



## *Community-Based City Resilience in Facing Climate Change through the Program Kampung Iklim (ProKlim) in the Surakarta*

Muhammad Rofi'ud Muta'al<sup>1</sup> & Putri Wahyu Widayanti<sup>2</sup>

### **Article Info**

\*Correspondence Author

<sup>1</sup> Universitas Gadjah  
Mada

<sup>2</sup>Sebelas Maret University

### **How to Cite:**

Muta'al M. F. &  
Widayanti, P. W. (2024).

*Community-Based City  
Resilience in Facing Climate  
Change through the Program  
Kampung Iklim (ProKlim) in  
the Surakarta.*

*Conference: Indonesia Social  
Responsibility Award,  
2(4),26-41, 2024*

### **Article History**

Submitted: 11 June 2024

Received: 11 June 2024

Accepted: 29 July 2024

Correspondence E-Mail:

mutaal3110@gmail.com

### **Abstract**

*This article discusses the resilience of the city of Surakarta by analysing the climate village program that is running there. This research aims to determine the various implementations of climate programs in nine villages in the City of Surakarta to see how resilient the City of Surakarta is in facing climate change. The nine villages used as data in this article are Pucangsavit, Sekip Kadipiro, Sambirejo, Ngemplak Sutan, Joyotakan, Karangasem, Nusukan, Sondakan, and Kandang Doro. This research uses a descriptive qualitative method using secondary data from previous research articles and statutory regulations. This research shows that the program's focus in Solo villages is on waste management, reforestation, water management, and renewable energy sources. The Climate Village in Surakarta has succeeded in several aspects, especially in increasing public awareness and participation on climate change issues, which supports the city's resilience. However, further efforts are still needed to overcome existing challenges or obstacles, such as increasing full community involvement, strengthening coordination between parties, and providing adequate resources and technology.*

**Keywords:** *City Resilience; Climate Change Policy; Community Participation; Climate Village Program*



## Ketahanan Kota Berbasis Masyarakat dalam Menghadapi Perubahan Iklim melalui Program Kampung Iklim (ProKlim) di Kota Surakarta

Muhammad Rofi'ud Muta'al<sup>1</sup>; Putri Wahyu Widayanti<sup>2</sup>

### Info Artikel

\*Korespondensi Penulis

<sup>1</sup> Universitas Gadjah  
Mada

<sup>2</sup> Universitas Sebelas  
Maret

Surel Korespondensi:  
mutaal3110@gmail.com

### Abstrak

Artikel ini membahas tentang ketahanan Kota Surakarta dengan menganalisis program kampung iklim yang berjalan di Kota Surakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ragam pengimplementasiin program kampung iklim (ProKlim) di 9 (sembilan) kampung di Kota Surakarta sebagai analisis untuk melihat ketahanan Kota Surakarta dalam menghadapi perubahan iklim. Sembilan kampung yang digunakan sebagai data dalam artikel ini adalah Pucangsawit, Sekip Kadipiro, Sambirejo, Ngeplak Sutan, Joyotakan, Karangasem, Nusukan, Sondakan, dan Kandang Doro. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif dengan menggunakan data sekunder berupa artikel penelitian terdahulu dan peraturan perundang-undangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fokus program di kampung yang ada di Solo adalah pada pengelolaan sampah, penghijauan, pengelolaan air, dan sumber energi terbarukan. Program Kampung Iklim (ProKlim) di Surakarta telah menunjukkan keberhasilan dalam beberapa aspek, terutama dalam meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat terhadap isu perubahan iklim yang mendukung terhadap ketahanan kota. Namun masih diperlukan upaya lebih lanjut untuk mengatasi tantangan atau hambatan yang ada, seperti meningkatkan keterlibatan masyarakat secara penuh, memperkuat koordinasi antar pihak, dan menyediakan sumber daya serta teknologi yang memadai.

**Kata Kunci:** Kebijakan Perubahan Iklim; Ketahanan Kota; Partisipasi Masyarakat; Program Kampung Iklim.

## Pendahuluan

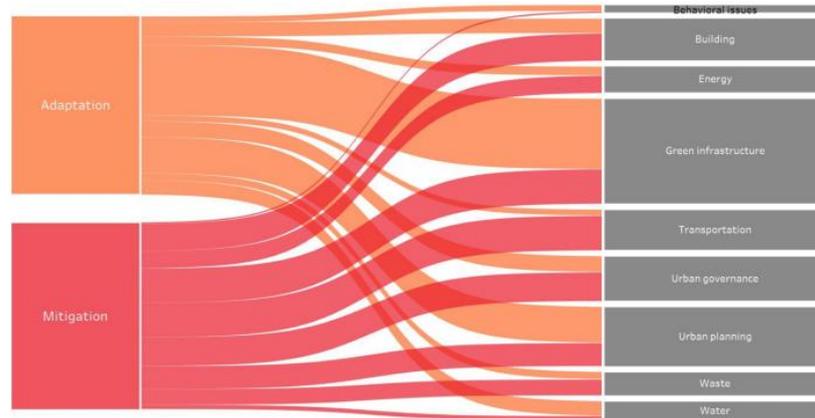
Perubahan iklim telah menjadi isu global yang mendesak untuk ditangani. Perubahan iklim merupakan suatu perubahan suhu, intensitas cuaca, dan curah hujan yang berdampak langsung sebagai ancaman dan tantangan jangka panjang terhadap kehidupan manusia (Susanti *et al.*, 2022; Mtsweni *et al.*, 2020). Menurut United States Global Climate Change Programme, perubahan iklim didefinisikan sebagai reaksi ekstrem fenomena cuaca yang menciptakan dampak negatif pada sumber daya pertanian, sumber daya air, kesehatan manusia, penipisan lapisan ozon, vegetasi dan tanah (Okoli & Ifeakor, 2014). Secara umum perubahan iklim hanya akan berdampak kepada alam dan lingkungan. Meskipun, kondisi cuaca yang tidak bisa diprediksi dan berubah-ubah secara drastis setiap hari juga dapat memengaruhi kondisi non fisik dan fisik manusia (Susilawati, 2021). Dampak dari perubahan iklim juga meluas ke aspek kesehatan masyarakat, terutama terkait dengan perubahan pola cuaca yang dapat berkontribusi terhadap penyebaran penyakit seperti malaria dan demam berdarah, dengan tingkat kenaikan kasus mencapai 50–80 juta per tahun (Maliga *et al.*, 2022). Perubahan iklim juga dapat memengaruhi ketersediaan air bersih dengan meningkatnya permintaan penguapan di atas tanah yang membatasi jumlah air untuk kembali ke tanah dan proses perkolasi yang lebih dalam (Wu *et al.*, 2020), serta dengan tingkat pencemaran air yang meningkat akibat pembuangan limbah langsung ke badan air (Wardhani *et al.*, 2019)

Perubahan iklim di Indonesia semakin terlihat dengan peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) yang berasal dari berbagai sektor, seperti pertanian, agroindustri, dan industri (DLH Surakarta, 2022). Sektor energi menjadi salah satu penyumbang emisi karena kegiatan pembakaran bahan bakar fosil yang menghasilkan CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, dan CH<sub>4</sub> (BPBD Surakarta, 2022). Selain menjadi isu lingkungan, perubahan iklim juga terkait erat dengan agenda pembangunan berkelanjutan, sebagaimana diatur oleh *Sustainable Development Goals* (SDGs). Pembangunan berkelanjutan di suatu negara berhasil dengan melibatkan peran dari pemerintah daerah (*Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2016*). SDGs menekankan pentingnya aksi perubahan iklim terhadap kerentanan dan kapasitas adaptasi terhadap perubahan iklim sebagai salah satu tujuannya (*Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2016*). Komitmen Indonesia dalam menangani perubahan iklim juga tercermin dalam upayanya untuk menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 26% pada tahun 2020 secara sukarela, dengan potensi peningkatan hingga 41% dengan bantuan dari negara maju.

Perubahan iklim yang terjadi juga memberikan dampak terhadap Kota Surakarta. Penyumbang emisi karbon dioksida tertinggi di Kawasan Surakarta adalah penggunaan kendaraan pribadi dimana 74% bensin yang dikonsumsi digunakan untuk sepeda motor dan mobil pribadi (Setyono *et al.*, 2020). Perubahan iklim dan luas wilayah terbangun berpengaruh positif dalam meningkatkan suhu permukaan di Kota Surakarta (Fikriyah *et al.*, 2022). Perubahan iklim dan pertumbuhan transportasi di Kota Surakarta selama tahun 2013 – 2020 meningkatkan emisi gas NO<sub>2</sub> secara signifikan sebesar 89,4% (Anwar & Rindarjono, 2023). Paparan NO<sub>2</sub> atau nitrogen dioksida dalam jangka panjang menyebabkan risiko lebih tinggi terhadap semua penyebab kematian akibat penyakit kardiovaskular, dan pernapasan (Huang *et al.*, 2021). Perubahan iklim di Surakarta juga menyebabkan pasokan air domestik di Surakarta sangat rentan sehingga memerlukan kerja sama regional dan kapasitas kolaboratif antar pemangku kepentingan untuk pembangunan berkelanjutan (Rahayu *et al.*, 2019). Perubahan iklim di Surakarta juga menambah tekanan pada sektor pariwisata, yang dapat mengganggu sektor lain seperti pertanian lokal dan penyedia jasa (Leal Filho, 2022) sehingga dapat dipahami bahwa perubahan iklim memberikan dampak serius terhadap berbagai aspek kehidupan masyarakat.

Ketahanan daerah Kota Surakarta dalam menghadapi potensi bencana memiliki indeks kapasitas daerah tingkat kapasitas daerah sedang. Hal ini artinya bahwa komitmen pemerintah dan beberapa komunitas terkait pengurangan risiko bencana di Kota Surakarta telah tercapai dan didukung dengan kebijakan sistematis namun capaian yang diperoleh dengan komitmen dan kebijakan tersebut dinilai belum menyeluruh hingga masih belum cukup berarti untuk mengurangi dampak negatif dari bencana (BPBD Surakarta, 2022). Dari 10 (sepuluh) jenis bencana di Kota Surakarta termasuk ke dalam kelas risiko rendah, yaitu gempa bumi, letusan gunung api, kekeringan, kebakaran gedung dan permukiman, cuaca ekstrem, serta pencemaran lingkungan. Sedangkan yang termasuk ke dalam kelas risiko menengah, yaitu banjir, tanah longsor, bencana sosial, dan epidemi penyakit (BPBD Surakarta, 2022). Pemerintah Kota Surakarta telah melakukan berbagai upaya dalam merespons adanya perubahan iklim dan mewujudkan ketahanan kota, seperti melakukan revitalisasi dengan berbagai ruang terbuka hijau (RTH), meningkatkan sarana dan prasarana transportasi umum, membangun pembangkit listrik tenaga sampah, menggunakan energi terbarukan sebagai sumber penerangan jalan, dan sebagainya. Pemerintah Kota Surakarta terus berupaya mengajak masyarakat untuk dapat berperan aktif dalam mencegah adanya dampak perubahan dan pencemaran iklim yang dapat berpotensi menyebabkan kebencanaan, salah satunya dengan membentuk kampung iklim yang tersebar di beberapa wilayah Kota Surakarta.

Program Kampung Iklim atau yang biasa disingkat ProKlim merupakan program yang dibuat oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sebagai mengupayakan berbagai program terkait adaptasi dan mitigasi perubahan iklim dengan menargetkan 20.000 kampung iklim pada tahun 2024. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 84 Tahun 2016 tentang Program Kampung Iklim, dijelaskan bahwa kampung iklim merupakan lokasi yang berada di wilayah administrasi paling rendah yang pelaksanaannya bertujuan untuk mitigasi bencana berupa komunikasi dan edukasi masyarakat untuk sadar kelola lingkungan. ProKlim merupakan kegiatan kolaborasi antara upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim pada tingkat dasar dengan melibatkan peran masyarakat secara aktif serta dari berbagai pihak pendukung seperti pemerintah daerah dan pemerintah, dunia usaha, perguruan tinggi serta lembaga non-pemerintah (PPI, 2017a). Komponen utama ProKlim adalah adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Adaptasi perubahan iklim merupakan upaya untuk meningkatkan kemampuan dalam menyesuaikan diri terhadap dampak perubahan iklim, termasuk kejadian iklim ekstrem dan keragaman iklim sehingga potensi kerusakan akibat perubahan iklim dapat berkurang. Sedangkan mitigasi perubahan iklim merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan dengan tujuan untuk menurunkan tingkat emisi GRK sebagai bentuk upaya penanggulangan dampak perubahan iklim. Terdapat 9 (sembilan) kategori yang digunakan dalam mengukur adaptasi dan mitigasi sebagaimana gambar berikut.



Gambar 1. Kategori dalam Pengukuran Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim Perkotaan  
Sumber: Sharifi, 2021: 9

Langkah-langkah pengukuran adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di perkotaan tersebut dibagi menjadi 9 (sembilan) kategori besar, yaitu desain perkotaan dan perencanaan penggunaan lahan, transportasi, bangunan, limbah, energi, infrastruktur hijau dan biru, air, tata kelola kota, serta isu-isu perilaku. Langkah-langkah adaptasi dan mitigasi perubahan iklim perkotaan dapat memberikan manfaat tambahan dan sinergi, khususnya dalam infrastruktur hijau, bangunan, sistem energi, dan transportasi (Sharifi, 2021).

Penerapan program ini di Surakarta dimulai sejak tahun 2014 mencakup kegiatan berupa pengendalian bencana, peningkatan ketahanan pangan, pemanfaatan energi baru terbarukan, pengelolaan limbah, dan pengelolaan budi daya pertanian (Gunawati & Rejekiingsih, 2020). Pada tahun 2022 Pemerintah Surakarta melalui Badan Lingkungan Hidup (BLH) dan Dinas Lingkungan Hidup Kota (DLH) Surakarta telah membina 24 kampung yang menjalankan program kampung iklim yang tersebar di Kecamatan Banjarsari, Laweyan, Jebres, Serengan, dan Pasar Kliwon dan 8 (delapan) di antaranya mendapatkan Sertifikat ProKlim Utama dan Madya dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLH Surakarta, 2022). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ragam pengimplementasi program iklim di berbagai kampung di Kota Surakarta sebagai analisis untuk melihat bagaimana ketahanan Kota Surakarta dalam menghadapi perubahan iklim. Ketahanan yang baik terkait dengan dampak yang ditimbulkan dari perubahan iklim dapat mendorong berbagai pihak untuk melakukan aksi nyata dalam upaya memperkuat masyarakat adaptif terhadap fenomena anomali iklim.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Surakarta, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Heaton dalam Andrews *et al.*, (2012) merumuskan analisis data sekunder (ASD) merupakan suatu strategi penelitian yang memanfaatkan data kuantitatif ataupun kualitatif yang sudah ada untuk menemukan permasalahan baru atau menguji hasil penelitian terdahulu. Data sekunder penelitian ini diperoleh dari dokumen-dokumen pendukung seperti artikel jurnal yang memberikan gambaran hasil penelitian mengenai penerapan program kampung iklim di Surakarta dan juga data sekunder lain berupa

peraturan perundang-undangan yang berlaku. Teknik pengumpulan data sekunder ini dilakukan dengan melakukan pencarian di mesin pencarian publikasi ilmiah seperti Google Scholar yang terpublikasikan pada jurnal dan juga melalui *repository* universitas yang membahas mengenai Program Kampung Iklim (ProKlim) di Surakarta. Data yang terkumpul kemudian difilter untuk melihat kesesuaian dengan tema yang dipilih. McCaston (2005) menyatakan bahwa analisis data sekunder itu mencakup dua proses pokok, yaitu mengumpulkan data dan menganalisisnya. Namun agar tidak menyimpang yang perlu dilakukan oleh peneliti sebagai langkah awal adalah merumuskan tujuan penelitian dan desain penelitian. Rumusan tujuan penelitian dimaksudkan McCaston sebagai penegasan mengenai mengapa perlu mengumpulkan data serta penegasan mengenai data macam apa yang ingin dihimpun, dianalisis, dan dipahami dengan baik. Adapun desain (rancangan) penelitian dimaksudkan McCaston sebagai langkah demi langkah rencana yang mengarahkan pengumpulan dan analisis data; dalam penelitian analisis data sekunder sederhananya merupakan kerangka kerja garis besar mengenai hasil akhir seperti apa yang ingin dilaporkan, daftar data yang dirasa perlu dikumpulkan, serta daftar sementara sumber data.

## Pembahasan

Program Kampung Iklim atau ProKlim merupakan suatu program sertifikasi untuk meningkatkan partisipasi masyarakat lokal dalam mengimplementasikan tindakan di bidang iklim mengubah mitigasi dan adaptasi. Selain itu, dirancang untuk meningkatkan kesadaran lokal masalah perubahan iklim dan mendorong implementasi mitigasi dan lokal langkah-langkah adaptasi. Hal ini akan menyebabkan masyarakat menjadi kurang rentan dan menjadi lebih tangguh terhadap bencana perubahan iklim (Pelling, 2010). Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim Tentang Pedoman Pelaksanaan Program Kampung Iklim, dijelaskan bahwa manfaat pelaksanaan Program Kampung Iklim meliputi:

1. Meningkatnya ketahanan masyarakat dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan variabilitas iklim.
2. Meningkatkan sosial ekonomi dan kualitas hidup masyarakat.
3. Terukurnya kontribusi dan potensi pengurangan emisi gas rumah kaca (GRK) pada suatu lokasi sehingga tercapaian target penurunan emisi GRK nasional.
4. Tersedianya data kegiatan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim serta potensi pengembangannya di tingkat desa, sekaligus dapat menjadi masukan dalam merumuskan strategi, kebijakan, dan program terkait perubahan iklim.
5. Terbangunnya kesadaran masyarakat tentang gaya hidup rendah emisi.
6. Meningkatnya kemampuan masyarakat di tingkat desa untuk memanfaatkan teknologi rendah emisi (PPI, 2017).

Artikel ini akan membahas penerapan program kampung iklim di 9 (sembilan) kampung di Kota Surakarta yang terdiri dari Kampung Iklim Pucangsawit, Kampung Iklim Sekip Kadipiro, Kampung Iklim Sambirejo, Kampung Iklim Ngemplak Sutan, Kampung Iklim Joyotakan, Kampung Iklim Karangasem, Kampung Iklim Nusukan, Kampung Iklim Sondakan, serta Kampung Iklim Kandang Doro.

### Program Kampung Iklim Pucangsawit

Program Kampung Iklim di Surakarta dimulai sejak tahun 2014 dan berlangsung selama bertahun-tahun dengan tujuan meningkatkan aksi lokal adaptasi dan mitigasi perubahan iklim berbasis komunitas (Syahrani *et al.*, 2024). Program ini memiliki periode kegiatan selama 70 bulan dan berada di bawah tanggung jawab Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Provinsi Jawa Tengah dengan mitra terdiri atas pemerintah pusat, pemerintah daerah, *corporate social responsibility* (CSR), dan perguruan tinggi. Program Kampung Iklim di Kampung Pucangsawit, RW 09, melibatkan berbagai kegiatan seperti program rumah pompa, pemanenan air hujan, budi daya hidroponik, dan pemanfaatan energi matahari pada lampu jalan. Melalui pendekatan kolaboratif dan partisipatif, masyarakat bersama pemerintah dan lembaga terkait berhasil meningkatkan resiliensi perkampungan terhadap perubahan iklim. Implementasi program ini melibatkan interaksi antara pemerintah, akademisi, dan masyarakat. Hasil penelitian yang dilakukan Syahrani *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa Kampung Pucangsawit, RW 09, telah berhasil mengimplementasikan program-program tersebut dengan baik.

Masyarakat setempat terlibat aktif dalam kegiatan-kegiatan program, seperti budi daya hidroponik dan pemanfaatan energi matahari yang membantu meningkatkan ketahanan dan resiliensi mereka terhadap perubahan iklim (Syahrani *et al.*, 2024). Peran pemerintah daerah dalam program ini sangat penting, karena mereka bertanggungjawab atas pelaksanaan dan pengawasan program tersebut. Pemerintah daerah bekerja sama dengan pemerintah pusat, CSR, dan perguruan tinggi untuk mendukung berbagai kegiatan dalam Program Kampung Iklim di Kampung Pucangsawit, RW 09. Masyarakat juga bertanggungjawab dalam memberikan edukasi dan komunikasi kepada masyarakat terkait pentingnya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Namun dalam implementasi Program Kampung Iklim, terdapat beberapa hambatan yang dihadapi. Salah satunya adalah kurangnya sumber daya, baik dari segi finansial maupun tenaga kerja. Hal ini dapat memperlambat progres program dan menghambat pencapaian tujuan program secara optimal. Selain itu, koordinasi antara berbagai pihak terlibat seperti pemerintah, lembaga, dan masyarakat juga menjadi tantangan dalam menjalankan program ini dengan efektif (Syahrani *et al.*, 2024).

### **Kampung Iklim Sekip Kadipiro**

Kampung Iklim Sekip Kadipiro merupakan kampung iklim yang telah berdiri sejak tahun 2015. Program Kampung Iklim (ProKlim) di Sekip Kadipiro dijalankan dengan baik, terbukti dengan prestasi meraih Juara 2 Tingkat Nasional. Program ini fokus pada pengelolaan lingkungan dan mitigasi perubahan iklim. Program ini melibatkan masyarakat dalam berbagai kegiatan yang berfokus pada pengelolaan air, pengelolaan sampah, pengelolaan energi, ruang terbuka hijau, serta bangunan yang ramah lingkungan (Dewi *et al.*, 2019). Masyarakat di kampung ini aktif terlibat dalam kegiatan seperti pengelolaan sampah, penanaman pohon, dan praktik pertanian organik. Peran perempuan di kampung ini juga sangat signifikan dalam menjaga lingkungan dan mendukung program kampung iklim (Wicaksono *et al.*, 2020). Implementasi Program Kampung Iklim di Kelurahan Sekip melibatkan masyarakat secara aktif dalam berbagai kegiatan. Masyarakat diwajibkan untuk berpartisipasi dalam proses perencanaan dan pengawasan program.

Partisipasi masyarakat sangat penting dalam proses pembangunan karena muncul kesadaran dan kepedulian terhadap pentingnya pembangunan yang berkelanjutan. Pemerintah Kota Surakarta turut berperan dalam mendukung Program Kampung Iklim (ProKlim) di Sekip Kadipiro melalui kebijakan dan regulasi yang mendukung upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim (Wicaksono *et al.*, 2020). Kampung sekip juga sudah menjadi dengan berbagai *stakeholder* seperti DLH, DPU, Pemerintah Kota, dan pegiat-pegiat lingkungan (Ghina, 2017). Namun, hambatan yang dihadapi dalam implementasi program ini antara lain kurangnya kesadaran dan partisipasi masyarakat serta keterbatasan sumber daya dan dukungan finansial. Hambatan lainnya adalah tanah labil yang dapat menyebabkan masalah

dalam pengembangan infrastruktur. Selain itu, keterbatasan sumber daya dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pembangunan yang berkelanjutan juga menjadi hambatan.

### **Kampung Iklim Sambirejo**

Kampung Sambirejo resmi dijadikan kampung iklim di tahun 2012. Keadaan lingkungan Kampung Sambirejo sebelum menerapkan kampung iklim memang telah tertata rapih. Tanaman – tanaman bunga sudah tertanam sebelum diterapkannya ProKlim di kampung ini (Ghina, 2017). Program kampung iklim di Sambirejo difokuskan pada pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan lingkungan (Dewi *et al.*, 2019). Program adaptasi di Kampung Iklim Sambirejo ini dilakukan dengan membuat 21 sumur resapan yang dibuat di titik-titik adanya genangan air dan aliran air dari genting yang berfungsi untuk menyerap air hujan masuk ke dalam tanah. Letak sumur resapan di Kampung Iklim Sambirejo berada di sepanjang Jalan Kerinci Kampung Iklim Sambirejo. Alasan dibuatnya sumur resapan adalah karena Kampung Iklim Sambirejo kerap dilanda banjir saat terjadi hujan. Selain itu, warga Kampung Iklim Sambirejo juga diberikan 2 (dua) pompa air listrik. Kemudian para warga berinisiatif untuk memasang pipapipa air di pinggir jalan yang dipakai untuk menyirami pohon-pohon yang ada di pinggir jalan (Ghina, 2017).

Untuk program mitigasi perubahan iklim yang dilakukan pada Kampung Iklim Sambirejo adalah penanaman pohon-pohon buah di pinggir jalan kerinci dan melakukan pengelolaan sampah. Kampung Iklim Sambirejo telah memiliki tempat sampah yang terpilah. Sayangnya masyarakat Kampung Iklim Sambirejo tidak menggunakannya dan masih menggabungkan sampah-sampah yang diproduksinya (Ghina, 2017). Dukungan dari LSM dan pemerintah setempat dalam pelatihan pengelolaan sampah menjadi salah satu bentuk implementasi program di kampung ini. Masyarakat aktif terlibat dalam kegiatan pengelolaan sampah dan peningkatan kualitas lingkungan (Dewi *et al.*, 2019). Peran pemerintah daerah dalam mendukung program kampung iklim di Sambirejo juga sangat penting. Namun hambatan yang dihadapi dalam implementasi program ini antara lain adalah kurangnya kesadaran masyarakat dan keterbatasan sumber daya.

### **Kampung Iklim Ngemplak Sutan**

Kampung Ngemplak Sutan terletak di daerah berbukit-bukit di Surakarta. Program Kampung Iklim (ProKlim) di Ngemplak Sutan difokuskan pada budi daya sayur organik dan pengelolaan sampah. Kampung ini telah meraih sertifikat sebagai kampung iklim utama, menunjukkan keberhasilan dalam implementasi program tersebut. Masyarakat di kampung ini aktif terlibat dalam kegiatan pertanian organik dan pengelolaan sampah (Dewi *et al.*, 2019). Fokus utama dari program di kelurahan ini adalah pada penghijauan lingkungan, pengelolaan sampah, dan pengelolaan air bersih (Dewi *et al.*, 2019). Program penghijauan dilakukan dengan cara pembuatan taman-taman kecil di lingkungan sekitar serta penanaman pohon di lahan-lahan yang sebelumnya tidak produktif. Selain itu, program ini juga melibatkan upaya pengelolaan air limbah rumah tangga untuk diolah menjadi air yang lebih bersih sebelum dibuang ke sungai atau saluran air umum. Masyarakat Kelurahan Mojosongo menunjukkan partisipasi aktif dalam kegiatan ini, mulai dari menanam pohon, menjaga kebersihan lingkungan, hingga terlibat dalam kelompok-kelompok warga yang mengelola sampah secara mandiri (Anini, 2020). Pemerintah Kota Surakarta juga turut berperan dalam mendukung ProKlim di Ngemplak Sutan dengan memberikan landasan hukum dan dukungan infrastruktur seperti bibit tanaman, fasilitas untuk pengelolaan sampah, serta pelatihan

pengelolaan lingkungan yang diadakan secara berkala (Anini, 2020; Dewi *et al.*, 2019). Hambatan yang dihadapi dalam implementasi program ini adalah kurangnya kesadaran masyarakat dan keterbatasan dana untuk pengelolaan lingkungan yang lebih komprehensif (Anini, 2020). Dengan berbagai upaya dan keterlibatan yang dilakukan, ProKlim di Surakarta terus berjalan dan memberikan dampak positif bagi lingkungan dan masyarakat setempat. Melalui kolaborasi antara masyarakat, pemerintah daerah, dan berbagai pihak terkait, diharapkan program ini dapat terus berkembang dan menjadi contoh bagi daerah lain dalam upaya menghadapi perubahan iklim.

### **Kampung Iklim Joyotakan**

Program Kampung Iklim (ProKlim) di Kelurahan Joyotakan, Kecamatan Serengan, Kota Surakarta berjalan di RW 05 dan telah ditetapkan sebagai salah satu kampung iklim oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Surakarta pada tahun 2017. ProKlim di Kelurahan Joyotakan berfokus pada pengelolaan sampah berkelanjutan dengan menerapkan konsep 3R (*reuse, reduce, recycle*) dalam sistem pengelolaan sampah perkotaan (Mukaromah & Kusumastuti, 2021). Implementasi program ini melibatkan masyarakat dalam upaya mitigasi perubahan iklim melalui pengelolaan sampah secara berkelanjutan. Pemerintah daerah memiliki peran dalam menetapkan kampung iklim, memberikan arahan, dan mendukung kegiatan pengelolaan sampah berkelanjutan. Program ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mengenai perubahan iklim dan dampaknya, serta mendorong partisipasi masyarakat dalam aksi nyata untuk memperkuat ketahanan terhadap perubahan iklim. Implementasi program kampung iklim di Kelurahan Joyotakan didukung oleh modal sosial, seperti kualitas sumber daya manusia, interaksi sosial, kepemimpinan, dan penyelenggaraan pemerintahan (Mukaromah & Kusumastuti, 2021). Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah yang berkelanjutan dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut. Hambatan yang dihadapi di Kelurahan Joyotakan, antara lain keterbatasan pembiayaan, kurangnya peran serta masyarakat, dan kurangnya pengaturan yang memadai dalam pengelolaan sampah. Diperlukan peningkatan nilai tambah dalam pengelolaan sampah agar memiliki nilai ekonomi serta transfer pengetahuan terkait pengolahan sampah kepada seluruh masyarakat untuk memaksimalkan partisipasi dalam program pengelolaan sampah yang berkelanjutan (Mukaromah & Kusumastuti, 2021).

### **Kampung Iklim Gajah Putih Kelurahan Karangasem**

Kelurahan Karangasem di Kecamatan Laweyan, yang berada di bagian tengah Kota Surakarta, menjalankan Program Kampung Iklim (ProKlim) yang difokuskan pada mitigasi perubahan iklim melalui pengurangan emisi gas rumah kaca. Kampung Iklim Karangasem memiliki beberapa program yang dilakukan untuk menghadapi perubahan iklim. Salah satu program yang paling menonjol adalah penghijauan (Anini, 2020). Warga Kampung Iklim Karangasem telah melakukan penghijauan dengan menanam berbagai jenis tanaman di sekitar rumah dengan menanam minimal 3 (tiga) jenis tanaman di depan rumah dan penanaman bibit pohon di sepanjang jalan kampung serta pembersihan sungai. Selain itu, warga juga telah mempraktikkan teknik budi daya ikan lele dalam ember yang memungkinkan mereka memproduksi ikan lele dengan menggunakan ember, benih ikan lele, dan bibit kangkung. Teknik ini sangat menguntungkan, warga bisa memproduksi ikan lele yang lumayan dan juga dapat masuk dalam upaya ketahanan pangan. Program lain yang dilakukan adalah dengan sosialisasi program PHBS (Perilaku Hidup Bersih Sehat) oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Surakarta untuk meningkatkan kebersihan kampung dan

kesehatan warga. Program ini melibatkan pemberian bantuan fisik seperti tong air cuci tangan dan kran air untuk cuci tangan, serta penerapan anjuran cuci tangan yang bersih. Program-program lingkungan lainnya seperti pemilahan sampah, pemanfaatan sampah, *eco-brick*, dan kampung bebas asap rokok (Anini, 2020).

Implementasi program dilakukan melalui kerja sama antara pemerintah daerah, warga, dan LSM dalam menyelenggarakan kegiatan sosialisasi, penghijauan, pengelolaan sampah, dan program-program lingkungan lainnya. Melalui partisipasi aktif warga dan dukungan dari berbagai pihak, Kampung Iklim Gajah Putih Karangasem berhasil menjalankan program-program tersebut untuk menjaga lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup warga (Anini, 2020). Keterlibatan masyarakat terlihat dari adanya kelompok pengelola unit biogas serta kelompok ibu-ibu yang mengelola bank sampah dan aktif mengumpulkan serta mengelola sampah rumah tangga. Peran pemerintah daerah sangat penting dalam memberikan fasilitas untuk biogas, menyediakan pelatihan teknis, serta memberikan pendampingan untuk pengelolaan kompos dan biogas. Kendati demikian, program ini tidak lepas dari hambatan, seperti kurangnya pengetahuan teknis di awal pelaksanaan dan tantangan dalam mengubah perilaku masyarakat untuk lebih peduli terhadap lingkungan (Anini, 2020).

### **Kampung Iklim Kelurahan Nusukan**

Kampung Iklim Kelurahan Nusukan yang terletak di Kecamatan Banjarsari bagian barat Kota Surakarta, tepatnya di RW 13 Jalan Majapahit. Program Kampung Iklim lebih menitikberatkan pada peningkatan kapasitas adaptasi terhadap perubahan iklim. Program ini mencakup edukasi dan penyuluhan tentang pengelolaan sumber daya air, serta penggunaan energi alternatif seperti panel surya serta melakukan pengelolaan dengan bank sampah dan melakukan penghijauan lingkungan (Anini, 2020). Salah satunya adalah dengan menanam berbagai jenis tanaman di depan dan sekitar rumah mereka untuk menjadikan udara kampung lebih sejuk dan asri. Inisiatif ini menggerakkan swadaya masyarakat untuk membeli pot dan bibit tanaman sayur, serta menerapkan minimal 1 (satu) jenis tanaman di setiap rumah sebagai upaya ketahanan pangan. Masyarakat melakukan penghijauan untuk menjaga kebersihan dan keasrian kampung. Hal ini turut melibatkan kerja bakti warga dalam membersihkan sungai dan area pinggir Sungai serta penanaman bibit pohon di sepanjang jalan kampung. Bank sampah juga ditekuni oleh masyarakat sebagai bagian dari upaya menjaga kebersihan lingkungan (Anini, 2020). Keterlibatan masyarakat diwujudkan melalui partisipasi dalam kegiatan pelatihan dan penyuluhan yang diadakan. Selain itu, masyarakat juga secara aktif ikut serta dalam kegiatan gotong-royong untuk membersihkan saluran air dan menjaga kebersihan lingkungan sekitar serta penanaman tanaman dan penghijauan sebagai langkah nyata dalam menjaga lingkungan sekaligus meningkatkan ketahanan pangan. Pemerintah daerah memberikan dukungan yang cukup besar, termasuk penyediaan alat-alat untuk pengelolaan air dan energi alternatif, serta memfasilitasi berbagai program penyuluhan dan pelatihan. Namun program ini menghadapi hambatan berupa keterbatasan akses terhadap teknologi yang lebih canggih dan kurangnya sumber daya untuk implementasi yang lebih luas sehingga mengurangi efektivitas dari upaya yang telah dilakukan (Anini, 2020).

### **Kampung Iklim Sondakan**

Kampung Sondakan secara resmi dijadikan sebagai Kampung Iklim di awal tahun 2014. Kampung Iklim Sondakan berada pada RW 5 Kelurahan Sondakan. Kampung Iklim Sondakan berada pada RW 5 Kelurahan Sondakan. Sebelum menerapkan Program Kampung

Iklm (ProKlim), Kampung Sondakan memang telah menerapkan pengelolaan sampah yang disebut “BERSEIRAMA” atau Bersih, Sehat, Indah, Rapih, Manfaat (Ghina, 2017). BERSEIRAMA dibentuk untuk mengelola sampah-sampah di TPS yang berada di RW 05. Banyak warga RW 05 yang mengeluh mengenai polusi udara yang dihasilkan dari TPS. Untuk mengatasi permasalahan ini, maka dibentuklah program pengelolaan sampah yang dinamai BERSEIRAMA. Program adaptasi yang dilakukan oleh Kampung Iklm Sondakan adalah kegiatan pengendalian kekeringan, banjir, dan longsor melalui membuat sumur resapan (Ghina, 2017). DLH memberikan bantuan pembentukan 12 sumur resapan di awal terbentuknya Kampung Iklm Sondakan. Kemudian ada kegiatan peningkatan energi pangan yang dilakukan di Kampung Iklm Sondakan. Kegiatan ini dilakukan dengan menanam pohon buah-buahan. Pohon buah-buahan yang ditanam di Kampung Iklm Sondakan ini merupakan pohon dengan jenis buah yang beragam dan jarang ditemui, yaitu buah briba, buah pisang *cavendish*, pisang raja, pisang kepok, dan jambu. Sedangkan untuk program mitigasi perubahan iklim, Kampung Iklm Sondakan ini melakukan kegiatan pengelolaan sampah. Kegiatan pengelolaan sampah telah dilakukan jauh sebelum Kampung Sondakan ditunjuk sebagai Kampung Iklm di Kota Surakarta (Ghina, 2017). Kendala ProKlim lainnya yang dihadapi oleh Kampung Iklm Sondakan adalah tidak efektifnya pengelolaan sampah organik bila diolah menggunakan mesin pencacah dan komposter, serta kurangnya pengetahuan mengenai perawatan lampu panel surya.

### **Kampung Iklm Kandang Doro**

Kampung Kandang Doro merupakan salah satu kampung di Kota Surakarta yang dilalui oleh Sungai Pepe yang berada di dalam wilayah Kelurahan Kestalan, Kecamatan Banjarsari. Kampung Kandang Doro resmi dijadikan sebagai kampung iklim pada tahun 2016 atas rekomendasi langsung dari Walikota Surakarta, Bapak F. X. Hadi Rudyatmo. Kampung Iklm Kandang Doro berada di RW VI di RT 02 dan 03. Kampung Iklm Kandang Doro merupakan permukiman pinggir sungai dengan keadaan lingkungan yang bersih dan rapih. Namun air tanah yang ada di Kampung Iklm Kandang Doro berwarna kekuning-kuningan dan seperti tercampur oleh oli kereta api. Kampung Iklm Kandang Doro tidak memiliki akses air bersih karena PDAM-pun tidak ada di kampung ini (Ghina, 2017). Program-program yang diterapkan di Kampung Iklm Kandang Doro adalah kegiatan penanaman dan membuat sumur resapan. Setiap warga diberikan bantuan tanaman-tanaman TOGA yang diberikan oleh DLH kepada Kampung Iklm Kandang Doro. Sumur resapan yang dibuat berfungsi sebagai pengendalian kekeringan dan banjir, serta membuat IPAL komunal sebagai bentuk pengendalian penyakit.

Sebagai bentuk program mitigasi, DPU memberikan 3 (tiga) lampu panel surya dengan ukuran kecil yang digunakan untuk menerangi jalanan Kampung Iklm Kandang Doro di malam hari dan juga IPAL komunal. Kampung Iklm Kandang Doro juga telah menerapkan kegiatan pengelolaan sampah. Kegiatan pengelolaan sampah ini dilakukan dengan pemilahan sampah yang dilakukan warga Kampung Iklm Kandang Doro dari dalam rumahnya. Kemudian Kampung Iklm Kandang Doro telah memiliki 2 (dua) bank sampah, yaitu Bank Sampah Mayang dan Bank Sampah Menur. Dana dari bank sampah tersebut kemudian digunakan untuk kegiatan sosial dan untuk masyarakat setempat (Ghina, 2017). Permasalahan yang dihadapi adalah rendahnya kesadaran masyarakat sehingga tanaman *vertical garden* yang berada kampung tersebut mati namun warga Kampung Iklm Kandang Doro tetap melakukan penanaman di pot yang di taruh di depan rumah mereka. Mereka jauh lebih peduli terhadap tanaman-tanaman yang berada depan rumah mereka.

## **Analisis Program Kampung Iklim Sebagai Model Ketahanan Kota Berbasis Masyarakat**

Program yang berjalan di berbagai kampung iklim ini memiliki beberapa kesamaan seperti fokus pada pengelolaan sampah, penghijauan, dan pengelolaan air. Hal tersebut menyesuaikan dengan fokus dan program spesifik sesuai dengan kondisi lokalnya dimana hal tersebut juga sesuai dengan yang telah diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 84 Tahun 2016 tentang Program Kampung Iklim. Program Kampung Iklim di Surakarta telah menunjukkan keberhasilan yang signifikan dalam beberapa aspek, terutama dalam meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat terhadap isu perubahan iklim. Hampir semua kampung yang berpartisipasi telah berhasil menerapkan program pengelolaan sampah yang bervariasi, mulai dari pengelolaan mandiri hingga pembentukan bank sampah yang dapat mengurangi dampak limbah terhadap lingkungan (Anini, 2020; Ghina, 2017). Program penghijauan yang dilakukan melalui penanaman pohon buah dan tanaman hias tidak hanya membantu dalam memperbaiki kualitas lingkungan tetapi juga berkontribusi pada ketahanan pangan dan ekonomi lokal (Ghina, 2017; Dewi *et al.*, 2019). Pengelolaan air yang meliputi pembuatan sumur resapan dan edukasi tentang pengelolaan air bersih juga menunjukkan hasil positif dalam mengatasi masalah banjir dan kekeringan serta meningkatkan kualitas air tanah (Anini, 2020; Ghina, 2017). Selain itu, beberapa kampung juga berhasil memanfaatkan energi terbarukan seperti panel surya untuk penerangan jalan, yang membantu mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan meningkatkan efisiensi energi (Syahrani *et al.*, 2024).

Program kampung iklim yang terbagi menjadi 2 (dua) fokus, yakni adaptasi dan mitigasi. Pelaksanaan adaptasi dan mitigasi telah berjalan di kelurahan-kelurahan yang dibahas. Program Kampung Iklim di Kota Surakarta telah mengimplementasikan berbagai strategi adaptasi untuk meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap dampak perubahan iklim. Di Kampung Pucangsawit, inisiatif seperti pemanenan air hujan dan pembuatan rumah pompa diterapkan untuk mengelola risiko banjir dan kekeringan, serta budi daya hidroponik yang meningkatkan ketahanan pangan masyarakat (Syahrani *et al.*, 2024). Kampung Sekip Kadipiro dan Kampung Sambirejo memprioritaskan pengelolaan air melalui pembuatan sumur resapan dan pengelolaan sampah, yang tidak hanya membantu mengurangi risiko banjir tetapi juga meningkatkan kualitas air tanah (Dewi *et al.*, 2019). Di Kampung Ngemplak Sutan, penghijauan dan pengelolaan air bersih menjadi fokus utama untuk mengurangi efek panas perkotaan dan meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah (Anini, 2020). Sementara itu, Kampung Joyotakan menerapkan pendekatan 3R dalam pengelolaan sampah untuk mengurangi risiko bencana banjir akibat tumpukan sampah (Mukaromah & Kusumastuti, 2021). Kampung Karangasem dan Kampung Nusukan fokus pada penghijauan dan pengelolaan sumber daya air untuk meningkatkan ketahanan pangan dan energi (Anini, 2020). Di Kampung Sondakan dan Kandang Doro, program adaptasi meliputi pembuatan sumur resapan dan penanaman TOGA untuk menghadapi tantangan air bersih dan ketahanan pangan (Ghina, 2017).

Program mitigasi juga terlaksana di beberapa kampung yang dibahas, Kampung Pucangsawit telah mengadopsi penggunaan energi matahari untuk penerangan jalan guna mengurangi emisi gas rumah kaca dengan menggantikan energi fosil (Syahrani *et al.*, 2024). Kampung Sekip Kadipiro dan Kampung Sambirejo berfokus pada penghijauan dan pengelolaan ruang terbuka hijau serta pengelolaan sampah untuk mengurangi emisi metana dan meningkatkan penyerapan karbon dioksida (Wicaksono *et al.*, 2020; Ghina, 2017). Di Kampung Ngemplak Sutan dan Kampung Joyotakan, program mitigasi melibatkan pengelolaan sampah dan budi daya sayur organik untuk mengurangi pencemaran dan emisi metana dari sampah organik

(Dewi *et al.*, 2019; Mukaromah & Kusumastuti, 2021). Kampung Karangasem dan Kampung Nusukan mengintegrasikan penanaman pohon dan PHBS untuk mengurangi emisi dari pembakaran sampah dan meningkatkan kualitas udara (Anini, 2020). Kampung Sondakan dan Kandang Doro menerapkan penggunaan lampu panel surya dan pengelolaan bank sampah untuk mengurangi volume sampah yang dibuang ke TPA dan mengurangi emisi gas rumah kaca, mendukung upaya mitigasi perubahan iklim secara signifikan (Ghina, 2017).

Langkah-langkah pengukuran adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di perkotaan mengacu pada Sharifi (2021) dibagi menjadi 9 (sembilan) kategori, yaitu desain perkotaan dan perencanaan penggunaan lahan, transportasi, bangunan, limbah, energi, infrastruktur hijau dan biru, air, tata kelola kota, dan isu-isu perilaku. Kategori Desain Perkotaan dan Perencanaan Penggunaan Lahan, dari analisis pada berbagai kampung iklim di Surakarta, terlihat bahwa sebagian besar kampung telah menerapkan konsep perencanaan penggunaan lahan yang mendukung mitigasi perubahan iklim. Misalnya, Kampung Pucangsawit berhasil memanfaatkan lahan dengan budi daya hidroponik dan penghijauan yang efektif (Syahrani *et al.*, 2024). Kampung Sekip Kadipiro juga telah mengoptimalkan penggunaan lahan untuk ruang terbuka hijau dan pertanian organik (Wicaksono *et al.*, 2020). Namun, terdapat hambatan dalam pengelolaan lahan di beberapa kampung, seperti Kampung Iklim Kandang Doro yang menghadapi masalah tanah labil yang menyulitkan pengembangan infrastruktur hijau (Ghina, 2017). Indikator transportasi belum sepenuhnya tercakup dalam program kampung iklim yang ada di Surakarta. Program-program yang berjalan lebih banyak fokus pada pengelolaan lingkungan dan sumber daya alam. Kampung Pucangsawit, misalnya, lebih menekankan pada pemanfaatan energi matahari untuk penerangan jalan (Syahrani *et al.*, 2024), sementara tidak ada upaya nyata dalam mendorong transportasi hijau atau mengurangi emisi transportasi. Hal ini menunjukkan adanya kekurangan dalam integrasi aspek transportasi dalam program kampung iklim yang sebenarnya dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengurangan emisi karbon dan peningkatan kualitas udara perkotaan. Kategori ketiga adalah bangunan, beberapa kampung telah menunjukkan implementasi bangunan ramah lingkungan. Kampung Iklim Sekip Kadipiro, misalnya, telah menerapkan pembangunan bangunan yang ramah lingkungan dan memanfaatkan bahan bangunan yang lebih efisien energi (Wicaksono *et al.*, 2020). Kampung Iklim Joyotakan juga telah berupaya dalam penerapan konsep 3R dalam bangunan untuk mengurangi dampak lingkungan (Mukaromah & Kusumastuti, 2021).

Kategori limbah mengenai pengelolaan limbah menjadi fokus utama di banyak kampung iklim, seperti di Joyotakan yang menekankan pengelolaan sampah dengan konsep 3R (*reuse, reduce, recycle*) (Mukaromah & Kusumastuti, 2021). Kampung Iklim Kandang Doro juga telah memiliki sistem bank sampah yang membantu dalam pengelolaan limbah rumah tangga (Ghina, 2017). Namun, tantangan utama adalah kurangnya kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pemilahan sampah yang masih ditemukan di beberapa kampung seperti Sambirejo (Ghina, 2017). Sedangkan pada kategori energi, penggunaan energi terbarukan telah diterapkan di beberapa kampung, seperti pemanfaatan energi matahari di Pucangsawit untuk penerangan jalan (Syahrani *et al.*, 2024). Kampung Iklim Nusukan juga telah mencoba penggunaan panel surya untuk energi alternatif (Anini, 2020). Namun, keterbatasan dana dan akses terhadap teknologi energi terbarukan yang lebih canggih masih menjadi kendala utama dalam implementasi yang lebih luas dan efisien (Anini, 2020). Infrastruktur hijau seperti taman, penghijauan, dan sumur resapan telah diimplementasikan di beberapa kampung. Kampung Iklim Sambirejo berhasil mengatasi masalah banjir dengan pembangunan sumur resapan dan pipa air (Ghina, 2017). Kampung Ngemplak Sutan telah mengembangkan taman-taman kecil dan penghijauan lahan tidak produktif (Dewi *et al.*, 2019).

Kategori keenam, yakni mengenai air, pengelolaan sumber daya air menjadi prioritas di beberapa kampung iklim, seperti di Sambirejo yang telah membuat sumur resapan untuk mengatasi genangan air dan banjir (Ghina, 2017). Kampung Pucangsawit juga memanfaatkan air hujan untuk berbagai keperluan (Syahrani *et al.*, 2024). Namun, di Kampung Kandang Doro, masalah kualitas air tanah yang terkontaminasi masih menjadi kendala besar dalam pengelolaan sumber daya air (Ghina, 2017). Sedangkan tata kelola kota yang baik terlihat dari keterlibatan aktif pemerintah daerah dalam mendukung program kampung iklim melalui regulasi dan bantuan infrastruktur. Kampung Sekip Kadipiro, misalnya, mendapat dukungan kebijakan yang kuat dari pemerintah daerah (Wicaksono *et al.*, 2020). Kampung Iklim Gajah Putih di Karangasem juga menunjukkan kolaborasi yang baik antara pemerintah, masyarakat, dan LSM dalam menjalankan program-program lingkungan (Anini, 2020). Namun koordinasi antar pihak dan kurangnya sumber daya sering menjadi tantangan dalam implementasi program (Syahrani *et al.*, 2024). Terakhir, mengenai isu-isu perilaku masyarakat dalam mendukung program kampung iklim sangat beragam. Di Kampung Iklim Sekip Kadipiro, partisipasi masyarakat sangat tinggi dalam pengelolaan lingkungan (Wicaksono *et al.*, 2020). Namun, di Kampung Iklim Sambirejo, rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah masih menjadi masalah (Ghina, 2017). Upaya edukasi dan peningkatan kesadaran masih diperlukan untuk mengubah perilaku masyarakat menjadi lebih ramah lingkungan dan mendukung keberlanjutan program kampung iklim.

Keberhasilan ini tidak lepas dari tantangan yang masih dihadapi, seperti keterbatasan sumber daya finansial dan tenaga kerja yang membatasi cakupan dan efektivitas program yang telah direncanakan. Kesadaran dan partisipasi masyarakat yang masih rendah juga menjadi hambatan signifikan, mengingat partisipasi aktif dari masyarakat sangat penting untuk keberlanjutan program. Selain itu, kurangnya koordinasi antara pemerintah, lembaga, dan masyarakat mengakibatkan program tidak berjalan optimal, memerlukan peningkatan koordinasi dan kolaborasi untuk mencapai hasil yang lebih baik. Keterbatasan teknologi dan pengetahuan teknis juga menjadi kendala yang harus diatasi untuk mengoptimalkan implementasi program, terutama dalam hal pengelolaan sampah dan penggunaan energi terbarukan. Dengan menghadapi dan mengatasi tantangan-tantangan ini, diharapkan Program Kampung Iklim (ProKlim) di Surakarta dapat terus berkembang dan menjadi model yang dapat diterapkan di daerah lain. Kebijakan yang mendukung kolaborasi multi-sektoral, partisipasi masyarakat, penguatan kapasitas dan inovasi teknologi, serta infrastruktur akan sangat penting untuk memastikan keberhasilan program adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di tingkat komunitas.

## **Kesimpulan**

Penerapan program kampung iklim di Kota Surakarta yang tersebar di 9 (sembilan) kampung yang terdiri dari Kampung Iklim Pucangsawit, Kampung Iklim Sekip Kadipiro, Kampung Iklim Sambirejo, Kampung Iklim Ngemplak Sutan, Kampung Iklim Joyotakan, Kampung Iklim Karangasem, Kampung Iklim Nusukan, Kampung Iklim Sondakan, dan Kampung Iklim Kandang Doro berfokus pada fokus pada pengelolaan sampah, penghijauan, pengelolaan air, dan sumber energi terbarukan. Fokus tersebut juga sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 84 Tahun 2016 tentang Program Kampung Iklim. Kampung Iklim di Surakarta telah menunjukkan keberhasilan dalam beberapa aspek, terutama dalam meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat terhadap isu perubahan iklim yang mendukung terhadap ketahanan kota. Namun masih diperlukan upaya lebih lanjut untuk mengatasi tantangan atau hambatan yang ada, seperti meningkatkan keterlibatan masyarakat secara penuh, memperkuat koordinasi antar pihak,

dan menyediakan sumber daya, serta teknologi yang memadai. Program Kampung Iklim (ProKlim) yang berfokus adaptasi dan mitigasi juga telah ada di setiap kampung yang menjadi lokus penelitian. Sembilan kategori pengukuran adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di perkotaan, 8 (delapan) kategori terpenuhi yang dilaksanakan tersebar di berbagai kampung, yakni desain perkotaan dan perencanaan penggunaan lahan, bangunan, limbah, energi, infrastruktur hijau dan biru, air, tata kelola kota, dan isu-isu perilaku. Sedangkan satu kategori yang belum ada di dalam program kampung iklim di Kota Surakarta adalah transportasi.

## Daftar Pustaka

- Andrews, L., Higgins, A., Andrews, M. W., & Lalor, J. G. (2012). Classic grounded theory to analyse secondary data: Reality and reflections. *Grounded Theory Review*, 11(1).
- Anini, A. S. (2020). *Dinamika Program Kampung Iklim (Proklm) di Tiga Kampung Kota Surakarta*. UNS (Sebelas Maret University).
- Anwar, M. Z., & Rindarjono, M. G. (2023). The impact of transportation growth on the increase SO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub> gases in Surakarta City during 2013-2020. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1190(1), 12028. <https://doi.org/https://doi.org/10.1088/1755-1315/1190/1/012028>
- BPBD Surakarta. (2022). *Kajian Risiko Bencana Kota Surakarta*.
- Dewi, A. E., Maryono, M., & Warsito, B. (2019). Implementasi Program Kampung Iklim Di Kota Surakarta. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental, and Learning*, 16(1), 221–228.
- DLH Surakarta. (2022). *DATA PROGRAM KAMPUNG IKLIM 2022*. <https://data.jatengprov.go.id/hr/dataset/data-program-kampung-iklim-2022>
- Fikriyah, V. N., Danardono, D., Sunariya, M. I. T., Cholil, M., Hafid, T. A., & Ismail, M. I. (2022). Spatio-temporal analysis of built-up area and land surface temperature in Surakarta using Landsat imageries. *Sustinere: Journal of Environment and Sustainability*, 6(2), 92–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.22515/sustinerejes.v6i2.187>
- Ghina, N. Y. (2017). *Kampung Iklim: Pengelolaan Lingkungan Berbasis Pemberdayaan Masyarakat*. UNS (Sebelas Maret University).
- Gunawati, D., & Rejekiingsih, T. (2020). Building ecological citizens through the implementation of Climate Village Programs as climate change mitigation effort. *3rd International Conference on Learning Innovation and Quality Education (ICLIQE 2019)*, 1124–1131. <https://doi.org/https://doi.org/10.2991/assehr.k.200129.139>
- Huang, S., Li, H., Wang, M., Qian, Y., Steenland, K., Caudle, W. M., Liu, Y., Sarnat, J., Papatheodorou, S., & Shi, L. (2021). Long-term exposure to nitrogen dioxide and mortality: A systematic review and meta-analysis. *Science of The Total Environment*, 776, 145968. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145968>
- Leal Filho, W. (2022). Will climate change disrupt the tourism sector? *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 14(2), 212–217. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/ijccsm-08-2021-0088>
- Maliga, I., Hasifah, H., & Lestari, A. (2022). Penyuluhan Adaptasi dan Mitigasi Dampak Perubahan Iklim Bagi Perkembangan Penyakit Berbasis Lingkungan. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(4), 297–303. <https://doi.org/https://doi.org/10.25008/altifani.v2i4.261>
- McCaston, M. K. (2005). Tips for collecting, reviewing, and analyzing secondary data. *HLS Advisor*, 27, 1–9.
- Mtsweni, N., Combrink, H. M., & Marivate, V. (2020). Mapping the South African health landscape in response to COVID-19. *ArXiv Preprint ArXiv:2006.15216*.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2006.15216>
- Mukaromah, H., & Kusumastuti, K. (2021). Modal sosial dalam upaya pengelolaan sampah berkelanjutan di Kampung Iklim Joyotakan Surakarta. *Region: Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif*, 16(1), 83–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/region.v16i1.34512>
- Okoli, J. N., & Ifeakor, A. C. (2014). An overview of climate change and food security: adaptation strategies and mitigation measures in Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 5(32), 13–19.
- Pelling, M. (2010). *Adaptation to climate change: from resilience to transformation*. Routledge.
- Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2016. (n.d.).
- PPI, D. (2017a). *Peraturan Dirjen Pengendalian Perubahan Iklim Nomor P1/PPI/SET/KUM 1/2/2017. Tentang Pedoman Pelaksanaan Program Kampung Iklim*.
- PPI, D. (2017b). *Road Map Program Kampung Iklim (ProKlim)*.
- Rahayu, P., Rini, E. F., & Soedwihajono. (2019). Domestic water adequacy of Surakarta, Indonesia: Is it prone to vulnerability? *Environment and Urbanization ASIA*, 10(1), 81–98. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0975425318821807>
- Setyono, P., Himawan, W., & Sari, C. P. (2020). Mitigating carbon dioxide emission from mobility based on the bottom-up approach in the central business district of Surakarta City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 423(1), 12002. <https://doi.org/https://doi.org/10.1088/1755-1315/423/1/012002>
- Sharifi, A. (2021). Co-benefits and synergies between urban climate change mitigation and adaptation measures: A literature review. *Science of the Total Environment*, 750, 141642. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141642>
- Susanti, A. A., Antika, A. A., Pratama, R., Pradana, F. G., Handayani, S., & Sutaryono, S. (2022). Implementasi dan Pengembangan Program Unggulan Kampung Iklim (ProKlim) di Desa Kertonatan. In *Buletin KKN Pendidikan* (Vol. 4, Issue 1). Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta ....
- Susilawati, S. (2021). Dampak perubahan iklim terhadap kesehatan. *Electronic Journal Scientific of Environmental Health And Disease*, 2(1), 25–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/esehad.v2i1.13749>
- Syahrani, L. P. W., Setyono, P., & Sunarhadi, R. M. A. (2024). Meningkatkan Resiliensi Perkampungan terhadap Perubahan Iklim: Kasus Implementasi Program Kampung Iklim Pucangsawit, Surakarta. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 13(1), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.32315/jlbi.v13i1.265>
- Wardhani, J. K., Rahayu, P., & Rini, E. F. (2019). Kesesuaian Program Pengelolaan Dalam Mengatasi Permasalahan Air Perkotaan Di Kota Surakarta. *Jurnal Tata Kota Dan Daerah*, 11(1), 31–42.
- Wicaksono, G., Astuti, W., & Titis, S. P. (2020). Kesesuaian Program Kampung Iklim Sekip Kadipiro Surakarta dalam Mendukung Upaya Mewujudkan Kota Hijau. *Ekosains*, 12(1).
- Wu, W.-Y., Lo, M.-H., Wada, Y., Famiglietti, J. S., Reager, J. T., Yeh, P. J.-F., Ducharme, A., & Yang, Z.-L. (2020). Divergent effects of climate change on future groundwater availability in key mid-latitude aquifers. *Nature Communications*, 11(1), 3710. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41467-020-17581-y>