

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Eksisting Lokasi Penelitian

Kecamatan Kota merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Kudus, tepatnya terletak di tengah-tengah Kabupaten Kudus. Luas wilayah Kecamatan Kota seluas 1.047,32 Ha atau sekitar 2,46% dari luas Kabupaten Kudus (Kecamatan Kota Kudus Dalam Angka, 2017). Kepadatan penduduk di Kecamatan Kota merupakan yang terpadat di dibandingkan kecamatan lainnya di Kabupaten Kudus. Kecamatan Kota merupakan pusat perkotaan di Kabupaten Kudus, setidaknya terdapat 14 industri besar dan 29 industri menengah. Perkantoran dan pusat perbelanjaan pun di pusatkan di Kecamatan Kota, sehingga penggunaan luas lahan bukan sawah yang digunakan untuk pekarangan/bangunan sebesar 707,24 Ha (81%), untuk tegal/kebun sebesar 48,68 Ha (5,6%), dan untuk keperluan lainnya sebesar 117,27 Ha (13,4%) (Kecamatan Kota Kudus Dalam Angka, 2018). Peta lokasi penelitian dapat dilihat di Lampiran.

4.2. Analisis Citra

Analisis citra pada penelitian ini menggunakan beberapa perangkat lunak (*software*) untuk mengolah data peta yang akan digunakan nantinya. *Software* tersebut terdiri dari SAS Planet, ENVI, Quantum GIS, dan Google Earth. SAS Planet digunakan untuk mengambil peta beresolusi tinggi (Peta IKONOS tahun 2015-2016), ENVI digunakan untuk menganalisis kerapatan pohon, Quantum GIS dan Google Earth digunakan untuk membuat buffer dan validasi di lapangan (*survey*).

4.2.1. Analisis Kerapatan Pohon

Analisis kerapatan pohon dilakukan dengan membuat kelas tutupan lahan dengan klasifikasi terbimbing (*supervised image classification*). Pembuatan kelas ini dilakukan pada software ENVI dengan membuat *training area*/ROI (*Region of*

Interest) pada citra sebagai kelas lahan tertentu. Kelas lahan ini kemudian dibagi menjadi tiga yaitu: Tipe 1 (pohon dengan kerapatan tinggi); Tipe 2 (pohon dengan kerapatan sedang); dan Tipe 3 (pohon dengan kerapatan rendah). Penentuan tipe ini berdasarkan dari warna tutupan vegetasi pohon. Warna hijau muda untuk vegetasi kerapatan rendah, warna hijau untuk vegetasi kerapatan sedang, dan warna hijau tua untuk vegetasi kerapatan tinggi. Peta hasil klasifikasi kerapatan pohon dapat dilihat pada Lampiran.

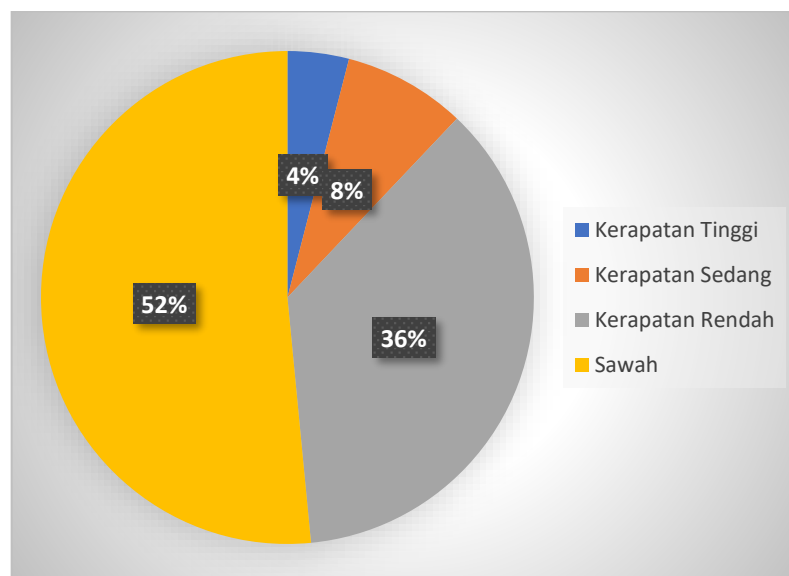
Secara garis besar peta tersebut menunjukkan adanya perbedaan warna yang menjadi dasar klasifikasi kerapatan pohon. Penentuan tingkat kerapatan pohon mengacu kepada unsur-unsur interpretasi citra yang dikemukakan oleh Sutanto (1994), yaitu rona/warna, bentuk, ukuran, tekstur, pola, bayangan, situs, dan asosiasi. Pada penelitian ini unsur-unsur yang memenuhi dalam analisis kerapatan pohon adalah rona/warna, pola, dan bayangan. Rona adalah tingkat kegelapan atau kecerahan suatu objek pada citra berdasarkan proporsi radiasi atau emisi spektrum elektromagnet yang datang dari objek dan ditangkap oleh sensor. Hal ini menunjukkan apabila pantulannya rendah, maka akan berwarna gelap. Sedangkan pantulan yang tinggi akan berwarna terang atau cerah. Kerapatan pohon yang tinggi memiliki warna yang lebih gelap karena energi yang diserap oleh tumbuhan cenderung tinggi dan sedikit cahaya yang dipantulkan dibandingkan dengan kerapatan pohon tingkat sedang dan rendah yang memiliki warna lebih terang. Unsur pola membantu dalam membedakan pemukiman penduduk dengan perkebunan. Pemukiman penduduk dikenali dengan pola yang teratur, yaitu ukuran rumah dan jaraknya seragam, sedangkan perkebunan dilihat dari pola yang teraktur serta jarak antara vegetasinya. Bayangan yang terbentuk dari vegetasi dengan kerapatan tinggi lebih sedikit dibanding dengan bayangan yang terbentuk oleh vegetasi dengan kerapatan sedang dan rendah. Semakin terlihat jelas bayangannya, maka semakin rendah kerapatan vegetasinya.

4.2.2. Penentuan Titik Sampling

Titik sampling ditentukan berdasarkan hasil presentase kelas klasifikasi kerapatan pohon yang telah dilakukan sebelumnya. Kecamatan Kota memiliki

luasan daerah sebesar 1.047,32 Ha. Luasan vegetasi hasil olah citra dengan menggunakan ENVI keseluruhan adalah 116,903 Ha yang terdiri dari 4,68Ha kerapatan tinggi, 9,35Ha kerapatan sedang, dan 102,87Ha kerapatan rendah (sawah 60,79Ha dan semak-semak 42,09Ha). Hasil presentasi kerapatan pohon pada masing-masing kelas didapatkan sebagai berikut:

- a. Kerapatan pohon tinggi sebesar 4%.
- b. Kerapatan pohon sedang sebesar 8%.
- c. Kerapatan pohon rendah sebesar 88% yang terbagi menjadi 36% kerapatan rendah (rerumpunan, semak-semak, dan beberapa pohon) dan 52% sawah.



Gambar 4. 1 Diagram Presentase Luasan RTH

Pemilihan titik sampling dilakukan secara *proportional purposive random sampling* dimana titik sampling diambil secara acak dan merata untuk mewakili masing-masing tingkat kerapatan pohon berdasarkan proporsional luasan *polygon* di Kecamatan Kota, Kabupaten Kudus. Peta hasil analisis citra kerapatan pohon menampilkan bahwa mayoritas kerapatan adalah kelas kerapatan rendah dan minoritas kerapatan adalah kelas kerapatan tinggi sehingga di dapatkan pemilihan titik sampling berjumlah 4 titik kelas kerapatan tinggi, 8 titik kelas kerapatan sedang, dan 36 kelas kerapatan rendah. Menurut data BPS Kecamatan Kota Kudus

(2017), tidak ada perubahan yang signifikan terhadap sawah, maka dari itu peneliti hanya memfokuskan pengambilan titik sampling di wilayah yang memiliki kerapatan tinggi, kerapatan sedang, dan kerapatan rendah. Peta persebaran titik sampling dapat dilihat pada Lampiran.

4.2.3. Pembuatan *Buffer* Sampling

Buffer merupakan jenis analisis spasial yang termasuk dalam fungsi kedekatan. *Buffer* berguna untuk membuat zona atau daerah pada jarak tertentu dari fitur *point*, *line*, dan *polygon*. *Buffer* dibuat menjadi 3 bagian, yaitu jarak 1 meter, jarak 5 meter, dan jarak 10 meter dari *polygon* RTH. Pada penelitian ini, *buffer* berfungsi untuk mengetahui perbedaan suhu dan kelembaban yang berjarak tertentu dari RTH. Pada Peraturan Menteri Pekerja Umum Nomor: 05/PRT/M/2012 tentang Pedoman Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan, ketentuan jarak atur tanaman minimum 4 meter dari tepi perkerasan untuk daerah perkotaan. Berdasarkan titik sampling yang telah dipilih sebelumnya, maka penulis mengkombinasikan dengan jarak pengukuran 1 meter karena tidak semua titik sampling merupakan pohon yang terdapat pada sistem jaringan jalan. Peta hasil analisis buffer dapat dilihat pada Lampiran.

4.2.4. Validasi Data Kerapatan Pohon

Survey lapangan atau validasi data dilakukan selama 6 hari pada tanggal 22-27 Agustus 2018. Survey dilakukan untuk mengecek hasil interpretasi citra yang telah diolah di software. Kode sampel diberikan untuk mempermudah dalam melakukan survey serta pengambilan data suhu dan kelembaban. Pemberian kode ini berdasarkan tingkat kerapatannya, kode T untuk kerapatan tinggi, kode S untuk kerapatan rendah, dan kode R untuk kerapatan rendah (dapat dilihat pada gambar 4.3). Berdasarkan hasil survey, terdapat 8 dari total 48 titik yang tidak sesuai dengan hasil interpretasi. Titik-titik tersebut adalah S1, S6, R9 berubah menjadi kerapatan tinggi, S3 berubah menjadi kerapatan rendah, dan R16, R17, R19 berubah menjadi kerapatan sedang. Hal Ini menunjukkan bahwa keberhasilan interpretasi citra adalah sebesar 83%. Secara singkat dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Titik-titik sampling yang tersebar berada di tiga titik kawasan. Kawasan pertama merupakan kawasan perumahan dengan karakteristik jalan bukan merupakan jalan umum, tidak terlalu ramai, jarang dilewati oleh kendaraan besar (*truck*, bus, dan sejenisnya) dan kendaraan umum, kebanyakan merupakan RTH privat bentuk taman atau kebun milik penduduk yang berada di samping maupun belakang rumahnya. Titik sampling yang berada di kawasan ini sebanyak 15 titik yang terdiri dari 3 lokasi dengan kerapatan tinggi (T1, S1, dan S6), 3 lokasi dengan kerapatan sedang (S2, S8, dan R35), dan 9 lokasi dengan kerapatan rendah (S3, R3, R7, R12, R18, R23, R33, R34, dan R36).

Kawasan kedua merupakan kawasan jalanan umum yang biasa dilewati oleh kendaraan bermotor dan beberapa kendaraan besar, terutama *truck* namun tidak dilewati oleh bus. Kawasan ini juga dilewati oleh angkutan umum (mis. becak, angkot, bekor). Kawasan ini sebagian merupakan kawasan industri sehingga sangat padat ketika berada di pagi hari dan sore hari. RTH yang terdapat di kawasan ini merupakan RTH privat dan publik. Titik sampling yang berada di kawasan ini sebanyak 14 titik yang terdiri dari 3 lokasi dengan kerapatan tinggi (T2, T4, dan R9), 1 lokasi dengan kerapatan sedang (S5, R19), dan 9 lokasi dengan kerapatan rendah (R1, R2, R5, R8, R11, R21, R27, R30, R31).



Gambar 4. 2 Contoh lokasi sampling yang berada di perumahan warga (S2)



Gambar 4. 3 Contoh lokasi sampling yang berada di kawasan jalanan umum (T2)

Kawasan ketiga merupakan kawasan jalanan arteri. Biasanya kawasan ini disebut dengan jalan pantura, namun tidak semua jalan arteri merupakan jalan pantura. Kawasan ini dilewati oleh semua jenis kendaraan umum. Kawasan ini rata-rata memiliki pohon pada sepanjang jalur jalan dengan jarak minimal 3 meter. RTH yang terdapat di kawasan ini hampir seluruhnya adalah RTH publik. Titik sampling yang berada di kawasan ini sebanyak 19 titik yang terdiri dari satu lokasi dengan kepadatan tinggi (T3), empat lokasi dengan kepadatan sedang (S4, S7, R16, dan R17), dan 14 lokasi dengan kepadatan rendah (R4, R6, R10, R13, R14, R15, R20, R22, R24, R25, R26, R28, R29, dan R32).



Gambar 4. 4 Contoh lokasi sampling yang berada di jalan arteri (R14)

Tabel 4. 1 Tabel Validasi Data Citra di Lapangan

No.	Kode Sampel	Koordinat		Interpretasi	Validasi Lapangan	Keterangan
		X (mT)	Y (mU)			
1	T1	484460.00	9248076.00	Tinggi	√	
2	T2	484508.00	9246923.12	Tinggi	√	
3	T3	484232.64	9246505.97	Tinggi	√	
4	T4	483311.58	9248905.57	Tinggi	√	
5	S1	482973.07	9249566.43	Sedang	x	Tinggi (T5)
6	S2	483008.63	9248759.07	Sedang	√	
7	S3	482264.61	9248238.47	Sedang	x	Rendah (R37)
8	S4	482148.01	9248052.58	Sedang	√	
9	S5	480103.80	9246940.33	Sedang	√	
10	S6	480585.44	9246790.89	Sedang	x	Tinggi (T6)
11	S7	483493.39	9246739.60	Sedang	√	
12	S8	482986.37	9246546.88	Sedang	√	
13	R1	483669.07	9248108.62	Rendah	√	
14	R2	482640.62	9249364.83	Rendah	√	
15	R3	482254.92	9248763.24	Rendah	√	
16	R4	482992.08	9247246.92	Rendah	√	
17	R5	481968.30	9248206.28	Rendah	√	
18	R6	481232.92	9248028.13	Rendah	√	
19	R7	480998.82	9248049.33	Rendah	√	

No	Kode Sampel	Koordinat		Interpretasi	Validasi Lapangan	Keterangan
		X (mT)	Y (mU)			
20	R8	480820.60	9247729.54	Rendah	√	
21	R9	480721.61	9247397.14	Rendah	x	Tinggi (T7)
22	R10	481904.31	9247279.37	Rendah	√	
23	R11	481062.72	9246878.80	Rendah	√	
24	R12	483304.57	9248418.32	Rendah	√	
25	R13	482731.10	9247932.03	Rendah	√	
26	R14	484136.57	9248291.33	Rendah	√	
27	R15	483927.77	9247915.92	Rendah	√	
28	R16	484715.33	9247890.25	Rendah	x	Sedang (S9)
29	R17	484163.86	9247835.16	Rendah	x	Sedang (S10)
30	R18	484427.84	9247319.41	Rendah	√	
31	R19	484325.52	9246858.15	Rendah	x	Sedang (S11)
32	R20	483791.68	9246831.87	Rendah	√	
33	R21	483177.67	9248107.46	Rendah	√	
34	R22	482747.67	9247578.22	Rendah	√	
35	R23	483230.89	9246968.37	Rendah	√	
36	R24	483004.73	9246856.73	Rendah	√	
37	R25	481481.82	9247552.95	Rendah	√	
38	R26	481919.44	9247639.58	Rendah	√	
39	R27	482747.82	9247076.80	Rendah	√	
40	R28	482315.21	9246840.14	Rendah	√	
41	R29	483188.47	9247434.41	Rendah	√	
42	R30	481948.63	9246767.83	Rendah	√	
43	R31	481347.67	9247161.43	Rendah	√	
44	R32	481498.45	9246740.73	Rendah	√	
45	R33	482684.47	9249764.39	Rendah	√	
46	R34	482735.30	9248707.81	Rendah	√	
47	R35	483843.73	9247548.86	Rendah	x	Sedang (S12)
48	R36	483890.27	9247281.76	Rendah	√	

Sumber: Data Survey Peneliti

4.3. Pengukuran Suhu dan Kelembaban

Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan sebanyak 3 kali sehari dalam 1 titik sampling. Pengukuran dilakukan pada pagi hari pukul 07.00-08.00, siang hari 12.00-13.00 dan sore hari 17.00-18.00. Pengukuran dilakukan di 48 titik sampling yang telah ditentukan selama masing-masing 1 menit/titik buffer menggunakan *thermo-hygrometer* dengan ketinggian 1,5 meter dari atas permukaan tanah.

Thermo-hygrometer yang digunakan merupakan **Digital Thermo-Hygrometer** seri **TFA AZ-HT-02** yang memiliki *dial size* 10 - 60°C / -14 - 140°F dan *humidity* 10-99%. Hasil pengukuran suhu dan kelembaban dapat dilihat pada Lampiran.

Titik pengukuran di lapangan menggunakan simbol buffer dimana buffer 0 untuk titik tengah/dibawah pohon, buffer 1 untuk jarak 1m dari lokasi RTH, buffer 5 untuk jarak 5m dari lokasi RTH, dan buffer 10 untuk jarak 10m dari lokasi RTH, selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.3. Pada saat pengukuran di lapangan untuk buffer 0, terdapat beberapa RTH yang tidak memiliki pohon yang berfungsi sebagai peneduh, yaitu di titik sampling S3, S6, R2 yang memiliki pohon bambu dan beberapa pohon yang tidak rimbun serta titik sampling R5, R8, R10, R15, R20, R21, R22, R23, R25, R26, R30, R32, R36 yang mayoritas mempunyai karakteristik berdekatan dengan lapangan, ilalang atau semak-semak dengan tinggi maksimal 1,5 meter, beberapa pohon pisang dan terdapat tanaman hias untuk memperindah jalan.



Gambar 4. 5 Titik sampling R2, memiliki pohon bambu dan beberapa pohon yang tidak rimbun

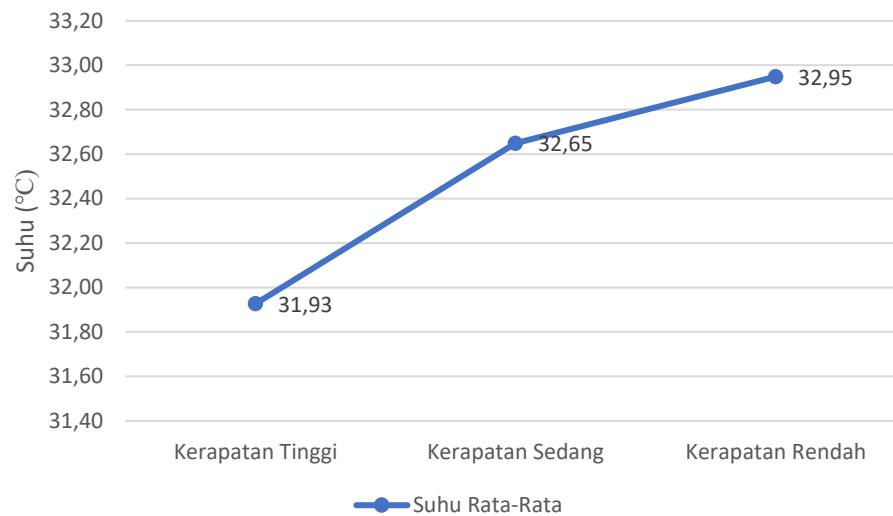
Tidak semua pengukuran di lapangan seperti harapan penulis, seperti pengukuran yang seharusnya tidak terkena oleh bayangan pohon maupun bayangan gedung-gedung di sekitarnya. Terdapat beberapa titik yang menunjukkan adanya penurunan suhu ketika pengukuran di lakukan dibawah bayangan pohon maupun

gedung-gedung sekitar RTH. Terdapat sembilan titik sampling yang menunjukkan adanya penurunan suhu $0,1-0,3^{\circ}\text{C}$ diantara titik-titik buffer ketika dilakukan pengukuran di bawah bayangan, yaitu titik sampling S2, S3, R1, R13, R16, R26, R28, R29, dan R30.

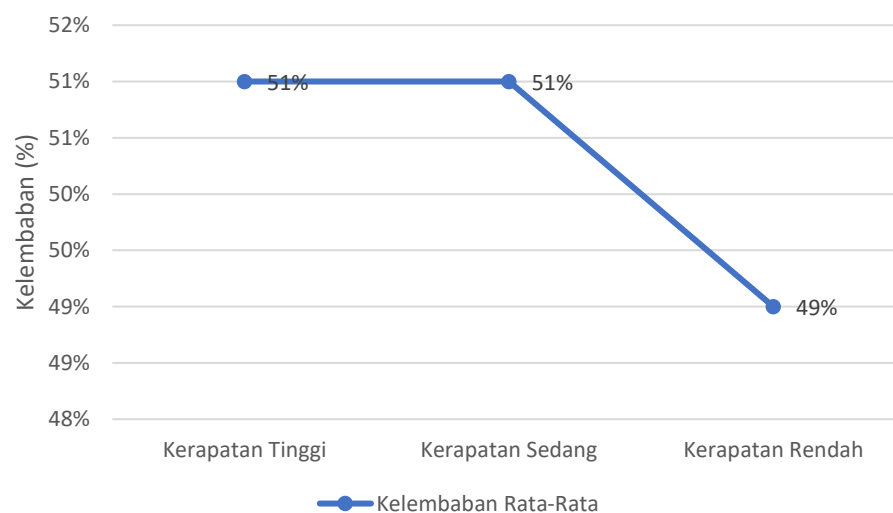


Gambar 4. 6 Titik sampling R30 tidak memiliki pohon peneduh hanya semak-semak

Data suhu dan kelembaban yang telah diukur kemudian di rata-ratakan per buffer lalu per titik sampling (suhu rata-rata per titik sampling dapat dilihat pada gambar 4.7) dan memberikan hasil suhu rata-rata pada kerapatan tinggi sebesar $31,93^{\circ}\text{C}$, suhu rata-rata pada kerapatan sedang sebesar $32,65^{\circ}\text{C}$, dan suhu rata-rata pada kerapatan rendah sebesar $32,95^{\circ}\text{C}$. Data ini menunjukkan adanya perbedaan sebesar $0,72^{\circ}\text{C}$ antara kerapatan tinggi dan sedang, sebesar $0,30^{\circ}\text{C}$ antara kerapatan sedang dan rendah, serta sebesar $1,02^{\circ}\text{C}$ antara kerapatan tinggi dan rendah. Hal ini membuktikan bahwa pohon dengan kerapatan tinggi memiliki suhu yang lebih rendah dibandingkan dengan pohon yang memiliki kerapatan rendah. Sama halnya dengan suhu, setelah di rata-ratakan, kelembaban memberikan hasil 51% untuk titik sampling dengan kerapatan tinggi dan sedang serta 49% untuk titik dengan kerapatan rendah. Secara singkatnya dapat dilihat pada diagram di halaman selanjutnya.



Gambar 4. 7 Diagram Suhu Rata-Rata Berdasarkan Analisis Buffer



Gambar 4. 8 Diagram Kelembaban Rata-Rata Berdasarkan Analisis Buffer

4.4. Analisis Suhu Optimum dan Indeks Suhu

Analisis suhu optimum digunakan untuk mengetahui temperatur atau suhu yang dibutuhkan tanaman untuk bertumbuh dan berkembang. Pengukuran suhu optimum ditentukan dari hasil pengukuran rerata suhu per sampling pada pagi hari dan rerata suhu per sampling pada siang hari, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TI = 0,2 (Ts + Tp) + 15$$

dengan contoh perhitungan untuk titik sampling T1, S1, dan R1 adalah:

$$TI_{T1} = 0,2 (37,13 + 27,23) + 15 = 27,87^{\circ}\text{C}$$

$$TI_{S1} = 0,2 (32,46 + 27,83) + 15 = 27,06^{\circ}\text{C}$$

$$TI_{R1} = 0,2 (36,58 + 27,65) + 15 = 27,85^{\circ}\text{C}$$

Kemudian untuk mengetahui nilai suhu yang menjadi patokan dalam penentuan indeks suhu adalah dengan menghitung suhu udara rata-rata harian dengan rumus sebagai berikut:

$$T = \frac{(2 \times T_{07.00} + T_{13.00} + T_{17.00})}{4}$$

Dengan contoh perhitungan pada titik sampling T1, S1, dan R1 adalah:

$$T_{T1} = \frac{(2 \times 27,23 + 37,13 + 33,63)}{4} = 31,31^{\circ}\text{C}$$

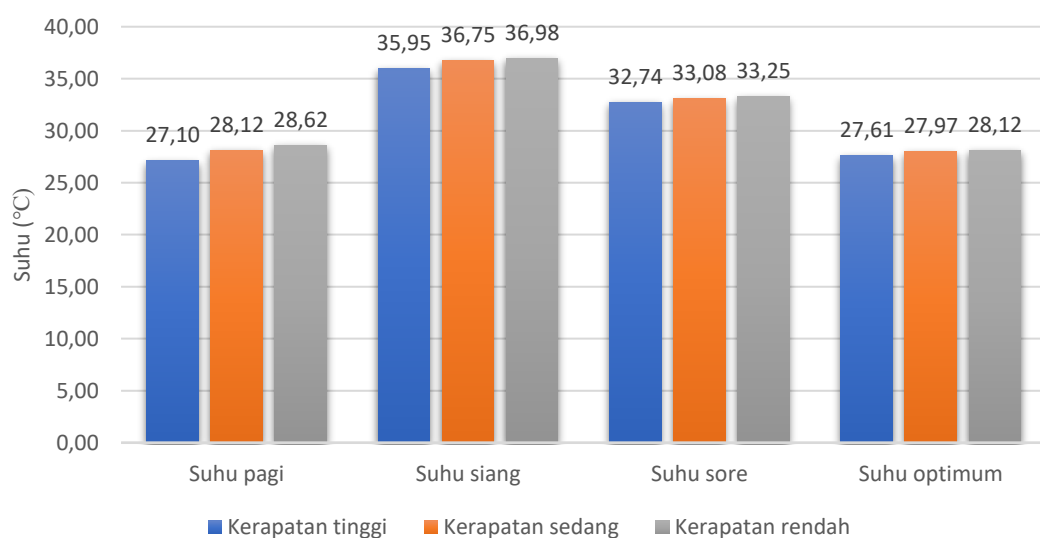
$$T_{S1} = \frac{(2 \times 27,83 + 32,46 + 32,98)}{4} = 30,27^{\circ}\text{C}$$

$$T_{R1} = \frac{(2 \times 27,65 + 36,58 + 33,95)}{4} = 31,46^{\circ}\text{C}$$

Setelah dilakukan perhitungan suhu rata-rata harian maka ditentukan indeks suhunya. Hasil perhitungan menjelaskan bahwa terdapat 11 titik sampling yang memiliki kriteria indeks suhu panas dan 37 titik sampling yang memiliki kriteria indeks suhu sangat panas. Perhitungan selebihnya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Perbandingan nilai antara kerapatan vegetasi dapat dilihat pada Gambar 4.9. Dapat diketahui bahwa ada peningkatan suhu pada siang hari dan penurunan suhu pada sore hari. Peningkatan suhu pada siang hari dikarenakan terjadinya variasi suhu diurnal (variasi antara siang dan malam) karena pada saat siang hari akan terjadi radiasi surya maksimum dan penurunan suhu pada sore hari dikarenakan radiasi surya sudah dipancarkan kembali ke atmosfer (Handoko 1994 dalam Handoko 2015). Kerapatan vegetasi yang tinggi memiliki suhu terendah

dikarenakan pohon memiliki tajuk yang dapat menyebarkan sinar matahari sehingga suhu area sekitarnya dapat direduksi dengan baik sedangkan semak memiliki area tajuk yang lebih kecil dibandingkan dengan pohon sehingga kemampuan mereduksi suhu udaranya juga lebih rendah. Struktur vegetasi rumput memiliki suhu udara yang paling tinggi karena rumput menerima langsung sinar matahari tanpa terhalangi oleh apapun sehingga dipantulkan ke area sekitarnya (Sanger, 2016).



Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Suhu Rata-Rata Kerapatan Vegetasi

Pohon secara ekologis dapat membantu meningkatkan kualitas udara dengan menurunkan iklim mikro, menyerap air, dan polutan udara. Pohon juga menyerap karbondioksida dan menghasilkan oksigen. Pada taman kota dan perumahan dibutuhkan pohon dengan fungsi perlindungan dan pohon yang memiliki naungan yang cukup, karena pada kawasan ini merupakan area yang sering digunakan untuk kegiatan bersosialisasi. Menurut Maimun (2007), setiap pohon yang ditanam mempunyai kapasitas mendinginkan udara sama dengan rata-rata 5 pendingin udara yang dioperasikan selama 20 jam terus menerus setiap harinya. Setiap 1 Ha pepohonan mampu menetralkan CO₂ yang dikeluarkan 20 kendaraan, sehingga semakin tinggi nilai kerapatan pohon maka akan dapat mengurangi energi radiasi matahari dan mereduksi suhu udara di sekitarnya.

Berdasarkan grafik diatas, kriteria indeks suhu untuk kerapatan tinggi adalah panas ($30,72^{\circ}\text{C}$), untuk kerapatan sedang ($31,52^{\circ}\text{C}$) dan rendah ($31,87^{\circ}\text{C}$) adalah sangat panas.

Tabel 4. 2 Data Analisis Suhu Optimum dan Indeks Suhu

No.	Titik Sampling	Suhu			Suhu Optimum ($^{\circ}\text{C}$)	Suhu Rerata ($^{\circ}\text{C}$)	Kriteria Indeks
		Pagi	Siang	Sore			
1	T1	27,23	37,13	33,63	27,87	31,31	Sangat Panas
2	T2	26,53	36,34	32,46	27,57	30,46	Panas
3	T3	26,15	36,03	32,25	27,44	30,14	Panas
4	T4	27,60	37,05	32,80	27,93	31,26	Sangat Panas
5	S1/T5*	27,83	32,46	32,98	27,06	30,27	Panas
6	S2	27,16	38,15	33,18	28,06	31,41	Sangat Panas
7	S3/R37*	32,40	37,53	33,35	28,99	33,92	Sangat Panas
8	S4	30,20	35,99	33,18	28,24	32,39	Sangat Panas
9	S5	27,85	36,60	32,95	27,89	31,31	Sangat Panas
10	S6/T6*	27,70	36,53	33,05	27,85	31,24	Sangat Panas
11	S7	27,13	36,38	32,83	27,70	30,86	Panas
12	S8	28,90	36,00	33,25	27,98	31,76	Sangat Panas
13	R1	27,65	36,58	33,95	27,85	31,46	Sangat Panas
14	R2	29,71	32,70	33,71	27,48	31,46	Sangat Panas
15	R3	27,89	35,70	33,36	27,72	31,21	Sangat Panas
16	R4	28,08	37,35	33,68	28,09	31,79	Sangat Panas
17	R5	28,03	36,50	34,93	27,91	31,88	Sangat Panas
18	R6	28,23	34,67	33,37	27,58	31,13	Sangat Panas
19	R7	30,00	35,83	33,17	28,17	32,25	Sangat Panas
20	R8	28,83	36,58	33,08	28,08	31,83	Sangat Panas
21	R9/T7*	26,63	36,10	32,00	27,55	30,34	Panas
22	R10	27,01	38,11	31,80	28,03	30,98	Panas
23	R11	27,33	36,20	32,00	27,71	30,72	Panas
24	R12	29,25	36,84	35,13	28,22	32,62	Sangat Panas
25	R13	29,93	36,88	35,60	28,36	33,08	Sangat Panas
26	R14	32,11	37,96	34,32	29,01	34,12	Sangat Panas
27	R15	31,43	38,43	34,36	28,97	33,91	Sangat Panas
28	R16/S9*	31,59	36,58	33,79	28,63	33,38	Sangat Panas
29	R17/S10*	26,75	36,80	32,55	27,71	30,71	Panas
30	R18	27,08	37,41	33,03	27,90	31,15	Sangat Panas
31	R19/S11*	26,40	36,20	32,33	27,52	30,33	Panas
32	R20	27,03	37,93	33,13	27,99	31,28	Sangat Panas
33	R21	29,10	37,13	32,93	28,25	32,07	Sangat Panas

No.	Titik Sampling	Suhu			Suhu Optimum (°C)	Suhu Rerata (°C)	Kriteria Indeks
		Pagi	Siang	Sore			
34	R22	29,63	37,55	35,30	28,44	33,03	Sangat Panas
35	R23	27,60	37,28	32,84	27,98	31,33	Sangat Panas
36	R24	28,16	37,83	33,50	28,20	31,91	Sangat Panas
37	R25	30,75	37,48	32,85	28,65	32,96	Sangat Panas
38	R26	28,83	37,25	32,38	28,22	31,82	Sangat Panas
39	R27	27,97	36,83	32,13	27,96	31,23	Sangat Panas
40	R28	27,83	35,88	31,78	27,74	30,83	Panas
41	R29	27,78	36,43	31,83	27,84	30,95	Panas
42	R30	28,00	37,40	32,57	28,08	31,49	Sangat Panas
43	R31	27,97	37,63	31,73	28,12	31,33	Sangat Panas
44	R32	28,10	37,50	32,99	28,12	31,67	Sangat Panas
45	R33	26,83	37,47	33,53	27,86	31,17	Sangat Panas
46	R34	27,30	38,23	33,50	28,11	31,58	Sangat Panas
47	R35/S12*	27,08	38,07	33,67	28,03	31,48	Sangat Panas
48	R36	27,97	38,30	32,17	28,25	31,60	Sangat Panas

*) : Titik sampling yang berubah kerapatannya setelah dilakukan validasi

4.5. Analisis Indeks Kelembaban

Analisis indeks kelembaban di dapatkan dengan menggunakan rumus:

$$RH = \frac{(2 \times RH_{07.00} + RH_{13.00} + RH_{17.00})}{4}$$

dengan contoh perhitungan pada titik sampling T1, S1 dan R1 adalah:

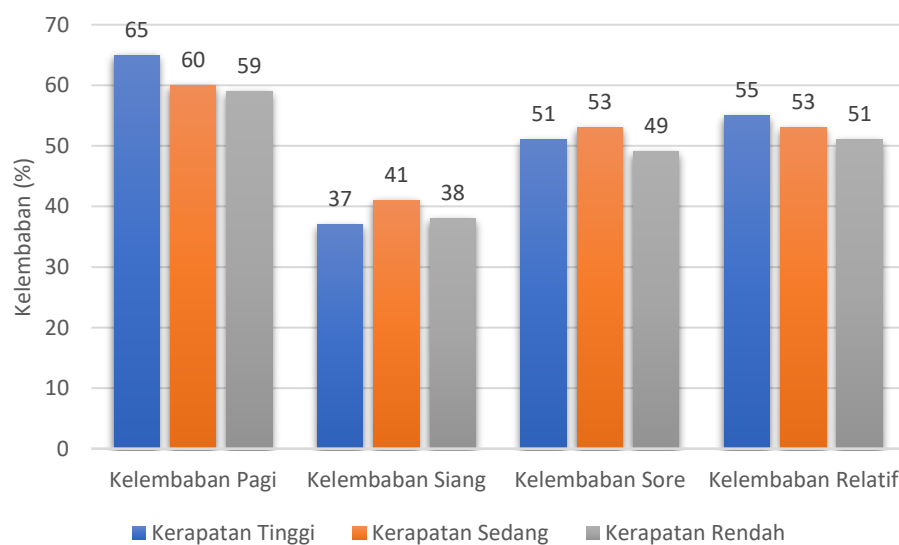
$$RH_{T1} = \frac{(2 \times 66\% + 32\% + 48\%)}{4} = 53\%$$

$$RH_{S1} = \frac{(2 \times 63\% + 46\% + 54\%)}{4} = 57\%$$

$$RH_{R1} = \frac{(2 \times 55\% + 44\% + 50\%)}{4} = 51\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka nilai RH (kelembaban relatif rata-rata) termasuk ke dalam kriteria kering untuk kerapatan tinggi, sedang, maupun rendah dengan rentang nilai 46% hingga 60%. Kelembaban relatif tertinggi terdapat pada titik sampling S7 yang merupakan taman kota karena kawasan ini memiliki

kerapatan sedang namun pohonnya memiliki tajuk yang lebar sehingga sebagian jalan tertutupi oleh tajuk pohon. Sedangkan kelembaban terendah terdapat pada titik R7, R8, R14, dan R15 yang memiliki kerapatan vegetasi rendah yang di dominasi oleh semak-semak, ilalang, maupun rerumputan. Menurut Hetherington dan Woodward (2003 dalam Annisa 2015), tingkat transpirasi terbesar terjadi di daerah berhutan seragam dan hangat diantara daerah tropis dengan mengeluarkan uap air yang lewat melalui stomata sebesar 32×10^5 kg/tahun.



Gambar 4. 10 Perbandingan Kelembaban Relatif Rata-Rata Kerapatan Vegetasi

Tabel 4. 3 Data Analisis Kelembaban Relatif

No.	Titik Sampling	Kelembaban			Kelembaban Relatif Rerata Harian	Kriteria Indeks
		Pagi	Siang	Sore		
1	T1	66%	32%	48%	53%	Kering
2	T2	69%	36%	50%	56%	Kering
3	T3	70%	40%	50%	57%	Kering
4	T4	61%	39%	49%	53%	Kering
5	S1/T5*	63%	46%	54%	57%	Kering
6	S2	63%	39%	55%	55%	Kering
7	S3/R37*	56%	43%	54%	52%	Kering
8	S4	59%	47%	54%	55%	Kering
9	S5	61%	34%	54%	52%	Kering
10	S6/T6*	62%	34%	54%	53%	Kering

No.	Titik Sampling	Kelembaban			Kelembaban Relatif Rerata Harian	Kriteria Indeks
		Pagi	Siang	Sore		
11	S7	67%	52%	55%	60%	Kering
12	S8	64%	49%	53%	57%	Kering
13	R1	55%	44%	50%	51%	Kering
14	R2	60%	55%	55%	58%	Kering
15	R3	62%	40%	42%	52%	Kering
16	R4	63%	38%	41%	51%	Kering
17	R5	60%	39%	39%	49%	Kering
18	R6	58%	40%	40%	49%	Kering
19	R7	50%	35%	49%	46%	Kering
20	R8	55%	34%	42%	46%	Kering
21	R9/T7*	65%	35%	54%	55%	Kering
22	R10	59%	43%	52%	53%	Kering
23	R11	50%	39%	52%	48%	Kering
24	R12	58%	35%	45%	49%	Kering
25	R13	59%	37%	39%	48%	Kering
26	R14	51%	33%	48%	46%	Kering
27	R15	51%	32%	48%	46%	Kering
28	R16/S9*	52%	33%	50%	47%	Kering
29	R17/S10*	54%	41%	52%	50%	Kering
30	R18	67%	37%	50%	55%	Kering
31	R19/S11*	67%	35%	50%	55%	Kering
32	R20	68%	33%	48%	54%	Kering
33	R21	59%	38%	50%	52%	Kering
34	R22	56%	37%	44%	48%	Kering
35	R23	65%	31%	49%	53%	Kering
36	R24	65%	43%	52%	56%	Kering
37	R25	58%	29%	49%	48%	Kering
38	R26	63%	33%	53%	53%	Kering
39	R27	65%	46%	55%	58%	Kering
40	R28	53%	47%	53%	51%	Kering
41	R29	52%	33%	54%	48%	Kering
42	R30	62%	30%	49%	51%	Kering
43	R31	65%	47%	50%	57%	Kering
44	R32	62%	35%	51%	53%	Kering
45	R33	63%	37%	52%	54%	Kering
46	R34	64%	40%	56%	56%	Kering
47	R35/S12*	55%	37%	56%	51%	Kering
48	R36	54%	39%	52%	50%	Kering

*) : Titik sampling yang berubah kerapatannya setelah dilakukan validasi

4.6 Analisis Indeks Ketidaknyamanan

Indeks ketidaknyamanan diketahui sebagai indeks temperatur kelembaban, yang dikembangkan untuk memberikan kemudahan dalam mengevaluasi tingkat ketidaknyamanan dari kombinasi berbagai temperatur dan kelembaban. Analisis ini hanya mencoba untuk mengidentifikasi suatu daerah dimana sebagian besar penduduknya merasa nyaman atau tidak nyaman.

Analisis indeks ketidaknyamanan di dapatkan dengan rumus:

$$DI = T - 0,55(1 - 0,01RH)(T - 14,5)$$

dengan contoh perhitungan pada titik sampling T1, S1, dan R1 adalah:

$$DI_{T1} = 31,31 - 0,55(1 - 0,01 \times 53)(31,31 - 14,5) = 22$$

$$DI_{S1} = 30,27 - 0,55(1 - 0,01 \times 57)(30,27 - 14,5) = 22$$

$$DI_{R12} = 32,62 - 0,55(1 - 0,01 \times 49)(32,62 - 14,5) = 23$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka didapatkan nilai indeks ketidaknyamanan bekisar antara 22 – 23 yang menurut kriteria indeks merupakan “Ketidaknyamanan dirasakan oleh <50% populasi”. Menurut Mudiyarso dan Suharsono (1992), iklim kota sangat menentukan kenyamanan kota, karena secara tidak langsung parameter iklim mempengaruhi aktivitas dan metabolisme manusia. Namun tidak semua parameter iklim dapat dimanfaatkan secara langsung untuk menentukan suatu tingkat kenyamanan seseorang. Kebutuhan luasan RTH dalam suatu daerah juga dapat mempengaruhi tingkat kenyamanan suatu penduduk. Jumlah RTH yang ada saat ini di Kecamatan Kota, Kudus masih dibawah 30% yang ditetapkan dalam Undang-Undang No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Berdasarkan luasan wilayah, Kecamatan Kota memiliki luasan 1.047,32 Ha yang berarti setidaknya memiliki luasan RTH minimal adalah 314,196 Ha (RTH Publik 209,464 Ha dan RTH privat 104,732 Ha), luasan vegetasi hasil olah citra dengan menggunakan ENVI keseluruhan adalah 116,903 Ha atau hanya 11% dari luasan wilayah Kecamatan Kota.

Populasi yang terdapat di Kecamatan Kota, Kabupaten Kudus berjumlah 98.967 jiwa (BPS Kecamatan Kota, Kabupaten Kudus). Hal tersebut menandakan bahwa terdapat kurang dari atau maksimal 49.384 jiwa (49,9%) yang merasa kurang nyaman dengan suhu yang terdapat di Kecamatan Kota. Ketidaknyamanan yang dirasakan oleh sebagian masyarakat Kecamatan Kota, membuat sebagian besar orang menggunakan kipas maupun AC (*air conditioner*) di dalam ruangan, khususnya perkantoran dan industri lapangan kerja. Penggunaan AC yang berlebihan dapat memicu proses *global warming*, dimana penggunaan *freon* yang terdapat pada AC dapat menipiskan lapisan ozon sehingga membahayakan bumi dari paparan sinar UV (*ultraviolet*).

Ada beberapa cara untuk membantu meningkatkan suhu udara mikro, yaitu dengan melakukan penggantian tanaman yang telah mati yang berada di pot-pot pinggir jalan dengan tanaman hias yang dapat menyerap CO₂ (misalnya tumbuhan paku) dan menanam tanaman yang dapat menyerap CO₂ dalam jumlah yang besar (misalnya trembesi, beringin, mahoni).

Tabel 4. 4 Data Indeks Ketidaknyamanan Harian

No.	Titik Sampling	Suhu Udara	Kelembaban	Indeks Ketidaknyamanan	Kriteria Indeks
1	T1	31,31	53%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
2	T2	30,46	56%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
3	T3	30,14	57%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
4	T4	31,26	53%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
5	S1/T5*	30,27	57%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
6	S2	31,41	55%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
7	S3/R37*	33,92	52%	23	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
8	S4	32,39	55%	23	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
9	S5	31,31	52%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
10	S6/T6*	31,24	53%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
11	S7	30,86	60%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
12	S8	31,76	57%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
13	R1	31,46	51%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
14	R2	31,46	58%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
15	R3	31,21	52%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
16	R4	31,79	51%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
17	R5	31,88	49%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi

No.	Titik Sampling	Suhu Udara	Kelembaban	Indeks Ketidaknyamanan	Kriteria Indeks
18	R6	31,13	49%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
19	R7	32,25	46%	23	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
20	R8	31,83	46%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
21	R9/T7*	30,34	55%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
22	R10	30,98	53%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
23	R11	30,72	48%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
24	R12	32,62	49%	23	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
25	R13	33,08	48%	23	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
26	R14	34,12	46%	23	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
27	R15	33,91	46%	23	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
28	R16/S9*	33,38	47%	23	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
29	R17/S10*	30,71	50%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
30	R18	31,15	55%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
31	R19/S11*	30,33	55%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
32	R20	31,28	54%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
33	R21	32,07	52%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
34	R22	33,03	48%	23	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
35	R23	31,33	53%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
36	R24	31,91	56%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
37	R25	32,96	48%	23	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
38	R26	31,82	53%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
39	R27	31,23	58%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
40	R28	30,83	51%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
41	R29	30,95	48%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
42	R30	31,49	51%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
43	R31	31,33	57%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
44	R32	31,67	53%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
45	R33	31,17	54%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
46	R34	31,58	56%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
47	R35/S12*	31,48	51%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi
48	R36	31,60	50%	22	Ketidaknyamanan dirasakan oleh < 50% populasi

*) : Titik sampling yang berubah kerapatannya setelah dilakukan validasi

4.7 Kendala-Kendala

Terdapat beberapa kendala yang peneliti alami selama menjalankan penelitian ini, yaitu:

- a. Kendala saat proses pembuatan peta. Karena laptop yang dimiliki oleh peneliti tidak menyanggupi untuk menginstall dan memproses ENVI, sehingga peneliti harus meminjam laptop teman.
- b. Terdapat beberapa lokasi sampling yang tidak memiliki akses/susah untuk di datangi. Contohnya pada saat pengeplotan sampling kerapatan rendah ternyata ketika validasi itu sawah dan akses jalannya pun susah walaupun di GPS terdapat jalan kecil ternyata sudah menjadi halaman rumah penduduk. Akhirnya peneliti mengganti lokasi sampling ke tempat yang lebih mudah dijangkau.
- c. Kendala pengukuran suhu dan kelembaban di lapangan tidak semuanya sesuai dengan ekspektasi, dimana pengukuran yang seharusnya dilakukan di 13 titik dalam 1 lokasi sampling hanya bisa mengukur rata-rata 6-7 titik pengukuran. Karena titik-titik yang lain ada yang berada di luar wilayah Kecamatan Kota, ada yang bertabrakan dengan rumah penduduk, dan ada yang bertabrakan dengan kebun penduduk. Kendala lain dalam pengukuran ini adalah ketika mengukur terkena bayangan pohon maupun bangunan di salah satu titik buffernya, sehingga data suhu di bawah bayangan menurun.
- d. Kendala lainnya adalah peneliti belum menemukan studi yang menunjukkan bahwa dengan 30% RTH suhu udara mikro menjadi kondusif. Peneliti hanya mendapatkan data bahwa salah satu kota di Indonesia, yaitu Kota Balikpapan memiliki RTH yang melebihi standar ketetapan pemerintah yaitu 42%.