

ANALISIS KEMAMPUAN VEGETASI DALAM MEREDAM KEBISINGAN

ANALYSIS OF VEGETATION CAPABILITY TO REDUCE NOISE

Imam Syah Putra¹⁾, Johan A. Rombang²⁾, dan Wawan Nurmawan²⁾

¹⁾Mahasiswa S1 Program Studi Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian Unsrat Manado, 95115

²⁾Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Unsrat Manado, 95115

ABSTRACT

Noise is one of the environmental problems that is often overlooked. To solve an environmental problems like this, vegetation is considered as the most effective and efficient noise damper. This research was conducted in Warembungan Village, Pineleng District, Minahasa Regency from May to July 2018, using the 3 factor factorial field experiment method in a Randomized Block Design, 3 main factors are vegetation canopy cover level, rotation per minute (RPM) rate of sound source, and distance level. The vegetation canopy cover level was determined purposively. The aim of this research to determine the capacity of various level of vegetation canopy coverage to reduce noise at various levels of noise. The role of vegetation in reducing noise depends on the coverage of vegetation canopy. At low level coverage of vegetation canopy, noise decreases about 1.25 dBA or 1.69% lower than the noise recorded without vegetation coverage. at the middle level coverage and high level coverage of vegetation canopy, the noises decrease about 2.46 dBA (or 3.32% lower) and 5.72 dBA (or 7.82% lower) respectively.

Keywords: *sound, noise, vegetation, canopy cover*

ABSTRAK

Kebisingan merupakan salah satu masalah lingkungan yang sering diabaikan. Pemecahan masalah lingkungan seperti kebisingan yang paling efektif dan efisien salah satunya adalah dengan menghadirkan vegetasi yang dapat berperan sebagai peredam kebisingan. Penelitian ini dilakukan di Desa Warembungan Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa pada bulan Mei hingga Juli 2018 dengan menggunakan metode percobaan lapangan faktorial 3 faktor dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), 3 faktor utama yaitu tingkat tutupan tajuk vegetasi, tingkat rotasi per menit (RPM) sumber bunyi, dan tingkat jarak. Tingkat tutupan tajuk vegetasi ditentukan secara *purposive*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan vegetasi dalam meredam kebisingan pada berbagai tingkat tutupan tajuk vegetasi untuk berbagai tingkat kebisingan peranan vegetasi dalam meredam kebisingan sangat tergantung pada penutupan tajuk vegetasi. Nilai penurunan tingkat kebisingan oleh tutupan tajuk vegetasi sebesar 1,25 dBA atau 1,69% untuk tingkat tutupan tajuk kategori rendah, 2,46 dBA atau 3,32% untuk tingkat tutupan tajuk kategori sedang dan 5,79 dBA atau 7,82% untuk tingkat tutupan kategori tinggi.

Kata kunci: *bunyi, kebisingan, vegetasi, tutupan tajuk*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat pencemaran lingkungan terbesar. Dari berbagai masalah lingkungan yang kompleks dengan dampak yang begitu besar yang akan dirasakan oleh manusia, kebisingan menjadi salah satu masalah lingkungan yang seakan-akan terabaikan.

Notoatmodjo (2007) mengatakan bahwa bising merupakan bunyi yang tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu sehingga menimbulkan gangguan kenyamanan dan kesehatan manusia, antara lain dapat menyebabkan kerusakan pada indra pendengaran sampai pada ketulian. Selain itu, menurut Sodiq (2013) kebisingan dapat menyebabkan efek psikologis seperti mudah marah dan stres bahkan hingga pada taraf yang serius.

Pemecahan masalah berkaitan dengan pencemaran lingkungan kota salah satunya adalah dengan menghadirkan vegetasi hutan kota. Hutan kota merupakan pendekatan dan penerapan komponen vegetasi hutan ke dalam kelompok vegetasi di perkotaan yang dapat tersusun dari vegetasi hutan maupun vegetasi lainnya seperti, jalur hijau, taman kota serta kebun dan pekarangan yang mengarah kepada terbentuknya struktur ekologis ditinjau dari fungsi pelestarian lingkungan, fungsi lansekap dan fungsi estetika (Sundari, 2007). Beberapa fungsi dari vegetasi hutan kota lainnya yang penting bagi kehidupan manusia diantaranya, yaitu : pelestarian plasma nutfah, penahan dan penyaring debu, mengatasi intrusi air laut dan abrasi, penahan angin, penghasil oksigen, dan peredam kebisingan (Huboyo dan Sumiyati, 2008).

Menurut Fitriyati (2005) vegetasi mampu menyerap dan menghalangi bising sehingga membuat lingkungan lebih nyaman. Kapasitas peredaman kebisingan oleh vegetasi tergantung pada jenis vegetasi, kerapatan, kerimbunan, lokasi dan frekuensi bunyi. Maeril (2012) mengatakan bahwa vegetasi berkayu merupakan peredam kebisingan yang paling efektif dibandingkan dengan jenis vegetasi lainnya.

Kehadiran vegetasi dengan kemampuannya dalam meredam kebisingan, diharapkan dapat memberikan kenyamanan dan ketenangan terhadap

kehidupan makhluk hidup sesuai dengan ambang batas kebisingan yang diizinkan berdasarkan baku tingkat kebisingan menurut keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996. Keefektifan vegetasi dalam meredam kebisingan belum banyak diteliti, disamping itu juga pemahaman akan fungsi vegetasi yang salah satunya yaitu dapat meredam kebisingan belum bisa dipahami oleh banyak kalangan. Oleh karena itu, kemampuan vegetasi dalam meredam kebisingan perlu diteliti dengan seksama agar dapat dipahami dengan baik oleh semua kalangan.

Kapasitas peredaman kebisingan oleh vegetasi sangat bergantung pada penutupan tajuk. Menurut Fitriyati (2005) kapasitas peredaman kebisingan oleh vegetasi tergantung pada jenis vegetasi, kerapatan, dan kerimbunan. Maeril (2012) mengatakan bahwa pohon dapat meredam bunyi dengan cara mengabsorpsi gelombang bunyi oleh daun, cabang, dan ranting. Jenis tumbuhan yang paling efektif untuk meredam bunyi adalah yang mempunyai tajuk tebal dengan daun yang rindang. Dedaunan tumbuhan dapat menyerap kebisingan sampai 95%.

Menurut Heddy (2012) lapisan penutup (*cover*) adalah terminologi yang umum dipakai untuk menyatakan bahwa area itu ditempati oleh spesies, dan biasanya ukuran area penutup dapat dilakukan dari puncaknya, batang atau potongannya jika vegetasi itu menempati pola ini. Untuk pohon puncaknya mungkin merupakan ukuran yang lebih baik, tetapi pada batang akan lebih mudah pengukurannya. Dalam praktiknya dipakai skala untuk pedoman ukuran/perkiraan skala ini dapat dipakai contoh pada tanaman yang agak homogen. Skala yang sangat berguna adalah skala Trepp (1950) yang mengkombinasikan *cover* populasi dan memberikan hasil persentase rata-rata *cover* dimana disertai dengan gambaran kombinasi dari beberapa contoh untuk mendapatkan hasil rata-rata dari contoh yang diambil.

Menurut Jati dan Priyambodo (2007) bunyi merupakan gelombang mekanis jenis longitudinal yang merambat dan sumbernya berupa benda yang bergetar. Bunyi bisa kita dengar sebab getaran benda sebagai sumber bunyi itu menggetarkan udara di sekitarnya dan melalui medium udara itu

bunyi merambat sampai ke gendang telinga. Getaran udara yang merambat melukiskan perambatan bunyi. Gelombang itu merupakan variasi tekanan udara secara periodik inilah yang menggetarkan selaput gendang telinga. Selaput gendang telinga hanya bisa mendeteksi bagian dari gelombang bunyi oleh variasi tekanan udara yang beramplitudo terbesar dan longitudinal.

Menurut Huboyo dan Sumiyati (2008) kebisingan merupakan bunyi yang tidak dikehendaki karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu sehingga mengganggu kenyamanan dan kesehatan manusia. Bunyi yang menimbulkan bising disebabkan oleh sumber bunyi yang bergetar. Getaran sumber bunyi mengganggu molekul-molekul udara di sekitar sehingga molekul-molekul ikut bergetar. Menurut Huboyo dan Sumiyati (2008) Sensifitas pendengaran manusia untuk intensitas bunyi yaitu 0 – 140 dBA. Sedangkan frekuensi yaitu antara 20 – 20.000 Hz. Ambang pendengaran yaitu bunyi paling lemah yang masih bisa didengar. Ambang rasa sakit yaitu bunyi paling tinggi yang masih bisa didengar tanpa menimbulkan rasa sakit. Nilai ambang batas kebisingan adalah batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan manusia sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan sesuai dengan baku tingkat kebisingan yang diizinkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48. tahun 1996.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis kemampuan peredaman kebisingan pada berbagai tingkat tutupan tajuk vegetasi untuk beberapa tingkat kebisingan.

Penelitian ini diharapkan dapat menyumbangkan data yang dapat digunakan dalam studi-studi yang terkait untuk peningkatan kualitas lingkungan. Penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan acuan dalam penyusunan strategi pembangunan dan tataguna lahan di perkotaan atau di kawasan industri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Warembungan, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa, pada bulan Mei hingga Juli 2018. Pengukuran kebisingan menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM) dan pengukuran frekuensi menggunakan alat *Spectrum Analyzer*, sedangkan untuk sumber bunyi menggunakan kendaraan bermotor berstandar pabrikan.

Penelitian ini menggunakan metode percobaan lapangan faktorial 3 faktor dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama yaitu tingkat tutupan tajuk vegetasi sebanyak 4 level (tanpa vegetasi, rendah, sedang, dan tinggi). Faktor kedua yaitu tingkat rotasi per menit (RPM) sumber bunyi sebanyak 4 level (2000 r/min, 3000 r/min, 4000 r/min, 5000 r/min). Dan faktor yang ketiga yaitu jarak dari sumber bunyi sebanyak 3 level (0 m, 3 m, 5 m). Pengukuran dilakukan sebanyak 3 ulangan per kelompok karena kondisi arah dan kecepatan angin, suhu dan kelembapan udara tidak dapat dikontrol. Titik sampel pengukuran ditentukan secara *purposive sampling*. Pengukuran tingkat kebisingan dari total 48 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan setelah dirata-ratakan menghasilkan 144 data kebisingan equivalen (L_{eq}) yang selanjutnya dianalisis keragamannya menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) mulai dari masing-masing ketiga faktor.

Variabel utama (tetap) dalam pengamatan adalah frekuensi dan intensitas kebisingan. Waktu pengukuran dilakukan di luar jam aktivitas normal yaitu sekitar pukul 00:00 hingga pukul 04:00 agar meminimalisir gangguan saat pengukuran. Variabel yang berperan terhadap gelombang bunyi seperti arah dan kecepatan angin, suhu dan kelembapan udara juga diamati/diukur. Sedangkan sebagai variabel tambahan untuk menunjang hasil penelitian juga diukur kerapatan vegetasi, diameter batang dan tinggi bebas cabang.

Tabel 1. Skala Trepp (1950) untuk Pedoman Ukuran/Perkiraan Penutupan
(Table 1. Trepp Scale (1950) for Size / Estimated Closure Guidelines)

skala	% penutupan	rata-rata % penutupan
0	0 - 1,0	0,1
1	1 - 9,9	5,0
2	10 - 24,9	17,5
3	25 - 49,9	37,5
4	50 - 74,9	62,5
5	75 - 100	87,5

Sumber: Heddy (2012)

Tabel 2. Baku Tingkat Kebisingan
(Table 2. Noise Level Standards)

Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan dBA
1. Peruntukan Kawasan	
a. Perumahan dan Pemukiman	55
b. Perdagangan dan Jasa	70
c. Perkantoran dan Perdagangan	65
d. Ruang Terbuka Hijau	50
e. Industri	70
f. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
g. Rekreasi	70
2. Lingkungan Kegiatan	
a. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
b. Sekolah atau sejenisnya	55
c. Tempat Ibadah atau sejenisnya	55

Sumber : Kep.Men-48/MEN.LH/11/1996

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tutupan Tajuk Vegetasi

Lokasi titik sampel pengukuran kebisingan ditunjuk secara *purposive* sesuai dengan luas tutupan tajuk vegetasi lalu kemudian dikategorikan berdasarkan skala Trepp (1950) untuk menentukan kategori tingkat tutupan tajuk sesuai dengan metode yaitu sebanyak 4 level (kosong atau tanpa vegetasi, rendah, sedang, dan tinggi).

Sesuai dengan Tabel 3, maka tutupan tajuk vegetasi dapat dinyatakan telah sesuai dengan 4 level kategori yang dibutuhkan, antara lain: (0) kosong/tanpa vegetasi = 0%, (1) rendah = 8,37%, (2) sedang = 22,85%, (3) tinggi = 34,56%. Selanjutnya tiap tingkatan kategori disebutkan sesuai perlakuan tutupan tajuk sesuai dengan metode yaitu, C1 untuk kategori kosong, C2 untuk kategori rendah,

C3 untuk kategori sedang dan C4 untuk kategori tinggi.

Vegetasi yang terdapat pada lokasi titik sampel pengukuran merupakan perkebunan campuran milik masyarakat setempat seperti tanaman pohon dan buah-buahan, namun disekitar lokasi titik sampel didominasi oleh perkebunan kelapa. Tiap titik sampel dibatasi dengan luas 20m x 20m sehingga total luas seluruh titik sampel adalah 1600m². Pada ketiga titik sampel yang bervegetasi terdapat tanaman bawah yang kondisinya hampir sama. Jenis tanaman yang terdapat pada 3 lokasi titik sampel pengukuran hanya 11 jenis pohon dari total 52 individu pohon. Dengan diameter rata-rata sebesar 28 cm, sedangkan kerapatan pada seluruh titik sampel sebesar 325 jenis/ha.

Variabel Pendukung

Bunyi yang merambat di udara sangat dipengaruhi oleh pergerakan udara itu sendiri, arah dan kecepatan angin yang tidak stabil akan mempengaruhi data kebisingan pada setiap ulangan. Berdasarkan pemantauan selama pengukuran kebisingan pada seluruh ulangan, tidak dirasakan adanya hembusan angin atau 0,0 m/s. Dengan demikian dapat dikatakan tidak berpengaruh terhadap perbedaan tingkat kebisingan pada tiap ulangan.

Suhu dan kelembapan udara merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perambatan bunyi di udara (Jati dan Priyambodo, 2007), setiap pengukuran kebisingan selalu dicatat suhu dan kelembapan udara untuk memastikan kondisi rata-ratanya tetap sama pada setiap ulangan.

Menurut Irawan dan Sunardi (2012) setiap penambahan suhu sebesar 1°C terjadi penambahan cepat rambat bunyi sebesar 0,6 m/s. Jadi dari nilai selisih yang ada, dapat dianggap tidak terdapat perbedaan yang terlalu signifikan pada setiap ulangan untuk seluruh titik sampel karena tidak terjadi tren peningkatan satu arah. Selisih suhu ter-

tinggi terjadi pada titik sampel C3 yaitu sebesar 1°C dan kelembapan pada titik sampel C1 sebesar 6%.

Frekuensi

Pengukuran frekuensi bunyi terdapat gangguan pada ulangan 2, sedangkan pada ulangan 1 dan 3 menunjukkan frekuensi yang rendah yaitu dibawah 1000 Hz. Frekuensi tertinggi pada ulangan 1 jarak 0 m (J1) hanya 800 Hz, sedangkan pada ulangan 3 jarak 0 m (J1) tidak ada perlakuan yang melewati 400 Hz. Hal ini masih dalam taraf kewajaran mengingat alat ukur *spectrum analyzer* memiliki tingkat kepekaan hingga 20 KHz, sehingga pada saat pengukuran alat ukur mendeteksi frekuensi tertinggi dari bunyi yang ada. Menurut Jati dan Priyambodo (2007) situasi ini disebut sebagai timbre yaitu pengaruh bunyi latar yang mempengaruhi bunyi asli. Akan tetapi bunyi latarnya memiliki frekuensi yang berbeda. Bunyi dari hewan-hewan kecil ini meskipun memiliki frekuensi yang tinggi tetapi tidak dengan intensitas bunyinya sehingga dianggap tidak terlalu berpengaruh pada pengukuran kebisingan.

Tabel 3. Persentase Penutupan untuk Pengkategorian Tingkat Tutupan Tajuk Vegetasi di Lokasi Penelitian Berdasarkan Skala Trepp (1950)

(Table 3. Percentage of Closure for Categorization of the Vegetation canopyCover Level at the Research Sites Based on the Trepp Scale (1950))

Kategori	Skala	% range penutupan	% penutupan
Kosong	0	0 - 1,0	0
Rendah	1	1 - 9,9	8,37
Sedang	2	10 - 24,9	22,85
Tinggi	3	25 - 49,9	34,56

Tabel 42. Suhu (°C) dan Kelembapan (%) Udara

(Table 4. Air Temperature (°C) and Humidity (%))

Titik Sampel	Ulangan 1		Ulangan 2		Ulangan 3	
	Suhu rata-rata	Kelembapan rata-rata	Suhu rata-rata	Kelembapan rata-rata	Suhu rata-rata	Kelembapan rata-rata
C1	25,5	99	24,35	99	24,4	90
C2	26,3	99	26,18	99	25,25	95
C3	26,2	90	26,2	97	24,75	92
C4	25,5	94	25,6	90	24,63	93

Tingkat Kebisingan

Tingkat kebisingan berdasarkan ketiga faktor utama yaitu tingkat tutupan tajuk, tingkat rotasi per menit (RPM) sumber bunyi, dan tingkat jarak. Kemudian interaksi dari hubungan ketiga faktor yaitu tingkat tutupan tajuk dengan tingkat rotasi per menit (RPM) sumber bunyi, tingkat tutupan tajuk dengan tingkat jarak, tingkat rotasi per menit (RPM) sumber bunyi dengan tingkat jarak.

Tingkat Kebisingan Masing-masing Faktor

Tingkat Tutupan Tajuk Vegetasi

Tutupan tajuk vegetasi terdapat empat level perlakuan yaitu tanpa vegetasi (sebagai kontrol), kategori rendah, kategori sedang, kategori tinggi. Tutupan tajuk tanpa vegetasi sebagai kontrol digunakan sebagai pembanding untuk mengetahui selisih dari tingkat tutupan tajuk.

Nilai rata-rata tingkat tutupan tajuk semakin menurun seiring meningkatnya level tutupan tajuk vegetasi, dan selisih dari ketiga level tutupan tajuk terhadap tutupan tajuk tanpa vegetasi semakin besar seiring dengan meningkatnya level tutupan tajuk vegetasi. selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1.

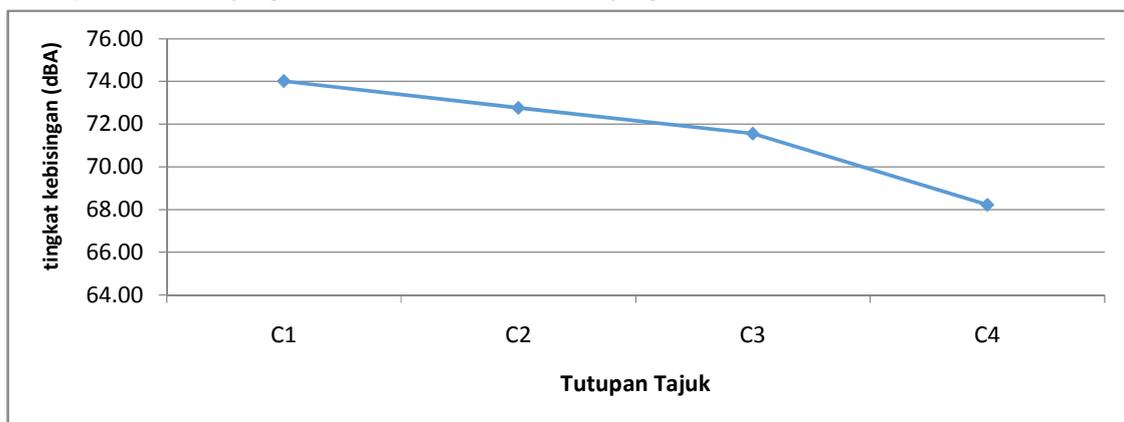
Berdasarkan Gambar 1 terlihat pada grafik terjadi tren penurunan tingkat kebisingan dari perlakuan tingkat tutupan tajuk. Terlihat bahwa terjadi selisih antara 1,25 dBA hingga 5,79 dBA atau dengan koefisien peredaman sebesar 1,69% hingga 7,82%. Hal ini menandakan bahwa tingkat tutupan tajuk vegetasi cukup efektif dalam meredam tingkat kebisingan karena penurunan tingkat kebisingan mencapai 68,22 dBA yang berarti sudah mendekati

baku tingkat kebisingan yang diizinkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48. tahun 1996.

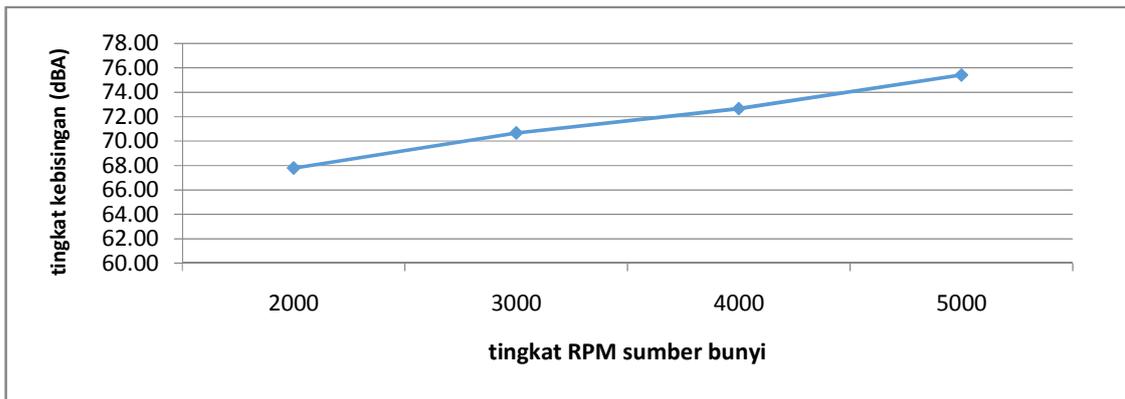
Tingkat Kebisingan Sumber Bunyi

tingkat rotasi per menit (RPM) sumber bunyi terdapat 4 level perlakuan yaitu 2000 r/min, 3000 r/min, 4000 r/min, dan 5000 r/min. Nilai rata-rata tingkat rotasi per menit (RPM) sumber bunyi terlihat semakin bertambah seiring meningkatnya tingkat RPM, begitu juga dengan nilai selisih yang semakin bertambah seiring meningkatnya tingkat RPM. Bahkan penambahan nilai selisih mencapai 24,41 dBA. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2.

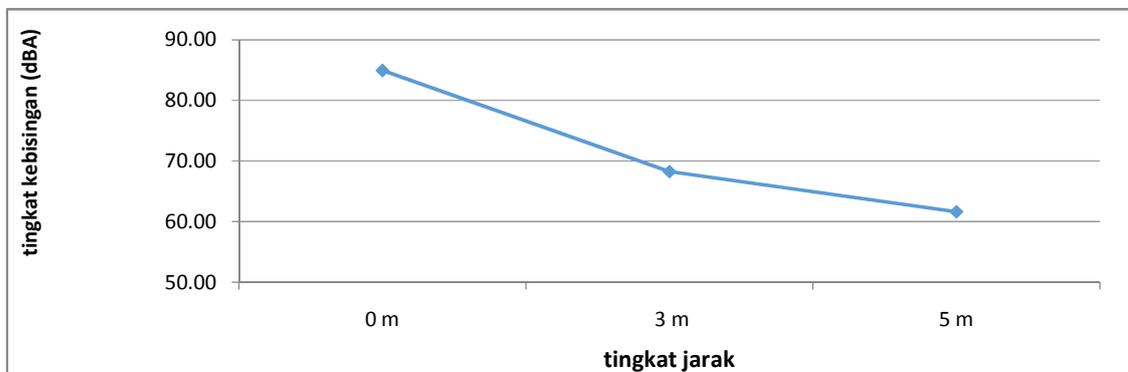
Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa pada grafik terjadi tren peningkatan kebisingan. Tingkat rotasi per menit (RPM) memang sudah seharusnya memberikan pertambahan nilai seiring meningkatnya tingkat RPM, karena tingkat RPM berlaku sebagai faktor penguji tingkat kebisingan. Akan tetapi dari faktor inilah dapat dijadikan acuan mendasar tentang bagaimana kendaraan bermotor yang masih berstandar pabrikan menghasilkan bunyi dengan skala intensitas yang kuat menurut Notoatmodjo (2007). Dari nilai rata-rata tingkat RPM diatas, tingkat kebisingan memang masih termasuk pada ambang pendengaran tanpa menimbulkan rasa sakit menurut Huboyo dan Sumiyati (2008). Tetapi jika mengacu pada baku tingkat kebisingan yang diizinkan menurut keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1996, maka nilai rata-ratanya sudah melebihi ambang batas tingkat kebisingan yang diizinkan.



Gambar 1. Tingkat Kebisingan Berdasarkan Tingkat Tutupan Tajuk
(Figure 1. Noise Level Based on Canopy Cover Level)



Gambar 2. Tingkat Kebisingan Berdasarkan Tingkat Rotasi per Menit (RPM) sumber bunyi
(Figure 2. Noise Level Based on the Rotation Rate per Minute (RPM) of the sound source)



Gambar 3. Tingkat Kebisingan berdasarkan Tingkat Jarak
(Figure 3. Noise Level based on Distance Level)

Tingkat Jarak

Jarak sangat berpengaruh terhadap pengurangan tingkat kebisingan dikarenakan semakin jauh jarak yang ditempuh suatu gelombang maka semakin besar energi yang berkurang karena semakin besar pula udara yang dilalui (Irawan dan Sunardi, 2012). Sebagai perlakuan tingkat jarak terdapat 3 level perlakuan yaitu jarak 0 meter, jarak 3 meter, dan jarak 5 meter. Jarak 0 meter berlaku sebagai kontrol yang juga merupakan nilai kebisingan dari sumber bunyi, dan jarak terjauh yaitu 5 meter sebagai batasan yang rasional mengingat peruntukan manfaat jalur hijau sebagai penyangga lingkungan khususnya bagi jalan raya.

Semakin jauh jarak maka semakin kecil tingkat kebisingannya, dan hal ini sesuai dengan nilai rata-rata. Selisih antara jarak 0 meter dengan jarak 3 dan 5 meter semakin membesar nilainya

seiring dengan meningkatnya tingkat jarak, artinya terdapat penurunan yang signifikan.

Seiring menjauhnya jarak terjadi tren penurunan kebisingan, dan penurunan yang signifikan terjadi pada jarak 0 meter ke jarak 3 meter, hal ini dikarenakan pada rentang jarak tersebut lebih besar dibandingkan pada jarak 3 m ke jarak 5 m yang rentangnya lebih kecil. Hal ini menandakan bahwa jarak berpengaruh pada penurunan tingkat kebisingan, bahkan pada tabel diatas selisih penurunannya mencapai 23,3 dBA dengan koefisien peredaman sebesar 34,11 %.

**Interaksi Hubungan Antar Faktor
Interaksi Tingkat Tutupan Tajuk Vegetasi Dengan
Tingkat Rotasi Per Menit (RPM)**

Interaksi antara tingkat tutupan tajuk dengan tingkat rotasi per menit (RPM) sumber bising

menunjukkan seberapa besar pengaruh tutupan tajuk terhadap tingkat RPM. Nilai selisih tutupan tajuk semakin berkurang seiring meningkatnya tutupan tajuk sedangkan nilai selisih RPM semakin bertambah seiring bertambahnya tingkat RPM. Nilai selisih tutupan tajuk berkurang dari 9,54 dBA hingga 4,56 dBA. Sedangkan selisih RPM bertambah dari 3,21 dBA hingga 8,19 dBA. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.

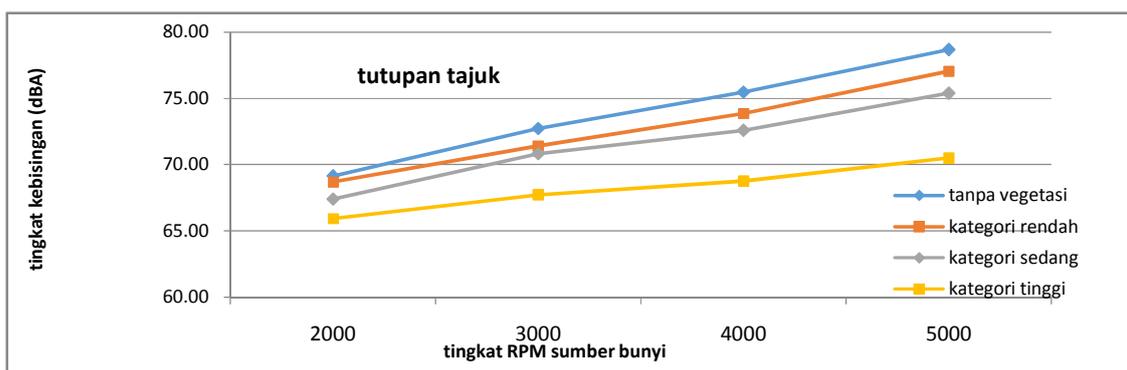
Gambar 4 menunjukkan bahwa pada grafik terjadi tren peningkatan kebisingan seiring meningkatnya tingkat RPM, namun perbedaannya relatif kecil yaitu 9,5 dBA hingga 4,5 dBA. Walaupun demikian dapat dinyatakan bahwa interaksi antara tingkat RPM dan tutupan tajuk berpengaruh terhadap tingkat kebisingan yang terlihat dari grafik tutupan tajuk yang berada pada tingkat kebisingan yang lebih rendah seiring peningkatan tingkat tutupan tajuk. Dengan demikian walaupun tingkat tutupan tajuk memberikan dampak terhadap penurunan tingkat kebisingan namun nilai selisihnya cukup kecil sehingga pada tingkat tutupan tajuk kategori tinggi dengan tingkat RPM terendah pun belum bisa meredam kebisingan hingga sesuai dengan baku tingkat kebisingan yang diizinkan untuk jenis peruntukan kawasan pemerintahan dan fasilitas umum sebesar 60 dBA. Belum lagi untuk pertimbangan bahwa dalam penelitian hanya menggunakan satu buah kendaraan bermotor, jika diakumulasikan dari lalu lintas dalam kondisi yang

nyata, seperti pengukuran kebisingan yang dilakukan oleh Yosieguspa (2015), Resiana (2014), dan Ukru (2016) pada berbagai tempat mendapatkan nilai tingkat kebisingan yang tinggi bisa mencapai hingga 86 dBA, sehingga kompleksitas perambatan gelombang bunyi dan peredaman tingkat kebisingannya pun menjadi lebih besar. Maka dengan demikian nilai selisih penurunan tingkat kebisingan oleh tutupan tajuk dianggap terlalu kecil jika penerapannya dibandingkan dengan kondisi nyata.

Interaksi Tingkat Tutupan Tajuk Vegetasi Dengan Tingkat Jarak

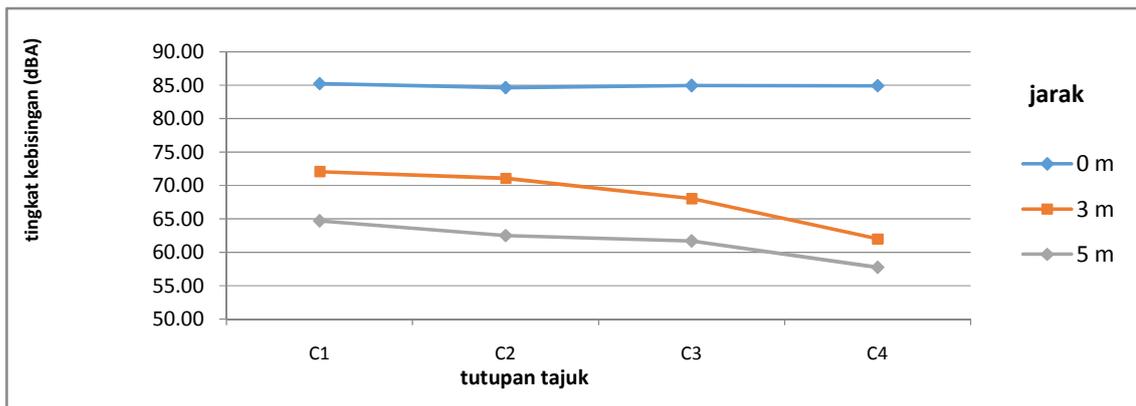
Interaksi antara tingkat tutupan tajuk dengan tingkat jarak menunjukkan perbedaan pengaruh dari kedua faktor terhadap tingkat kebisingan. Berhubung karena kedua faktor ini berperan sebagai peredam kebisingan, maka interaksi keduanya dapat memperlihatkan peran yang saling mempengaruhi dan juga dapat menjawab faktor yang lebih besar pengaruhnya terhadap penurunan tingkat kebisingan.

Tingkat jarak memiliki pengaruh namun dari interaksi dengan tingkat tutupan tajuk terlihat adanya penurunan nilai selisih pada jarak 5 meter, artinya dari jarak 3 meter ke jarak 5 meter tidak terdapat pengaruh yang lebih besar. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 5.

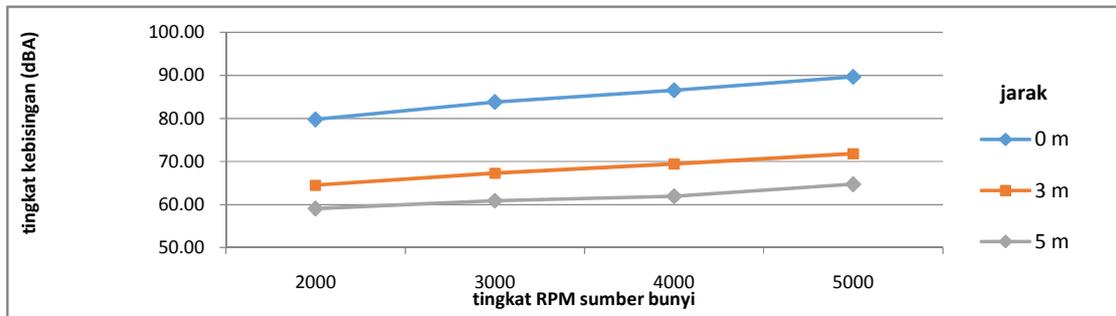


Gambar 4. Tingkat Kebisingan Berdasarkan Interaksi Tingkat Tutupan Tajuk dengan Tingkat Rotasi per Menit (RPM)

(Figure 4. Noise Level Based on canopy Cover Levels Interactions with Rotation Per Minute (RPM)Rate)



Gambar 5. Tingkat Kebisingan Berdasarkan Interaksi Tingkat Tutupan Tajuk dengan Tingkat Jarak (Figure 5. Noise Level Based on Canopy Cover Levels Interaction Headers with Distance Levels)



Gambar 6. Tingkat Kebisingan Berdasarkan Interaksi Tingkat Rotasi per Menit (RPM) dengan Tingkat Jarak (Figure 6. Noise Level Based on Interaction of Rotation per Minute (RPM) Rate with Distance Level)

Gambar 5 menunjukkan bahwa pada grafik terjadi tren relatif stagnan pada jarak 0 meter, walaupun demikian pada jarak 0 meter ini dianggap sebagai kontrol dan sumber bising awal, jadi belum berhubungan dengan tingkat tutupan tajuk. Sedangkan pada jarak 3 meter dan jarak 5 meter terjadi tren penurunan yang signifikan walaupun pada jarak 5 meter nilai selisihnya lebih kecil dari jarak 3 meter. Artinya penurunan tingkat kebisingan pada jarak 5 meter lebih kecil dibandingkan dengan jarak 3 meter. Hal ini menandakan bahwa pada jarak 3 meter ke jarak 5 meter tidak memberikan pengaruh yang begitu besar, namun tetap terjadinya penurunan tingkat kebisingan disebabkan oleh faktor tutupan tajuk. Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Alhabsji (2003) yang mengukur kemampuan kebisingan pada beberapa jenis tanaman mendapatkan nilai selisih hingga 23,24 dBA pada

jarak 10 meter, artinya dengan jarak 2 kali lebih jauh menghasilkan nilai selisih 2 kali lebih besar, maka nilai selisih dapat dikatakan kecil. Akan tetapi mengingat pada penjelasan sebelumnya bahwa tutupan tajuk memiliki peran yang tidak signifikan melainkan adanya faktor lain seperti tumbuhan bawah, diameter batang dan kerapatan vegetasi, sedangkan faktor jarak memiliki pengaruh yang besar diakibatkan oleh sifat gelombang bunyi itu sendiri yang dalam penjalarnya akan semakin berkurang energinya jika semakin jauh jarak tempuhnya diakibatkan oleh tumbukan energi dengan partikel udara yang dilaluinya (Ruwanto, 2010).

Interaksi Tingkat Rotasi Per Menit (RPM) Sumber Bising Dengan Tingkat Jarak

Interaksi tingkat RPM dengan tingkat jarak menunjukkan seberapa besar pengaruh tingkat jarak

terhadap kebisingan yang dihasilkan oleh tingkat RPM.

Nilai selisih dari rata-rata tingkat jarak menurun seiring bertambahnya tingkat jarak, bahkan penurunannya bisa mencapai 20,64 dBA hingga 25 dBA. Sedangkan nilai selisih dari rata-rata tingkat RPM tetap menunjukkan peningkatan seiring bertambahnya tingkat RPM. Selengkapannya dapat dilihat pada Gambar 6.

Tingkat RPM pada grafik terjadi tren peningkatan seperti terlihat pada gambar di atas bahwa peningkatan tingkat kebisingan seiring dengan peningkatan RPM dan peningkatannya bisa mencapai 20 dBA hingga 25 dBA. RPM yang berlaku sebagai faktor pengujian terlihat memberikan dampak terhadap faktor jarak, ini dilihat dari penurunan tingkat kebisingan pada jarak 5 m untuk 5000r/min ternyata peningkatan tingkat kebisingannya bisa melebihi dari jarak 3 m untuk 2000r/min walaupun selisihnya hanya 0,16 dBA. Namun jika dilihat dari faktor jarak, maka jarak memiliki peran yang cukup besar terhadap pengurangan tingkat kebisingan, berdasarkan pada grafik untuk jarak 3 m dan 5 m terlihat sangat rendah tingkat kebisingannya dengan selisih yang terlihat cukup jauh dari jarak 0 m.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Nilai penurunan tingkat kebisingan oleh tutupan tajuk vegetasi sebesar 1,25 dBA atau 1,69% untuk tingkat tutupan tajuk kategori rendah (penutupan 8,37%), 2,46 dBA atau 3,32% untuk tingkat tutupan tajuk kategori sedang (penutupan 22,85%) dan 5,79 dBA atau 7,82% untuk tingkat tutupan kategori tinggi (penutupan 34,56%). Peredaman kebisingan yang sesuai dengan baku tingkat kebisingan yang diizinkan adalah tutupan tajuk kategori tinggi (penutupan 34,56%) dan pada jarak 5 meter dengan nilai mencapai 57,73 dBA, karena penurunan tingkat kebisingannya telah melampaui nilai baku tingkat kebisingan yang diizinkan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan maka disarankan perlunya penelitian lanjutan

peredaman kebisingan berdasarkan pada kerapatan vegetasi dan jenis tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhabsji, N. 2003. *Kajian Kemampuan Tanaman Dalam Meredam Kebisingan*. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado. Skripsi.
- Fitriyati, N. 2005. Peranan Tajuk Vegetasi Sebagai Pereduksi Rising. *Jurnal Lanskap Indonesia*. 01(01): 4-6.
- Heddy, S. 2012. *Metode Analisis Vegetasi dan Komunitas*. RajaGrafindo Persada. Malang.
- Huboyo, H.S. dan S. Sumiyati. 2008. *Buku Ajar Pengendalian Bising dan Bau*. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Irawan, E.I. dan Sunardi. 2012. *IPA Fisika Bilingual, Pelajaran*. Penerbit Yrama Widya. Bandung.
- Irwan, Z.D. 2012. *Prinsip-prinsip Ekologi Ekosistem, Lingkungan dan Pelestariannya*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Jati, B.M. dan T.K. Priyambodo. 2007. *Fisika Dasar*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Maeril, P. 2012. *Intensitas Kebisingan Berdasarkan Jenis Dan Kerapatan Tanaman*. UNIMUS Digital Library. Semarang. Skripsi.
- Menteri Lingkungan Hidup. 1996. *Tentang: Baku Kebisingan*. Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: kep-48/MENLH/1996. 25 November 1996. Jakarta.
- Notoatmodjo, S. 2007. *Kesehatan Masyarakat, Ilmu dan Seni*. Edisi Revisi 2011. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.

- Ruwanto, B. 2010. *Gelombang dan Bunyi, Seri Fisika Dasar*. Program studi fisika. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Resiana, F. 2014. Efektivitas Penghalang Vegetasi Sebagai Peredam Kebisingan Lalu Lintas di Kawasan Pendidikan Jalan Ahmad Yani Pontianak. Skripsi. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Sodiq, M. 2013. *Ilmu Kealaman Dasar*. Kencana. Surabaya.
- Sundari, E.S. 2007. Studi Untuk Menentukan Fungsi Hutan Kota Dalam Masalah Lingkungan Perkotaan. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota UNISBA, 07(02): 68 - 83.
- Ukru, S.L. 2016. Kebisingan Di Rumah Sakit Siloam Manado Sebagai Fungsi Jumlah Kendaraan Yang Melewati Jalan Sam Ratulangi Manado. Jurnal MIPA UNSRAT Online. 5(2): 95-98.
- Yosieguspa. 2015. Pengaruh Vegetasi Dalam Meredam Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Jalan Raya di Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Pundi Kayu Palembang. Jurnal Tekni Lingkungan UNAND. 12(2): 104-113.