

Respon Pengendara Bermotor dan Tingkat Kepatuhan *Traffic Light* Terhadap Keberadaan Kanopi Pohon di Persimpangan Jalan Kecamatan Mataram

Munawir Sazali^{1*}, Amirah Muhammad Umar¹, Muniri¹, Fahrurrozi¹

¹Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram

*Email: sazali.bione@uinmataram.ac.id

ABSTRAK

Kanopi pohon sebagai *ecosystem services* memberikan pelayanan berupa kenyamanan beraktifitas bagi pengendara sepeda motor saat berkendara pada siang hari. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran kanopi pohon dan respon pengendara bermotor di persimpangan jalan Kecamatan Mataram. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *expost pasto* dengan mengkaji hubungan lebih dari satu variabel bebas (luasan dan kriteria kanopi) terhadap rasa nyaman dan tingkat pelanggaran *traffic light* di persimpangan jalan Kecamatan Mataram. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kanopi pohon memberikan rasa nyaman dalam berkendara dan tertib rambu lalu lintas (*traffic light*). Kanopi pohon pada persimpangan Gubernuran dengan kriteria rindang, luasan kanopi mencakup seluruh badan jalan memiliki tingkat persentase kenyamanan pengendara sepeda motor sekitar 74,4% dengan jumlah pelanggaran relatif sedikit sekitar 95,33. Sedangkan unuk persimpangan jalan pasar pagutan memiliki kriteria kanopi pohon terbuka, respon kenyamanan pengendara speda motor sekitar 62,5% rata-rata jumlah pelanggaran 177. Keberadaan kanopi pohon di sekitar persimpangan jalan memberikan dampak berupa kenyamanan berkendara sehingga mengurangi tingkat pelanggaran rambu lalulintas.

Kata Kunci : Kanopi pohon, Kenyamanan, Pengendara sepeda motor.

ABSTRACT

Trees canopy as ecosystem services provided pleasantness activity for motorcycle rider broad daylight. This study was analysed of role thees canopy and drivers response at Mataram sub-district intersection. This study was carried out using the expost pasto approach with examining the relationship of more than one free variable (extensive and criteria of threes canopy) to the comfort and level of traffic light violations at the Mataram Sub-district intersection. Results of this study indicate that tree canopies provide a pleasantness of driving and orderly traffic lights. The tree canopy at Gubernuran intersection with shady criteria, this area of the canopy covering the entire road body has a level of comfort of motorbike riders around 74.4% with a relatively small number of violations about 95.33. Whereas the Pagutan market intersection has

opened tree canopy criteria, the motorbike driver's pleasantness response is about 62.5% the average number of violations 177. Therefore, existence of a tree canopy around the crossroads has the effect of driving comfort thereby reducing the level of violation of traffic signs.

Keywords: Pleasantness, Motorcycle Rider, Three Canopy.

PENDAHULUAN

Perubahan suhu udara di di perkotaandiakibatkan oleh meningkatnya jumlah kendaraan bermotor dan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang banyak mengalami alih fungsi (Prastyo *et al.*, 2016).*Inter-governmental Panel on Climate Change* mempublikasikan gambaran pengamatan dari berbagai Negara, menyimpulkan bahwa selama tahun 1880-2012telah terjadi peningkatan suhu merata di seluruh bagian biosper sekitar 0,85 (0,65-1,06)^oC. IPCC memprediksi peningkatan suhu rata-rata global akan meningkat 1,4-5,8^oC (2,5-10,4^oF) pada tahun 2100 (*National Researcher Council*. 2014; IPCC, 2015).

Transportasi di wilayah Kota Mataram terus mengalami peningkatanterutama kendaraan bermotor.Peningkatan jumlah kendaraan bermotor setiap tahun berpengaruh langsung terhadap peningkatan emisi gas buang kendaraan bermotor di udara (Caiazzoet *al.*, 2013).Badan Pusat Statistik RepublikIndosesia menyatakan bahwa kenaikan kendaraan bermotor di Indonesia tahun2005-2008 naik hingga 71%.Oleh karena itu, perlu dilakukan pengontrolan untuk mengurangi gas buang yang berdampak terhadap peningkatan suhu lingkungan di wilayah perkotaan.

Kecamatan Mataram memiliki luas wilayah 1.076 Ha dan jumlah penduduk 7.945 Jiwa (BPS-Statistics of Mataram City 2017). Tahun 2017 kecamatan Mataram memiliki panjang jalan 64.776 Km dengan jalan beraspal yaitu 34.853 Km dan jalan yang diperkeras 2913 Km, sedangkan sisanya jalan tanah sepanjang 0,01 Km. Sementara jumlah kendaraan dikecamatan Mataram mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya yaitu 11.223 unit dengan jumlah terbanyak sepeda motor yang mencapai 9.107 unit atau 81,15%. Kondisi ini mendukung terjadinya peningkatan polusi udara ditambah lagi dengan perubahan fungsi lahan RTH menjadi pemukiman dan pusat pertokoan yang berakibat pada meningkatnya suhu udara di Kota Mataram.

Pemanfaatan pohon disepanjang jalur hijau memberikan dampak positif terhadap penurunan polusi udara dari emisi kendaraan bermotor.

Currie dan Bass (2005), menjelaskan bahwa pohon dapat mereduksi polutan berupa CO di udara lebih besar dibandingkan dengan rumput, semak dan perdu. Pohon merupakan jenis tumbuhan berkayu yang mampu tumbuh besar dengan memanfaatkan hasil-hasil emisi buangan berupa karbon sebagai sumber pembentukan energi dan menghasilkan O₂ melalui fotosintesis. Selain itu, pohon juga bermanfaat sebagai naungan atau kanopi dari pancaran panas cahaya matahari sehingga kanopi pohon memberikan rasa nyaman bagi manusia atau hewan dalam melakukan aktivitas pada siang hari.

Pohon merupakan jenis tumbuhan berkayu yang mampu tumbuh besar dengan memanfaatkan hasil-hasil emisi buangan berupa karbon sebagai sumber pembentukan energi dan menghasilkan O₂ melalui fotosintesis (Hanafri, 2011). Chen (2016) dan menjelaskan bahwa pohon dapat mereduksi polusi yang terdapat di udara, seperti gas CO di udara (0,06-0,57) lebih besar dibandingkan dengan rumput (0,14-0,35 mg). Selain itu, pohon juga bermanfaat sebagai naungan atau kanopi dari pancaran panas cahaya matahari sehingga kanopi pohon memberikan rasa nyaman bagi manusia atau hewan dalam melakukan aktivitas di siang hari (Alabi dan Christian, 2013; Holtan dkk., 2014). Dalam kajian ilmu lingkungan selalu terjadi interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungan dan makhluk hidup dengan makhluk hidup lainnya, untuk mendapatkan interaksi yang positif dengan lingkungan maka perlu dilakukan rekonstruksi alur interaksi yang mengarah pelayanan ekosistem (*ecosystem services*) Bourguignon (2015).

Ecosystem services dalam penelitian ini lebih ditekankan pada pelayanan keteraturan dalam hal kondusifitas (kenyamanan) dan purifikasi karbon di udara. Pelayanan ekosistem ini berupa naungan dari pohon (*tree canopy*) yang ditujukan untuk manusia dalam kenyamanan beraktivitas di luar ruangan sehingga secara langsung merasakan pelayanan yang diberikan oleh ekosistem. Kajian penelitian ini akan melihat peran kanopi pohon di beberapa simpangan jalan Kota Mataram dalam berkontribusi memberikan rasa nyaman, yakni berupa kenyamanan berkendara saat berada di lampu pemberhentian pada siang hari dengan indikasi berupa para pengendara bermotor mematuhi rambu-rambu lalu lintas.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini difokuskan untuk melihat tingkat pelanggaran dari pengaruh yang ditimbulkan dari kondisi kanopi pohon di sekitar persimpangan jalan Kecamatan Mataram. Kecamatan Mataram merupakan wilayah yang terdapat di Kota Mataram yang berbatasan dengan Kecamatan Ampenan, Sekarbela, Sandubaya dan Lombok Barat. Pengamatan dilakukan pada 7 (tujuh) titik pengamatan yang terdapat di persimpangan jalan Kecamatan Mataram yang memiliki rambu-rambu lalulintas (*traffic light*) dengan teknik *purposive sampling*.

Titik pengamatan dipusatkan pada persimpangan jalan Kecamatan Mataram. Lokasi pengamatan berada pada 7 (tujuh) titik dan diperluas sekitar 20 meter dari titik pengamatan untuk melihat kondisi lalu lintas dan luasan kanopi pada titik pengamatan yang ditentukan dengan *ArcGIS 10*. Pengamatan dilakukan selama tiga kali pengamatan mulai dari pukul 10.00, 12.00 dan 14.00 WITA, proses pengamatan ini mengumpulkan data pengamatan berupa luasan kanopi, jumlah pelanggaran dan suhu mikro. Titik pengamatan ditentukan dengan digitasi peta Kota Mataram untuk mendapatkan titik koordinat lokasi pengamatan.

Luasan Kanopi dan Tingkat Pelanggaran

Penelitian tentang identifikasi kanopi pohon berbasis *Ecological landscape* dan *Index Naturalness* sebagai *ecosystem services* ini dilakukan di beberapa titik perempatan jalan yang berada di kecamatan Mataram. Pemetaan wilayah dilakukan dengan menggunakan *software ArcGIS* dan *google earth* yang sesuai dengan tingkat kealamian wilayah (*index naturalness*). Angket untuk mengetahui respon pengendara motor di Kecamatan Mataram. Luasan kanopi akan diukur berdasarkan luasan bayangan yang ditimbulkan oleh pohon pada titik pengamatan dengan disesuaikan pada kondisi waktu pagi, siang dan sore hari. Luasan kanopi akan menjadikan tingkat kenyamanan saat berkendara bagi pengguna sepeda motor, kenyamanan ditentukan dengan terjadinya tingkat kepatuhan terhadap rambu-rambu lalu lintas (*traffic light*).

Respon Pengendara Sepeda Motor

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lima tahap, yaitu penyebaran atau pembagian kuisioner kepada para pengendara bermotor, menghitung jumlah pelanggaran *traffict light* menggunakan *hand counter*, mengukur suhu menggunakan thermometer digital, menganalisis data yang diperoleh dan menyusun kesimpulan.

Analisis Data Kenyamanan

Menentukan tingkat korelasi antara masing-masing faktor yang berperan dalam tingkat kenyamanan pengendara sepeda motor, dilakukan uji korelasi dengan bantuan SPSS.17. Sumbangan efektif korelasi antara luasan kanopi dan suhu terhadap tingkat pelanggaran(refleksi kenyamanan pengendara bermotor) dititik pengamatan persimpangan jalan KecamatanMataram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kota Mataram merupakan salahsatu pusat aktifitas di Provinsi Nusa Tenggara Barat, letak wilayah Kota Mataram diapit oleh kabupaten Lombok Barat dan Selat Lombok pada $80^{\circ}33' - 08^{\circ} 38'$ lintang selatan dan $160^{\circ} 04' - 116^{\circ} 10'$ bujur timur. Luas wilayah Kota Mataramadalah 61,30 km²yang terbagi dalam 6 kecamatan, salah satunya adalah KecamatanMataram. Berdasarkan hasil surve awal ditentukan ada 7 (tujuh) titik pengamatan yang dipusatkan pada persimpangan jalan yang memiliki rambu-rambu lalulintas (*traffic light*).

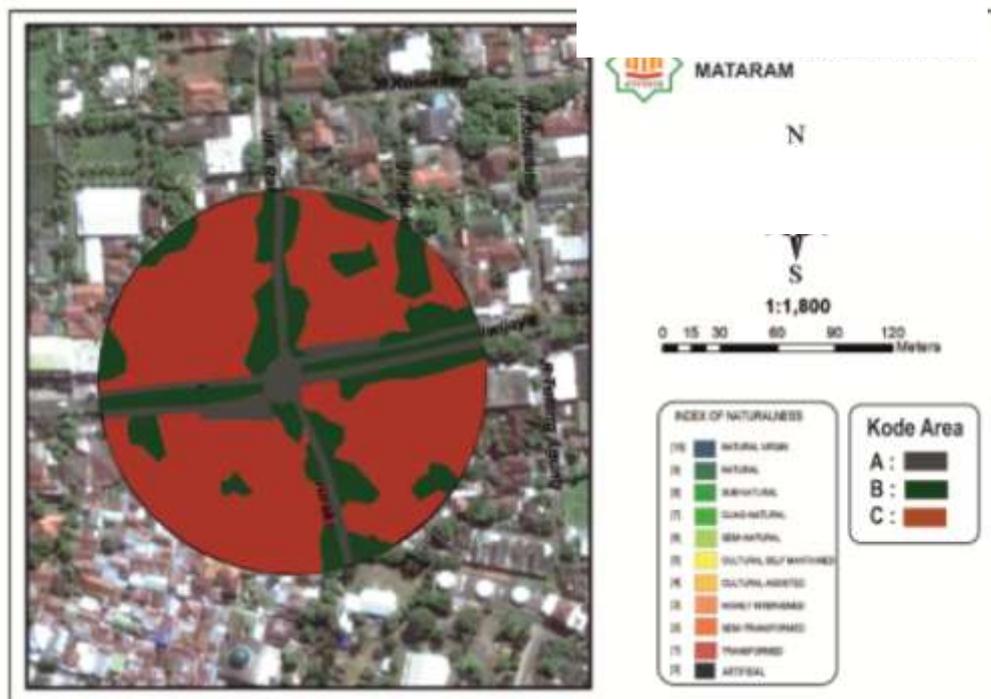
Lokasi pengamatan yang dipusatkan pada titik-titik persimpangan jalan ditentukan dengan beberapa kriteria.Kriteria kanopi yang terbentuk ditentukan berdasarkan luasan yang menaungi permukaan jalan yang berada pada titik pengamatan (Hidayat, 2010), kriteria terbuka ditentukan dengan luasan kanopi di sepanjang jalan mencapai 0-10 m², kriteria sedang ditentukan dengan luasan kanopi di sepanjang jalan mencapai 11-20 m² dan kriteria untuk kondisi kanopi dengan luasan mencapai >20 m² ditentukan sebagai kriteria berkanopi rindang.

Persimpangan yang dijadikan sebagai lokasi penelitian ini memiliki bentuk kanopi yang berbeda.Persimpangan Gubnuran memiliki bentuk kanopi yang tertutup, persimpangan Kamboja, Yaoya dan Pagutan memiliki bentuk kanopi yang terbuka sedangkan persimpangan Sriwijaya dan KFC memiliki bentuk kanopi yang

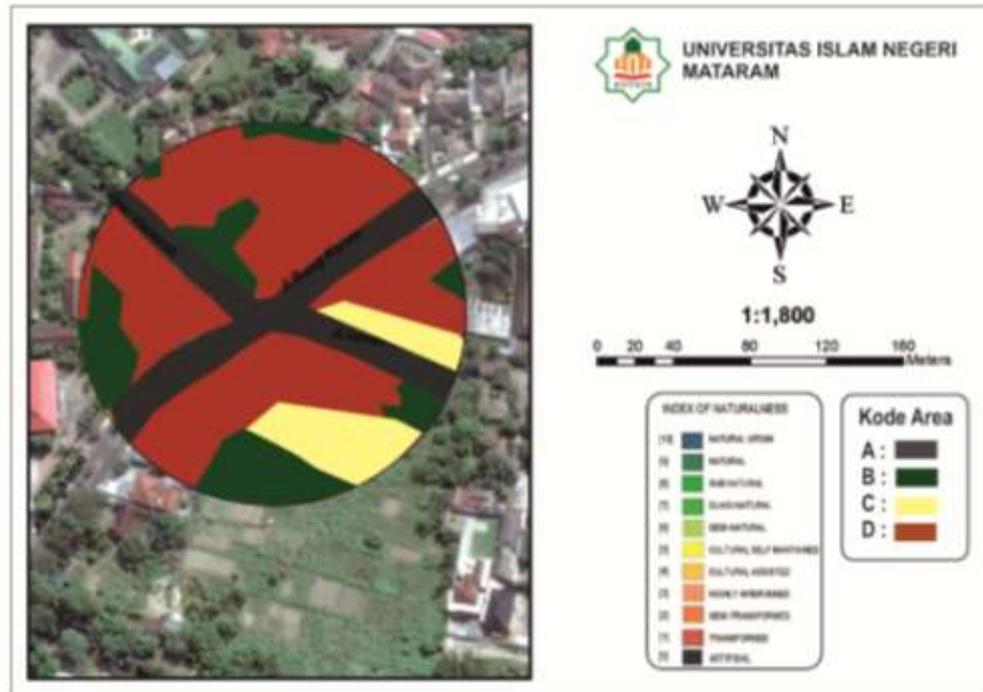
sedang. Bentuk kanopi dan tingkat kealamian (*Index naturalness*) sangat mempengaruhi kenyamanan bagi pengendara sepeda motor. Dalam pemetaan ini diambil dari radius 100 meter dari titik persimpangan. Berikut ini beberapa contoh potret persimpangan jalan pada lokasi penelitian.



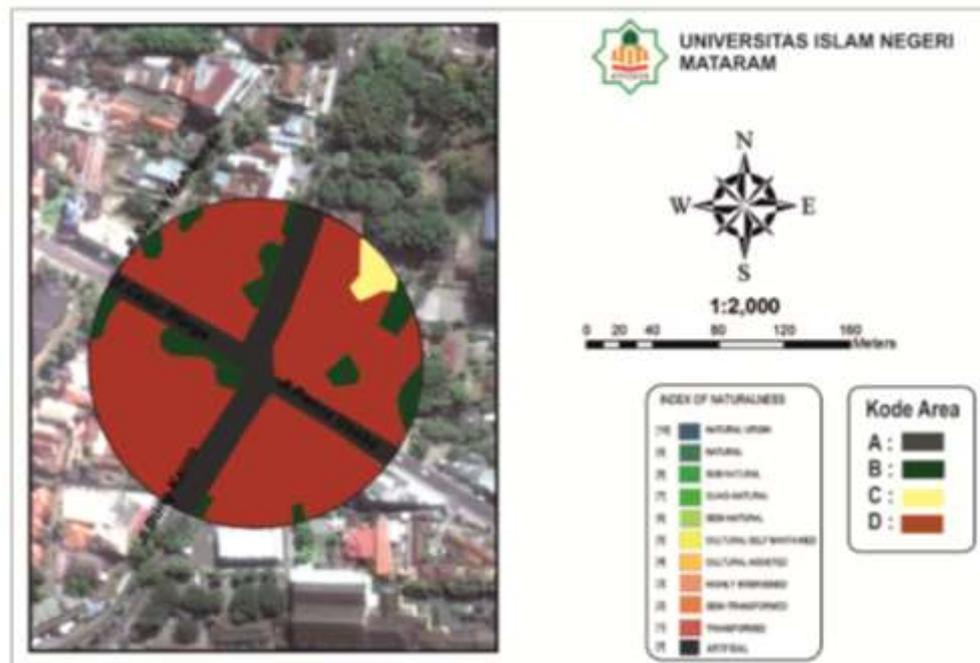
Gambar 1. Kondisi *landscape* persimpangan Gubernuran



Gambar 2. Kondisi *landscape* persimpangan Sriwijaya



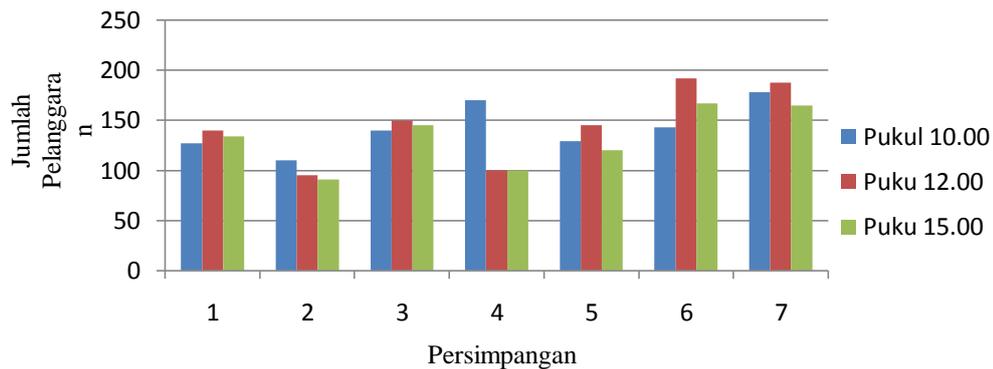
Gambar 3. Kondisi *landscape* persimpangan KFC



Gambar 4. Kondisi *landscape* persimpangan STMIK Mataram

Lokasi pengamatan dengan kondisi kanopi pohon yang luas memiliki respon kenyamanan yang tinggi, hal ini terbukti pada persimpangan Gubenuran dengan titik koordinat $8^{\circ}58'28.68''$ LS dan $116^{\circ}10'8.750''$ BT memiliki kriteria kanopi pohon yang rindang, respon nyaman pengendara sepeda motor sekitar 74.4%. Pada persimpangan Kambodja dengan titik koordinat $8^{\circ}58'47.6''$ LS dan $116^{\circ}10'37.9''$ BT, memiliki kriteria kanopi pohon sedang dengan tingkat respon kenyamanan pengendara sepeda motor sekitar 67.9%. Selanjutnya persimpangan Sriwijaya dengan titik koordinat $8^{\circ}59'48.14''$ LS dan $116^{\circ}10'7.935''$ BT memiliki kriteria kanopi sedang dengan tingkat kenyamanan pengendara sepeda motor sekitar 70.8%.

Persimpangan Golkar pada titik koordinat $8^{\circ}59'43.19''$ LS dan $116^{\circ}11'28.07''$ BT memiliki kategori kanopi sedang dengan tingkat kenyamanan pengendara 73.7%. Persimpangan STMIK pada titik koordinat $8^{\circ}59'08.65''$ LS dan $116^{\circ}11'50.11''$ BT memiliki kategori kanopi terbuka dengan tingkat kenyamanan yang dirasakan oleh pengendara sepeda motor sekitar 67.9%. Persimpangan Yaoya dengan titik koordinat $8^{\circ}58'46.3''$ LS dan $116^{\circ}11'7.482''$ BT memiliki kriteria kanopi terbuka dengan tingkat kenyamanan 66.6%. Pada Persimpangan Pasar Pagutan dengan titik koordinat $8^{\circ}59'48.525''$ LS dan $116^{\circ}11'32.16''$ BT memiliki kriteria kanopi terbuka dengan tingkat kenyamanan pengendara sepeda motor yang dirasakan sekitar 62.5%. Pada dasarnya *ecosystem services* menyediakan pelayanan secara langsung dan tidak langsung berupa kontribusi untuk meningkatkan kesejahteraan manusia (Sazali *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kriteria kanopi rindang maka semakin tinggi tingkat kenyamanan yang dirasakan oleh pengendara sepeda motor di Kecamatan Mataram.



Keterangan

1. Persimpangan Kamboja
2. Persimpangan Gubernuran
3. Persimpangan KFC
4. Persimpangan Sriwijaya
5. Persimpangan Yaoya
6. Persimpangan STMIK
7. Persimpangan Pagutan

Gambar 8. Jumlah Pelanggaran *Traffic Light* oleh Pengendara Sepeda Motor di Kecamatan Kota Mataram

Berdasarkan luasan kanopi dan respon kenyamanan pengendara sepeda motor di Kecamatan Mataram dapat juga diamati pelanggaran yang terjadi selama proses pengamatan. Pelanggaran pengendara sepeda motor ditentukan dengan aturan rambu-rambu lalu lintas, yakni berhenti melewati garis pembatas (masuk ke jalur *zebra cross*) dan menerobos lampu merah. Setelah dilakukan pengamatan berdasarkan waktu yang sudah ditentukan pelanggaran tertinggi ada pada Persimpangan Pagutan dengan nilai 177 pelanggaran sedangkan persimpangan dengan rata-rata jumlah pelanggaran terendah ditemukan di Persimpangan Gubernuran dengan nilai 95,33 pelanggaran seperti yang ditunjukkan pada grafik di atas.

Tabel 1. Pengukuran *Ecosystem Services* untuk Kenyamanan Pengendara Sepeda Motor di Kecamatan Mataram, Kota Mataram

Persimpangan	Luas Kanopi (m ²)	Kriteria Kanopi pohon	Respon Kenyamanan	Rerata Pelanggaran
Gubernuran	1.411,3	Rindang	74.4 %	95,33*
Kambodja	773,1	Sedang	67.9 %	133,67
Sriwijaya	1.085,8	Sedang	70.8 %	108,67*
KFC	1.134,3	Sedang	73.7 %	127,33
STMIK	194,4	Terbuka	67.9 %	131,33
Pertokoan Yaoya	486,5	Terbuka	66.6 %	123,33
Pasar Pagutan	436,5	Terbuka	62.5 %	177

Tabel 1 menunjukkan luasan dan kriteria kanopi pohon mempengaruhi respon terhadap kenyamanan pengendara sepeda motor dan rerata pelanggaran terhadap *traffic light*. Luasan kanopi dengan pelanggaran terlihat memiliki nilai *person correlation* - 0,838, hal ini menunjukkan terdapat korelasi secara nyata untuk masing-masing pengamatan (*person correlation*) antara pelanggaran dengan luasan kanopi dengan tingkat pelanggaran. Hubungan antara luasan kanopi dan kenyamanan pengendara sepeda motor dapat ditentukan bahwa antara kedua variabel ini terdapat hubungan (*person correlation*) sebesar 0,818. Nilai negatif menunjukkan bahwa semakin luas permukaan kanopi di persimpangan jalan maka tingkat pelanggaran yang ditemukan pada setiap persimpangan jalan semakin kecil.

Peningkatan suhu udara sering dirasakan pada siang hari di daerah perkotaan dengan mobilitas penduduk yang tinggi (Prastio *et al.*, 2016). Data stasiun klimatologi I Kota Mataram pada tahun 2007 tercatat suhu udara tertinggi pada siang hari berkisar antara 23,40-31,40°C, mengalami peningkatan pada tahun 2010 dengan suhu udara rata-rata mencapai 23,91 sampai dengan 31,94°C (Bapeda dan BPS Kota Mataram, 2012). Berdasarkan data BMKG Mataram rata-rata peningkatan suhu udara di kota Mataram selama 3 (tiga) tahun adalah 0,51 hingga 0,54°C dari peningkatan suhu secara rata-rata ini paling besar disebabkan oleh peningkatan volume kendaraan, sehingga menimbulkan efek meningkatnya ambian polusi udara di wilayah perkotaan (Hirota, 2010 & Caiazzo, 2013). Sementara itu, pemanfaatan kendaraan bermotor semakin dirasakan oleh masyarakat untuk kebutuhan mobilitas barang dan jasa (Oliviani dan Guntur, 2014).

Mengartikan korelasi negative ini bahwa setiap peningkatan luasan kanopi maka akan semakin menurun tingkat pelanggaran di sekitar persimpangan jalan Kecamatan Mataram, hal ini sangat terkait dengan faktor pendukung dari kenyamanan yang diberikan berupa peneduh dari pepohonan (Tauhid, 2008; Sitawati dan Suryanto, 2012). Peran kanopi dalam meningkatkan kenyamanan dan kepatuhan terhadap *traffic light* sangat didukung oleh suhu udara di sekitar badan jalan masih dalam tarap normal dan naungan dari cahaya matahari langsung (Sazali *et al.*, 2017). Antara kenyamanan dan luasan kanopi memiliki hubungan di sebagian besar titik pengamatan, hal ini menunjukkan pengaruh luasan kanopi terhadap tingkat pelanggaran memiliki korelasi dan berupa korelasi negatif (Loughner, 2012).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, terdapat korelasi antara jumlah pelanggaran dengan luasan kanopi pohon dan suhu. Masing-masing variabel memberikan pengaruh besar terhadap tingkat kenyamanan pengendara pengguna sepeda motor di persimpangan jalan Kecamatan Mataram dengan melihat korelasi sumbangan relative dan efektif sebesar 51,6% sedangkan suhu dan kelembaban hanya berpengaruh 11,8% dan sisanya adalah faktor luar dari pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alabi M.O dan Christian E.I. 2013. *Street Tree Canopy Cover Variation Effects on Temperature in Lokoja, Nigeria*. *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, Vol. 2 No. 2. Hal. 25-31.
- Bapeda dan BPS Kota Mataram. 2012. *Mataram dalam Angka Tahun 2012*. Mataram. BPS Kota Mataram. Hal. 4.
- Bourguignon D. 2015. *Ecosystem Services Valuing Our Natural Capital*. European Parliamentary Research Service. Hal. 2.
- Caiazzo, F, Ashok A, Waitz I.A, Yim S.H.L, Barrett S.R.H. 2013. *Air Pollution and Early Death in the United States. Part: I Quantifying the Impact Major Sector in 2005*. Elsevier Atmospheric Environment Journal. Vol. 79. Hal. 198-208.
- Chen Y, Li Y, Li J. 2016. *Investigating the Influence of Tree Coverage on Street Crime: A Case Study in The City of Vancouver, British Columbia, Canada*. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLI-B2. Hal. 659-702.
- Oliviani C dan Guntur H.L. 2014. *Analisa Kenyamanan Kendaraan Roda Dua dengan Pemodelan Pengendara sebagai Multi-Sistem*. *Jurnal Teknik Pomits*. Vol. 3, Hal. 57-60.
- Hanafri K.S. 2011. *Analisis Manfaat Kanopi Pohon dalam Mereduksi Polutan Udara Menggunakan Program City-green di Jalan Raya Padjajaran, Kota Bogor*. Institut Pertanian Bogor Press.
- Hidayat I.W. 2010. *Kajian Fungsi Jalur Hijau Jalan Sebagai Penyangga Lingkungan pada Tol Jagorawi*. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol. 12. Hal. 124-133.
- Hirota K. 2010. *Comparative studies on Vehicle Related Policies for Air Pollution Reduction in Ten Asian Countries*. *Sustainability*. Vol. 2, Hal. 145-164.
- Holtan T.M, Dieterlen S.L, Sullivan W.C. 2014. *Social Life Under Cover: Tree Canopy and Social Capital in Baltimore, Maryland*. *Journal Environment and Behavior*. Vol. 6. Hal: 1-24.
- Inter-governmental Panel on Climate Change (IPCC). 2015. *Climate Change 2014 Synthesis Report*. Geneva, Switzerland. IPCC publisher. Hal. 2-3.
- Loughner C.P, Allen J.D, Zhang D.L, Pickering K.E, Dickerson R.R, Landry L. 2012. *Roles of Urban Tree Canopy and Buildings in Urban Heat Island Effects*:

- Parameterization and Preliminary Results*. *Journal Applied Meteorology and Climatology*. Vol.15, Hal.1775-1793.
- Murdiyarso. 2003. *Sepuluh Tahun Perjalanan Negosiasi Konvensi Perubahan Iklim*. Jakarta.Penerbit Buku Kompas. Hal. 82.
- National Researcher Council. 2014. *A Report on Existing and Possible Tree Canopy in the City ofCharlotte and Mecklenburg County, NC*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Prastio., Ismail M., Basith A., dan Sazali M. 2016. Studi Deskripsi Hubungan Antara Naturalness Index dan Biodiversity Index dengan Iklim Mikro pada Kelurahan Jatimulyo, Mojolangu, dan Mergosono di Kota Malang Berbasis Ecological Landscape. *Biota Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*. Vol. 9 No. 1 Hal: 18-31.
- Sazali M., Zulfa L. I., Kusuma I., dan Pane E. 2019. Peran Kanopi Pohon Sebagai Ecosystem Services Berbasis Iklim Mikro Terhadap Kenyamanan Pengendara Motor di Selaparang, Kota Mataram. Seminar Nasional MIPA 2017. Mataram
- Sitawati dan SuryantoA. 2012. *Model Keterpaduan Pohon dalam Menentukan Indeks KenyamananRuang Terbuka Hijau (RTH)*. Laporan Akhir Hasil Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi-Hibah Bersaing (Tahun Ke-1) Tahun Anggaran 2012. DIPA Universitas Brawijaya.
- Tauhid. 2008. *Kajian Jarak Jangkauan Efek Vegetasi Pohon Terhadap Suhu Udara pada Siang Hari di Perkotaan (Studi Kasus: Kawasan Simpang Lima Kota Semarang)*. Semarang. Tesis Universitas Diponegoro. Hal.4-5.