

## **BAB V KESIMPULAN**

Penelitian mengenai risiko iklim dan konsumsi energi di Kota Tegal bertujuan untuk menganalisis pola risiko iklim dan konsumsi energi rumah tangga agar manajemen risiko dan upaya adaptasi perubahan iklim menjadi lebih terarah. Lebih lanjut, penelitian ini diharapkan mampu memberikan masukan kepada pihak-pihak terkait bagaimana menyikapi risiko iklim dan konsumsi energi rumah tangga secara bersamaan dalam satu lingkup wilayah. Bab V berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan. Selain itu, bagian ini berisi rekomendasi bagi pihak-pihak terkait seperti pemerintah, perencana kota, dan masyarakat yang dapat digunakan sebagai masukan guna menindaklanjuti penelitian ini.

### **5.1 Kesimpulan**

Pembagian tipologi membentuk pola tertentu berdasarkan kondisi risiko iklim dan konsumsi energi setiap kelurahan. Pola risiko iklim dan konsumsi energi terbagi menjadi empat yang disesuaikan dengan hasil pembagian tipologi. Pola I terbentuk dari gabungan kelurahan pada tipologi risiko iklim dan konsumsi energi tinggi. Pola ini ditemukan pada kelurahan-kelurahan di pinggiran Kota Tegal (*peri-urban*). Kelurahan Kaligangsa dan Krandon dengan Kelurahan Panggung dan Slerok memiliki karakteristik perkotaan yang berbeda. Empat kelurahan ini memiliki konsumsi energi yang sama-sama tinggi dan sebanding dengan risiko iklimnya. Kelurahan Krandon berada di pinggiran kota dan memiliki konsumsi energi listrik dan BBM yang tinggi, sedangkan Kelurahan Panggung adalah kelurahan di dekat pusat kota dengan konsumsi energi listrik dan BBM yang tinggi pula. Berdasarkan letak geografisnya, 4 kelurahan dalam tipologi ini terletak di daerah rawan bencana. Kaligangsa dan Krandon dilalui sungai besar dari hulu dan tidak jarang terjadi banjir kiriman. Kelurahan Panggung berbatasan langsung dengan pantai sehingga beberapa daerahnya terkena rob. Slerok memiliki permasalahan yang hampir sama yakni terkait genangan dan banjir, juga angin puting beliung. Hal tersebut menyebabkan keempat kelurahan memiliki bahaya dengan nilai signifikan dan berpengaruh pada tingginya tingkat risiko iklim. Konsumsi energi yang tinggi pada tipologi ini disebabkan oleh penggunaan listrik dan BBM yang tergolong tinggi dibandingkan kelurahan lainnya. Konsumsi listrik tergolong tinggi karena kemampuan rumah tangga di keempat kelurahan dari sisi ekonomi, sedangkan konsumsi BBM yang tinggi banyak disebabkan oleh frekuensi perjalanan atau aktivitas di dalam maupun ke luar area kelurahan.

Mayoritas kelurahan yang berada pada tipologi rendah-rendah mengelompok di tengah kota (*inner area*), dekat pusat aktivitas, dan secara geografis jauh dari garis pantai. Kelurahan-kelurahan ini terbebas dari bahaya-bahaya yang umumnya dialami oleh kelurahan dengan tingkat

PERPUSTAKAAN PLANOLOGI

risiko tinggi. Bahaya yang ada di Kelurahan Kraton, Pekauman, Debong Lor, Debong Tengah, Debong Kulon, dan Keturen mayoritas berkaitan dengan permasalahan genangan dan banjir. Untuk konsumsi energi, enam kelurahan ini berada pada tingkatan yang sama, meskipun jika dirinci kembali berdasarkan sumbernya dapat diketahui bahwa kelurahan yang lebih dekat dengan pusat aktivitas (Kraton dan Pekauman) memiliki konsumsi BBM lebih rendah tetapi konsumsi listriknya lebih tinggi. Ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Permana, *et al.* (2008) bahwa penggunaan listrik lebih besar di pusat kota (daerah permukiman dan komersial yang terkendali) dibandingkan pinggiran kota (peri-urban yang tidak terencana dan kota satelit yang direncanakan), sedangkan konsumsi bahan bakar lebih besar di pinggiran kota dibanding pusat kota.

Perubahan iklim mempengaruhi konsumsi energi yang ditunjukkan dari waktu penggunaan alat pendingin ruangan. Semakin banyak alat listrik dan besar lama penggunaannya mempengaruhi biaya yang harus dibayarkan oleh rumah tangga setiap bulan. Penggunaan alat-alat listrik terutama pendingin ruangan dipengaruhi oleh perubahan temperatur udara yang semakin meningkat. Semakin banyaknya penggunaan alat-alat tersebut berdampak pada semakin tinggi emisi karbon yang dihasilkan (Mulyandari, 2011). Konsumsi energi BBM juga dapat menjelaskan pengaruh konsumsi energi pada perubahan iklim dengan semakin banyaknya gas buang dari kendaraan bermotor. Hal tersebut dapat menjelaskan kondisi risiko iklim dan konsumsi energi yang sama-sama tinggi atau sama-sama rendah dalam satu wilayah.

Pola terbesar dibentuk oleh tipologi tinggi – rendah dan rendah – tinggi. Ini menandakan bahwa lebih banyak kelurahan di Kota Tegal dengan kondisi risiko iklim saling bertolak belakang dengan kondisi konsumsi energi sektor rumah tangga. Kondisi ini dapat dijelaskan dengan perbedaan pendapatan per bulan dan aktivitas. Semakin tinggi pendapatan akan semakin tinggi konsumsinya, yang menyebabkan meningkatnya pilihan transportasi, aktivitas, termasuk gaya hidup (Permana *et al.*, 2008; Hu *et al.*, 2017). Namun, berlaku sebaliknya pada risiko iklim, yaitu semakin tinggi pendapatan masyarakat akan semakin rendah risiko iklim dari wilayahnya. Pendapatan yang tinggi identik dengan kemampuan yang tinggi dalam meningkatkan kapasitas diri, semakin meningkatnya kemampuan adaptasi, serta mampu menjelaskan peningkatan akses terhadap fasilitas dan infrastruktur, dan pada akhirnya akan menurunkan nilai kerentanan yang berpengaruh pada nilai akhir risiko iklim. Oleh karenanya, menjadi wajar apabila pola yang terbentuk dari karakteristik tingkat risiko iklim dan konsumsi energi yang berbeda justru lebih besar dibandingkan pola dengan kondisi risiko iklim dan konsumsi energi yang sama tinggi atau sama rendah. Salah satu kelurahan pada tipologi rendah – tinggi adalah Kelurahan Pesurungan Kidul. Berdasarkan konsumsinya, kelurahan ini adalah pengecualian karena memiliki konsumsi energi BBM tinggi padahal letaknya dekat dengan pusat kota. Berbeda dengan kelurahan lainnya yang tergolong dalam tipologi tinggi – rendah, Kemandungan adalah satu-satunya

kelurahan yang terletak di tengah kota dan memiliki risiko iklim tinggi, sedangkan kelurahan lain yang berbatasan justru memiliki risiko iklim rendah. Kondisi tersebut disebabkan adanya kegagalan infrastruktur sehingga bencana terkait banjir terjadi di kelurahan ini dengan nilai cukup signifikan.

Sebagaimana penelitian Permana, *et al.* (2008), hasil dari penelitian ini mendukung pola konsumsi energi yang menyatakan bahwa konsumsi energi listrik semakin besar di pusat kota, sedangkan konsumsi energi BBM semakin besar ke arah pinggiran kota. Penjelasan pola konsumsi energi dalam penelitian ini tidak dibagi dalam tiga bentuk kota sebagaimana yang dilakukan oleh Permana, *et al.* (2008), melainkan merujuk pada pendapat McGee (1991) yang membagi kota menjadi dua bagian yaitu pusat kota dan pinggiran kota (*peri-urban*). Konsumsi BBM yang semakin besar di pinggiran kota dipengaruhi jarak dan aktivitas rumah tangga atau sejalan dengan mobilitas masyarakatnya. Ini sejalan dengan interaksi pedesaan perkotaan (*rural – urban*) yang dikemukakan Preston (dalam Unwin, 1989) bahwa terdapat pergerakan orang, transaksi sosial, dan administrasi dan penyediaan layanan yang cenderung mengarah ke pusat kota. Berbeda dengan konsumsi energi yang dipengaruhi oleh struktur ruang kota, risiko iklim lebih dipengaruhi oleh letak geografis dari setiap kelurahan. Kelurahan yang berada pada daerah rawan bencana seperti dilalui sungai besar dari hulu ataupun berbatasan langsung dengan pantai mempengaruhi besarnya nilai bahaya yang ditimbulkan untuk kelurahan tersebut. Dari hasil pembagian tipologi dapat diketahui pula bahwa banyak kelurahan di Kota Tegal yang perlu diprioritaskan penanganannya mengingat 17 dari 27 kelurahan masuk ke dalam kategori risiko tinggi. Sebagaimana pendapat Semenov *et al.* (2007) terkait pentingnya identifikasi bahaya perubahan iklim yakni untuk mengetahui daerah-daerah yang terdampak perubahan iklim dan memprioritaskan daerah dengan dampak yang lebih besar.

## 5.2 Rekomendasi

Ketika kota mengalami kejadian bencana, penting bagi sistem pelayanan di kota untuk dapat tetap berfungsi, pulih dan beradaptasi dengan cepat. Salah satunya tergantung kepada tindakan atau respon dari stakeholders. Penentuan tipologi ini membantu pengambil kebijakan di perkotaan dalam memprioritaskan tindakan untuk adaptasi dan/atau mitigasi. Oleh karenanya, merujuk pada hasil analisis penelitian ini, disusun rekomendasi untuk pemerintah selaku pengambil kebijakan, perencana kota secara umum, maupun masyarakat. Setiap wilayah memiliki risiko iklim dan konsumsi energi yang berbeda, sehingga tidak dapat menyamaratakan penanganannya. Kota Tegal dalam hal ini dibagi menjadi empat tipologi, dengan masing-masing tipologi direkomendasikan secara berbeda. Pada tipologi I dengan tingkat risiko iklim dan konsumsi energi tinggi, yaitu Kelurahan Panggung, Slerok, Kaligangsa, dan Krandon, langkah adaptasi tanpa mitigasi nampaknya bukan suatu pilihan yang baik, mengingat kedua variabel memiliki indeks

yang tinggi. Oleh karenanya, pemerintah diharapkan dapat memprioritaskan tindakan-tindakan yang mengandung unsur adaptasi dan mitigasi dan mencantumkannya bersama program-program pembangunan di empat kelurahan ini. Selain itu, meningkatkan kapasitas individu dan masyarakat untuk memproteksi diri dari kerentanan juga diperlukan. Secara tidak langsung peningkatan kapasitas dapat terpenuhi dengan berkurangnya populasi berisiko atau sensitif melalui peningkatan perekonomian, peningkatan pendidikan masyarakat, serta peningkatan pemahaman masyarakat akan risiko iklim dan pentingnya efisiensi energi misalnya melalui pelibatan masyarakat dalam program berkenaan dengan adaptasi dan mitigasi. Kelurahan-kelurahan pada tipologi tinggi – tinggi ini dapat diteliti lebih lanjut terutama Krandon yang terletak jauh dari pusat kota tetapi konsumsi energi listriknya tinggi, juga Kelurahan Panggung yang dekat dengan pusat kota tetapi memiliki konsumsi BBM tinggi. Kemungkinan kondisi tersebut dapat dijelaskan oleh faktor gaya hidup di kedua kelurahan yang belum diteliti pada penelitian ini.

Penanganan tipologi II dengan tingkat risiko iklim tinggi dan konsumsi energi rendah, yaitu pada Kelurahan Mintaragen, Mangkukusuman, Kejambon, Tegalsari, Muarareja, Kemandungan, Tunon, Kalinyamat Wetan, Kalinyamat Kulon, Sumurpanggung, Pesurungan Lor, Margadana, dan Cabawan tidak sepenuhnya dapat disamakan karena keragaman karakteristik lain seperti letak geografis dan karakteristik perkotaannya. Namun, secara umum 13 kelurahan ini sama-sama memerlukan upaya pengurangan risiko iklim. Upaya adaptasi dapat dilakukan dengan meningkatkan kapasitas individu dan masyarakat untuk memproteksi diri dari kerentanan dan mengurangi keterpaparan dari bahaya. Program hutan kota, *barrier*, polder, dan pemecah ombak yang sudah ada saat ini perlu ditingkatkan efektivitasnya, karena ketersediaan resapan dan pembangunan infrastruktur terkait pengendalian banjir lebih diperlukan mengingat kelurahan-kelurahan ini banyak menghadapi bahaya terkait genangan, banjir, dan rob. Sementara upaya peningkatan efisiensi energi rumah tangga khususnya konsumsi BBM tetap diperlukan karena lokasi sebagian besar kelurahan ini yang cukup jauh dari pusat aktivitas.

Intensifikasi penggunaan lahan untuk meningkatkan atau mengurangi angka perjalanan kendaraan dapat mulai dilakukan mengingat kelurahan-kelurahan pada tipologi II terdiri dari kawasan permukiman yang besar dengan fungsi pelayanan, perdagangan, dan jasa yang saat ini belum signifikan. Sejalan dengan intensifikasi lahan, perbaikan sistem transportasi publik yang menjangkau seluruh wilayah dapat diwujudkan dengan pertimbangan bahwa mayoritas dari 13 kelurahan ini tidak dilalui kendaraan umum yang beroperasi di dalam kota. Perencanaan TOD dalam rencana tata ruang dapat menjadi solusi untuk menghubungkan perencanaan tata guna lahan dengan transportasi publik. TOD dapat menjadi dasar dari pembangunan baru, yang sebagian besar berada di pinggiran kota (Mindali, *et al.*, 2004). Metode perencanaan ini mempromosikan berjalan kaki maupun menggunakan sepeda di area TOD dan menggunakan transportasi publik di luar TOD.

Penanganan tipologi III dengan tingkat risiko iklim rendah dan konsumsi energi tinggi, di Kelurahan Randugunting, Pesurungan Kidul, Debong Kidul, dan Bandung, dapat difokuskan pada tingkat konsumsi yang semakin tinggi. Pengendalian pemanfaatan lahan dan mengarahkannya pada konsep *mix-land use* dapat menjadi rujukan karena keempat kelurahan tersebut memiliki ketergantungan yang tinggi dengan pusat kota dalam melakukan aktivitas sehari-hari, sehingga menyebabkan konsumsi BBM tinggi. *Mix-land use* dapat membantu rumah tangga mengakses fasilitas di dalam kawasannya dengan jarak perjalanan yang lebih dekat. Penanganan kelurahan di tipologi III juga tidak dapat mengabaikan penanganan yang sifatnya mempertahankan atau menurunkan risiko iklim dari tingkatan saat ini. Setiap rumah tangga berhak mengkonsumsi energi sesuai dengan kebutuhan untuk mencapai kenyamanan termal di dalam ruangan dan mempermudah pekerjaannya, akan tetapi perlu disadari bahwa kunci pengurangan konsumsi energi pada sektor rumah tangga ada pada keinginan dari masing-masing rumah tangga. Maka dari itu, perlu diatur kebijakan penghematan energi. Kebijakan hemat energi dapat diterapkan dalam skala kota, tidak hanya pada empat kelurahan di tipologi ini. Kemungkinan keberhasilannya cukup besar melihat keberhasilan dari beberapa kota di negara lain dan catatan keberhasilan konversi minyak tanah ke LPG di kota-kota di Indonesia termasuk di Kota Tegal sejak tahun 2007.

Efisiensi energi listrik khususnya di Randugunting dan Pesurungan Kidul yang lokasinya lebih dekat dengan pusat aktivitas dapat dilakukan melalui efisiensi pencahayaan dan peralatan rumah tangga. Sementara sebagai upaya efisiensi bahan bakar, berjalan kaki dan bersepeda adalah langkah potensial untuk menggantikan perjalanan dengan kendaraan bermotor khususnya di daerah padat dan dekat pusat pelayanan seperti Randugunting. Mengintegrasikan fasilitas pejalan kaki dan pengguna sepeda dari kawasan permukiman menuju pusat pelayanan dapat diwujudkan sebagai upaya menurunkan konsumsi BBM. Untuk Pesurungan Kidul, Bandung, dan Debong Kidul diperlukan integrasi trayek angkutan umum dan perbaikan moda transportasi publik, sehingga masyarakat memiliki pilihan moda transportasi publik yang lebih baik. Ini mempertimbangkan bahwa pergerakan masyarakat di ketiga kelurahan tersebut masih cenderung ke arah pusat kota. Meski demikian, konsumsi BBM yang tergolong tinggi di Pesurungan Kidul tidak dapat dijelaskan oleh beberapa teori yang menyatakan bahwa konsumsi BBM akan lebih rendah di pusat kota karena jarak tempat aktivitas yang lebih dekat, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kondisi yang berbeda di Pesurungan Kidul.

Tipologi IV dengan tingkat risiko iklim dan konsumsi energi rendah, yaitu Kelurahan Kraton, Pekauman, Debong Lor, Debong Tengah, Debong Kulon, dan Keturen, tidak memerlukan penanganan khusus. Pengendalian risiko iklim dan konsumsi energi agar tidak memburuk tetap diperlukan mengingat konsumsi energi akan terus meningkat seiring peningkatan pendapatan di masa depan. Banjir periodik, genangan, dan kesulitan air bersih adalah bahaya yang sering timbul

di enam kelurahan ini, sehingga penanganan melalui perbaikan dan pembangunan infrastruktur penunjang, serta memperbanyak resapan dapat menjadi alternatif untuk mengendalikan bahaya yang berimplikasi pada peningkatan risiko iklim.

PERPUSTAKAAN PLANOLOGI