disebabkan oleh kebisingan dan getaran kereta api (misalnya: gangguan pendengaran, psikologis, fisiologis, dan sebagainya). Selain itu, disarankan juga untuk meneliti faktor lain yang berisiko terhadap peningkatan tekanan darah (misal: pola konsumsi, tingkat stress, konsumsi alkohol, dan sebagainya) dan hendaknya diteliti pada sampel yang lebih besar agar memperoleh hasil yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Addina, S. 2015. Hubungan Kebisingan dengan Peningkatan Tekanan Darah dan Gangguan Pendengaran pada Tukang Becak di Sekitar Terminal Purabaya Surabaya. *Skripsi*. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Babba, J. 2007. Hubungan Antara Intensitas Kebisingan Lingkungan Kerja dengan Peningkatan Tekanan Darah. *Skripsi*. Universitas Diponegoro. Semarang. Diakses dari <http://eprints.undip.ac.id/17966/>.
- Babisch, W. 2015. Cardiovascular effects of noise. *Noise Health 2011*. Vol. 13:201-4. Diakses dari <http://noiseandhealth.org/article.asp>.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Petunjuk Pelaksanaan Pengawasan Kebisingan*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Direktur Jenderal, P2M dan PLP. 1993. *Pelatihan Petugas Pengawas Tingkat Kebisingan Model III*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Dyah, S., dan Soebijanto. 2004. Kebisingan, Lama Tinggal, Tekanan Darah, dan Nilai Ambang Pendengaran Komunitas di Terminal Umbulharjo Yogyakarta. *Tesis*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. Diakses dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php>
- Elise, V.K., and Babisch, W. 2008. Road traffic noise and cardiovascular risk. *Noise Health. Federal Environment Agency*, Vol 10:27-33. Germany. Diakses dari <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18270405>.
- Gobel, W. 2013. Analisis Faktor Risiko Kejadian Hipertensi di Kelurahan Paguyaman Kecamatan kota Tengah. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan. Universitas Gorontalo. Gorontalo. Diakses dari <http://eprints.ung.ac.id/3052/1/2013-1-13201-811409031>.
- Kementerian Negara RI. 2011. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan*. Jakarta.
- Kementerian Negara RI. 1987. *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 718 tahun 1987 tentang Kebisingan yang Berhubungan dengan Kesehatan*. Jakarta.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 1996. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. Kep 48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan*. Jakarta.
- Kryter, K.D. 1996. *Handbook of Hearing and The Effect of Noise*. New York Academic Press. USA.
- Lane, J. 2002. Caffeine Affects Cardiovascular and Neuroendocrine Activation at Work and Home. *Psychosomatic Medicine*. Diakses dari <http://journals.lww.com/psychosomaticmedicine/Abstract/2002/07000.aspx>.
- Mansyur, M. 2003. Dampak Kebisingan Terhadap Kesehatan. Job Training Petugas Pengawas Kebisingan. *Skripsi*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Maria, Genilda., Puspita, R. D., dan Sulistyowati, Y. 2013. Hubungan Asupan Natrium dan Kalium dengan Tekanan Darah pada Pasien Hipertensi di Unit Rawat Jalan di Rumah Sakit Guido Valadares Dili Timor Leste. *Jurnal kedokteran*. Universitas Respati. Yogyakarta. Diakses dari <http://journal.respati.ac.id/index.php/medika/article/viewFile/73/69>.
- Montotalu, S. S. 2014. Hubungan Kebisingan terhadap Tekanan Darah pada Pekerja Lapangan PT. Gapura Angkasa di Bandar Udara Sam Ratulangi Manado. *Jurnal e-Biomedik 2 (1): 1-7*. Diakses dari <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/3643>.
- Nurdiansyah, C. 2012. Pengaruh Intensitas Kebisingan Lokomotif Terhadap Tekanan Datarah Operator Lokomotif di PT Kereta Api Indonesia (PERSERO) UPT Crew Surabaya Pasar Turi. *Skripsi*. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Ozer, S., Yilmaz, H., Yesil, M., and Yesil, P., 2009. Evaluation of Noise Pollution Caused by Vehicles in The City of Tokat, Turkey. *Scientific Research and Essay 4 (11): 1206–1212*. Diakses dari <http://www.academicjournals.org/article/article1380621274>.
- Presiden RI. 2007. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 tahun 2007 tentang Perkeretaapian*. Jakarta.
- Presiden RI. 2009. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 56 tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian*. Jakarta.
- Pusat Sarana Pengendalian Dampak Lingkungan. 2013. *Laporan Pengkajian dan Pemantauan Kebisingan Lingkungan di Sekitar Lintasan Kereta Api*. Kementerian Lingkungan Hidup RI. Jakarta. Diakses dari <http://pusarpedal.menlh.go.id>.
- Rusli, M. 2008. Pengaruh kebisingan dan getaran terhadap perubahan tekanan darah masyarakat yang tinggal di pinggiran rel kereta api lingkungan XIV Kelurahan Tegal Sari Kecamatan Medan Denai Tahun 2008. *Tesis*. Universitas Sumatra Utara. Medan. Diakses dari <http://repository.usu.ac.id>.

- Sasongko, D.P. dan Hadiyanto, A. 2000. *Kebisingan Lingkungan*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sinaga, B.S.L., Anita, C., dan Imelda, G.P. 2013. Analisis Peningkatan Tekanan Darah Akibat Bising pada Operator di Pabrik Amonia IB PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang Tahun 2013. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Universitas Sriwijaya. Palembang. Diakses dari http://www.akademik.unsri.ac.id/paper12/download/paper/TA_10091001011.pdf.
- Standfeld, S.A., and Matheson, M.P. 2003. Noise Pollution: non-auditory effect on Health. *Journal Medical Sciences Building*. University of London: London. Diakses dari <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3988259>.
- Suherwin, R. 2004. Gangguan Kesehatan Non Auditorik Akibat Pemaparan Bising Pada Masyarakat yang Tinggal di Sepanjang Jalur Kereta Api Kelurahan Jembatan Besi Kecamatan Tambora Jakarta Barat Tahun 2004. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Universitas Indonesia. Depok. Diaksesn dari <http://journal.ui.ac.id>.
- Surjono, B. 2012. Pengaruh Frekuensi Kebisingan Terhadap tekanan Darah. *Tesis*. Program Pascasarjana. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Suryani, N.D.I. 2015. Analisis Pengaruh Tingkat Kebisingan dan Getaran Kereta Api terhadap Tekanan Darah Ibu Rumah Tangga di Pinggiran Rel Kereta Api Jalan Ambengan Surabaya. *Skripsi*. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Tambunan, S.T.B. 2005. *Kebisingan di Tempat Kerja (Occupational Noise)*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Wahyuni, T. 2013. Hubungan Konsumsi Kopi dengan Tekanan Darah pada Pasien Rawat Jalan Puskesmas Bogor Tengah. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 45–56. Diakses dari <http://repository.ipb.ac.id>.