



20

24

DAYA DUKUNG DAYA TAMPUNG LINGKUNGAN HIDUP KOTA PEKALONGAN



DINAS LINGKUNGAN HIDUP KOTA PEKALONGAN

Jl. Tentara Pelajar No.1 Kandang Panjang, Pekalongan Utara, Kota Pekalongan
Telp. (0285) 421370 email : dlh@pekalongankota.go.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga Laporan Pendahuluan Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup (DDDTLH) Kota Pekalongan Tahun 2024 dapat selesai tepat waktu. Sesuai amanat Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup sebagaimana diubah dengan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja bahwa Pemerintah Kabupaten/Kota wajib menyusun DDDTLH. DDDTLH adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung peri kehidupan manusia, makhluk hidup lain, dan keseimbangan antar keduanya. DDDTLH merupakan pertimbangan penting dalam perencanaan pembangunan berkelanjutan, untuk mengurangi dampak kerusakan lingkungan yang mungkin terjadi. DDDTLH juga sebagai *tools* pengendalian pembangunan.

Selain itu, Daya Dukung Dan Daya Tampung Lingkungan Hidup juga merupakan inti dari proses penyusunan Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) dan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (RPPLH) atau lebih jauh lagi menjadi *core business* dari kelembagaan lingkungan hidup baik di pusat maupun di daerah. Hal ini diamanatkan pada Pasal 19 yang menyatakan bahwa untuk menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup dan keselamatan masyarakat, setiap perencanaan tata ruang wilayah wajib didasarkan pada KLHS dan ditetapkan dengan memperhatikan Daya Dukung Dan Daya Tampung Lingkungan Hidup. Untuk itu Dinas Lingkungan Hidup Kota Pekalongan pada tahun Anggaran 2024 ini melakukan penyusunan Daya Dukung Dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Berbasis Jasa Lingkungan Hidup. Hasil kajian tersebut dihasilkan dalam bentuk satu buah dokumen buku yang berisi deskripsi tentang daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup berbasis jasa lingkungan hidup Kota Pekalongan dan basis data spasial daya dukung lingkungan hidup berbasis jasa lingkungan.

Akhir kata, tim penyusun ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam pelaksanaan penyusunan Laporan Pendahuluan Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Kota Pekalongan Tahun 2024.

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1. PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Maksud dan Tujuan	1-2
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan	1-3
1.4 Dasar Hukum	1-4
1.5 Keluaran	1-6
BAB 2. TINJAUAN TEORI	2-1
2.1 Konsep Dasar	2-1
2.2 Konsep Jasa Lingkungan Hidup	2-2
2.3 Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup	2-9
2.4 Keterkaitan Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup dengan Jasa Lingkungan	2-11
BAB 3. METODE PELAKSANAAN	3-1
3.1 Metode Pengumpulan Data	3-1
3.2 Metode Analisis Jasa Lingkungan Hidup	3-2
3.3 Metode penentuan Agregat Indeks Jasa Lingkungan Hidup dan Gabungan	3-34
3.4 Metode Penentuan Daya Dukung dan Daya Tampung	3-34
3.5 Metode Penentuan Kecenderungan Perubahan Kinerja Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air	3-41
BAB 4. PROFIL KOTA PEKALONGAN	4-43
4.1 Kondisi Administrasi dan Geografis	4-43
4.2 Demografi	4-44
4.3 Kondisi Fisik	4-45
4.3.1 Hidrologi	4-45
4.3.2 Kondisi Topografi	4-47
4.3.3 Klimatologi	4-48
4.3.4 Kondisi Geologi	4-49
4.4 Kondisi Ekoregion	4-49
4.4.1 Kondisi Bentang Alam	4-49
4.4.2 Kondisi Tipe Vegetasi Alami	4-51
4.5 Kondisi Penggunaan Lahan	4-52
4.6 Kondisi Produksi Pangan	4-55
4.7 Kondisi Kualitas Air	4-55
4.8 Kondisi Penyediaan Air Minum	4-58
BAB 5. ANALISIS DAYA DUKUNG DAN DAYA TAMPUNG LINGKUNGAN HIDUP	5-60
5.1 Analisis Daya Dukung Dan Daya Tampung Berbasis Jasa Lingkungan Hidup	5-60
5.1.1 Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air	5-62
5.1.2 Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan	5-67

5.1.3	Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Kota Pekalongan.....	5-71
5.1.4	Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati	5-75
5.1.5	Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim	5-79
5.1.6	Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir	5-83
5.1.7	Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor.....	5-87
5.2	Analisis Status Daya Dukung dan Daya Tampung Air.....	5-91
5.2.1	Analisis Perhitungan Ketersediaan (Supply) Air	5-92
5.2.2	Analisis Perhitungan Kebutuhan (Demand) Air.....	5-95
5.2.3	Penentuan Status Daya Dukung dan Daya Tampung Air	5-98
5.3	Analisis Status Daya Dukung dan Daya Tampung Pangan.....	5-102
5.3.1	Analisis Perhitungan Ketersediaan (Supply) Pangan.....	5-102
5.3.2	Analisis Perhitungan Kebutuhan (Demand) Pangan.....	5-104
5.3.3	Analisis Penentuan Status Daya Dukung dan Daya Tampung Pangan	5-105
BAB 6.	 KESIMPULAN & REKOMENDASI.....	6-1
6.1	Kesimpulan.....	6-1
6.2	Rekomendasi.....	6-5
6.2.1	Pengelolaan Sumber Daya untuk Keberlanjutan	6-5
6.2.2	Pemanfaatan D3TLH dalam Pembangunan Kota Pekalongan	6-12
DAFTAR PUSTAKA	i

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1. Skor dan bobot Kawasan Bentang Alam	3-26
Tabel 3-2. Skor dan Bobot Tipe Kawasan Vegetasi Alami	3-28
Tabel 3-3. Skor dan Bobot Penutupan Lahan	3-30
Tabel 3-4. Bobot Kelas Penutupan Lahan Untuk Distribusi Penduduk Dalam Grid	3-36
Tabel 3-5. Bobot Jalan Untuk Distribusi Penduduk Dalam Grid.....	3-37
Tabel 3-6. Kebutuhan Air Kegiatan Ekonomi Berbasis Lahan	3-38
Tabel 3-7. Bobot Kelas Penutupan Lahan Untuk Distribusi Penduduk Dalam Grid	3-40
Tabel 3-8. Bobot Jalan Untuk Distribusi Penduduk Dalam Grid Skala Ragam.....	3-40
Tabel 4-1 Pembagian Wilayah Administrasi Kota Pekalongan	4-44
Tabel 4-2 Jumlah dan Kepadatan Penduduk per Kecamatan 2023.....	4-44
Tabel 4-3 Daerah Aliran Sungai (DAS) di Kota Pekalongan	4-46
Tabel 4-4 Jumlah Curah Hujan Per Kecamatan Kota Pekalongan 2018 - 2022.....	4-48
Tabel 4-5 Jenis Batuan dan Geologi per Kecamatan Kota Pekalongan	4-49
Tabel 4-6. Kawasan Bentang Alam Kota Pekalongan	4-50
Tabel 4-7. Kawasan Vegetasi Alami Kota Pekalongan.....	4-51
Tabel 4-8. Penggunaan Lahan Kota Pekalongan Tahun 2017	4-52
Tabel 4-9. Penggunaan Lahan Kota Pekalongan Tahun 2023	4-53
Tabel 4-10. Produksi Pangan (Ton) Kota Pekalongan Tahun 2023.....	4-55
Tabel 4-11. Hasil Pemantauan Air Sungai Banger Tahun 2023	4-56
Tabel 4-12. Hasil Pemantauan Air Sungai Pekalongan Tahun 2023	4-57
Tabel 4-13. Hasil Pemantauan Air Sungai Meduri Tahun 2023	4-58
Tabel 4-14. Kapasitas Produksi dan Area Layanan PDAM	4-58
Tabel 4-15. Pelanggan dan Air yang Disalurkan PDAM	4-59
Tabel 5-1. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Kota Pekalongan	5-61
Tabel 5-2. Agregat Nilai Indeks Jasa Lingkungan Hidup Kota Pekalongan	5-62
Tabel 5-3. Agregat Nilai Indeks Jasa Lingkungan Hidup Kota Pekalongan Tahun 2023 Terhadap Agregat IJLH Provinsi Jawa Tengah	5-62
Tabel 5-4. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air	5-63
Tabel 5-5. Kecenderungan Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air	5-66
Tabel 5-6. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan	5-68
Tabel 5-7. Kecenderungan Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan	5-70
Tabel 5-8. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air	5-72
Tabel 5-9. Kecenderungan Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air	5-74
Tabel 5-10. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati	5-76
Tabel 5-11. Kecenderungan Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati	5-78
Tabel 5-12. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim	5-80
Tabel 5-13. Kecenderungan Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim.....	5-82
Tabel 5-14. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir	5-84
Tabel 5-15. Kecenderungan Kelas JLH Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir	5-86
Tabel 5-16. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor.....	5-88
Tabel 5-17. Kecenderungan Kelas JLH Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor	5-90
Tabel 5-18. Ketersediaan Air Kota Pekalongan.....	5-92

Tabel 5-19. Kebutuhan Air Kegiatan Ekonomi Berbasis Lahan Kota Pekalongan Tahun 2023	5-96
Tabel 5-20. Perbandingan ketersediaan dengan kebutuhan air Kota Pekalongan.....	5-98
Tabel 5-21. Ketersediaan dan Kebutuhan air tiap Kecamatan berbasis Wilayah Sungai (WS)	5-98
Tabel 5-22. Ketersediaan dan Kebutuhan air tiap Kecamatan berbasis CAT	5-98
Tabel 5-23. Ketersediaan dan Kebutuhan air tiap Kecamatan berbasis WS dan CAT	5-98
Tabel 5-24. Status DDDTLH air tiap Kecamatan berbasis Wilayah Sungai (WS)	5-99
Tabel 5-25. Status DDDTLH air tiap Kecamatan berbasis CAT.....	5-99
Tabel 5-26. Status DDDTLH air tiap Kecamatan berbasis Wilayah Sungai dan CAT	5-99
Tabel 5-27. Ambang Batas Penduduk yang dapat didukung oleh Ketersediaan Air	5-101
Tabel 5-28. Ketersediaan Pangan (Beras) Kota Pekalongan	5-102
Tabel 5-29. Ketersediaan Pangan (Kalori) Kota Pekalongan.....	5-102
Tabel 5-30. Perbandingan Ketersediaan dengan Kebutuhan Pangan (Beras) Kota Pekalongan	5-105
Tabel 5-31. Perbandingan Ketersediaan dengan Kebutuhan Pangan (Kalori) Kota Pekalongan	5-106
Tabel 5-32. Status DDDTLH Pangan tiap Kecamatan berbasis beras.....	5-106
Tabel 5-33. Status DDDTLH Pangan tiap Kecamatan berbasis Kalori	5-106
Tabel 5-34. Ambang Batas Penduduk yang Dapat di Dukung oleh Ketersediaan Pangan (Ton)	5-108
Tabel 5-35. Ambang Batas Penduduk yang Dapat di Dukung oleh Ketersediaan Pangan	5-108
Tabel 6-1. Strategi dan Program Pengelolaan Sumber Daya Air.....	6-8
Tabel 6-2. Strategi dan Program Pengelolaan Sumber Daya Hayati	6-10

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Keterkaitan antara lingkungan alam, jasa lingkungan hidup dan kesejahteraan manusia	2-1
Gambar 2-2. Konsep DDTLH dalam Kerangka Supply-Demand	2-12
Gambar 3-1. Peta Tipologi Bentang Alam Pulau Jawa.....	3-2
Gambar 3-2. Peta Tipologi Vegetasi Alami Pulau Jawa	3-3
Gambar 3-3. Tahapan Penentuan D3TLH dengan Metode Skoring dan Pembobotan	3-32
Gambar 3-4. Indeks Kinerja Jasa lingkungan hidup	3-34
Gambar 3-5. Diagram Alur Sistem Grid.....	3-35
Gambar 4-1. Peta Administrasi Kota Pekalongan	4-43
Gambar 4-2. Peta Distribusi Penduduk Kota Pekalongan	4-45
Gambar 4-3. Peta Wilayah Aliran Sungai Kota Pekalongan	4-46
Gambar 4-4. Peta Cekungan Air Tanah Kota Pekalongan	4-47
Gambar 4-5. Peta Kemiringan Lereng Kota Pekalongan.....	4-48
Gambar 4-6. Peta Curah Hujan Kota Pekalongan.....	4-49
Gambar 4-7. Peta Kawasan Bentang Alam Kota Pekalongan	4-50
Gambar 4-8. Peta Kawasan Vegetasi Alami Kota Pekalongan.....	4-52
Gambar 4-9. Peta Penutupan Lahan Kota Pekalongan Tahun 2017	4-54
Gambar 4-10. Peta Penutupan Lahan Kota Pekalongan Tahun 2023.....	4-55
Gambar 5-1. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Kota Pekalongan.....	5-61
Gambar 5-2. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air Tahun 2017	5-64
Gambar 5-3. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air Tahun 2023.....	5-64
Gambar 5-4. Peta Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air Tahun 2017.....	5-64
Gambar 5-5. Peta Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air Tahun 2023.....	5-65
Gambar 5-6. Grafik Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air Tahun 2017 – 2023.....	5-66
Gambar 5-7. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air Tahun 2017 – 2023	5-66
Gambar 5-8. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Tahun 2017	5-68
Gambar 5-9. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Tahun 2023	5-68
Gambar 5-10. Peta Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Tahun 2017	5-69
Gambar 5-11. Peta Indeks Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Tahun 2023.....	5-69
Gambar 5-12. Grafik Kecenderungan Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Tahun 2017-2023.....	5-70
Gambar 5-13. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Tahun 2017 – 2023	5-71
Gambar 5-14. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Tahun 2017	5-73
Gambar 5-15. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Tahun 2023	5-73
Gambar 5-16. Peta Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Tahun 2017	5-73
Gambar 5-17. Peta Indeks Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Tahun 2023.....	5-74
Gambar 5-18. Grafik Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Tahun 2017 -2023.....	5-75
Gambar 5-19. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Tahun 2017 – 2023.....	5-75

Gambar 5-20. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati Tahun 2017	5-77
Gambar 5-21. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati Tahun 2023	5-77
Gambar 5-22. Peta Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati Tahun 2017	5-77
Gambar 5-23. Peta Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati Tahun 2023	5-78
Gambar 5-24. Grafik Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati Tahun 2017 - 2023	5-79
Gambar 5-25. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati Tahun 2017 – 2023	5-79
Gambar 5-26. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim Tahun 2017	5-81
Gambar 5-27. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim Tahun 2023	5-81
Gambar 5-28. Peta Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim Tahun 2017	5-81
Gambar 5-29. Peta Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim Tahun 2023	5-82
Gambar 5-30. Grafik Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim Tahun 2017 -2023..	5-83
Gambar 5-31. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim Tahun 2017 – 2023	5-83
Gambar 5-32. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir Tahun 2017	5-85
Gambar 5-33. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir Tahun 2023	5-85
Gambar 5-34. Peta Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir Tahun 2017	5-85
Gambar 5-35. Peta JLH Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir Tahun 2023	5-86
Gambar 5-36. Grafik Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir Tahun 2017 – 2023	5-87
Gambar 5-37. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir Tahun 2017 – 2023	5-87
Gambar 5-38. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor Tahun 2017	5-89
Gambar 5-39. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor Tahun 2023	5-89
Gambar 5-40. Peta Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor Tahun 2017	5-89
Gambar 5-41. Peta JLH Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor Tahun 2023	5-90
Gambar 5-42. Grafik Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor Tahun 2017 – 2023	5-91
Gambar 5-43. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor Tahun 2017 – 2023	5-91
Gambar 5-44. Peta Batas Ekologis berdasar Wilayah Sungai	5-92
Gambar 5-45. Peta Batas Ekologis berdasar Cekungan Air Tanah	5-93
Gambar 5-46. Peta Potensi Ketersediaan Air (WS) Kota Pekalongan Tahun 2023	5-94
Gambar 5-47. Peta Potensi Ketersediaan Air (CAT) Kota Pekalongan Tahun 2023	5-94
Gambar 5-48. Peta Potensi Ketersediaan Air (WS dan CAT) Kota Pekalongan Tahun 2023	5-95
Gambar 5-49. Peta Kebutuhan Air Domestik Kota Pekalongan Tahun 2023	5-96

Gambar 5-50. Peta Kebutuhan Air Kegiatan Ekonomi Berbasis Lahan Kota Pekalongan Tahun 2023	5-97
Gambar 5-51. Peta Kebutuhan Air Domestik dan Kegiatan Ekonomi Berbasis Lahan Kota Pekalongan Tahun 2023	5-97
Gambar 5-52. Peta Status D3T Air Kota Pekalongan Berbasis Ketersediaan Air WS	5-100
Gambar 5-53. Peta Status D3T Air Kota Pekalongan Berbasis Ketersediaan Air CAT ...	5-100
Gambar 5-54. Peta Status D3T Air Kota Pekalongan Berbasis Ketersediaan Air WS dan CAT	5-101
Gambar 5-55. Peta Potensi Ketersediaan Beras Tahun 2023	5-103
Gambar 5-56. Peta Potensi Ketersediaan Pangan (Kalori) Tahun 2023.....	5-103
Gambar 5-57. Peta Kebutuhan Beras Kota Pekalongan Tahun 2023.....	5-104
Gambar 5-58. Peta Kebutuhan Pangan (Kalori) Kota Pekalongan Tahun 2023	5-105
Gambar 5-59. Peta Status DDDTLH Pangan (Beras) Kota Pekalongan Tahun 2023.....	5-107
Gambar 5-60. Peta Status DDDTLH Pangan (Kalori) Kota Pekalongan Tahun 2023	5-107
Gambar 6-1. Indeks Jasa Lingkungan Hidup Kota Pekalongan.....	6-4
Gambar 6-2. Siklus Air	6-5
Gambar 6-3. Skenario Daya Dukung Air Kota Pekalongan Sesuai Peruntukannya	6-7
Gambar 6-4. Strategi Pemenuhan Air Baku untuk Penduduk, Industri dan Niaga	6-7
Gambar 6-5. Muatan Kegiatan dalam Tahapan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup	6-12

BAB 1. | PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang berupaya memprioritaskan pembangunan dengan mengadopsi pandangan *anthropo-centrism* yang menempatkan peran manusia sangat sentral dan memosisikan manusia sebagai aktor yang paling berpengaruh dalam menentukan arah pemanfaatan sumber daya alam yang ada. Meskipun pandangan tersebut mampu memberikan dampak pertumbuhan ekonomi yang tinggi, namun masifnya pembangunan yang tidak memperhatikan aspek lingkungan dan melebihi daya dukungnya, menyebabkan terjadinya degradasi lingkungan yang serius. Oleh karena itu, untuk memperbaiki kondisi tersebut dalam proses pembangunan mulai mengadopsi pandangan *eco-centrism* yang melihat bahwa alam yang mengatur tingkah laku manusia, sehingga manusia harus mengikuti batasan alamiah dan tidak menimbulkan keadaan lingkungan yang terlampaui. Oleh sebab itu, Indonesia mengembangkan analisis tentang Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup (DDDTLH) dengan konsep membandingkan antara ketersediaan sumber daya dengan kebutuhan sebagai dasar pertimbangan untuk menentukan arah kebijakan pembangunan. Daya dukung dianalogikan sebagai sumber daya yang tersedia untuk menunjang keberlangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain, artinya untuk mengarahkan pembangunan yang tepat maka penting untuk memahami seperti apa daya dukung dalam hal ini sumber daya apa yang dimiliki dan apa saja yang mempengaruhi keberlanjutan fungsinya melalui pemahaman terhadap karakter bentang alam, tipe vegetasi, dan kecenderungan perubahan penutupan lahan.

Daya dukung lingkungan hidup merupakan input penting dalam proses kegiatan pembangunan. Dukungan sumber daya alam berupa air, pangan dan lahan merupakan dasar penting dalam proses produksi untuk mencapai tujuan pembangunan. Ketersediaan dan pencadangan sumber daya alam pendukung kegiatan pembangunan harus dipastikan mampu mencukupi kegiatan pembangunan saat ini dan generasi yang akan datang. Dengan peningkatan jumlah penduduk, maka ketersediaan sumber daya wilayah semakin terbatas dikarenakan semakin tingginya jumlah kebutuhan makhluk hidup dibandingkan ketersediaan sumber daya lahan yang ada. Selain itu, kualitas dan kondisi wilayah yang semakin menurun akibat dari kegiatan manusia yang tidak memperhatikan aspek keberlanjutan dari fungsi lingkungan hidup semakin memperburuk kualitas lingkungan. Hal lain yang menyebabkan penurunan kualitas lingkungan adalah terjadinya ketidaksesuaian penggunaan ruang, antara lain ditunjukkan dengan meningkatnya lahan kritis, bencana, dan pelanggaran peruntukan tata ruang, dimana banyak kawasan lindung yang berubah fungsi menjadi kawasan budidaya.

Berdasarkan uraian di atas, terdapat keterbatasan lingkungan dan sumber daya alam wilayah dalam mendukung kehidupan penduduk dan makhluk hidup, oleh karena itu pemanfaatan sumber daya harus dilakukan secara bijaksana, yaitu memperhatikan kemampuan daya dukung lingkungan hidup. Hal lain yang menjadi tantangan dalam

pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan hidup adalah mempertahankan keseimbangan antara pemenuhan kebutuhan manusia dalam jangka pendek dengan keberlanjutan pemanfaatannya untuk menunjang kehidupan yang berkelanjutan dalam pembangunan serta memperhatikan kesejahteraan sosial, ekonomi dan kelestarian fungsi lingkungan hidup hingga masa yang akan datang. Oleh karena itu kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung peri kehidupan manusia, makhluk hidup lainnya dan keseimbangan antar keduanya (daya dukung lingkungan hidup) serta kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energi dan/atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya (daya tampung lingkungan hidup) penting untuk diketahui, dipahami dan dijadikan dasar dalam perencanaan pembangunan dan perencanaan pemanfaatan ruang.

Penentuan daya dukung lingkungan hidup sebagai dasar pertimbangan dalam pembangunan dan pengembangan suatu wilayah telah diamanatkan dalam Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009, khususnya Pasal 12 yang menyebutkan bahwa apabila Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (RPPLH) belum tersusun, maka pemanfaatan sumber daya alam dilaksanakan berdasarkan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup. Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 17 tahun 2009 tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup disebutkan bahwa dalam penataan ruang wilayah penentuan daya dukung lingkungan hidup dilakukan dengan cara mengetahui kapasitas lingkungan dan sumber daya untuk mendukung kegiatan manusia/penduduk yang menggunakan ruang bagi kelangsungan hidup. Besarnya kapasitas tersebut di suatu tempat dipengaruhi oleh keadaan dan karakteristik sumber daya yang ada di hamparan ruang yang bersangkutan. Kapasitas lingkungan hidup dan sumber daya akan menjadi faktor pembatas dalam penentuan pemanfaatan ruang yang sesuai.

Berdasarkan uraian di atas, Dinas Lingkungan Hidup Kota Pekalongan bermaksud melakukan penyusunan dokumen Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Berbasis Jasa Lingkungan dan Ketersediaan Sumber Daya menggunakan metode grid, sehingga dapat digunakan sebagai basis data lingkungan dan instrumen pengendalian dan pengelolaan lingkungan hidup, sehingga tercipta pembangunan yang berkelanjutan.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari pekerjaan penyusunan dokumen Kajian Daya Dukung Dan Daya Tampung Lingkungan Hidup yaitu agar dokumen ini dapat dijadikan sebagai basis data dan bahan dalam penyusunan kebijakan pengendalian dan pengelolaan lingkungan hidup di Kota Pekalongan.

Tujuan dari pekerjaan DDDTLH Kota Pekalongan meliputi:

- a. Menyusun profil daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup berbasis jasa lingkungan di Kota Pekalongan
- b. Menghitung daya dukung dan daya tampung lingkungan berbasis ketersediaan dan kebutuhan sumber daya dengan sistem grid untuk mendukung kehidupan manusia

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup pekerjaan Penyusunan Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup (DDDTLH) meliputi:

1. Identifikasi Profil Kota Pekalongan

Pengumpulan data spasial dan non spasial terkait daya dukung daya tampung lingkungan hidup meliputi:

- Kondisi geografis dan administrasi
- Kondisi demografi
- Kondisi klimatologi
- Kondisi hidrologi
- Kondisi jenis tanah
- Kondisi tutupan lahan
- Kondisi tipe vegetasi alami
- Kondisi bentang alam
- Kondisi produksi pangan

2. Analisis perhitungan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup

- a. Analisis daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup berbasis jasa lingkungan hidup yang terdiri dari
 - Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air
 - Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan
 - Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air
 - Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Keanekaragaman Hayati
 - Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim
 - Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir
 - Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor
- b. Analisis daya dukung lingkungan hidup berbasis kebutuhan dan ketersediaan sumber daya alam
 - Analisis penentuan daya dukung lingkungan hidup berbasis ketersediaan dan kebutuhan sumber daya air
 - Analisis penentuan daya dukung lingkungan hidup berbasis ketersediaan dan kebutuhan sumber daya hayati/pangan

1.4 Dasar Hukum

Dasar hukum dalam Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup (D3TLH) mengacu dan memedomani peraturan, standar, pedoman, kebijakan teknis yang relevan dan terkait substansi penyusunan terutama terkait dengan peraturan perundang-undangan tentang:

1. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1990 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3419);
2. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 66, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4723);
3. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 68, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4725) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
4. Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 84, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4739) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
5. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batuan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 4, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4959) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
6. Undang-Undang Nomor 10 tahun 2009 tentang Kepariwisataaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 11, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4966) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
7. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059) sebagaimana telah

- diubah dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
8. Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 149, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5068) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
 9. Undang-Undang Nomor 37 Tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 299, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5608);
 10. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 190, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6405) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
 11. Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
 12. Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4828);
 13. Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 48, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4833) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 2017 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 77, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6042);
 14. Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 62, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5292);
 15. Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2017 tentang Instrumen Ekonomi Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 228, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6134);

16. Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 31, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6633);
17. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 32, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6634);
18. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air;
19. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor SK.1272/MENLHK/SETJEN/PLA.3/12/2021 tentang Penetapan Kawasan Bentang Alam (KBA) dan Kawasan Vegetasi Alami (KVA) Peta Wilayah Ekoregion skala 1:250.000; dan
20. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor SK.146/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2023 tentang Penetapan Daya Dukung dan Daya Tampung Air Nasional.

1.5 Keluaran

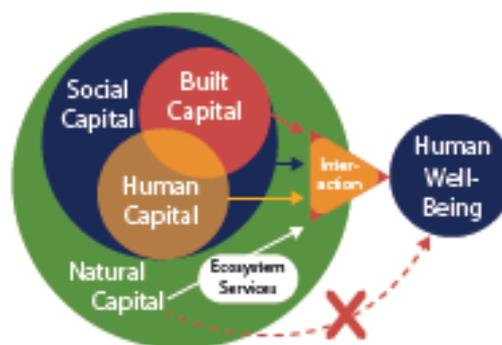
Penyusunan dokumen Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup (DDDTLH) Kota Pekalongan tahun 2024 menghasilkan keluaran berupa profil Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup berbasis jasa lingkungan dan ketersediaan sumber daya dengan sistem grid.

BAB 2. | TINJAUAN TEORI

2.1 Konsep Dasar

Berdasarkan UU No. 32 Tahun 2009 Sumber daya alam adalah unsur lingkungan hidup yang terdiri atas sumber daya hayati dan non hayati yang secara keseluruhan membentuk kesatuan ekosistem, sedangkan ekosistem adalah tatanan unsur lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh menyeluruh dan saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas lingkungan hidup. Pengertian tersebut secara eksplisit menunjukkan bahwa ekosistem mampu menyediakan produktivitas lingkungan hidup, yang artinya mampu menghasilkan sesuatu. Kontribusi atau manfaat yang diberikan oleh ekosistem disebut layanan/jasa lingkungan hidup. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB) menyepakati bahwa jasa lingkungan hidup (*ecosystem services*) didefinisikan sebagai kontribusi struktur dan fungsi ekosistem secara langsung dan tidak langsung untuk kesejahteraan manusia (TEEB, 2010, de Groot, Braat dan Costanza, 2017).

Definisi jasa lingkungan hidup tersebut menunjukkan bahwa keberlangsungan kehidupan manusia sangat bergantung pada kondisi ekosistem dan sumber daya alam yang berfungsi baik yaitu yang mampu menyediakan jasa lingkungan hidup dari alam untuk dimanfaatkan oleh manusia. Gambar 2.1 menunjukkan ketergantungan manusia terhadap sumber daya alam (*natural capital*) yang dijumpai oleh jasa lingkungan hidup melalui nilai manfaat yang dimilikinya.



Gambar 2-1. Keterkaitan antara lingkungan alam, jasa lingkungan hidup dan kesejahteraan manusia

Jasa lingkungan hidup atau sering disebut dengan Jasa ekosistem menurut *Millenium Ecosystem Assessment* (2003) adalah manfaat ekosistem yang dapat digunakan untuk kehidupan manusia yang mencakup jasa penyediaan (*provisioining services*), jasa pengaturan (*regulating services*), dan jasa sosial budaya (*cultural services*) serta jasa pendukung (*supporting services*) yaitu jasa untuk menopang kondisi alam itu sendiri.

2.2 Konsep Jasa Lingkungan Hidup

Felix Muller (2017) menyatakan bahwa jasa lingkungan hidup (jasa ekosistem) muncul dari keberadaan komponen biotik dan abiotik yang membentuk sebuah ekosistem dan saling keterhubungan antar komponen. Sebuah ekosistem dapat dicirikan dari karakteristik struktural, atribut fungsional dan properti organisasinya. Dalam kajian ini struktur ekologis diwakili oleh bentang alam dan tipe vegetasi. Kompleksitas ekosistem akan lebih mudah dipahami jika dimulai dengan bagaimana ekosistem tersebut bermanfaat bagi manusia serta mengidentifikasi properti dan karakteristiknya, hal inilah yang menyebabkan lahirnya terminologi “fungsi”. Fungsi akan menjadi jasa ketika sudah dimanfaatkan oleh manusia atau memberikan kontribusi pada kesehatan, kesejahteraan, dan lain-lain. Dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk berimplikasi pada pemanfaatan sumber daya alam sehingga dapat memberikan tekanan terhadap jasa lingkungan yang dihasilkan.

Memahami bagaimana fungsi ekosistem menentukan suplai jasa, bagaimana fungsi tersebut bergantung pada keanekaragaman hayati dan memahami efek terobosan teknologi sangat penting dalam pencarian solusi berbasis alam. Tipe vegetasi dan struktur keanekaragaman hayati dianggap sebagai prosesor biotik yang menggambarkan proses kehidupan yang aktif, sedangkan prosesor abiotik seperti tanah, geomorfologi, ataupun iklim menciptakan kondisi kehidupan bagi biota, yang keduanya saling terhubung oleh serangkaian proses ekosistemik dinamis yang melibatkan arus energi, karbon, air dan nutrisi. Elemen-elemen tersebut bekerja dalam skema interaksi yang kompleks dan terorganisir. Merujuk pada konsep jasa ekosistem yang dibangun oleh Schneiders dan Muller (2017) yang menghubungkan antara interaksi ekosistem dengan fungsi dan jasanya, interaksi ekosistem direpresentasikan oleh karakteristik bentang alam sebagai prosesor abiotik dan tipe vegetasi alami sebagai prosesor biotik. Interaksi karakteristik bentang alam dan tipe vegetasi alami tersebut yang membentuk sebuah ekoregion.

1) Karakteristik Alamiah: Bentang alam dan Tipe Vegetasi Alami Sebagai Pembentuk Ekoregion

Struktur pemahaman konsep ekoregion menurut Bailey (2009) diawali oleh adanya kesulitan para pengambil keputusan untuk menentukan pilihan kebijakan berdasarkan informasi hasil inventarisasi sumber daya alam tunggal menjadi faktor yang melandasi lahirnya konsep ekoregion. Lingkungan seharusnya dipandang sebagai satu entitas yang terintegrasi antara biotik dan abiotiknya. Namun dalam beberapa kasus, interaksi lingkungan dipahami secara parsial yang berdampak pada degradasi lingkungan.

Masalah lingkungan tidak dibatasi oleh wilayah administrasi, sehingga penyelesaian masalahnya harus secara komprehensif dengan melihat interaksi lingkungan dalam merespon faktor penyebabnya. Permasalahan lain adalah bagaimana mengklasifikasi data-data hasil inventarisasi yang dapat digunakan untuk berbagai macam tujuan pembangunan, selain itu permasalahan lingkungan sering kali terjadi lintas negara, maupun otoritas tertentu.

Hal yang diperlukan adalah suatu konsep yang dapat menjelaskan hubungan dan interaksi antara unit-unit sumber daya pada suatu ruang. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, permasalahan pengelolaan sumber daya ini menuju pada konsep ekosistem. Jenis ekosistem sangat bervariasi, sehingga perlu mendelineasi batas-

batasnya. Untuk mengatur ekosistem secara efektif penggambaran batas klasifikasi ekologis mengacu pada pendekatan terintegrasi yang membagi lanskap menjadi unit ekosistem dengan berbagai ukuran.

Konsep ekosistem merupakan konsep yang menggambarkan Bumi bekerja sebagai sebuah kesatuan sistem yang saling berhubungan, sehingga jika terjadi perubahan pada satu komponen dapat membawa perubahan pada komponen lainnya dan kerja sistem secara keseluruhan. Pembatas ekosistem adalah sebuah ekosistem lainnya dan saling berhubungan, batas tersebut tidak bersifat tertutup, mereka terbuka terhadap transfer energi dan material dari dan untuk ekosistem lainnya.

Analisis multi skala dari ekosistem berkaitan dengan semua jenis lahan, terlepas dari yurisdiksi atau batas kepemilikan. Hal ini memerlukan pendekatan baru berdasarkan ekosistem geografi, yang mempelajari pola distribusi, struktur, dan proses diferensiasi ekosistem sebagai unit spasial yang saling berinteraksi pada berbagai skala. Banyaknya komponen yang saling berinteraksi dalam ekosistem menghadirkan tantangan baru untuk mengklasifikasikannya dalam satu unit, namun dapat digunakan untuk berbagai kepentingan. Prinsip-prinsip klasifikasi ekosistem menurut Bailey (2009), yaitu:

- a. Sistem harus dibangun berdasarkan multi faktor, biotik dan abiotik
- b. Sistem sebaiknya berdasarkan pada faktor penyebab terbentuknya unit tersebut

Berdasarkan prinsip klasifikasi dapat disimpulkan bahwa kunci untuk menentukan batas-batas ekologis adalah dengan memahami proses pembentukannya dan bagaimana evolusinya atau disebut juga pendekatan genetis. Pendekatan genetis ini mencari pola pada lanskap dan mencari pemahaman bagaimana proses pembentukannya dan polanya. Sedangkan tipe vegetasi merupakan respon dari hasil komponen-komponen biotik dan abiotik suatu ekosistem.

Webb dan Tracey (1994) dalam Kartawinata (2010) mengatakan bahwa wujud vegetasi merupakan cerminan fisiognomi dari interaksi antara tumbuhan, hewan dan lingkungan. Tipe vegetasi menjadi penciri ekosistem yang paling mudah, karena sifatnya yang dapat digunakan sebagai wakil ekosistem dan lebih mudah dikenal serta diteliti. Struktur, komposisi spesies dan sebaran geografi vegetasi ditentukan terutama oleh iklim, tanah, dan topografi (Kartawinata, 2010). Tipe vegetasi yang terbentuk merupakan hasil adaptasi terhadap unsur-unsur lanskap. Tipe-tipe vegetasi dapat dipetakan ke dalam skala tertentu, pembagian yang lebih lanjut baru dapat dibuat jika data habitat dan komposisi jenisnya sudah cukup tersedia. Sejalan dengan pendapat Bailey, Kartawinata (2010) menyatakan bahwa tipe vegetasi dan penutup lahan berguna untuk menjelaskan status ekosistem, bukan untuk mendelineasi batas dari sebuah sistem.

Konsep ekosistem yang saling bertaut menciptakan sebuah mosaik lanskap pada skala yang lebih luas, lanskap terhubung untuk membentuk unit yang lebih besar. Keterkaitan dalam konsep ekosistem menciptakan unit ekonomi dan ekologis yang nyata disebut ekoregion. Hierarki dari unit terkecil ke besar dapat digambarkan sebagai berikut: Site membentuk mosaik lanskap, kumpulan mosaik lanskap yang saling terhubung membentuk ekoregion.

Ekoregion adalah pola susunan berbagai ekosistem dan proses di antara ekosistem tersebut yang terikat dalam suatu satuan geografis. Penetapan ekoregion menghasilkan

batas (*boundary*) sebagai satuan unit analisis dengan mempertimbangkan ekosistem pada sistem yang lebih besar. Penetapan ekoregion tersebut menjadi dasar dan memiliki peran yang sangat penting dalam melihat keterkaitan, interaksi, interdependensi dan dinamika pemanfaatan berbagai sumber daya alam antar ekosistem di wilayah ekoregion.

Jika dilihat pengertiannya dalam UU 32 tahun 2009, unsur penyusun ekoregion tidak hanya unsur abiotik (fisik) semata, namun juga memasukkan unsur biotik, bahkan unsur sosial, sehingga disimpulkan bahwa unsur penyusun ekoregion terbagi ke dalam dua hal, yakni unsur *deliniator* yang bersifat tetap (relatif tidak berubah dalam jangka waktu yang lama) dan unsur pengisi yang bersifat dinamis (cepat berubah). Dalam hal ini, deliniator yang bersifat tetap meliputi unsur morfogenesis dan unsur morfologi, sedangkan yang bersifat dinamis meliputi komponen flora, fauna dan manusia (sosial).

Oleh karena sifatnya yang dinamis, maka komponen biotik dan sosial disepakati hanya sebagai faktor pengisi yaitu mengisi karakteristik masing-masing ekoregion. Ada 2 (dua) unsur utama untuk penetapan Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup, yaitu Morfogenesis dan Morfologi. Pada unsur Morfogenesis, ada 9 (sembilan) sub unsur yang digunakan untuk penetapan ini, meliputi: Marin, fluvial, struktural, vulkanik, solusional, denudasional, organik, glasial, aeolian. Pada unsur morfologi dibagi ke dalam 3 (tiga) kelas, yaitu: Dataran: daerah dengan ciri morfologi rata, berombak, atau bergelombang dengan kemiringan lereng 0 - 15%, dan beda ketinggian 0-50 meter; Perbukitan: daerah dengan ciri morfologi berbukit dengan lereng miring hingga curam pada kemiringan 16 - 30%, dan beda ketinggian 50-300 meter; Pegunungan: daerah dengan ciri morfologi bergunung dengan lereng curam hingga sangat curam pada kemiringan > 30 % dan beda ketinggian > 300 meter.

Pasal 7 UU Nomor 32 tahun 2009 menetapkan bahwa terdapat 8 (delapan) pertimbangan untuk penetapan ekoregion, yaitu (a) karakteristik bentang alam; (b) daerah aliran sungai; (c) iklim; (d) flora dan fauna; (e) ekonomi, (f) kelembagaan masyarakat; (g) sosial budaya, dan (h) hasil inventarisasi lingkungan hidup. Berdasarkan analisis dan kesepakatan para ahli terhadap 8 faktor tersebut, proses penetapan ekoregion darat menggunakan parameter deliniator bentang alam, yaitu morfologi (bentuk muka bumi) dan morfogenesis (asal usul pembentukan bumi). Sedangkan proses penetapan ekoregion laut menggunakan parameter deliniator morfologi pesisir dan laut, keanekaragaman hayati yang sifatnya statis, seperti: karang keras, oseanografi, pasang surut, dan batas NKRI. Parameter lainnya yang disebutkan di atas, terutama yang sifatnya dinamis digunakan sebagai atribut untuk mendeskripsikan karakter ekoregion tersebut.

Dalam pengelolaan sumber daya alam pemahaman terhadap ekoregion merupakan hal yang penting untuk diperhitungkan, oleh karena itu data dan informasi pendukung pemahaman ekoregion tersebut harus akurat dan valid. Data dan informasi yang akurat dan valid berimplikasi terhadap kebijakan yang dihasilkan sehingga efektif.

2) Penutupan lahan sebagai faktor koreksi kegiatan ekonomi berbasis lahan

Penutupan lahan adalah tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diamati merupakan suatu hasil pengaturan, aktivitas, dan perlakuan manusia yang dilakukan

pada jenis penutup lahan tertentu untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan pada tutupan lahan tersebut. Kelas tutupan lahan dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu daerah bervegetasi dan daerah tak bervegetasi. Semua kelas tutupan lahan dalam kategori daerah bervegetasi diturunkan dari pendekatan konseptual struktur fisiografi yang konsisten dari bentuk tumbuhan, bentuk tutupan, tinggi tumbuhan, dan distribusi spasialnya. Sedangkan dalam kategori daerah tak bervegetasi, perincian kelas mengacu pada aspek permukaan tutupan, distribusi atau kepadatan dan ketinggian atau kedalaman objek.

Standar penutup lahan ini memuat beberapa aspek penggunaan lahan. Konsep penutup lahan yang terdapat dalam standar ini menggunakan pendekatan penginderaan jauh, sehingga pendefinisian objek penutup lahan merupakan campuran antara penutup dan penggunaan lahan. Dalam pengembangan skema atau sistem klasifikasi penutup lahan ini, digunakan dua pendekatan. Pertama adalah pendekatan metode untuk merinci kategori-kategori atau kelas-kelas yang muncul di dalam skema klasifikasi dan kedua adalah pendekatan konsep kategorisasi atau klasifikasi.

Metode untuk merinci kelas-kelas yang ditentukan dalam skema klasifikasi mengacu pada sains dan teknologi penginderaan jauh dengan didukung oleh Sistem Informasi Geografis (SIG). Artinya, skema klasifikasi ini menggunakan asumsi bahwa kelas-kelas yang ditentukan dalam standar ini sejauh mungkin diperoleh atau diekstrak dari citra penginderaan jauh. Teknologi SIG dan data lapangan diperlukan untuk identifikasi pada beberapa kelas. Semakin besar skala, semakin besar pula peran penggunaan SIG dan survei lapangan.

Sistem klasifikasi dalam standar ini bersifat hierarki atau berjenjang. Pendekatan konsep untuk merinci kelas-kelas penutup lahan dibedakan ke dalam kelas-kelas area dominan vegetasi dan bukan-vegetasi. Setiap kelas penutup lahan dapat dibedakan lagi ke dalam liputan alami/semi-alami dan liputan yang diusahakan/dibudidayakan. Semakin rinci atau besar skala yang digunakan, semakin rinci pula kelas-kelas yang dimunculkan.

Hierarki klasifikasi penutup lahan dalam standar ini yang disajikan pada peta berskala 1:1 000 000 dan 1:250 000 menggunakan pendekatan konsep penutup lahan (*land cover*), sedangkan untuk skala 1:50 000 atau 1 : 25 000 mulai memasukkan unsur penggunaan lahan (*land use*). Skala input pemetaan dalam standar ini harus sama atau lebih besar daripada skala keluaran. Hal ini karena sistem atau skema klasifikasi penutup lahan yang diatur dalam standar ini bertumpu pada metode penginderaan jauh. Oleh karena itu, pertimbangan hubungan antara resolusi spasial dengan skala citra, dan antara skala citra dengan detail informasi pada setiap kelas/kategori yang dapat muncul juga perlu dipertimbangkan.

Kebutuhan terhadap lahan cenderung mengalami peningkatan sebagai salah satu dampak dari perkembangan atau pertumbuhan ekonomi dan penduduk. Penggunaan lahan dari berbagai aktivitas manusia di permukaan bumi sangat ditentukan oleh keadaan alam serta kegiatan sosial ekonomi dan budaya masyarakat suatu wilayah (Sandy, 1995 dalam Dwiprabowo et al., 2014). Salah satu faktor ekonomi yang mendorong terjadinya perubahan penggunaan lahan adalah perubahan struktur perekonomian. Untuk melihat bagaimana bentuk perubahan tersebut digunakan struktur Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) sebagai indikator yang menggambarkan

kontribusi masing-masing sektor perekonomian terhadap perekonomian daerah dari waktu ke waktu. Selain faktor ekonomi, faktor sosial budaya pada suatu wilayah juga turut mempengaruhi terjadinya perubahan penggunaan lahan, antara lain jumlah dan kepadatan penduduk, jumlah penduduk di desa dan di kota, jenis mata pencaharian masyarakat, partisipasi pendidikan, persentase penduduk miskin, mekanisme adat, tenurial, kelembagaan, media sosial, dan lain-lain (Dwiprabowo et al., 2014).

3) Jasa Lingkungan Hidup

Menurut Schneiders dan Muller (2017) bahwa jasa lingkungan hidup sangat dipengaruhi oleh fungsi ekologisnya. Sebagai contoh produksi primer dan polinasi untuk produksi pangan, kapasitas infiltrasi air untuk penyediaan air dan dekomposisi organik untuk kesuburan tanah. Fungsi ekologis yang selanjutnya disebut sebagai fungsi lingkungan hidup, ketika dimanfaatkan akan menghasilkan jasa lingkungan.

Konsep jasa lingkungan yang diadopsi oleh *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA) yang dipublikasikan tahun 2005 mengilustrasikan bahwa organisme berinteraksi dengan lingkungannya dalam suatu ekosistem, pada prosesnya mereka menghasilkan, memperoleh, atau menguraikan biomassa dan berinteraksi dengan senyawa organik atau berbasis karbon yang terkait dengan organisme tersebut.

Organisme juga berperan dalam pemindahan mineral dari air, sedimen, dan tanah hingga akhirnya kembali lagi ke lingkungan, begitu pula dengan tanaman darat yang mengangkut air dari tanah ke atmosfer. Dalam melakukan fungsinya, tanaman menyediakan material untuk manusia dalam bentuk pangan, serat dan bahan bangunan. Tanaman juga berkontribusi terhadap pengaturan tanah, udara dan kualitas air. Karakteristik ekosistem menentukan penyediaan barang dan jasa oleh ekosistem yang dapat dimanfaatkan oleh manusia.

Barang yang berasal dari ekosistem (seperti pangan) dan jasa (pemurnian air) mewakili manfaat yang diperoleh manusia secara langsung maupun tidak langsung dari fungsi-fungsi ekosistem (Costanza et al., 1997). Berdasarkan konsep tersebut, lahirlah konsep jasa lingkungan ataupun ecosystem services yang didefinisikan sebagai manfaat yang diperoleh manusia dari ekosistem, baik yang *tangible* maupun *intangible*.

Operasionalisasi konsep jasa lingkungan dikategorikan oleh *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA) ke dalam empat fungsi jasa lingkungan, yaitu fungsi penyediaan (*provisioning*), pengaturan (*regulating*), pendukung (*supporting*) dan fungsi budaya (*cultural*). Sejak tahun 2009 Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang didukung dari para pihak telah mengembangkan berbagai analisis keberlanjutan fungsi lingkungan hidup melalui pendekatan pemanfaatan kinerja jasa lingkungan hidup. Merujuk pada referensi MEA, jasa lingkungan hidup di Indonesia dapat diklasifikasikan ke dalam 4 (empat) kelompok fungsi jasa lingkungan hidup yaitu sebagai:

- a. Penyedia (*Provisioning*), meliputi air, pangan, serat, bahan bakar, dan penyedia sumber daya genetik.
- b. Pengaturan (*regulating*), meliputi antara lain pengaturan air, iklim, pemurnian air, kualitas udara, pencegahan dan perlindungan terhadap bencana alam, penyerbukan, dan pengatur pengendalian hama.

- c. Pendukung (*supporting*), meliputi antara lain habitat dan keanekaragaman hayati serta pembentukan regenerasi tanah, dan
- d. Budaya (*culture*) meliputi antara lain estetika dan warisan budaya.

Berdasarkan empat kategori ini dikelaskan ada 23 kelas klasifikasi jasa lingkungan hidup (De Groot, 2002), yaitu: **Jasa penyediaan**: (1) bahan makanan, (2) air bersih, (3) serat, bahan bakar dan bahan dasar lainnya (4) materi genetik, (5) bahan obat dan biokimia, (6) spesies hias; **Jasa Pengaturan**: (7) Pengaturan kualitas udara, (8) Pengaturan iklim, (9) Pencegahan gangguan, (10) Pengaturan air, (11) Pengolahan limbah, (12) Perlindungan tanah, (13) Penyerbukan, (14) Pengaturan biologis, (15) Pembentukan tanah; **Budaya**: (16) Estetika, (17) Rekreasi, (18) Warisan dan identitas budaya, (20) Spiritual dan keagamaan, (21) Pendidikan; **Pendukung**: (22) Habitat berkembang biak, (23) Perlindungan plasma nutfah.

Intervensi manusia terhadap ekosistem dapat meningkatkan nilai jasa lingkungan, sebagai contoh bahwa teknologi yang dikembangkan manusia dapat meningkatkan produksi pangan secara signifikan, namun disisi lain memberikan perubahan terhadap komponen jasa lainnya misalnya penurunan fungsi pengatur air. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan multi sektoral yang memeriksa ketersediaan dan kondisi tiap jasa lingkungan termasuk interaksinya.

Syrbe et al dalam Burkhard (2017) menyatakan bahwa dalam proses pengambilan keputusan kebijakan perlu dilakukan analisis terhadap konsep ekosistem yang saling terkait dan mempengaruhi dalam menghasilkan jasa lingkungan yang batasannya harus didelineasikan dengan jelas. Pemetaan jasa lingkungan bermanfaat untuk mengetahui risiko dari kondisi ekosistem yang ada, penggunaan potensi jasa lingkungan yang tidak berkelanjutan, dampak berbahaya pada bentang alam, aliran spasial jasa lingkungan atau ketidakcocokan antara ketersediaan dan kebutuhan.

Informasi pada peta jasa lingkungan antara lain dapat mengindikasikan dimana jasa lingkungan penyedia yang harus diperbaiki dan dimana daerah yang bisa diprioritaskan dalam hal sumber daya alam dan konservasi keanekaragaman hayati. Tantangan yang dihadapi untuk memetakan jasa lingkungan adalah bagaimana menguantifikasi dan bagaimana kualifikasinya. Seiring dengan perkembangan literatur ilmiah, maka dikembangkan indikator jasa lingkungan untuk memonitor kondisi maupun tren ekosistem dalam periode waktu tertentu. Menurut Vihervaara et al., dalam Burkhard (2017) bahwa pendekatan untuk menguantifikasi stok dan aliran (*flow*) dapat dilakukan melalui:

- a. Pengukuran langsung dengan cara mengukur langsung kondisi saat ini, melalui observasi, monitoring, survei maupun kuesioner.
- b. Pengukuran tidak langsung dapat dilakukan melalui proses interpretasi, melibatkan asumsi tertentu, atau perlu dikombinasikan dengan model dari sumber lain sebelum digunakan untuk mengukur jasa lingkungan.
- c. Pemodelan, digunakan jika tidak tersedia pengukuran langsung maupun tidak langsung. Pemodelan membantu pengguna informasi untuk mengetahui simulasi ketersediaan, penggunaan dan kebutuhan berdasarkan input data ekologis dan sosial budaya.

Berdasarkan pengertian dan klasifikasi tersebut, terdapat kesamaan substansi pengertian jasa lingkungan hidup dengan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup, dimana pengertian jasa penyediaan lebih mencerminkan konsep daya dukung lingkungan dan jasa pengaturan memiliki kesamaan substansi dengan daya tampung lingkungan. Sedangkan jasa pendukung bisa bermakna dua yaitu daya dukung maupun daya tampung lingkungan.

Secara operasional, kajian ini menetapkan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup dengan pendekatan konsep jasa lingkungan hidup, dengan pengembangan asumsi dasar sebagai berikut:

- Semakin tinggi jasa lingkungan hidup suatu wilayah, maka semakin tinggi kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung peri kehidupan manusia, makhluk hidup lain, dan keseimbangan antar keduanya.
- Semakin tinggi jasa lingkungan hidup suatu wilayah, maka semakin tinggi kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energi, dan/atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya.

Konsep daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup berbasis konsep jasa lingkungan hidup tersebut di atas, secara operasional dilakukan dengan menggunakan pendekatan keruangan, yaitu menyusun peta daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup berbasis jasa lingkungan hidup sebanyak jenis jasa lingkungan hidup yang dikaji. Dengan dihasilkannya peta tersebut dapat diketahui luasan, distribusi, dan indeks daya dukung jasa lingkungan hidup.

Konsep ini lebih melihat pada pemanfaatan sumber daya alam secara luas dengan pertimbangan fungsi yang dihasilkan dari interaksi unsur biotik dan abiotik sebagai modal alam. Jasa lingkungan hidup teridentifikasi sebanyak 23 jenis (MEA, 2005) yang kemudian dikelompokkan menjadi jasa penyedia, jasa pengatur, jasa pendukung dan jasa budaya. Meskipun demikian, perhitungan kinerja jasa lingkungan hidup dalam dokumen ini hanya diprioritaskan pada 6 jenis, penjelasannya sebagai berikut:

1. Jasa lingkungan hidup penyedia air

Kinerja jasa lingkungan hidup penyedia air adalah kemampuan lingkungan hidup dalam memberikan jasa penyediaan air untuk para pemanfaatannya. Indikator keadaannya adalah jumlah total air (m^3/ha), sedangkan indikator kinerjanya adalah jumlah maksimum ekstraksi air secara berkelanjutan ($m^3/ha/tahun$).

2. Jasa lingkungan hidup penyedia pangan

Kinerja jasa lingkungan hidup sebagai penyedia pangan memiliki definisi ketersediaan tanaman (serealia dan non serealia) dan hewan yang dapat dimakan, dengan indikator keadaannya adalah stok total dan rata-rata (kg/ha). Sedangkan indikator kinerjanya adalah luasan produktivitas bersih ($kkal/ha/tahun$ atau unit lainnya).

3. Jasa lingkungan hidup pengatur air

Kinerja jasa lingkungan hidup sebagai pengatur air memiliki definisi peran bentang alam dan penutupan lahan dalam infiltrasi air dan pelepasan air secara berkala,

dengan indikator keadaannya adalah kapasitas infiltrasi (litologi, topografi, curah hujan, vegetasi, tutupan) dan retensi air (vegetasi, topografi, litologi) dalam m^3 dan indikator kinerjanya adalah kuantitas infiltrasi dan retensi air serta pengaruhnya terhadap wilayah hidrologis.

4. Jasa lingkungan hidup pengatur iklim

Kinerja jasa lingkungan hidup sebagai pengatur iklim memiliki definisi pengaruh ekosistem terhadap iklim lokal dan global melalui tutupan lahan dan proses secara biologis. Indikator keadaannya adalah tutupan lahan yang bervegetasi (Ha), sedangkan indikator kinerjanya adalah luas tutupan lahan yang bervegetasi (Ha).

5. Jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana longsor

Kinerja jasa lingkungan hidup sebagai mitigasi perlindungan bencana longsor didefinisikan sebagai struktur alam yang berfungsi untuk pencegahan dan perlindungan dari tanah longsor. Indikator keadaannya berupa karakteristik bentang alam, vegetasi dan penutupan lahan, sedangkan indikator kinerjanya adalah luasan karakteristik bentang alam, vegetasi dan penutupan lahan yang berfungsi sebagai pencegahan dan perlindungan terhadap tanah longsor (ha).

6. Jasa lingkungan hidup sebagai mitigasi perlindungan bencana banjir

Kinerja jasa lingkungan hidup sebagai mitigasi perlindungan bencana banjir memiliki definisi bahwa struktur alam yang berfungsi untuk pencegahan dan perlindungan dari banjir. Indikator keadaannya berupa karakteristik bentang alam, vegetasi dan penutupan lahan, sedangkan indikator kinerjanya adalah luasan karakteristik bentang alam, vegetasi dan penutupan lahan yang berfungsi sebagai pencegahan dan perlindungan terhadap banjir (ha).

7. Jasa lingkungan hidup sebagai mitigasi perlindungan bencana kebakaran hutan dan lahan

Kinerja jasa lingkungan hidup sebagai mitigasi perlindungan bencana kebakaran hutan dan lahan memiliki definisi bahwa struktur alam yang berfungsi untuk pencegahan dan perlindungan dari kebakaran hutan dan lahan. Indikator keadaannya berupa karakteristik bentang alam, vegetasi dan penutupan lahan, sedangkan indikator kinerjanya adalah luasan karakteristik bentang alam, vegetasi dan penutupan lahan yang berfungsi sebagai pencegahan dan perlindungan terhadap kebakaran hutan dan lahan (ha).

2.3 Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup

Penentuan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup di Indonesia telah dikembangkan sejak munculnya UU 32/2009 tentang PPLH. Dalam Pasal 12 dan 16, kajian daya dukung dan daya tampung merupakan salah satu muatan dari RPPLH dan KLHS. Daya dukung didefinisikan sebagai kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung peri kehidupan manusia, makhluk hidup lain, dan keseimbangan antar keduanya. Sedangkan daya tampung adalah kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energi, dan/atau

komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya. Konsep daya dukung dan daya tampung secara umum dapat dilihat dari dua sisi yaitu:

- 1) Dari sisi ketersediaan, dengan melihat karakteristik wilayah, potensi sumber daya alam yang ada di suatu wilayah
- 2) Dari sisi kebutuhan, yaitu dengan melihat kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya dan arahan kebijakan prioritas suatu wilayah.

Daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup suatu wilayah diukur dengan pendekatan jasa lingkungan hidup. Semakin tinggi nilai jasa lingkungan hidup, maka semakin tinggi pula kemampuan daya dukung dan daya tampung lingkungan. Penentuan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup dilakukan melalui pendekatan indikatif berdasarkan unit analisis, parameter, indikator dan tolak ukur pada masing-masing unit analisis. Hal tersebut dikarenakan daya dukung dan daya tampung bersifat dinamis dan kompleks serta sangat bergantung pada karakteristik geografis suatu wilayah, jumlah penduduk dan kondisi eksisting sumber daya alam di wilayahnya masing-masing.

Metode awal yang diimplementasikan dalam penentuan daya dukung dan daya tampung dijabarkan dalam PermenLH No. 17/2009 tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah. Meskipun demikian, pada peraturan tersebut hanya dikembangkan metode daya dukung. Metode penentuan daya dukung didekati dengan persamaan neraca ketersediaan (*supply*) dan kebutuhan (*demand*) untuk air dan pangan dalam suatu wilayah administratif. Seiring dengan perkembangannya, melalui diterbitkannya Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 297/MenLHK/Setjen/PLA.3/4/2019 tentang Daya Dukung dan Daya Tampung Air Nasional dan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor SK.146/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2023 Tentang Penetapan Daya Dukung dan Tampung Air Nasional, penentuan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup ditentukan melalui konsep jasa lingkungan hidup dan analisis secara spasial. Evolusi pemahaman ini berdasarkan pertimbangan bahwa jasa lingkungan hidup mewakili kemampuan lingkungan hidup secara holistik, termasuk menggambarkan keseimbangan antara manusia dan makhluk hidup lainnya.

Pentingnya mempertimbangkan Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup dalam pembangunan adalah agar pembangunan dapat berjalan secara berkelanjutan. Pembangunan adalah optimasi, interdependensi dan interaksi antara komponen pembangunan, yaitu sumber daya alam, sumber daya manusia, tata nilai masyarakat, dan teknologi untuk meningkatkan kualitas hidup (Muta'ali, 2012). Konsep Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup pada dasarnya mengandung dua komponen yaitu komponen penyedia (*supply*) dan komponen pemanfaat/pengguna (*demand*).

Syrbe et.al (2017) mendefinisikan penyedia jasa lingkungan (*ecosystem service supply*) sebagai penyediaan jasa oleh ekosistem tertentu, terlepas dari apa pun penggunaan aktualnya. Dapat ditentukan untuk jangka waktu tertentu (seperti satu tahun) dalam masa sekarang, masa lalu, atau masa depan. Jumlah penyedia jasa lingkungan bergantung pada kondisi alami dan input manusia seperti, manajemen lahan, ilmu pengetahuan dan teknologi. Sedangkan pemanfaatan jasa lingkungan (*ecosystem services demand*) didefinisikan sebagai kebutuhan jasa lingkungan tertentu oleh masyarakat, kelompok

pemangku kepentingan tertentu atau individual. Hal tersebut tergantung pada beberapa faktor seperti, keinginan yang bergantung pada budaya dan kebutuhan, ketersediaan alternatif, atau sarana untuk memenuhi kebutuhan ini.

Untuk menjaga keberlanjutan pembangunan diperlukan keseimbangan antara penyediaan dan pemanfaatan terhadap jasa lingkungan. Dalam rangka mewujudkan keseimbangan tersebut, kita perlu memetakan dan mengukur indikator yang dapat menggambarkan interaksi antara sisi lingkungan (*supply*) dan sisi sosial serta sistem ekonomi (*demand*). Dalam konteks kajian ini, Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup yang disajikan adalah Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup pangan, air, dan daya dukung lahan terkait pertanian, karena selain dapat menggambarkan struktur ekologis dan proses biofisik, juga dapat menggambarkan pola pemanfaatan sumber daya alam suatu populasi di dalam satu wilayah.

Lingkup layanan atau jasa lingkungan yang dikelompokkan berdasarkan fungsinya menjadi 4 (empat) yaitu Jasa Penyedia, Jasa Pengatur, Jasa Sosial Budaya dan Jasa Pendukung. Beberapa pustaka membagi lagi masing-masing jasa tersebut menjadi berbagai jenis layanan atau jasa. Sebagai contoh *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) dan TEEB (2010) menyebutkan paling tidak ada 29 jenis layanan atau jasa lingkungan. Berikut ini penjelasan mengenai keempat jasa lingkungan beserta contoh jenis jasa lingkungannya.

2.4 Keterkaitan Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup dengan Jasa Lingkungan

Terdapat banyak konsep dan metode pengukuran daya dukung dan daya tampung lingkungan yang digunakan di dunia. Namun demikian, semua konsep dan metode tersebut memiliki kesamaan yaitu bahwa status daya dukung selalu akan selalu memperbandingkan antara aspek ketersediaan (*supply*) dan kebutuhan (*demand*).

Status daya dukung dikatakan terlampaui jika aspek kebutuhan (*demand*) melebihi aspek ketersediaan (*supply*). Demikian juga sebaliknya. Hal ini juga dinyatakan oleh Hart, 2006 yang menyatakan bahwa dalam konteks ekologi, *carrying capacity* (daya dukung lingkungan) suatu ekosistem adalah ukuran/jumlah populasi atau komunitas yang dapat didukung oleh ketersediaan sumber daya dan jasa pada ekosistem tersebut. Kehidupan dalam batas daya dukung adalah apabila:

$$\text{Jumlah SDA atau Jasa yang tersedia} \geq (\text{jumlah populasi} \times \text{jumlah konsumsi SDA/jiwa})$$

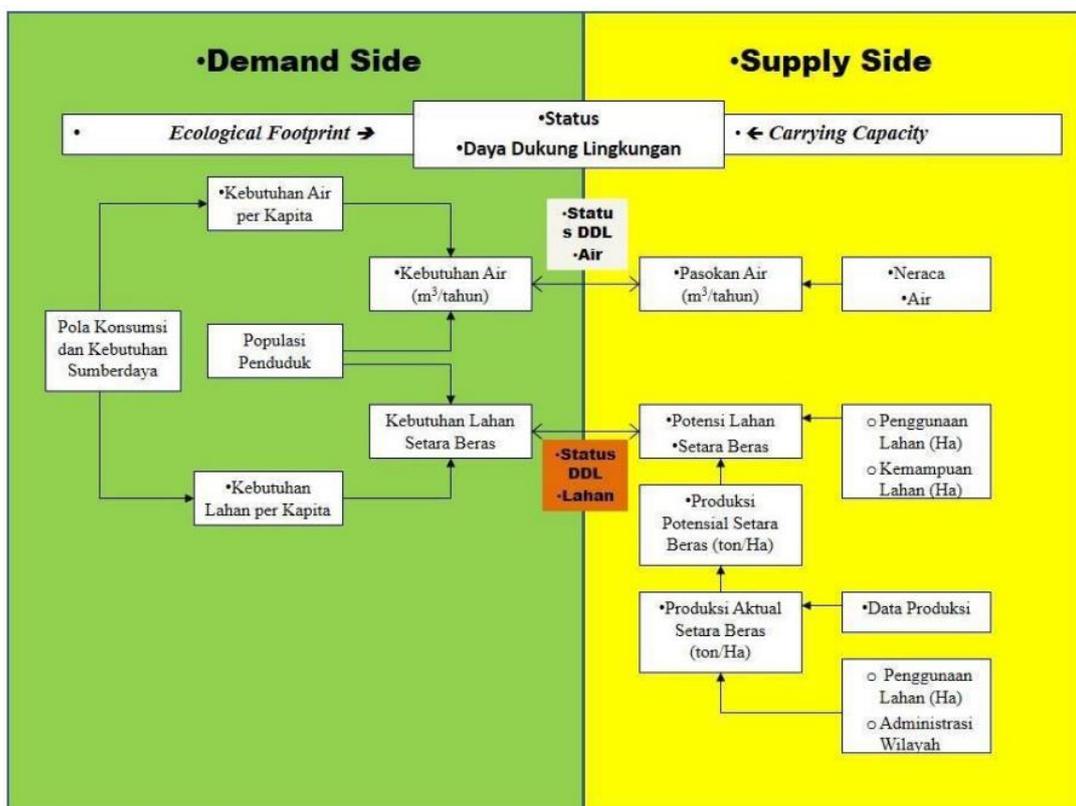
Konsep *Supply-Demand*

Secara umum konsep daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup dapat digambarkan melalui *framework* sisi permintaan (*demand*) dan sisi penawaran (*supply*). Sisi permintaan lebih didasarkan pada kebutuhan (*needs*) dan pola konsumsi akan sumber daya alam dan jasa lingkungan hidup seperti lahan, air dan sumber daya alam lainnya. Kebutuhan ini akan banyak dipengaruhi oleh perkembangan penduduk baik di suatu wilayah administrasi maupun wilayah ekoregion. Interaksi kebutuhan akan sumber daya alam dan jasa lingkungan dengan jumlah yang diekstraksi akan meninggalkan jejak

ekologis (*ecological foot print*) yang menunjukkan jejak ekosistem per satuan penggunaan sumber daya.

Di sisi lain, sumber daya alam menyediakan layanan barang dan jasa yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan penduduk. Sisi *supply* menggambarkan seberapa besar (baik dari kuantitas maupun kualitas) sumber daya alam mampu mendukung kebutuhan manusia. Sisi *supply* ini bisa digambarkan, misalnya, dengan neraca air, neraca sumber daya dan lingkungan, neraca lahan, potensi lahan untuk memenuhi kebutuhan produksi setara beras dan sebagainya. Interaksi penyediaan dan penggunaannya akan menggambarkan daya dukung sumber daya alam dan lingkungan (*carrying capacity*).

Keseimbangan sisi *supply* dan sisi *demand* dari sumber daya alam yang digambarkan oleh *Ecological footprint* dan *carrying capacity* ini akan menentukan besaran daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup beserta status (*state*) yang diakibatkan oleh pemanfaatan sumber daya alam tersebut.



Gambar 2-2. Konsep DDTLH dalam Kerangka Supply-Demand

Di Indonesia sebagaimana didefinisikan dalam Undang-undang No. 32 tahun 2009 tentang PPLH, Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung peri kehidupan manusia, makhluk hidup lain, dan keseimbangan antar keduanya. Sedangkan, daya tampung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energi, dan/atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya. Jika dilihat dari definisinya, daya dukung maupun daya tampung dapat diartikan sebagai kemampuan dari suatu lingkungan dalam menyediakan jasa atau layanan untuk menopang kehidupan manusia. Dengan kata lain,

definisi tersebut melihat daya dukung dan daya tampung dari aspek ketersediaan (*supply*) atau dari sisi ekosistem atau lingkungan hidup.

Berdasarkan pada definisi daya dukung dan daya tampung sebagaimana termuat dalam UU No. 32 tahun 2009 tentang PPLH, penghitungan daya dukung daya tampung dalam dokumen ini dilakukan melalui pendekatan jasa lingkungan hidup. Jasa lingkungan hidup maupun fungsi lingkungan hidup akan terbentuk sesuai dengan karakteristik wilayah yang dipengaruhi oleh karakteristik bentang alam, vegetasi alami serta penggunaan lahannya. Karakteristik bentang alam dan vegetasi alami merupakan cerminan dari karakteristik masing-masing ekoregion yang terbentuk dari geomorfologi dan morfogenesis serta ciri lainnya.

Dengan pendekatan jasa lingkungan hidup, daya dukung daya tampung dari aspek ketersediaan adalah sama dengan besaran jasa lingkungan atau besaran kontribusi yang mampu diberikan ekosistem untuk dimanfaatkan bagi kehidupan manusia. Fungsi penyedia (*provisioning*), jasa sosial budaya (*cultural services*) dan sebagian fungsi pengatur (*regulating*) dari suatu ekosistem dapat mewakili dari Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup, sementara sebagian besar fungsi pengatur (*regulating*) dari suatu ekosistem dapat mewakili daya tampung lingkungan hidup. Jasa pendukung bisa bermakna dua yaitu daya dukung dan daya tampung karena proses alami secara internal dapat mendukung perbaikan kualitas, stabilitas dan produktivitas jasa lingkungan hidup lainnya.

Secara operasional, dalam dokumen ini penghitungan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup dengan pendekatan konsep jasa lingkungan hidup, dengan pengembangan asumsi dasar bahwa semakin tinggi jasa lingkungan hidup suatu wilayah, maka semakin tinggi keberlanjutan dari proses dan fungsi dari lingkungan hidup itu sendiri dan pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas lingkungan yang akan berdampak pada keselamatan, mutu hidup dan kesejahteraan manusia.

Esensi dasar dari identifikasi daya dukung dan daya tampung adalah bahwa kemampuan ekosistem menyediakan jasa lingkungan hidup (*supply side*) adalah terbatas, sementara kebutuhan jasa lingkungan hidup (*demand side*) bisa tidak terbatas. Agar tidak mengganggu struktur, proses maupun fungsi ekosistem, maka pemanfaatan jasa lingkungan hidup seharusnya tidak melebihi kemampuan tersebut. Jika aspek ketersediaan (*supply*) dipertemukan/diperbandingkan dengan aspek kebutuhan (*demand*) akan dihasilkan apa yang disebut status daya dukung daya tampung lingkungan hidup. Status daya dukung daya tampung dikatakan terlampaui apabila *supply* lebih kecil dari *demand*. Demikian pula sebaliknya.

Konsep daya dukung daya tampung berdasarkan konsep jasa lingkungan hidup memiliki kelebihan karena secara operasional dapat dihitung dengan pendekatan keruangan (*spatial*), sehingga daya dukung daya tampung dapat disajikan secara informatif dengan menggunakan peta yang mampu menunjukkan sebaran, luasan serta mudah untuk diintegrasikan pada rencana pembangunan wilayah baik di tingkat nasional, provinsi dan kota/kabupaten.

Oleh karena status daya dukung daya tampung hanya dapat diketahui jika *supply side* dan *demand side* dari jasa lingkungan dapat dihitung, maka tidak semua jasa lingkungan sejauh ini dapat ditentukan statusnya. Hasil dari studi pustaka menunjukkan bahwa hingga saat ini

metode penghitungan masih dalam pengembangan dan belum diperoleh suatu kesepakatan.

Di Indonesia, penentuan status daya dukung daya tampung nasional baru dilakukan untuk status daya dukung daya tampung penyedia air dan penyedia pangan. Sementara untuk jasa lingkungan yang lainnya baru dapat dihitung kinerja (*supply side*) jasanya. Hasil penghitungan kinerja jasa lingkungan sebenarnya sudah dapat digunakan untuk pertimbangan dalam menyusun kebijakan, rencana dan atau program berkaitan dengan pengelolaan lingkungan. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menghitung kinerja jasa lingkungan secara time series ataupun minimal 2 (dua) periode waktu.

Dengan memperbandingkan 2 (dua) atau lebih hasil hitungan kinerja dapat memberikan indikasi kondisi penurunan ataupun peningkatan kinerja jasa lingkungan untuk suatu wilayah. Penurunan kinerja jasa lingkungan hidup dapat diartikan bahwa kemampuan ekosistem dan lingkungan menyediakan jasa pada rentang periode tersebut mengalami penurunan. Oleh karena itu, agar ekosistem tidak mengalami kerusakan, pemanfaatan jasa lingkungan perlu dikendalikan bahkan dikurangi.

BAB 3. | METODE PELAKSANAAN

Kinerja jasa lingkungan menjadi dasar dalam penentuan Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup (DDDTLH). Penentuan DDDTLH air dan pangan dilakukan dengan memanfaatkan informasi kinerja jasa lingkungan penyedia air, pengatur air dan penyedia pangan. Kinerja jasa lingkungan hidup dinilai berdasarkan 3 parameter yaitu bentang alam, vegetasi alami dan penutup lahan. Bentang alam dan tipe vegetasi alami merupakan pembentuk ekoregion sedangkan penutup lahan merupakan faktor koreksi ekonomi berbasis lahan. Kombinasi dari ketiga parameter tersebut diharapkan mampu menggambarkan kinerja jasa lingkungan hidup penyedia air, pengatur air, dan penyedia pangan eksisting.

3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data untuk kegiatan penyusunan Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup (DDDTLH) adalah dengan melakukan survei sekunder ke instansi-instansi yang terkait dengan penyusunan Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup (DDDTLH). Berikut merupakan input data untuk penyusunan DDDTLH meliputi data spasial dan non-spasial.

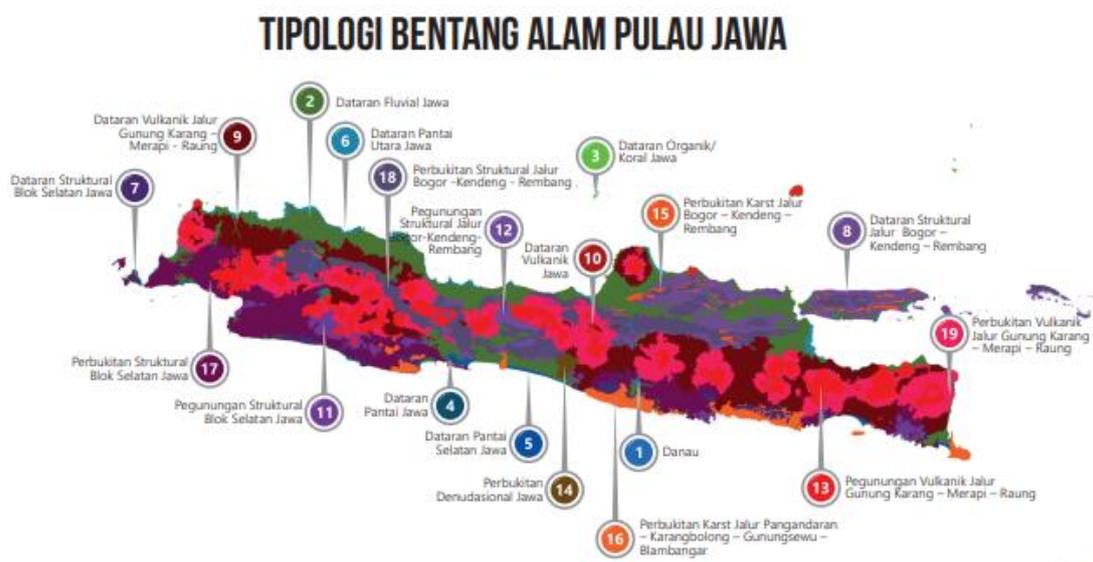
- | | |
|------------------|---|
| Data Spasial | <ol style="list-style-type: none"> 1. Data wilayah administratif Kota Pekalongan dalam format data vektor tipe poligon; 2. Peta Wilayah Sungai Tahun 2016 dari Dirjen Sumber daya Air, Kementerian PUPR; 3. Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:250.000 tahun 2015 dari BIG; 4. Peta Karakteristik Bentang Alam Skala 1:500.000 tahun 2021, KLHK; 5. Peta Interpretasi Tipe Vegetasi Alami Skala 1:250.000 tahun 2021, KLHK; 6. Peta Penutupan Lahan Kota Pekalongan minimal 2 periode waktu; 7. Peta Jaringan Jalan Kota Pekalongan; |
| Data Non Spasial | <ol style="list-style-type: none"> 1. Data Populasi Penduduk tiap Kecamatan diambil dari Kota Pekalongan Dalam Angka tahun 2024; 2. Data produksi pertanian tiap kecamatan diambil dari Kota Pekalongan Dalam Angka tahun 2024; 3. Data Indeks Jasa Lingkungan Hidup sebagai bobot pendistribusian potensi dalam <i>system grid</i>; 4. Standar kebutuhan air Per kapita menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009 tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup Dalam Penataan Ruang Wilayah. |

3.2 Metode Analisis Jasa Lingkungan Hidup

Jasa lingkungan hidup adalah manfaat dari ekosistem dan lingkungan hidup bagi manusia dan keberlangsungan kehidupan yang diantaranya mencakup penyediaan sumber daya alam, pengaturan alam dan lingkungan hidup, penyokong proses alam dan pelestarian nilai budaya. Penghitungan kinerja jasa lingkungan hidup dilakukan untuk mengetahui *supply* (ketersediaan) dari alam. Kinerja jasa lingkungan hidup dapat diketahui dengan menggunakan 3 parameter, yaitu: karakteristik bentang alam, tipe vegetasi alami dan jenis penutupan lahan. Proses identifikasi kinerja jasa lingkungan hidup meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

a. **Inventarisasi dan pemetaan tipologi terhadap parameter bentang alam, tipe vegetasi alami dan penutupan lahan.** Tahapan awal penentuan peta kinerja jasa lingkungan hidup adalah inventarisasi tipologi dari masing-masing parameter beserta delineaasinya. Hasil inventarisasi ini pada dasarnya bersifat umum, yaitu menggambarkan kondisi wilayah yang dikaji melalui parameter tersebut. Sehingga hasil ini tidak hanya spesifik untuk jasa lingkungan hidup tertentu atau hanya berlaku pada kajian ini saja. Perhitungan ini menggunakan 3 (tiga) parameter, yaitu Peta Ekoregion, Peta Tutupan Lahan, dan Peta Vegetasi Alami.

- 1) Bentang alam adalah bentangan permukaan bumi yang di dalamnya terjadi hubungan saling terkait (*interrelationship*) dan saling ketergantungan (*interdependency*) antar berbagai komponen lingkungan, seperti: udara, air, batuan, tanah, dan flora-fauna, yang mempengaruhi keberlangsungan kehidupan manusia yang tinggal di dalamnya (Verstappen, 1983).

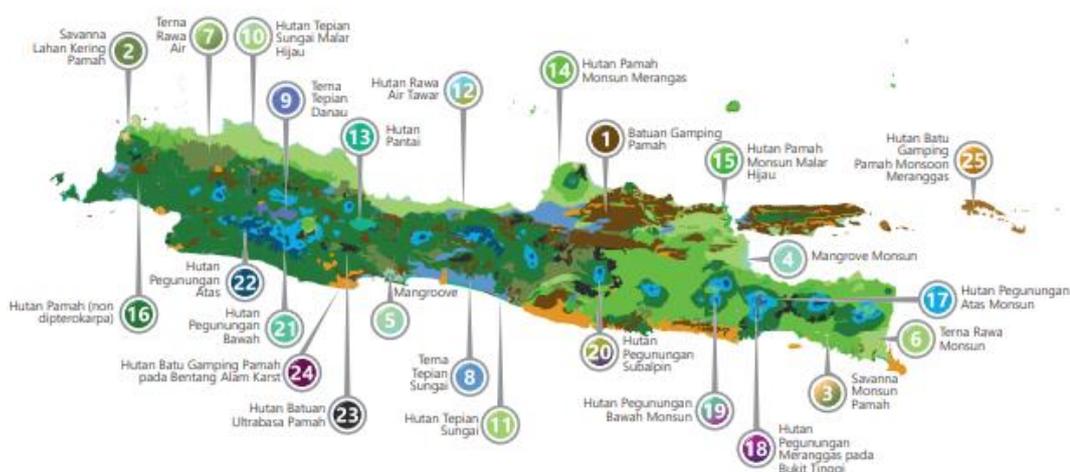


Gambar 3-1. Peta Tipologi Bentang Alam Pulau Jawa

Sumber: Pedoman Penentuan Daya Dukung dan Daya Tampung Daerah, 2019

- 2) Tipe vegetasi alami memiliki pengertian mosaik komunitas tumbuhan dalam lanskap yang belum dipengaruhi oleh kegiatan manusia. Vegetasi alami beradaptasi dengan lingkungannya dan karena itu ada dalam keharmonisan dengan unsur-unsur lain dari lanskap (Kartawinata, 2010).

TIPE VEGETASI ALAMI PULAU JAWA



Gambar 3-2. Peta Tipologi Vegetasi Alami Pulau Jawa

Sumber: Pedoman Penentuan Daya Dukung dan Daya Tampung Daerah, 2019

- 3) Penutupan lahan menurut UU No. 4 tahun 2011 tentang Informasi Geospasial adalah garis yang menggambarkan batas penampakan area tutupan di atas permukaan bumi yang terdiri dari bentang alam dan/atau bentang buatan. Untuk provinsi, skala informasi yang digunakan yaitu 1:250.000 sedangkan untuk kabupaten 1:50.000 dan kota 1:25.000.

Dari ketiga peta di atas masing-masing memiliki skor dan bobot yang kemudian dikalikan antara skor dan bobot masing-masing peta.

- b. **Penentuan Bobot Parameter Bentang Alam, Tipe Vegetasi Alami dan Penutupan Lahan** dengan model matematik yang digunakan untuk mengetahui kinerja jasa lingkungan hidup adalah metode penjumlahan berbobot (*Simple Additive Weighting*), dengan penentuan bobot dan skor. Penentuan bobot dilakukan oleh pakar mengacu kepada penentuan bobot oleh KLHK untuk parameter bentang alam, tipe vegetasi alami dan penutupan lahan. Penentuan bobot didasarkan pada peran masing-masing parameter dalam memberikan jasa lingkungan hidup. Pada dasarnya, skor dipahami sebagai kemampuan masing-masing parameter dalam memberikan fungsi dan jasa lingkungan hidup. Rentang penilaian skor terhadap parameter adalah 1 hingga 5, yang mana angka 1 merupakan skor terendah dan angka 5 merupakan skor tertinggi.
- c. **Penentuan Skor Parameter Bentang Alam, Tipe Vegetasi Alami dan Penutupan Lahan.** Penentuan skor didasari oleh penilaian yang telah ditentukan oleh KLHK dalam melakukan estimasi besaran pengaruh tipologi parameter terhadap jasa lingkungan hidup. Pada dasarnya, skor dipahami sebagai kemampuan masing-masing parameter dalam memberikan fungsi dan jasa lingkungan hidup. Rentang penilaian skor terhadap parameter adalah 1 hingga 5, dimana angka 1 merupakan skor terendah dan angka 5 merupakan skor tertinggi.

Inventarisasi, Penentuan Bobot, dan Skor oleh Pakar yang telah disusun oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2019 ditunjukkan oleh tabel berikut.

Tabel 3-1. Skor dan bobot Kawasan Bentang Alam

Kawasan Bentang Alam	JLH Penyedia Air	JLH Penyedia Pangan	JLH Pengatur Air	JLH Pendukung Kehati	JLH Pengatur Iklim	JLH Mitigasi Bencana Banjir	JLH Mitigasi Bencana Longsor
	32 %	28 %	28 %	12 %	12 %	8 %	8 %
Danau	5	5	5	1	4	4	5
Dataran fluvial bermaterial aluvium	4	5	4	5	3	1	5
Dataran fluvial berombak-bergelombang bermaterial aluvium	4	5	4	4	3	2	5
Dataran fluviomarin bermaterial aluvium	3	5	4	4	4	1	5
Dataran fluviovolkanik bermaterial aluvium	4	5	4	4	3	2	5
Dataran lakustrin bermaterial aluvium	4	5	4	4	4	1	5
Dataran marin berpasir bermaterial aluvium	2	3	4	2	4	1	5
Dataran organik koralian bermaterial batuan sedimen karbonat	1	1	1	1	3	1	5
Dataran organik koralian berombak-bergelombang bermaterial batuan sedimen karbonat	1	1	1	1	3	1	5
Dataran solusional karst bermaterial batuan sedimen karbonat	3	3	3	3	3	3	5
Dataran solusional karst berombak-bergelombang bermaterial batuan sedimen karbonat	3	3	3	4	3	3	5
Dataran struktural lipatan berombak-bergelombang bermaterial batuan sedimen karbonat	3	3	3	3	3	2	4
Dataran struktural lipatan berombak-bergelombang bermaterial batuan sedimen non karbonat	3	4	3	2	3	2	4
Dataran struktural lipatan berombak-bergelombang bermaterial campuran batuan sedimen karbonat dan non karbonat	3	4	3	2	3	2	4
Dataran vulkanik bermaterial piroklastik	4	5	4	4	3	2	5
Dataran vulkanik berombak-bergelombang bermaterial batuan beku luar	2	2	2	4	3	2	5
Dataran vulkanik berombak-bergelombang bermaterial piroklastik	4	5	4	4	3	2	4
Lembah sungai bermaterial aluvium	5	5	5	5	2	1	2

Kawasan Bentang Alam	JLH Penyedia Air	JLH Penyedia Pangan	JLH Pengatur Air	JLH Pendukung Kehati	JLH Pengatur Iklim	JLH Mitigasi Bencana Banjir	JLH Mitigasi Bencana Longsor
	32 %	28 %	28 %	12 %	12 %	8 %	8 %
Pegunungan denudasional bermaterial campuran batuan beku luar dan piroklastik	3	4	4	2	4	4	2
Pegunungan kerucut vulkanik bermaterial batuan beku luar	2	2	2	2	4	4	3
Pegunungan kerucut vulkanik bermaterial campuran batuan beku luar dan piroklastik	4	4	4	2	4	4	3
Pegunungan kerucut vulkanik lereng atas bermaterial campuran batuan beku luar dan piroklastik	3	4	4	2	4	5	1
Pegunungan kerucut vulkanik lereng bawah bermaterial campuran batuan beku luar dan piroklastik	4	4	4	2	4	5	3
Pegunungan kerucut vulkanik lereng bawah bermaterial piroklastik	4	4	4	2	4	5	2
Pegunungan kerucut vulkanik lereng tengah bermaterial campuran batuan beku luar dan piroklastik	4	4	4	2	4	5	2
Pegunungan solusional karst bermaterial batuan sedimen karbonat	2	3	4	2	4	5	2
Pegunungan struktural lipatan bermaterial batuan sedimen karbonat	3	3	3	1	4	4	3
Pegunungan struktural lipatan bermaterial campuran batuan sedimen karbonat dan non karbonat	3	4	3	2	4	4	3
Perbukitan denudasional bermaterial batuan sedimen non karbonat	3	4	3	2	3	4	3
Perbukitan denudasional bermaterial campuran batuan beku luar dan piroklastik	3	4	4	2	3	4	3
Perbukitan denudasional bermaterial campuran batuan sedimen karbonat dan non karbonat	3	4	3	2	3	4	3
Perbukitan kerucut vulkanik bermaterial campuran batuan beku luar dan piroklastik	4	4	4	2	3	3	3
Perbukitan kerucut vulkanik parasiter bermaterial batuan beku luar	2	2	2	2	3	3	4
Perbukitan kerucut vulkanik parasiter bermaterial campuran batuan beku luar dan piroklastik	3	4	4	2	3	3	3

Kawasan Bentang Alam	JLH Penyedia Air	JLH Penyedia Pangan	JLH Pengatur Air	JLH Pendukung Kehati	JLH Pengatur Iklim	JLH Mitigasi Bencana Banjir	JLH Mitigasi Bencana Longsor
	32 %	28 %	28 %	12 %	12 %	8 %	8 %
Perbukitan solusional karst bermaterial batuan sedimen karbonat	2	2	4	3	3	4	3
Perbukitan struktural lipatan bermaterial batuan metamorfik	2	2	2	1	3	3	1
Perbukitan struktural lipatan bermaterial batuan sedimen karbonat	2	2	3	2	3	3	3
Perbukitan struktural lipatan bermaterial batuan sedimen non karbonat	3	3	3	2	3	3	2
Perbukitan struktural lipatan bermaterial campuran batuan sedimen karbonat dan non karbonat	3	3	3	2	3	3	2
Perbukitan struktural plutonik bermaterial batuan beku dalam	1	2	2	1	3	3	4

Sumber: KLHK, 2024

Tabel 3-2. Skor dan Bobot Tipe Kawasan Vegetasi Alami

Kawasan Vegetasi Alami	JLH Penyedia Air	JLH Penyedia Pangan	JLH Pengatur Air	JLH Pendukung Kehati	JLH Pengatur Iklim	JLH Mitigasi Bencana Banjir	JLH Mitigasi Bencana Longsor
	8 %	12 %	12 %	28 %	28 %	32 %	32 %
Vegetasi hutan batuan ultrabasa pamah	2	2	2	3	3	3	4
Vegetasi hutan batugamping pamah	2	3	3	2	3	4	4
Vegetasi hutan batugamping pamah monsun	2	2	2	3	3	4	4
Vegetasi hutan batugamping pamah monsun merangas	2	2	3	2	3	3	3
Vegetasi hutan batugamping pamah monsun merangas pada bentang alam karst	3	2	4	2	3	3	3
Vegetasi hutan batugamping pamah pada bentang alam karst	3	3	5	3	4	4	5
Vegetasi hutan batugamping pegunungan bawah	3	3	3	1	4	4	5
Vegetasi hutan pamah (non dipterokarpa)	4	5	5	5	4	4	5
Vegetasi hutan pamah monsun malar hijau	3	3	4	4	4	4	5
Vegetasi hutan pamah monsun merangas	2	2	3	3	4	3	5

Kawasan Vegetasi Alami	JLH Penyedia Air	JLH Penyedia Pangan	JLH Pengatur Air	JLH Pendukung Kehati	JLH Pengatur Iklim	JLH Mitigasi Bencana Banjir	JLH Mitigasi Bencana Longsor
	8 %	12 %	12 %	28 %	28 %	32 %	32 %
Vegetasi hutan pantai	3	3	4	4	4	4	5
Vegetasi hutan pantai monsun	2	2	3	2	4	4	5
Vegetasi hutan pegunungan atas	3	3	4	1	4	5	5
Vegetasi hutan pegunungan atas monsun	2	2	3	1	4	3	5
Vegetasi hutan pegunungan bawah	3	4	4	2	4	5	5
Vegetasi hutan pegunungan bawah monsun (monsoon lower mountain forest)	2	2	3	1	4	5	5
Vegetasi hutan pegunungan meranggas pada bukit tinggi (deciduous forest on higher hills)	2	2	2	1	4	3	5
Vegetasi hutan pegunungan subalpin	1	1	2	1	4	3	3
Vegetasi hutan rawa air tawar	3	5	5	4	3	5	5
Vegetasi hutan tepian sungai	3	3	4	2	4	5	5
Vegetasi hutan tepian sungai malar hijau	3	3	4	3	4	4	5
Vegetasi mangrove	3	5	4	3	4	4	5
Vegetasi mangrove monsun	2	4	3	4	4	4	5
Vegetasi savana lahan kering pamah	2	2	2	2	3	3	3
Vegetasi savana monsun pamah	2	2	2	3	3	3	3
Vegetasi tera rawa air tawar	3	4	4	3	3	3	3
Vegetasi tera rawa monsun	2	2	3	2	3	4	4
Vegetasi tera tepian danau	3	3	4	2	3	2	3
Vegetasi tera tepian sungai	3	4	3	2	2	2	2

Sumber: KLHK, 2024

Tabel 3-3. Skor dan Bobot Penutupan Lahan

Penggunaan Lahan	JLH Penyedia Air	JLH Penyedia Pangan	JLH Pengatur Air	JLH Pendukung Kehati	JLH Pengatur Iklim	JLH Mitigasi Bencana Banjir	JLH Mitigasi Bencana Longsor
	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %
Bandara/ Pelabuhan	2	1	2	1	1	1	1
Hutan Lahan Kering Primer	3	2	5	5	5	5	5
Hutan Lahan Kering Sekunder	2	2	4	4	4	4	4
Hutan Mangrove Primer	2	3	4	4	5	5	5
Hutan Mangrove Sekunder	2	2	3	3	4	4	4
Hutan Rawa Sekunder	2	1	3	3	4	4	4
Hutan Tanaman	2	1	3	2	3	3	2
Lahan Terbuka	1	1	1	1	1	1	1
Perkebunan	2	3	3	2	3	3	2
Permukiman	2	1	1	1	1	1	1
Pertambangan	1	1	1	1	1	1	3
Pertanian Lahan Kering	2	3	2	2	3	2	2
Pertanian Lahan Kering Campur	2	3	3	2	3	2	2
Rawa	4	3	4	2	3	2	2
Savana/ Padang Rumput	1	3	3	2	2	2	2
Sawah	3	5	3	1	2	1	2
Semak Belukar	2	2	3	3	3	3	3
Semak Belukar Rawa	3	3	3	2	3	3	3
Tambak	3	5	3	1	2	1	5
Tubuh Air	5	4	5	1	4	4	3

Sumber: KLHK, 2024

a. Perhitungan Indeks Kinerja Jasa lingkungan hidup.

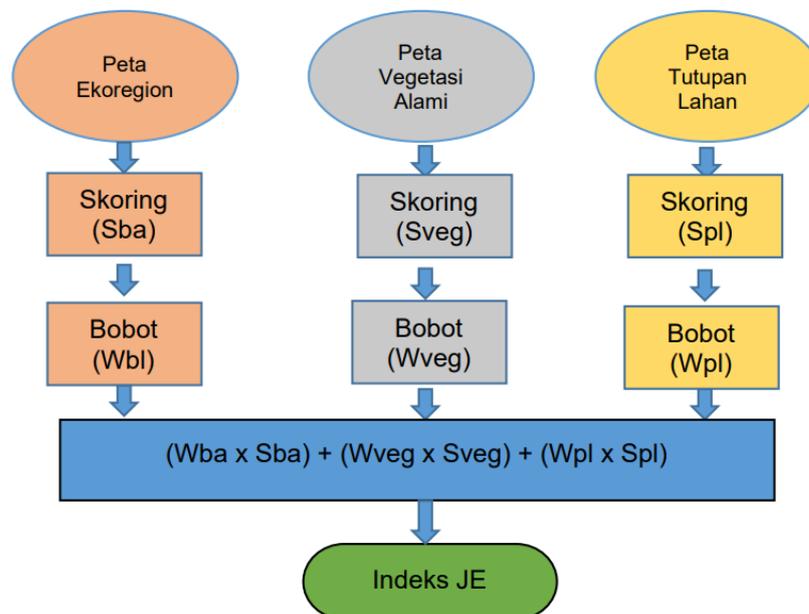
Model matematik yang digunakan untuk mengetahui kinerja jasa lingkungan hidup adalah metode penjumlahan berbobot (*Simple Additive Weighting*). Metode ini merupakan metode sederhana dengan cara menjumlahkan hasil perkalian bobot dan skor dari masing-masing parameter. Model matematik yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} D3TLH_{\text{saat ini}} &= f(\text{Bentang lahan, Vegetasi, Penutup Lahan}) \\ &= (W_{bl} \times S_{bl}) + (W_{veg} \times S_{veg}) + (W_{pl} \times S_{pl}) \end{aligned}$$

Keterangan :

D3TLH	= Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup
W_{bl}	= bobot bentuk lahan
S_{bl}	= skor bentuk lahan
W_{veg}	= bobot vegetasi
S_{veg}	= skor vegetasi
W_{pl}	= bobot penutup lahan
S_{pl}	= skor penutup lahan

Jumlah dari hasil perkalian tersebut akan menghasilkan indeks Jasa lingkungan hidup seperti yang digambarkan pada bagan alir berikut.



Gambar 3-3. Tahapan Penentuan D3TLH dengan Metode Skoring dan Pembobotan

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi dengan karakteristik-karakteristik fenomena yang terjadi di lokasi tersebut. Seluruh tahap penyusunan Inventarisasi Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup berbasis Jasa Ekosistem di Ekoregion menggunakan SIG baik untuk pengumpulan, penyimpanan, mendapatkan kembali informasi, maupun menampilkan suatu data spasial maupun data atribut.

SIG mempunyai beberapa langkah yang berurutan dan berkaitan erat mulai dari perencanaan, penelitian, persiapan, inventarisasi, pemetaan tematik, penggabungan peta, editing, hingga pemetaan. Analisa data spasial tersebut menjadi dasar bagi input, proses maupun menghasilkan output peta daya dukung lingkungan yang dilakukan dengan teknik overlay antara peta ekoregion dan peta liputan lahan. Analisis SIG dapat menyajikan data informasi bereferensi geografis sehingga dapat membantu dalam menentukan lokasi-lokasi strategis sesuai dengan variasi nilai jasa ekosistem, baik menurut administrasi, ekoregion ataupun unit analisis lainnya. Penyusunan Peta Daya Dukung Lingkungan berbasis jasa Ekosistem ekoregion dengan memanfaatkan data input berupa peta ekoregion, dan peta tutupan lahan. Dua jenis data spasial tersebut digabung dan divalusi dengan data atribut tentang sumbangan atau peran ekoregion dan tutupan lahan terhadap nilai jasa ekosistem yang diperoleh nilai kuantitatif (skor) dari tim panel pakar.

b. Klasifikasi Indeks dan Interpretasi Visual

Hasil perhitungan dengan metode penjumlahan berbobot (*Simple Additive Weighting*) akan menghasilkan indeks kinerja jasa lingkungan hidup dengan rentang indeks 1 sampai 5. Indeks ini kemudian diklasifikasikan ke dalam 5 kategori dengan menggunakan skala likert. Nilai interval tiap kategori adalah 0,8, dari sangat rendah hingga sangat tinggi. Hasil pemetaan skor jasa lingkungan hidup adalah sebagai berikut:

- 1) **Sangat Tinggi**, kelas sangat tinggi yang dimaksud adalah memiliki nilai indeks yang merupakan hasil penjumlahan dari perkalian bobot dan skor bentang alam, tipe vegetasi dan tutupan lahan. Kelas sangat tinggi ini mempunyai nilai indeks antara 4,21 sampai 5,00.
- 2) **Tinggi**, Jasa lingkungan hidup memiliki indeks tinggi bila bentang alam, tipe vegetasi dan tutupan lahan memiliki nilai total penjumlahan bobot dan skor dari bentang alam, tipe vegetasi dan tutupan lahan dengan nilai antara 3,41 sampai 4,20.
- 3) **Sedang**, Jasa lingkungan hidup memiliki indeks sedang bila bentang alam, tipe vegetasi dan tutupan lahan memiliki nilai total penjumlahan bobot dan skor dari bentang alam, tipe vegetasi dan tutupan lahan dengan nilai antara 2,61 sampai 3,40.
- 4) **Rendah**, Jasa lingkungan hidup memiliki indeks rendah bila bentang alam, tipe vegetasi dan tutupan lahan memiliki nilai total penjumlahan bobot dan skor dari bentang alam, tipe vegetasi dan tutupan lahan dengan nilai antara 1,81 sampai 2,60.
- 5) **Sangat Rendah**, Jasa lingkungan hidup memiliki indeks sangat rendah bila bentang alam, tipe vegetasi dan tutupan lahan memiliki nilai total penjumlahan bobot dan skor dari bentang alam, tipe vegetasi dan tutupan lahan dengan nilai antara 1,00 sampai 1,80.

Untuk memudahkan visualisasi pada peta, masing-masing kategori memiliki warna yang berbeda seperti berikut:



Gambar 3-4. Indeks Kinerja Jasa lingkungan hidup

Sumber: KLHK, 2019

3.3 Metode penentuan Agregat Indeks Jasa Lingkungan Hidup dan Gabungan

Agregat IJLH dilakukan guna mendapatkan satu nilai IJLH baik dari masing-masing jasa lingkungan hidup untuk setiap kecamatan dan untuk satu kota atau satu wilayah. Pendekatan rumus matematikanya adalah sebagai berikut

$$\text{Nilai Agregat IJLH}_{\text{penyedia dan pengatur air, pendukung kehati, serta penyedia pangan}} = \frac{\text{IJLH} \times \text{Luas Polygon}}{\text{Luas Wilayah}}$$

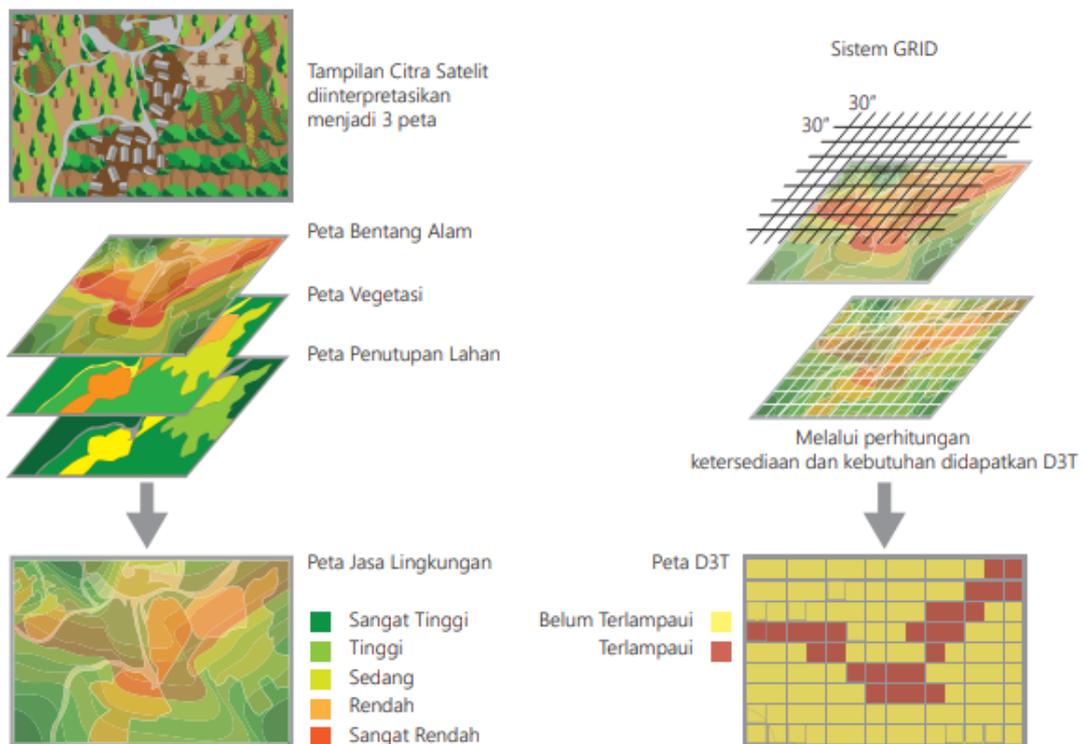
Keterangan:

- Nilai IJLH untuk masing-masing JLN pada wilayah kabupaten/kota atau kecamatan.
- Dimulai dari rentang kinerja 1-5 sekaligus memiliki cakupan luasan yang berbeda-beda dikonversikan menjadi satu nilai IJLH saja untuk kota/kabupaten.

Setelah didapatkan satu nilai IJLH pada keempat jenis jasa lingkungan hidup, maka selanjutnya dilakukan akumulatif menjadi IJLH Gabungan. IJLH Gabungan diasumsikan mampu menggambarkan kondisi proses dan fungsi lingkungan hidup pada suatu batasan wilayah termasuk wilayah administrasi kabupaten/kota atau kecamatan. Selain itu, juga mempermudah untuk mengetahui kinerja jasa lingkungan hidup di suatu wilayah pada Kuadran D3TLH

3.4 Metode Penentuan Daya Dukung dan Daya Tampung

Status daya dukung dinilai terlampaui apabila kebutuhan (*demand*) lebih besar daripada ketersediaan (*supply*). Sebaliknya, status daya dukung dinilai belum terlampaui pada saat kebutuhan (*demand*) lebih kecil daripada ketersediaan (*supply*). Dengan kata lain, daya dukung lingkungan (*carrying capacity*) didefinisikan sebagai kemampuan sumber daya alam (jasa lingkungan hidup) dalam memberikan jasa pendukung kepada populasi manusia yang tinggal di dalamnya.



Gambar 3-5. Diagram Alur Sistem Grid

Sumber: Pedoman Penentuan Daya Dukung dan Daya Tampung Daerah, 2019

Status daya dukung dapat dianalisis dan divisualisasikan secara spasial dengan menggunakan sistem grid. Penggunaan sistem grid skala ragam menjadi suatu pendekatan yang mampu merepresentasikan DDDLH suatu wilayah dalam bentuk informasi spasial, tanpa harus menyamakan skala dari berbagai jenis data yang tersedia. Perhitungan daya dukung dilakukan melalui pendekatan sistem grid skala ragam dengan resolusi 30" x 30" ($\pm 0,9 \times 0,9$ Km). Sistem grid skala ragam yang digunakan mengacu pada sistem grid Indonesia berbentuk dasar persegi dengan elemen utama, antara lain sistem koordinat geodetik dan datum geodetik *World Geodetic System 1984 (WGS84)*; titik asal system koordinat grid, yaitu titik (90° BT, 15° LS); sistem penomoran; dan resolusi grid.

1. Metode Penentuan Daya Dukung dan Daya Tampung Air

Daya Dukung dan Daya Tampung Air menggunakan sistem grid dapat dihitung melalui beberapa tahapan, sebagai berikut:

a. Perhitungan Ketersediaan Air tiap Grid

Dalam perhitungan ketersediaan ini, langkah pertama adalah mengidentifikasi Wilayah Sungai (WS) yang diterbitkan oleh Ditjen Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tahun 2016 yang termasuk ke dalam wilayah kajian. Dari data ketersediaan air pada WS tersebut air yang dapat dimanfaatkan adalah sebesar 80% dari total. Angka ini merupakan faktor yang digunakan untuk mengidentifikasi jumlah air yang dapat digunakan secara optimal atau disebut sebagai Ketersediaan Air Andalan. Jumlah ketersediaan air andalan tersebut kemudian disesuaikan dengan luas wilayah kajian. Proses selanjutnya adalah Analisis Tumpang Susun (*Overlay*) antara Peta Wilayah Sungai, Peta Grid, dan Peta Kinerja Jasa lingkungan hidup sebagai Penyedia Air.

Langkah berikutnya adalah mendistribusikan ketersediaan air dari poligon-poligon yang terbentuk untuk mengidentifikasi jumlah ketersediaan air dalam satu grid. Proses ini dimulai dengan menghitung indeks jasa lingkungan hidup (IJLH) sebagai penyedia air tiap poligon dengan rumus berikut:

$$IJLH_{poligon} = \frac{Luas\ poligon}{Luas\ grid} \times IJLH$$

Setelah melakukan perhitungan indeks JLH poligon untuk seluruh grid, dilanjutkan dengan penjumlahan seluruh indeks jasa lingkungan hidup sebagai penyedia air untuk tiap Wilayah Sungai (IJLHWS) dengan menggunakan rumus:

$$K. Air_{POLIGON} = \frac{IJLH_{poligon}}{IJLH_{WS}} \times K. Air_{WS}$$

Rumus tersebut digunakan untuk mendapatkan proporsional pendistribusian ketersediaan air tiap poligon. Setelah itu, ketersediaan air masing-masing poligon dalam satu grid dijumlahkan untuk mendapatkan total ketersediaan air tiap grid.

b. Perhitungan Kebutuhan Air tiap Grid

Kebutuhan air tiap grid dihitung dengan inventarisasi kebutuhan air domestik dan kebutuhan air untuk kegiatan ekonomi berbasis lahan, melalui:

1) Perhitungan Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik dihitung dengan basis jumlah penduduk. Konsep yang diterapkan adalah membuat distribusi penduduk tiap grid dengan pertimbangan faktor penutupan lahan dan jalan. Pertimbangan distribusinya didasarkan pada pembobotan tiap tipe penutupan lahan. Beberapa referensi telah menyatakan bahwa permukiman atau perkampungan memiliki kepadatan penduduk yang lebih tinggi dari wilayah lainnya, dengan demikian nilai bobot pada tipe penutupan lahan pun tinggi. Asumsinya, kemudahan akses sangat mempengaruhi letak suatu perkampungan atau pemukiman, sehingga nilai pembobotan pada jalan juga tinggi.

Tabel 3-4. Bobot Kelas Penutupan Lahan Untuk Distribusi Penduduk Dalam Grid

Kelas Penutupan Lahan	Bobot
Perkebunan	0,005
Permukiman	0,437
Sawah	0,126
Belukar Rawa	0,048
Belukar	0,048
Tegalan / ladang	0,142
Pertambangan	0,111
Tambak	0,1
Hutan lahan kering sekunder	0,023
Hutan Tanaman	0,023
Pertanian Lahan kering	0,077
Pertanian lahan kering campur	0,077

Sumber: KLHK, 2023

Tabel 3-5. Bobot Jalan Untuk Distribusi Penduduk Dalam Grid

Jenis Jalan	Bobot
Jalan Arteri	0,095
Jalan Lokal	0,180
Jalan Kolektor	0,009

Sumber: KLHK, 2023

Kebutuhan air untuk hidup layak (KHL) bagi kebutuhan air domestik. KHL per kapita untuk kebutuhan air minum dan rumah tangga adalah sebesar 43,2 m³/kapita/tahun (Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009 tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah). Sedangkan untuk perhitungan kebutuhan air domestik untuk tiap grid dihitung menggunakan rumus

$$D_{Grid} = Pop_{grid} \times KHL \times FK$$

Keterangan:

D_{grid} : Jumlah kebutuhan air domestik tiap grid (m³/tahun)

Pop_{grid} : Jumlah penduduk tiap grid

KHL : Kebutuhan air untuk hidup layak (43,2 m³/kapita/tahun)

FK : Faktor Koreksi (2)

2) Perhitungan Kebutuhan Air untuk Kegiatan ekonomi berbasis lahan

Perhitungan kebutuhan air untuk kegiatan ekonomi berbasis lahan yang meliputi kelas lahan persawahan, Perkebunan, kebun campuran, dan tegalan/ladang. Persamaan yang digunakan untuk menghitung penggunaan air untuk kegiatan ekonomi berbasis lahan, mengacu pada rumusan perhitungan penggunaan air untuk padi per tahun sebagai berikut:

$$Q_i = A_i \times I \times q$$

Keterangan:

Q_i = jumlah penggunaan air untuk tutupan atau guna lahan dalam setahun (m³/tahun)

A_i = Luas poligon (hektar)

I = intensitas tanaman dalam persen (%) musim per tahun (200%, 2 kali dalam setahun)

q = standar penggunaan air (1 liter/detik/hektar); 0,001 m³/detik/ha x 3600 x 24 x 120 hari per musim

Untuk tanaman padi, intensitas tanam diasumsikan 200%, yaitu dua musim per tahun. Komoditas bahan pangan yang diperhitungkan selain padi adalah tebu dan palawija. Untuk menghitung kebutuhan air untuk tanaman tebu dan palawija, digunakan angka perbandingan umum yaitu padi : tebu : palawija, dengan nilai 4 : 1,5 : 1 (Siswanto, 2014). Dengan menggunakan asumsi umum, lahan penanaman tebu di kebun dan palawija di tegalan / ladang, untuk setiap kelas lahan didapatkan perbandingan Persawahan : Perkebunan : Kebun campuran : Tegalan/ladang = 4 : 1,5 : 1,5 : 1.

Sedangkan perhitungan kebutuhan air untuk tambak diasumsikan dengan rumus:

$$Q_i = A_i \times q$$

Q_i : jumlah penggunaan air tutupan lahan tambak dalam setahun

A_i : luas lahan grid ke- i (hektare),

q : standar penggunaan air (10.000 m³/tahun)

Tabel 3-6. Kebutuhan Air Kegiatan Ekonomi Berbasis Lahan

Penggunaan Lahan	Kebutuhan Air per Hektar (m ³ /tahun)
Persawahan	20.736
Perkebunan	7.776
Kebun campuran	7.776
Tegalan / ladang	5.184
Tambak	10.000

Sumber: KLHK, 2023

3) Perhitungan kebutuhan air total

Total kebutuhan air tiap grid didapatkan dari penjumlahan kebutuhan air untuk kebutuhan rumah tangga dan penggunaan air untuk kegiatan ekonomi berbasis lahan. Berikut ini merupakan rumus total kebutuhan air tiap grid:

$$T_i = D_i + Q_i$$

Dengan,

T_i : total kebutuhan air grid ke- i (m³/tahun)

D_i : kebutuhan air untuk kebutuhan rumah tangga grid ke- i (m³/tahun), dan

Q_i : jumlah penggunaan air untuk kegiatan ekonomi berbasis lahan dalam setahun untuk grid ke- i (m³/tahun)

c. Perhitungan status daya dukung dan daya tampung air didasarkan selisih ketersediaan dan kebutuhan total, dengan ketentuan:

- Apabila selisih <0 maka dikategorikan “terlampau” artinya kebutuhan terhadap air melebihi atau melampaui ketersediaan air permukaan yang ada, dan
- Apabila selisih \geq maka dikategorikan “belum terlampau” artinya kebutuhan terhadap air masih di bawah ketersediaan air permukaan.

Perhitungan status daya dukung dan daya tampung air dihitung menggunakan rumus:

$$S_{\text{GRID}} = K.\text{Air}_{\text{GRID}} - T_{\text{GRID}}$$

Dengan,

S_{Grid} : Selisih ketersediaan dengan kebutuhan

$K.\text{Air}_{\text{grid}}$: ketersediaan air grid ke- i (m³/tahun), dan

T_{grid} : Kebutuhan air grid ke- i (m³/tahun).

d. Perhitungan ambang batas populasi melalui persamaan berikut:

$$AB = \frac{K.Air - T}{KHL_A} + \text{Populasi}$$

Dengan,

AB : Ambang batas penduduk yang dapat didukung (jiwa)

K.Air : ketersediaan air (m³/tahun)

T : Total kebutuhan air (m³/tahun).

KHLA : Kebutuhan air untuk hidup layak, 800 m³/kapita/tahun

2. Metode Perhitungan Daya Dukung dan Daya Tampung Pangan

Pendekatan untuk menghitung daya dukung dan daya tampung lahan pangan adalah kemampuan suatu wilayah untuk memproduksi beras guna memenuhi kebutuhan pangan penduduk setempat untuk hidup sejahtera atau mencapai kondisi swasembada beras. daya dukung dan daya tampung pangan menggunakan sistem grid dapat dihitung melalui beberapa tahapan, sebagai berikut:

a. Metode Perhitungan Ketersediaan Pangan

Perhitungan ketersediaan pangan dilakukan melalui pendekatan sistem grid dan berbasis tonase ketersediaan pangan pokok (beras) dan ketersediaan kilo kalori pangan (Kkal). Dalam perhitungan ketersediaan pangan ini, perlu untuk mengidentifikasi produktivitas tanaman pertanian yang diperoleh dari data Badan Pusat Statistik (BPS) antara lain: beras, jagung, kedelai, kacang tanah, ubi kayu (ketela pohon), ubi jalar (ketela rambat), sayur-sayuran, buah-buahan, daging, telur, dan ikan, kemudian dikonversi menjadi kilo kalori (kkal). Jika data yang diperoleh masih merupakan jumlah padi atau Gabah Kering Panen (GKP) maka perlu dikonversi menjadi jumlah beras untuk pangan penduduk.

Proses selanjutnya adalah Analisis Tumpang Susun (*Overlay*) antara peta produktivitas pertanian, Peta Grid, dan Peta Kinerja Jasa lingkungan hidup sebagai Penyedia Pangan. Pada tahap perhitungan ketersediaan pangan, dilakukan pendistribusian nilai Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan ke dalam grid. Hal ini dilakukan karena adanya satu grid yang dapat memiliki lebih dari satu tutupan lahan dan/atau ekoregion sehingga dilakukan pembobotan berdasarkan proporsi luas tiap objek (tutupan lahan dan/atau ekoregion) terhadap luas satu grid, persamaannya adalah sebagai berikut:

$$IJLH_{poligon} = \frac{\text{Luas poligon}}{\text{Luas grid}} \times IJLH$$

Setelah melakukan perhitungan IJLH poligon untuk seluruh grid, dilanjutkan dengan penjumlahan seluruh indeks jasa lingkungan hidup sebagai penyedia pangan tiap batas administrasi dengan rumus sebagai berikut:

$$K.Pangan_{POLIGON} = \frac{IJLH_{poligon}}{IJLH_{adm}} \times K.Pangan_{Adm}$$

b. Perhitungan Kebutuhan Pangan

Tahapan perhitungan kebutuhan pangan dilakukan seperti pada saat perhitungan kebutuhan air domestik, yaitu dengan basis jumlah penduduk. Konsep yang diterapkan adalah membuat distribusi penduduk tiap grid dengan mempertimbangkan faktor penutupan lahan dan jalan.

Tabel 3-7. Bobot Kelas Penutupan Lahan Untuk Distribusi Penduduk Dalam Grid

Kelas Penutupan Lahan	Bobot
Perkebunan	0,005
Permukiman	0,437
Sawah	0,126
Belukar Rawa	0,048
Belukar	0,048
Tegalan / ladang	0,142
Pertambangan	0,111
Tambak	0,1
Hutan lahan kering sekunder	0,023
Hutan Tanaman	0,023
Pertanian Lahan kering	0,077
Pertanian lahan kering campuran	0,077

Sumber: KLHK, 2023

Tabel 3-8. Bobot Jalan Untuk Distribusi Penduduk Dalam Grid Skala Ragam

Jenis Jalan	Bobot
Jalan Arteri	0,095
Jalan Lokal	0,180
Jalan Kolektor	0,009

Sumber: KLHK, 2023

Setelah jumlah penduduk terdistribusi secara spasial ke dalam setiap grid, langkah berikutnya yaitu dengan mengalikannya dengan KHL Pangan Pokok (beras) per kapita yaitu 65,312 kg/jiwa/tahun atau 0,065312 ton/kapita/tahun, dengan menggunakan rumus:

$$D_{Grid} = Pop_{grid} \times KHL_{pangan}$$

Keterangan:

D_{grid} : Jumlah kebutuhan pangan tiap grid (m^3 /tahun)

Pop_{grid} : Jumlah penduduk tiap grid

KHL : Kebutuhan pangan untuk hidup layak

Perhitungan kebutuhan pangan berdasarkan Kalori yaitu dengan cara mengalikan jumlah penduduk yang sudah terdistribusi secara spasial dengan angka Kebutuhan Hidup Layak (KHL) Kalori Pangan per kapita per Hari yaitu 2.150 kkal /kapita/hari, kemudian dikalikan 365 hari, dengan menggunakan rumus:

$$D_{Grid} = Pop_{grid} \times KHL_{pangan} \times 365$$

Keterangan:

D_{grid} : Jumlah kebutuhan pangan tiap grid (Kkal/tahun)

Pop_{grid} : Jumlah penduduk tiap grid

KHL : Kebutuhan kalori untuk hidup layak (2.150 Kkal/kapita/hari)

c. Penentuan Status Daya Dukung dan Daya Tampung Pangan

Penentuan Status Daya Dukung dan Daya Tampung Pangan Tiap Grid didasarkan pada selisih ketersediaan dan kebutuhan pangan tiap grid. Kondisi status D3T pangan terlampaui merupakan kondisi dimana kebutuhan lebih tinggi dibandingkan dengan ketersediaan pangan. Kondisi ini ditandai dengan hasil pengurangan ketersediaan terhadap kebutuhan pangan bernilai Nol atau Negatif (-), begitu pun sebaliknya.

$$D_{Grid} = K_{pangan_{grid}} - T_{Grid}$$

Dengan,

S_{Grid} : Selisih ketersediaan dengan kebutuhan

$K.Pangan_{grid}$: ketersediaan pangan grid ke-i (ton/tahun), dan

T_{grid} : Kebutuhan air grid ke-i (ton/tahun).

d. Penentuan Ambang Batas Populasi

Penentuan ambang batas penduduk yang dapat didukung digunakan untuk mengetahui seberapa banyak populasi maksimum yang dapat didukung dengan kondisi ketersediaan pangan yang ada. Rumus yang digunakan untuk menentukan ambang batas penduduk adalah sebagai berikut:

$$AB = \frac{K.Pangan - T.p}{KHLp} + Populasi$$

Keterangan:

- AB = ambang batas penduduk yang dapat didukung (jiwa)
- K.Pangan = ketersediaan pangan (Ton/th)
- T.p = total kebutuhan Pangan (Ton/th)
- KHL_P = kebutuhan pangan untuk hidup layak

3.5 Metode Penentuan Kecenderungan Perubahan Kinerja Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air

Penentuan kecenderungan perubahan kinerja jasa lingkungan hidup pengatur air dibutuhkan 2 peta penutupan lahan pada tahun pada saat dilaksanakan kajian (T1) dan tahun acuan (T0). Hal ini untuk menentukan kinerja jasa lingkungan pengatur air pada tahun eksisting dan tahun acuan dengan asumsi bentang alam dan vegetasi alami tidak mengalami perubahan, sehingga skor untuk parameter tersebut dianggap tetap. Setelah itu, masing-masing tahun yang dikaji dianalisis kinerja jasa lingkungan pengatur air. Prosesnya meliputi tahapan sebagai berikut:

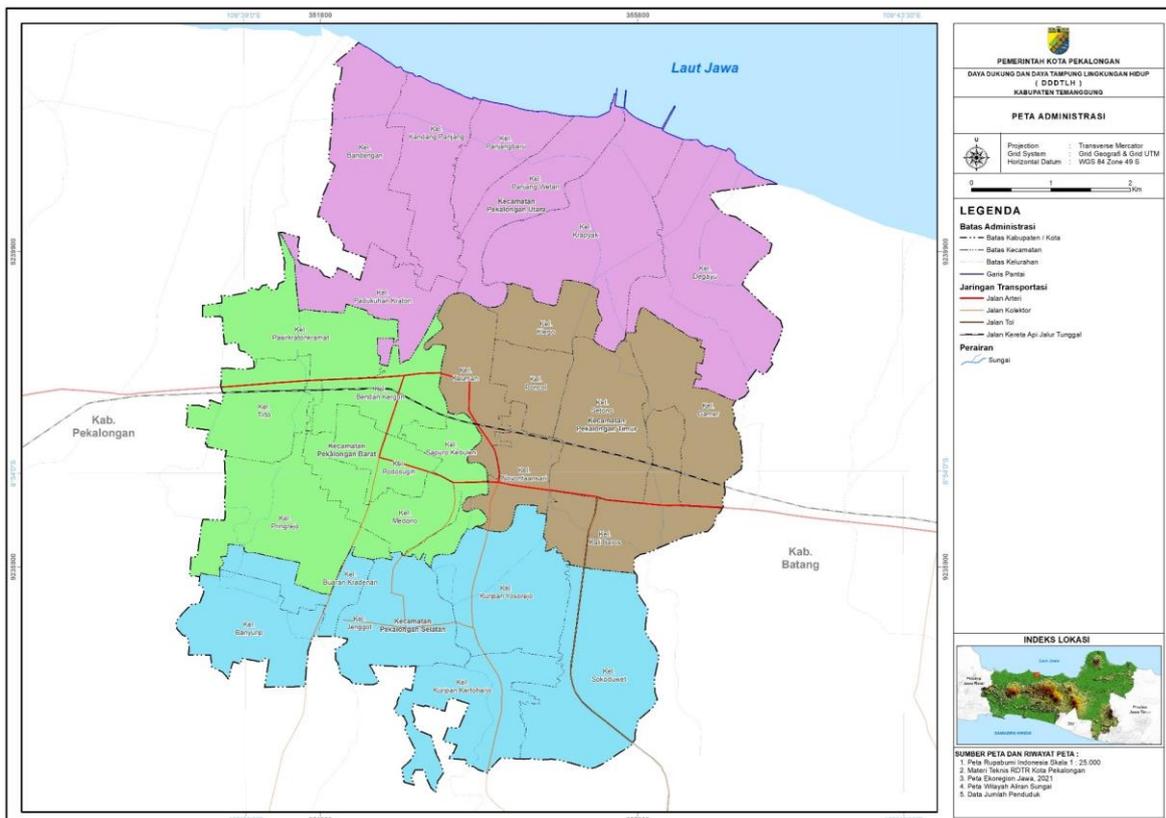
- Melakukan overlay antara peta kinerja jasa lingkungan hidup pengatur air pada tahun pada saat dilaksanakan kajian (T1) dan tahun acuan (T0),
- Mengidentifikasi tingkat kecenderungan jasa lingkungan hidup pengatur air suatu wilayah yang menurun, meningkat, atau tetap berdasarkan selisih indeks jasa lingkungannya.
- Dikatakan menurun apabila hasil perhitungan selisih indeks kinerja jasa lingkungan menandakan negatif (-); meningkat apabila nilainya positif (+), dan nol untuk tetap. Kecenderungan perubahan kinerja jasa lingkungan hidup dapat digunakan untuk mengetahui sebaran spasial wilayah yang mengalami perubahan dan penyebab perubahan kinerja jasa lingkungan hidup dilihat dari parameter penutupan lahan.

BAB 4. | PROFIL KOTA PEKALONGAN

4.1 Kondisi Administrasi dan Geografis

Kota Pekalongan merupakan salah satu kota di Provinsi Jawa Tengah yang terletak di utara. Kota Pekalongan secara administrasi memiliki luas 4.620 Ha atau 0,10% dari total luas Provinsi Jawa Tengah. Secara geografis Kota Pekalongan terletak pada posisi 110°9'48,02" sampai 110°58'37,40" Bujur Timur dan 5°43'20,67" sampai 6°47'25,83" Lintang Selatan. Adapun batas wilayah administrasi Kota Pekalongan sebagai berikut.

Sebelah Barat	: Kabupaten Pekalongan
Sebelah Timur	: Kabupaten Batang
Sebelah Selatan	: Kabupaten Batang dan Kabupaten Pekalongan
Sebelah Utara	: Laut Jawa



Gambar 4-1. Peta Administrasi Kota Pekalongan

Secara administratif, Kota Pekalongan terbagi menjadi 4 (empat) kecamatan dan 27 Kelurahan. Kecamatan terluas di Kota Pekalongan adalah Kecamatan Pekalongan Utara dengan luas wilayah 15,40 Km² atau 32,9% dari total luas wilayah Kota Pekalongan, sedangkan Kecamatan dengan luas terkecil adalah Kecamatan Pekalongan Timur yang memiliki luas 9,26 Km² atau hanya 21% dari total luas wilayah Kota Pekalongan. Berikut merupakan pembagian wilayah administrasi Kota Pekalongan.

Tabel 4-1 Pembagian Wilayah Administrasi Kota Pekalongan

Kecamatan	Luas Wilayah (ha)	Persentase Luas (%)	Jumlah Kelurahan/Desa
Pekalongan Utara	1.521,30	32,9	7
Pekalongan Selatan	1.105,14	23,9	6
Pekalongan Barat	1.026,53	22,2	7
Pekalongan Timur	971,04	21,0	7
Total	4.620	100	27

Sumber: Kota Pekalongan Dalam Angka, 2024

4.2 Demografi

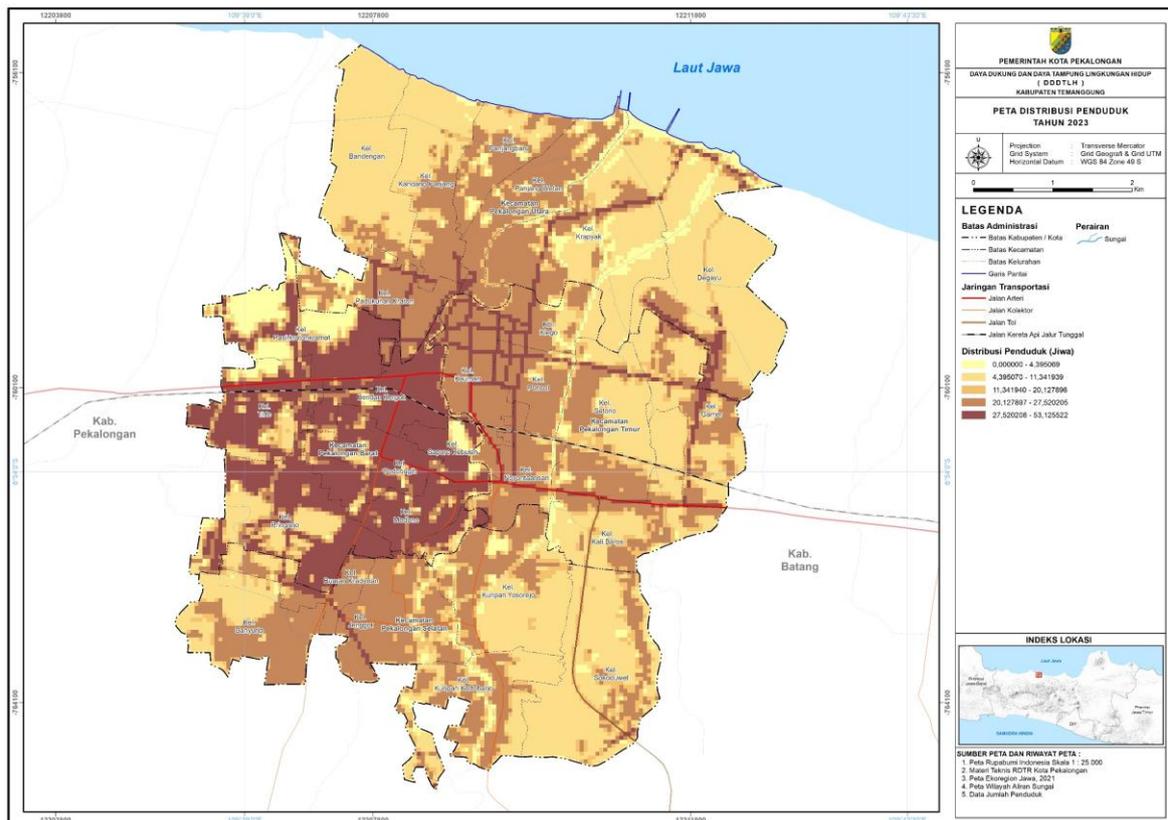
Penduduk dalam suatu wilayah merupakan potensi sumber daya manusia (SDM) yang dibutuhkan dalam proses pembangunan, di samping juga sebagai penerima manfaat pembangunan. Dalam konteks Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup, jumlah penduduk merupakan potensi sumber daya manusia yang berperan untuk mengelola dan memanfaatkan sumber daya yang ada di wilayahnya secara bijaksana dan berkelanjutan. Jumlah penduduk di Kota Pekalongan tahun 2023 mencapai 317.171 jiwa. Jumlah penduduk tertinggi berada di Kecamatan Pekalongan Barat mencapai 97.191 jiwa atau 30,61 % penduduk total Kota Pekalongan. Sementara itu untuk kecamatan dengan penduduk terkecil adalah di Kecamatan Pekalongan Selatan yang mencapai 69.810 jiwa atau 21,99 %.

Persebaran kepadatan penduduk tiap kecamatan di Kota Pekalongan mempunyai tingkat kepadatan yang berbeda-beda. Kecamatan dengan tingkat kepadatan penduduk tertinggi berada di Kecamatan Pekalongan Barat, yaitu 10.019,69 jiwa/km². Adanya perbedaan kepadatan tiap kecamatan tentu berpengaruh terhadap ketersediaan dan kebutuhan akan sumber daya alam. Dengan perbedaan tersebut akan menimbulkan perbedaan tingkat terpenuhi atau belum terpenuhinya akan sumber daya alam di setiap kecamatan. Oleh karena itu untuk kecamatan dengan kepadatan tinggi perlu diperhatikan lagi agar tidak ada kesenjangan dalam pola ketersediaan dan pemenuhan kebutuhan akan sumber daya nantinya. Secara rinci kondisi kependudukan Kota Pekalongan ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 4-2 Jumlah dan Kepadatan Penduduk per Kecamatan 2023

Kecamatan	Jumlah Penduduk 2023	Persentase Penduduk 2023	Kepadatan Penduduk per Km ²
Pekalongan Barat	97.191	30,61	10.1019,69
Pekalongan Timur	70.226	22,12	7.583,80
Pekalongan Selatan	69.810	21,99	6.410,47
Pekalongan Utara	80.944	25,49	6.410,47
Jumlah Total	318.171	100,0	7.017,10
2022	309.742		
2021	308.310		
2020	307.150		
2019	307.097		

Sumber: Kota Pekalongan Dalam Angka, 2024



Gambar 4-2. Peta Distribusi Penduduk Kota Pekalongan

4.3 Kondisi Fisik

4.3.1 Hidrologi

Kondisi hidrologi yang dapat dilihat dari potensi air tanah dan keberadaan air permukaan satu daerah adalah tidak sama dengan daerah lainnya walaupun keduanya mempunyai curah hujan yang sama. Hal ini disebabkan kondisi lahan (geologi, geomorfologi, dan tanah) setiap daerah berbeda. Perbedaan-perbedaan ini akhirnya membawa keberagaman dalam potensi sumber daya alam dan potensi kebencanaan alam sehingga pengembangan sumber daya alam daerah harus memperhatikan potensi-potensi alam tersebut. Pengembangan sumber daya alam harus memperhatikan kesinambungan pemanfaatan dan kelestarian lingkungan. Kekeliruan pengembangan sumber daya alam selain berdampak pada degradasi sumber daya alam bersangkutan juga berperan dalam memicu terjadinya bencana alam yang berakibat sangat merugikan.

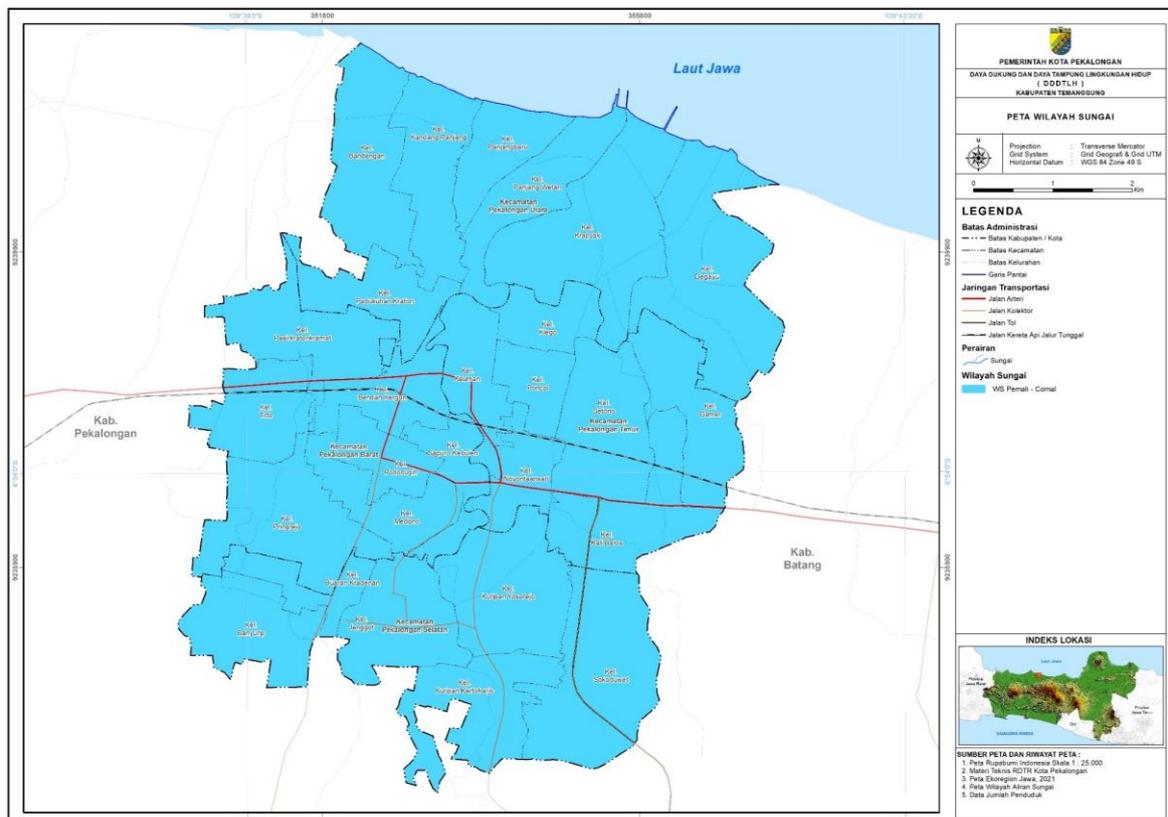
Kota Pekalongan sebagai kota yang berbatasan langsung dengan Laut Jawa, dialiri beberapa sungai. Terdapat empat sungai yang melewati Kota Pekalongan yaitu Sungai Meduri, Bremi, Pekalongan dan Banger. Keempat sungai tersebut termasuk ke dalam 3 (tiga) daerah aliran sungai (DAS) yaitu DAS Sengkarang, DAS Kupang dan DAS Susukan. Ketiga DAS ini masuk ke dalam satu wilayah aliran sungai Pemali Comal. Dari ketiga DAS tersebut diketahui bahwa DAS terluas adalah DAS Kupang seluas 2.506,44 Ha. Sedangkan DAS terkecil adalah DAS Susukan seluas 587,39 Ha. DAS Kupang terdapat di seluruh kecamatan, sedangkan DAS Sengkarang hanya terdapat di tiga kecamatan.

Tabel 4-3 Daerah Aliran Sungai (DAS) di Kota Pekalongan

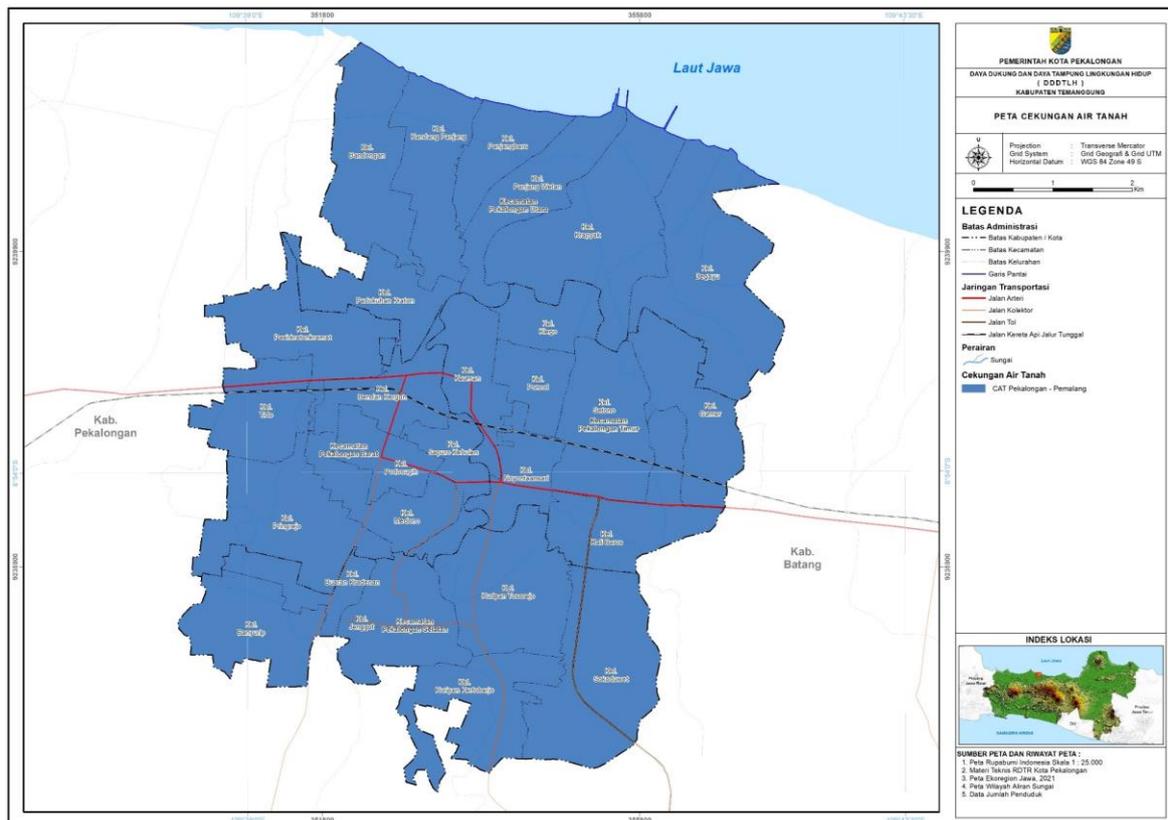
Kecamatan	DAS Kupang		DAS Sengkarang		DAS Susukan		Total Luas
	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	
Pekalongan Barat	249,89	25,22%	740,88	74,78%		0,00%	990,77
Pekalongan Selatan	837,01	72,70%	279,25	24,25%	35,09	3,05%	1.151,35
Pekalongan Timur	650,35	67,03%		0,00%	319,89	32,97%	970,24
Pekalongan Utara	769,19	51,05%	505,19	33,53%	232,41	15,42%	1.506,78
Total	2.506,44	54,26%	1.525,31	33,02%	587,39	12,72%	4.619,14

Sumber: Hasil Pemetaan, 2023

Berdasarkan data dari Ditjen Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Kota Pekalongan termasuk ke dalam Wilayah Sungai (WS) Pemali – Comal. Luas wilayah sungai Pemali – Comal mencapai 483.124 hektar dengan ketersediaan air andalan mencapai 5,288 miliar m³/tahun. Kota Pekalongan yang memiliki luas pemetaan mencapai 4.620,06 hektar seluruhnya berada di WS Pemali – Comal, sehingga secara proporsi potensi air permukaan Kota Pekalongan mencapai 50.559.368,06 m³/tahun. Selain sumber air permukaan, Kota Pekalongan juga memiliki wilayah dengan potensi air bawah tanah. Berdasarkan data spasial persebaran Cekungan Air Tanah (CAT) dari Dinas ESDM Provinsi Jawa Tengah, Kota Pekalongan termasuk ke dalam CAT Pekalongan – Pemalang yang memiliki luas mencapai 168.160 hektar dengan potensi air tanah bebas sebesar 1,288 miliar m³/tahun. Secara proporsional potensi air bawah tanah bebas Kota Pekalongan mencapai 35.393.338,25 m³/tahun.



Gambar 4-3. Peta Wilayah Aliran Sungai Kota Pekalongan

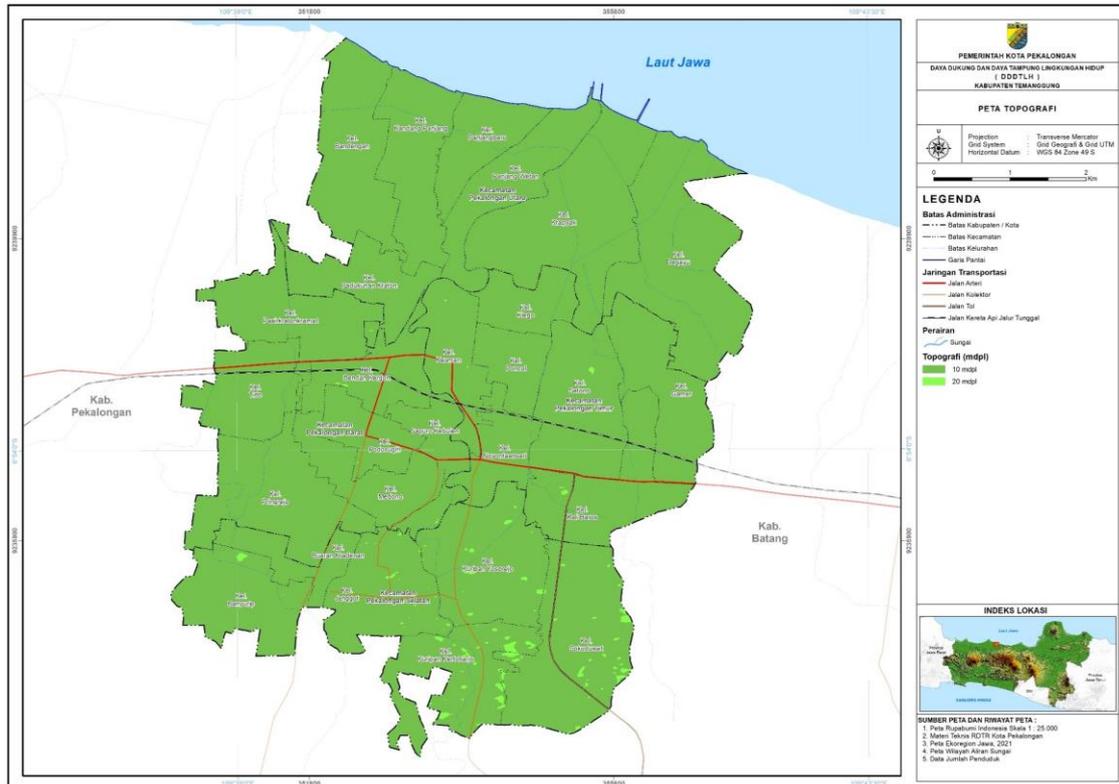


Gambar 4-4. Peta Cekungan Air Tanah Kota Pekalongan

Potensi air permukaan dari WS Pemali – Comal dan air tanah dari CAT Pekalongan – Pemalang yang ada di Kota Pekalongan di atas merupakan potensi yang secara fisik mengalir di wilayah administrasi Kota Pekalongan. Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah kualitas air yang ada di sungai yang melintas di Kota Pekalongan tercemar oleh air limbah domestik maupun dari industri rumah tangga. Sedangkan potensi air tanah terutama di kawasan rawan rob dan amblesan tanah juga mengalami pencemaran akibat intrusi air laut yang telah mencapai pusat Kota Pekalongan.

4.3.2 Kondisi Topografi

Secara topografi wilayah Kota Pekalongan pada umumnya terletak di dataran rendah pantai Utara Pulau Jawa dengan ketinggian lahan antara 10 - 20 meter dpl yang termasuk ketinggian rendah. Luas total wilayah dengan ketinggian lahan 10 meter dpl seluas 4.595,44 Ha dengan wilayah terluas berada di Kecamatan Pekalongan Utara seluas 1.507,72 Ha. Sedangkan, luas total wilayah dengan ketinggian 20 meter dpl seluas 24,70 Ha dengan wilayah terluas berada di Kecamatan Pekalongan Selatan seluas 22,93 Ha. Kondisi topografi Kota Pekalongan ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4-5. Peta Kemiringan Lereng Kota Pekalongan

4.3.3 Klimatologi

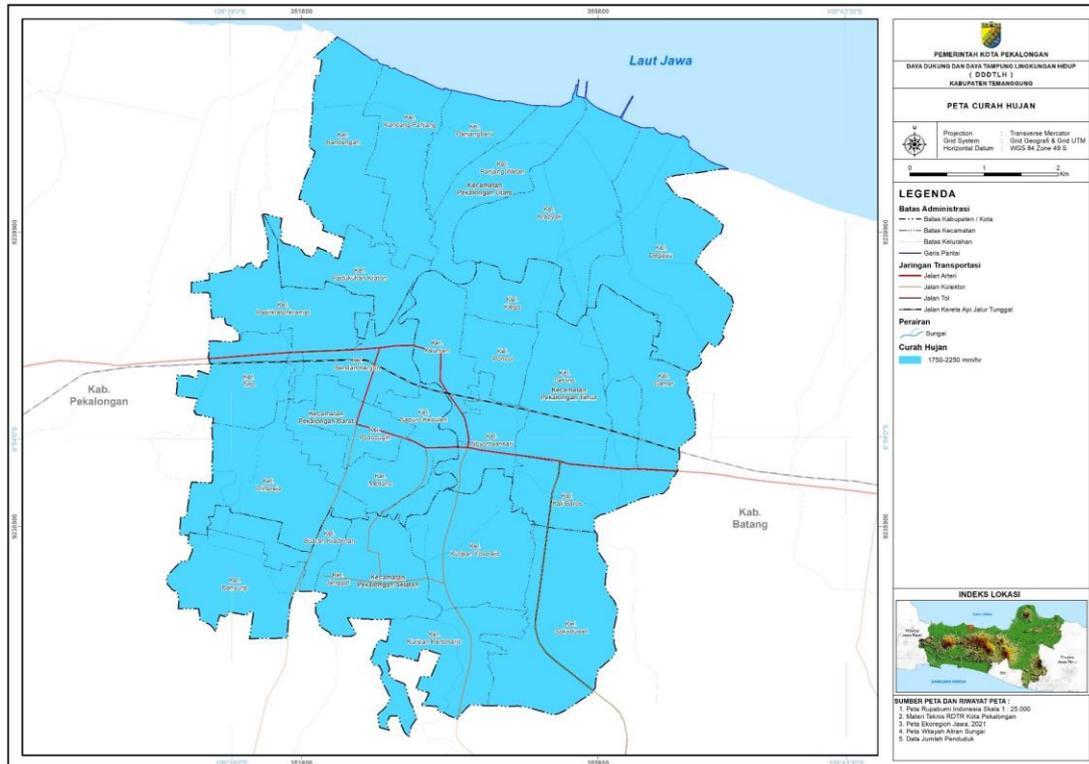
Cuaca merupakan kondisi sesaat dari fisika atmosfer sedangkan iklim adalah statistik cuaca jangka panjang. Rotasi bumi menyebabkan tiap tempat mengalami perubahan cuaca dengan pola siklus diurnal, jangka waktu 24 jam. Iklim terbentuk melalui proses integrasi berbagai unsur fisika yang disebut sebagai unsur-unsur iklim (*climatic elements*). Proses revolusi bumi mengakibatkan tiap tempat juga mengalami perubahan cuaca secara teratur dengan pola antar bulan dan pola musim dalam jangka waktu setahun. Berikut tabel curah hujan tahun 2018 – 2022 di Kota Pekalongan berdasarkan kecamatan:

Tabel 4-4 Jumlah Curah Hujan Per Kecamatan Kota Pekalongan 2018 - 2022

Tahun	Pekalongan Barat	Pekalongan Timur	Pekalongan Selatan	Pekalongan Utara	Total
2018	1.647	1.647	1.647	1.647	1.647
2019	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710
2020	1.831	1.910	1.831	1.831	1.831
2021	1.831	2.896	2.896	2.896	2.896
2022	3.303	2.896	3.303	2.896	3.303
Rata-rata	2.064	2.212	2.277	2.196	2.277

Sumber: Kota Pekalongan dalam Angka 2023

Berdasarkan tabel di atas, rata-rata curah hujan Kota Pekalongan sebesar 2.277 mm. Dilihat dari curah hujan per kecamatan rata-rata curah hujan tertinggi terdapat di Kecamatan Pekalongan Timur sebesar 2.277 mm. Sedangkan, curah hujan terendah terdapat di Kecamatan Pekalongan Barat sebesar 2.064 mm. Dilihat tren rata-rata curah hujan di Kota Pekalongan sejak 2018-2022 mengalami peningkatan rata-rata curah hujan.



Gambar 4-6. Peta Curah Hujan Kota Pekalongan

4.3.4 Kondisi Geologi

Geologi difungsikan untuk mengetahui kondisi batuan yang terdapat di suatu daerah untuk tujuan tertentu seperti perencanaan pembangunan wilayah. Formasi geologi di Kota Pekalongan pada seluruh kecamatan merupakan formasi Aluvium (Qa) yang berumur holosen. Adapun kondisi geologi di Kota Pekalongan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4-5 Jenis Batuan dan Geologi per Kecamatan Kota Pekalongan

Kecamatan	Formasi	Batuan	Luas (ha)
Pekalongan Barat	Qa	Aluvium	990,77
Pekalongan Selatan			1.151,35
Pekalongan Timur			970,24
Pekalongan Utara			1.506,78
Total			4.620,03

Sumber: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi dan Hasil Pemetaan, 2022

4.4 Kondisi Ekoregion

4.4.1 Kondisi Bentang Alam

Bentang alam merupakan suatu unit geomorfologis yang dikategorikan berdasarkan karakteristik seperti elevasi, kelandaian, orientasi, stratifikasi, paparan batuan, dan jenis tanah. Jenis-jenis bentang alam antara lain adalah bukit, lembah, tanjung, dan lainnya. Beberapa faktor mulai dari lempeng tektonik hingga erosi dan deposisi dapat membentuk dan memengaruhi bentang alam. Selain itu, faktor biologi dapat pula mempengaruhi kondisi bentang alam. Kondisi bentang alam di Kota Pekalongan meliputi :

a. Dataran fluvial berombak – bergelombang bermaterial aluvium

Dataran ini mempunyai relief berombak hingga bergelombang (*undulating to rolling*), tersusun atas material aluvium dari hasil proses deposisi fluvial. Relief berombak-bergelombang ini dapat disebabkan oleh pengaruh proses pengangkatan (tektonik) atau mempunyai elevasi relatif lebih tinggi daripada bentuk lahan di sekitarnya. Bentang alam dataran fluvial berombak – bergelombang bermaterial aluvium di Kota Pekalongan mempunyai luas 4.412,04 Ha atau 95,49 % dari luas total Kota Pekalongan dan merupakan bentang alam yang dominan di Kota Pekalongan.

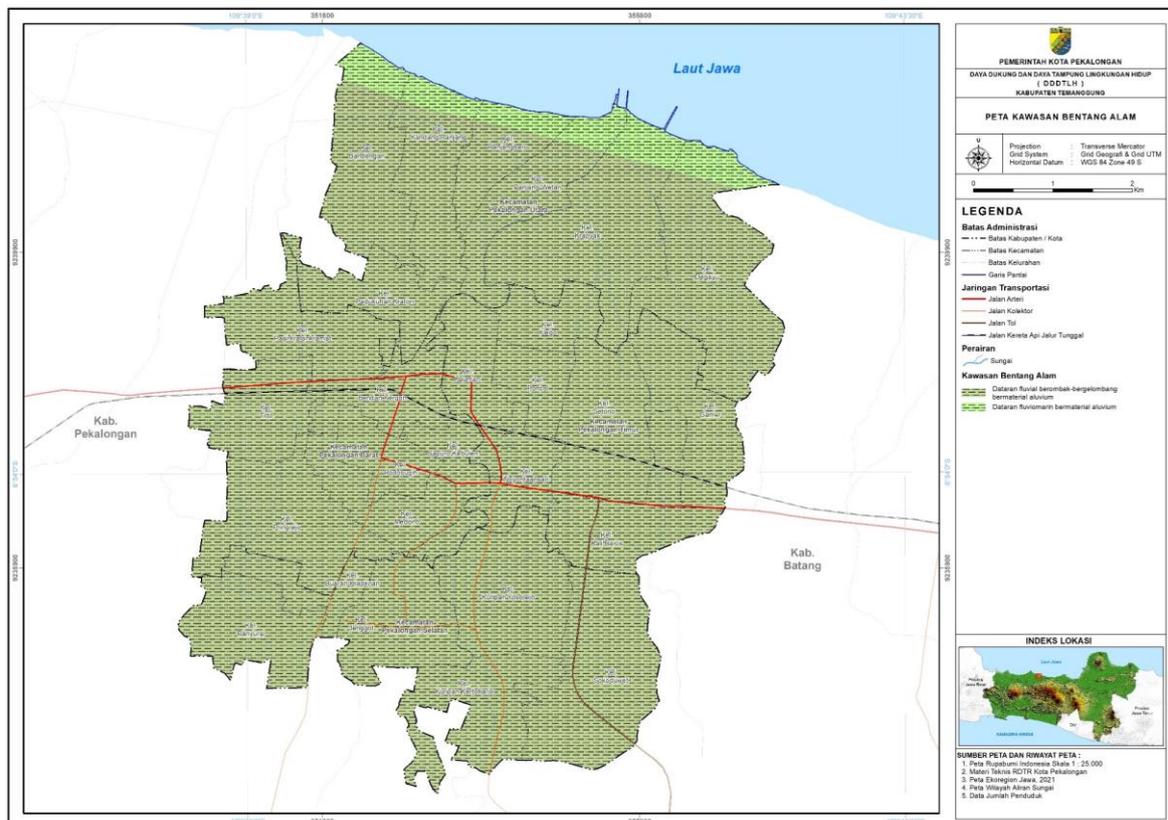
b. Dataran fluviomarin bermaterial aluvium

Dataran ini mempunyai relief relatif rata (flat), tersusun atas material aluvium dari hasil proses fluvial dan marin (arus dan gelombang laut). Bentang ini di Kota Pekalongan hanya mempunyai luas 207,99 ha atau 4,50 % dari luas total wilayah Kota Pekalongan.

Tabel 4-6. Kawasan Bentang Alam Kota Pekalongan

Kecamatan	Kawasan Bentang Alam		Luas (Ha)
	Dataran fluvial berombak – bergelombang bermaterial aluvium	Dataran fluviomarin bermaterial aluvium	
Pekalongan Barat	990,77		990,77
Pekalongan Selatan	1.151,35		1.151,35
Pekalongan Timur	970,24		970,24
Pekalongan Utara	1.299,69	207,99	1.507,68
Luas (Ha)	4.412,05	207,99	4.620,03
Persentase (%)	95,50	4,50	

Sumber: Hasil Interpretasi dari SK MenLHK No. SK. 1272/MENLHK/SETJEN/PLA.3/12/2021



Gambar 4-7. Peta Kawasan Bentang Alam Kota Pekalongan

4.4.2 Kondisi Tipe Vegetasi Alami

Tipe Vegetasi Alami di Kota Pekalongan terdiri dari:

a. Vegetasi hutan tepian sungai malar hijau

Vegetasi hutan tepian sungai malar hijau definisi operasionalnya adalah kelompok komunitas pada wilayah yang beriklim monsun, tumbuh dan berkembang di tepi aliran sungai atau wilayah di sekitar aliran sungai sehingga sering tergenang, terkena arus sungai dan pengaruh sedimen yang terbawa oleh air sungai. Sagu dan pandan sering kali membentuk lapisan bawah yang lebat. Beberapa spesies marga dari *Alstonia*, *Barringtonia*, *Camposperma*, *Dillenia*, *Eugenia*, *Mangifera*, *Neesia*, dan *Pholidocarpus* yang tumbuh di wilayah ini tidak merangas meskipun di saat musim kemarau. Vegetasi hutan tepian sungai malar hijau di Kota Pekalongan merupakan tipe vegetasi alami yang dominan, yaitu mempunyai luas 4.412,04 ha atau 95,49 % dari luas total wilayah Kota Pekalongan.

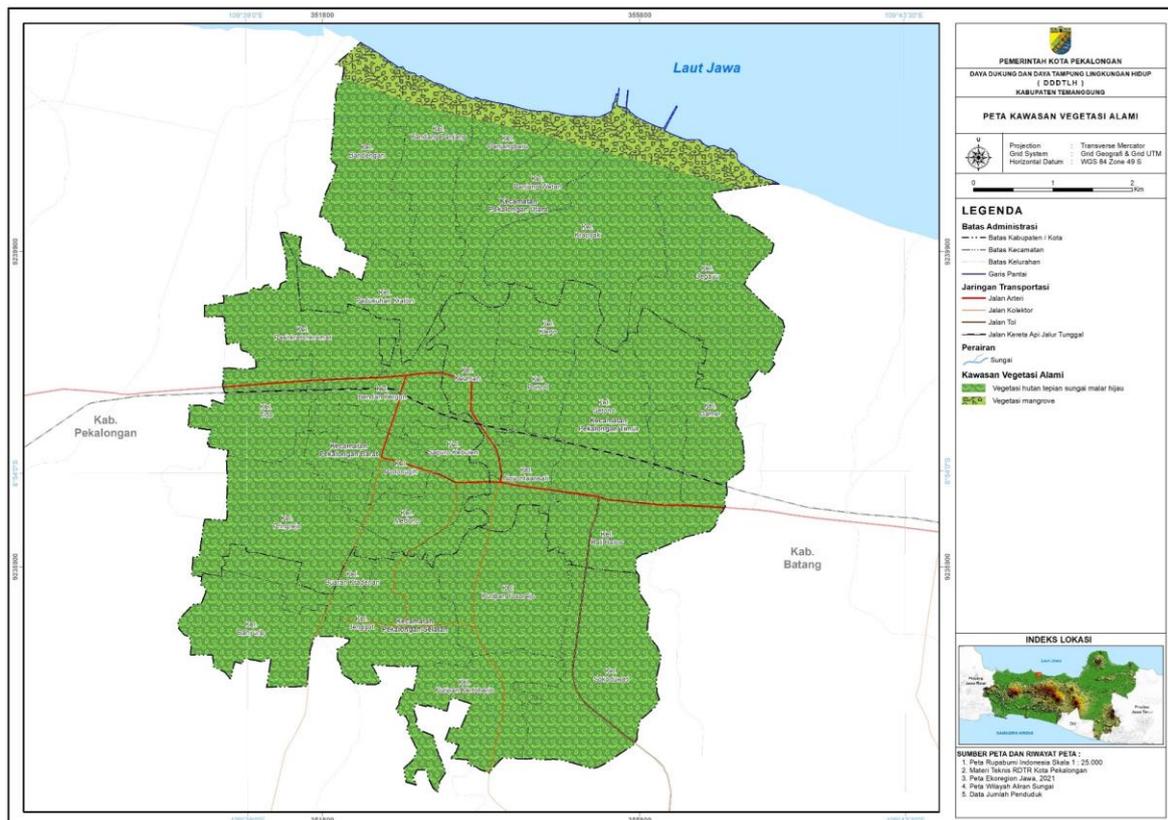
b. Vegetasi mangrove

Vegetasi mangrove definisi operasionalnya adalah vegetasi yang terdapat pada komunitas hutan yang tumbuh dan berkembang pada habitat basah dan masin di sepanjang pantai, terutama pantai berlumpur dan pada muara-muara sungai besar/kecil, dan dapat membentang sepanjang sungai besar jauh sampai ke pedalaman. Kekayaan jenis tumbuhan hutan mangrove rendah. Jumlah jenis seluruhnya hanya sekitar 60, termasuk 38 jenis yang berupa pohon mangrove sejati. Jenis-jenis utama termasuk *Avicennia alba*, *Avicennia officinalis*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Bruguiera eriopetala*, *Ceriops decandra*, *Ceriops tagal*, *Lumnitzera racemosa*, *Lumnitzera littorea*, *Nypa fruticans*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Sonneratia ovata*, *Xylocarpus granatum* dan *Xylocarpus moluccensis*. Vegetasi mangrove di Kota Pekalongan mempunyai luas 207,99 ha atau 4,50 % dari luas total wilayah Kota Pekalongan.

Tabel 4-7. Kawasan Vegetasi Alami Kota Pekalongan

Kecamatan	Kawasan Vegetasi Alami		Luas (Ha)
	Vegetasi hutan tepian sungai malar hijau	Vegetasi mangrove	
Pekalongan Barat	990,77		990,77
Pekalongan Selatan	1.151,35		1.151,35
Pekalongan Timur	970,24		970,24
Pekalongan Utara	1.299,69	207,99	1.507,68
Luas (Ha)	4.412,05	207,99	4.620,03
Persentase (%)	95,50	4,50	

Sumber: Hasil Interpretasi dari SK MenLHK No. SK. 1272/MENLHK/SETJEN/PLA.3/12/2021



Gambar 4-8. Peta Kawasan Vegetasi Alami Kota Pekalongan

4.5 Kondisi Penggunaan Lahan

Lahan merupakan wadah bagi segala aktivitas penduduk kota yang merupakan pencerminan kegiatan masyarakat ke dalam wujud ruang. Klasifikasi tutupan lahan dan klasifikasi penggunaan lahan adalah upaya pengelompokan berbagai jenis tutupan lahan ke dalam suatu kesamaan sesuai dengan sistem tertentu. Kondisi penggunaan lahan Kota Pekalongan terbagi menjadi 2 periode, yaitu pada tahun 2017 dan tahun 2023. Tipe penggunaan lahan pada tahun 2017 di Kota Pekalongan didominasi oleh 3 tipe penggunaan lahan, yaitu permukiman dan lahan terbangun, yaitu sebesar 2.362,83 ha atau 51,14 %, Sawah sebesar 1.108,43 ha atau 23,99 %, dan Tambak sebesar 660,61 ha atau 14,30%. Hal yang sama terjadi pada tahun 2023, tipe penggunaan lahan yang dominan adalah permukiman dan lahan terbangun sebesar 2.507,28 ha atau 54,27%, sawah sebesar 891,04 ha atau 19,29 %, dan tambak sebesar 629,52 ha atau 13,63 %. Meskipun secara jenis sama, namun terdapat perbedaan luasan. Terjadi penambahan luas pada tipe penggunaan lahan berupa permukiman dan lahan terbangun, sedangkan sawah dan tambak mengalami penurunan luasan.

Tabel 4-8. Penggunaan Lahan Kota Pekalongan Tahun 2017

Penggunaan Lahan	Kecamatan				Luas	
	Pekalongan Barat	Pekalongan Selatan	Pekalongan Timur	Pekalongan Utara	Ha	%
Bangunan Industri dan Perdagangan	18,53	22,02	42,87	40,44	123,86	2,68
Bangunan Non-Permukiman Lain	16,07	7,83	3,83	17,12	44,85	0,97

Penggunaan Lahan	Kecamatan				Luas	
	Pekalongan Barat	Pekalongan Selatan	Pekalongan Timur	Pekalongan Utara	Ha	%
Bangunan Permukiman Kota	696,97	489,63	463,21	498,68	2.148,48	46,50
Hamparan Pasir Pantai				9,58	9,58	0,21
Hutan Mangrove				4,03	4,03	0,09
Hutan Pinus				1,07	1,07	0,02
Jaringan Jalan Aspal	9,36		8,87	1,37	19,60	0,42
Jaringan Rel Kereta Api	4,55		3,69		8,24	0,18
Kebun Campur	0,49	32,64	9,79		42,93	0,93
Ladang	11,42	7,53	9,73	30,76	59,45	1,29
Lahan Terbuka Lain			0,02		0,02	0,00
Lahan Terbuka Lainnya				0,01	0,01	0,00
Padang Rumput	20,32	23,48	11,96	21,03	76,79	1,66
Pelabuhan Perikanan				24,79	24,79	0,54
Pertahanan dan Keamanan			4,76		4,76	0,10
Sawah Dengan Padi Diselingi Tanaman Lain	89,99	72,95	104,00	44,64	311,58	6,74
Sawah Dengan Padi Terus Menerus	6,09	407,29	232,38	43,34	689,10	14,92
Sawah Lebak	68,81		8,72	30,21	107,74	2,33
Semak Belukar	6,10	69,49	19,02	12,72	107,32	2,32
Stadion dan Sarana Olahraga	5,33			0,59	5,92	0,13
Stasiun	1,00				1,00	0,02
Sungai	8,81	13,11	17,80	31,71	71,43	1,55
Tambak Ikan	6,64		0,38	653,59	660,61	14,30
Tampungan Air Lainnya				0,38	0,38	0,01
Tegalan	20,28	5,38	23,10	39,34	88,10	1,91
Tempat Penimbunan & Pembuangan Sampah				2,29	2,29	0,05
Terminal Bus			6,12		6,12	0,13
Total	990,77	1.151,35	970,24	1.507,68	4.620,03	100,00

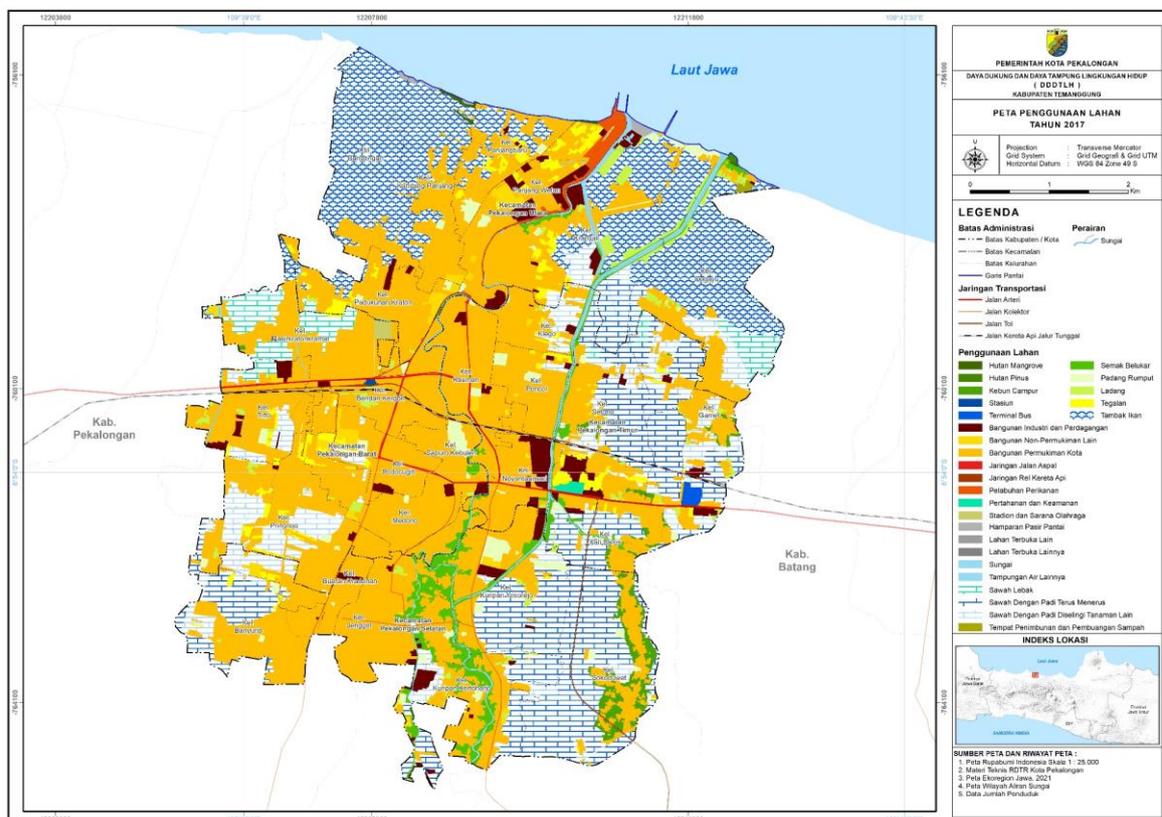
Sumber: RTRW Kota Pekalongan

Tabel 4-9. Penggunaan Lahan Kota Pekalongan Tahun 2023

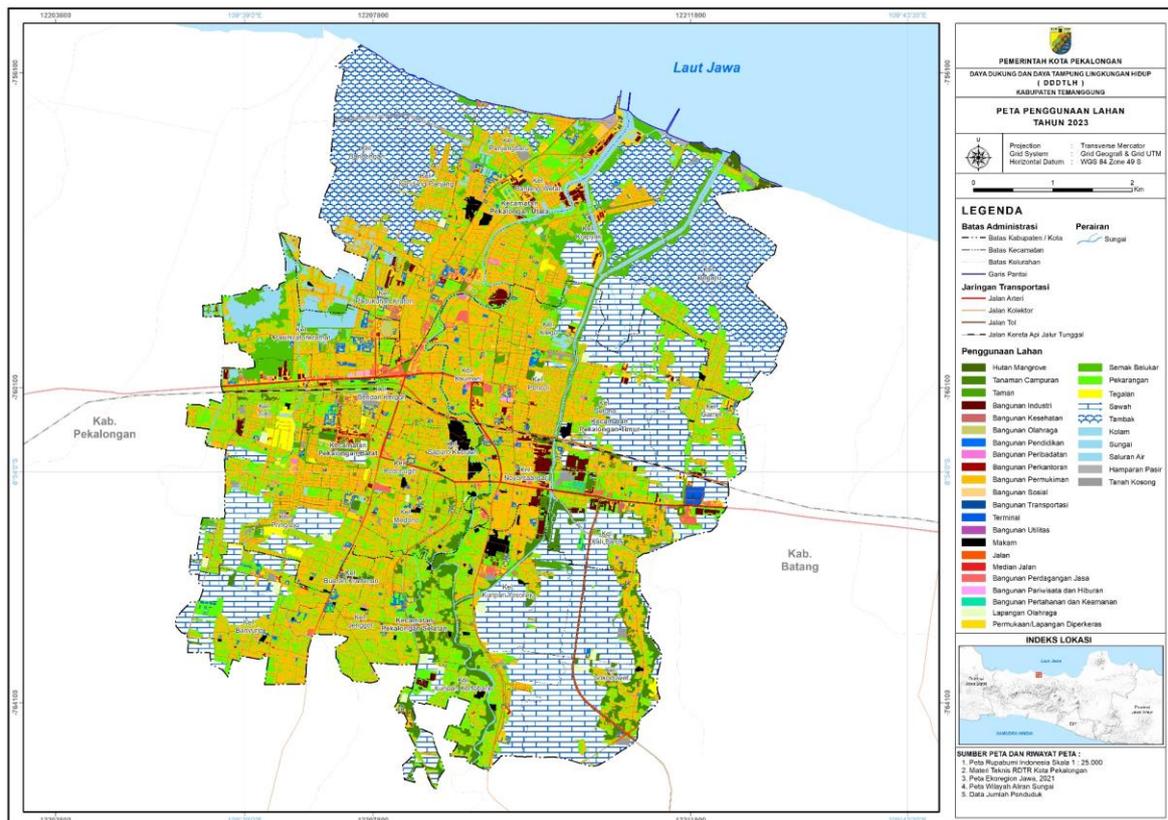
Penggunaan Lahan	Kecamatan				Luas	
	Pekalongan Barat	Pekalongan Selatan	Pekalongan Timur	Pekalongan Utara	Ha	%
Bangunan Industri	4,95	5,43	27,51	16,07	53,96	1,17
Bangunan Kesehatan	2,43	0,92	1,73	3,24	8,32	0,18
Bangunan Olahraga	2,71	0,05	0,10	0,73	3,60	0,08
Bangunan Pariwisata dan Hiburan	1,41		1,00	0,91	3,32	0,07
Bangunan Pendidikan	19,24	13,81	11,17	12,48	56,69	1,23
Bangunan Perdagangan Jasa	12,54	3,14	10,62	4,71	31,01	0,67
Bangunan Peribadatan	3,23	2,43	2,90	2,54	11,10	0,24
Bangunan Perkantoran	5,80	2,70	3,60	3,27	15,36	0,33
Bangunan Permukiman	349,13	259,07	274,43	283,60	1.166,23	25,24
Bangunan Pertahanan dan Keamanan	1,02	0,10	1,88	2,16	5,16	0,11
Bangunan Sosial	1,26		0,48	0,13	1,87	0,04
Bangunan Transportasi	1,41	0,39	1,19	0,70	3,70	0,08

Penggunaan Lahan	Kecamatan				Luas	
	Pekalongan Barat	Pekalongan Selatan	Pekalongan Timur	Pekalongan Utara	Ha	%
Bangunan Utilitas	0,30	0,04		0,03	0,37	0,01
Hamparan Pasir				8,79	8,79	0,19
Hutan Mangrove				7,47	7,47	0,16
Jalan	66,96	37,32	54,15	57,69	216,12	4,68
Kolam	48,89	0,33	5,20	33,21	87,63	1,90
Lapangan Olahraga	5,29	7,57	4,09	1,72	18,67	0,40
Makam	13,88	12,55	2,93	6,05	35,40	0,77
Median Jalan	0,55	1,36	0,48	0,01	2,39	0,05
Pekarangan	220,93	227,89	162,25	157,92	768,99	16,64
Permukaan/Lapangan Diperkeras	46,02	16,02	28,51	46,53	137,07	2,97
Saluran Air	0,61	0,54	0,22	4,15	5,52	0,12
Sawah	65,78	436,55	302,05	86,67	891,04	19,29
Semak Belukar	54,34		16,50	77,60	148,43	3,21
Sungai	13,44	17,33	18,54	49,50	98,80	2,14
Taman	7,50	5,00	3,83	1,57	17,90	0,39
Tambak				629,53	629,53	13,63
Tanah Kosong	6,60	5,40	5,09	6,05	23,15	0,50
Tanaman Campuran	15,14	92,68	25,55	0,79	134,16	2,90
Tegalan	19,42	2,74	0,13	1,88	24,16	0,52
Terminal			4,10		4,10	0,09
Total	990,77	1.151,35	970,24	1.507,68	4.620,03	100,00

Sumber: Materi Teknis RDTR Kota Pekalongan, 2022



Gambar 4-9. Peta Penutupan Lahan Kota Pekalongan Tahun 2017



Gambar 4-10. Peta Penutupan Lahan Kota Pekalongan Tahun 2023

4.6 Kondisi Produksi Pangan

Hasil produksi pangan digunakan untuk memperhitungkan daya dukung dan daya tampung pangan di Kota Pekalongan antara lain beras, jagung, sayur-sayuran, buah-buahan, dan ikan. Kecamatan dengan produksi beras terbesar di Kota Pekalongan adalah Kecamatan Pekalongan Selatan, yaitu sebesar 2.374,28 ton/tahun. Sedangkan Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah dengan jumlah produksi ikan terbanyak di Kota Pekalongan, yaitu sebesar 279,92 ton/tahun. Produksi pangan di Kota Pekalongan per kecamatan ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4-10. Produksi Pangan (Ton) Kota Pekalongan Tahun 2023

No.	Kecamatan	Beras	Jagung	Sayuran	Buah	Ikan
1.	Pekalongan Barat	263,81	0,00	17,9	183,3	8,04
2.	Pekalongan Timur	1.417,61	0,00	51,2	495	10,15
3.	Pekalongan Selatan	2.374,28	1,44	36,4	510,2	22,45
4.	Pekalongan Utara	179,74	0,00	0	54,3	279,92
Total		4.235,44	1,44	105,5	1242,8	320,56

Sumber: Kota Pekalongan Dalam Angka, 2024

4.7 Kondisi Kualitas Air

Kondisi kualitas air sungai di Kota Pekalongan digambarkan melalui kualitas air di 3 (tiga) sungai yaitu Sungai Banger, Sungai Pekalongan, Sungai Meduri. Pada tahun 2023 pengujian kualitas air dilakukan di 9 titik di 3 sungai dengan 4 periode selama satu tahun. Kualitas air sungai di Kota Pekalongan sudah tercemar oleh kegiatan industri batik,

kegiatan domestik, dan akumulasi beban cemaran dari wilayah lainnya. Karena Kota Pekalongan berada di bagian hilir sehingga beban cemaran yang masuk ke sungai sudah merupakan beban cemaran akumulasi. Beberapa parameter yang konsentrasinya sangat tinggi yaitu untuk parameter fisika berupa Padatan Terlarut (TDS), parameter biologis berupa Fecal Coliform dan Total Coliform, untuk parameter kimia yaitu DO, BOD, COD. Tingginya beban cemaran yang sudah masuk ke badan air sangat mempengaruhi kualitas air baku yang ada di Kota Pekalongan. Untuk pengambilan air baku maka kualitas air sungai perlu dilakukan pengujian dan dibandingkan dengan baku mutu air kelas I berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Untuk menggunakan air sungai sebagai air baku di Kota Pekalongan maka diperlukan upaya dalam melakukan pemulihan kualitas air baku supaya bisa layak untuk digunakan, atau meningkatkan biaya pengolahan air baku menjadi air minum menggunakan teknologi dalam penyisihan beban cemaran, jika masih menggunakan metode konvensional dalam pengolahan air maka kualitas air yang akan diterima oleh SR (sambungan rumah) kondisinya masih belum layak.

1. Sungai Banger

Berdasarkan hasil pengujian kualitas air di sungai Banger tahun 2023 menunjukkan bahwa kondisi sungai sudah tercemar oleh beberapa parameter seperti TDS, TSS, BOD, COD, NO₂, Fecal Coliform, dan Total Coliform. Jika dibandingkan dengan baku mutu air kelas II untuk air baku maka secara kualitas kurang baik, karena tingkat kekeruhannya sangat tinggi digambarkan oleh tingginya konsentrasi dari TDS dan TSS. Selain itu konsentrasi dari bahan organik dan kimia dari kegiatan domestik dan industri juga berkontribusi terhadap tingginya parameter BOD, COD, dan NH₃. Sementara untuk parameter biologis terutama dari kegiatan domestik mempunyai tingkat pencemaran yang tinggi di semua titik sampling (hulu-tengah-hilir).

Tabel 4-11. Hasil Pemantauan Air Sungai Banger Tahun 2023

No	Lokasi	Waktu Sampling	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fecal Coliform (Jml/100 ml)	Total Coliform (Jml/100 ml)
Baku Mutu Air Kelas II			1000	50	4	3	25	0,06	10	1000	5000
1	Sungai Banger (Hulu)	12 Januari 2023	100	4	8	2	23	0,02	<0,03	0,00001	40000
2	Sungai Banger (Tengah)		100	10	5	0,4	13	0,100	<0,03	0,00001	30000
3	Sungai Banger (Hilir)		100	7	0	4	4	0,08	0,01	0,00001	30000
4	Sungai Banger (Hulu)	3 Mei 2023	103,5	3	0,4	9	42	0,06	0,08	2270	20000
5	Sungai Banger (Tengah)		584,3	2,9	0,4	20	24	0,08	0,08	2400	20000
6	Sungai Banger (Hilir)		1375,7	8	2	31	71	0,09	0,08	2150	20000
7	Sungai Banger (Hulu)	2 Agustus 2023	4379	38	4	2	48	0,06	<0,03	2280	8200
8	Sungai Banger (Tengah)		10515	87	4	3	74	0,09	0,1	2450	7800
9	Sungai Banger (Hilir)		16672	118	4	3	79	0,06	0,1	2200	11300
10	Sungai Banger (Hulu)	19 September 2023	14128	128	0,4	14	19	0,05	1,2	20	24
11	Sungai Banger (Tengah)		24962	268	0,8	23	<0,04	0,08	1	15	20
12	Sungai Banger (Hilir)		4838	68	2	17	56	0,06	0,9	24	24

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Pekalongan, 2023

2. Sungai Pekalongan

Pengambilan sampel untuk sungai Pekalongan dilakukan di Jembatan Kertoharjo, Pekalongan Selatan (bagian hulu), Jembatan Sudirman, Kebulen (Bagian Tengah), dan Jembatan Loji, Panjang Wetan (Bagian Hilir). Berdasarkan hasil pengujian kualitas air

sungai pada tahun 2023 maka kondisinya sudah tercemar oleh parameter TDS, TSS, BOD, DO, COD, NO₂, Fecal Coliform, Total Coliform. Jika dibandingkan dengan baku mutu air sungai kelas II untuk air baku maka secara kualitas kurang baik, karena tingkat kekeruhannya sangat tinggi terutama pada bulan Agustus dan September. Kondisi tersebut digambarkan melalui hasil pengujian parameter TSS dan TDS, selain itu untuk parameter kimiawi juga tercemar oleh kegiatan industri dan domestik. Tingginya parameter COD mencapai 97 mg/L dengan baku mutu yang ditentukan hanya 25 mg/L, BOD konsentrasi maksimal 24 mg/L dengan baku mutu 3 mg/L. Untuk parameter biologi sudah melebihi baku mutu kelas II, kondisi tersebut sangat dipengaruhi oleh akses sanitasi yang diterapkan di Kota Pekalongan.

Tabel 4-12. Hasil Pemantauan Air Sungai Pekalongan Tahun 2023

No	Lokasi	Waktu Sampling	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fecal Coliform (Jml/100 ml)	Total Coliform (Jml/100 ml)
Baku Mutu Air Kelas II			1000	50	4	3	25	0,06	10	1000	5000
1	Sungai Pekalongan (Hulu)	24 Januari 2023	100	10	3	0,8	7,5	0,08	0,20	100	20000
2	Sungai Pekalongan (Tengah)		200	20	6	5	18	0,600	3,00	100	6000
3	Sungai Pekalongan (Hilir)		2000	30	5	2	19	0,100	2,00	4000	5000
4	Sungai Pekalongan (Hulu)	4 Mei 2023	107	34	8	0,3	56	0,06	<0,08	200	20500
5	Sungai Pekalongan (Tengah)		236	98	6	5	47	0,08	0,9	1000	9600
6	Sungai Pekalongan (Hilir)		3633	19	3	3	58	0,09	6,2	20000	15900
7	Sungai Pekalongan (Hulu)	1 Agustus 2023	107	34	8	0,3	56	0,06	<0,08	200	20500
8	Sungai Pekalongan (Tengah)		5878	58	0	3	83	0,25	0,1	2000	14700
9	Sungai Pekalongan (Hilir)		20194	113	0,6	24	97	0,09	0,1	2000	18700
10	Sungai Pekalongan (Hulu)	20 September 2023	4838	68	2	17	56	0,06	0,07	6,8	12
11	Sungai Pekalongan (Tengah)		3353	50	0,1	23	88	0,18	0,5	9,3	14
12	Sungai Pekalongan (Hilir)		10431	123	0,1	10	85	0,1	0,2	8,2	14

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Pekalongan, 2023

3. Sungai Meduri

Lokasi pengujian kualitas air Sungai Meduri dilakukan di wilayah Pekalongan Barat yang dilakukan di tiga lokasi yaitu di Tirto (bagian hulu), Jalan Gajahmada (Bagian Tengah), Pasirsari (Bagian hilir). Berdasarkan hasil pengujian kualitas air pada tahun 2023 maka kondisi air di Sungai Meduri sudah tercemar, beberapa parameter yang sudah melebihi baku mutu air kelas II yaitu TDS, TSS, DO, BOD, COD, NO₂, NH₃, Fecal Coliform, Total Coliform. Untuk parameter fisika yaitu digambarkan oleh konsentrasi dari TSS dan TDS, pada semua pemantauan di Sungai Meduri untuk konsentrasi TDS dan TSS sangat tinggi terutama pada bulan Oktober dengan intensitas hujan yang tinggi. Sementara itu untuk parameter kimia seperti BOD, COD, DO, NO₂, dan NH₃ juga sudah melebihi baku mutu, tingginya parameter tersebut dipengaruhi oleh kegiatan domestik dan industri. Bahkan kandungan oksigen dalam perairan di Sungai Meduri sangat kecil dan di bagian hilir pada bulan Januari sudah mencapai 0. Sementara untuk parameter biologi terutama Total Coliform pada Bulan Januari, Mei, Juli untuk konsentrasinya sangat tinggi. Sementara pada musim hujan untuk konsentrasi fecal coliform dan total coliform mengalami penurunan.

Tabel 4-13. Hasil Pemantauan Air Sungai Meduri Tahun 2023

No	Lokasi	Waktu Sampling	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	NO2 (mg/L)	NH3 (mg/L)	Fecal Coliform (Jml/100 ml)	Total Coliform (Jml/100 ml)
Baku Mutu Air Kelas II			1000	50	4	3	25	0,06	10	1000	5000
1	Sungai Meduri (Hulu)	31 Januari 2023	500	20	2	10	26	0,5	1	200	10000
2	Sungai Meduri (Tengah)		1000	20	2	10	27	0,21	2	200	20000
3	Sungai Meduri (Hilir)		3000	60	0	20	95	0,1	4	100	8000
4	Sungai Meduri (Hulu)	31 Mei 2023	5566	76	0,8	5	47	0,2	23	0,00001	18800
5	Sungai Meduri (Tengah)		6809	70	3	16	56	0,2	11	0,00001	8500
6	Sungai Meduri (Hilir)		11440	105	2	20	72	0,19	36	0,00001	28600
7	Sungai Meduri (Hulu)	13 Juli 2023	2005	35	3	2	77	0,2	0,5	2000	31200
8	Sungai Meduri (Tengah)		6191	77	2	2	42	0,2	14	2000	14400
9	Sungai Meduri (Hilir)		8599	82	2	1	85	0,1	16	1000	12400
10	Sungai Meduri (Hulu)	04 Oktober 2023	24341	195	0,8	25	558	0,4	1,4	6,8	9,2
11	Sungai Meduri (Tengah)		27804	131	1	10	919	0,2	2,8	9,2	17
12	Sungai Meduri (Hilir)		28911	125	3	14	1112	0,1	1,3	6,1	15

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Pekalongan, 2023

4.8 Kondisi Penyediaan Air Minum

Pelayanan air minum di Kota Pekalongan saat ini menggunakan sistem perpipaan dan bukan jaringan perpipaan, yang mana pada tahun 2023 sistem perpipaan telah menjangkau 86,89% masyarakat dan sisanya 13,11% bukan jaringan perpipaan (*sumber: simanis.dpabinmarcipka.jatengprov.go.id*). Pelayanan air minum dengan sistem perpipaan dilayani oleh PDAM maupun oleh kelompok masyarakat melalui Pamsimas. PDAM Kota Pekalongan (Perumda Tirtayasa Kota Pekalongan) sampai dengan 2024 memiliki produksi sampai dengan 320 liter/detik atau 10.091.520 m³/tahun. Ditinjau dari area layanan untuk distribusinya maka untuk mata air Rogoselo hanya digunakan untuk area Kabupaten Pekalongan dan untuk tambahan dropping air di Kota Pekalongan. Dengan demikian distribusi efektif untuk Kota Pekalongan diperkirakan hanya mencapai 297 liter/detik atau 9.366.192 m³/tahun.

Tabel 4-14. Kapasitas Produksi dan Area Layanan PDAM

Kecamatan	Kapasitas (liter/detik)		Produksi per tahun (m ³ /tahun)	Area Layanan
	Terpasang	Produksi		
Mata Air Rogoselo (1 unit)	37	23	725.328	Kab. Pekalongan dan Dropping Air (tidak terdapat sistem perpipaan ke Kota Pekalongan)
IPA Cepagan (2 unit)	75	50	1.576.800	Warung asem, Soko, Duwet, Kuripan, Kertoharjo
SPAM Regional Petanglong	150	70	2.207.520	Jenggot, BanyuUrip, Pringrejo, Tirta, Buaran, Kradenan
Sumur Bor (35 unit)	350	177	5.581.872	Medono, Podosugih, Bumirejo, Bendan Kergon, Sapuro Kebulen, Bandengan, Kandang Panjang, Pantaisari, Pasirkratonkramat, Panjang Wetan, Klego, Krapyak, Degayu, Kauman, Sugihwaras, Sampangan, Slamaran, Poncol, Keputran, Salamanis, Pabean, Jeruksari
Total Produksi PDAM	612	320	10.091.520	
Penggunaan Efektif		297	9.366.192	Efektif Terdistribusi di Kota Pekalongan

Sumber: Perumda Tirtayasa Kota Pekalongan

Pada tahun 2023 jumlah pelanggan PDAM mencapai 26.568 yang terdiri dari 444 golongan sosial, 24.975 golongan rumah tangga, 279 golongan pemerintah, 858 golongan niaga, dan 12 golongan industri. Distribusi air oleh PDAM Perumda Tirtayasa terbesar diperuntukkan kepada golongan rumah tangga yaitu sebanyak 4.784.151 m³/tahun atau 90,26% dari total produksi air yang didistribusikan. Berikut banyaknya pelanggan dan air yang disalurkan oleh Perumda Tirtayasa Kota Pekalongan.

Tabel 4-15. Pelanggan dan Air yang Disalurkan PDAM

Golongan	Pelanggan	Volume Air (m3)	Persentase
Sosial	444	148.492	2,8%
D1 Sosial Khusus	192	72.582	
D2 Sosial Umum	252	75.910	
Rumah Tangga	24.975	4.784.451	90,26%
RT1 Rumah Tangga I	8.009	1.485.684	
RT2 Rumah Tangga II	13.834	2.633.939	
RT3 Rumah Tangga III	2.819	602.830	
RT4 Rumah Tangga IV	313	61.998	
Intansi Pemerintah	279	155.700	2,94%
Niaga	858	195.450	3,69%
N1 Niaga I	420	74.783	
N2 Niaga II	329	55.453	
N3 Niaga III	46	15.916	
N4 Niaga IV	27	10.276	
N5 Niaga V	36	39.022	
Industri	12	16.582	0,31%
I1 Industri I	2	8.420	
I2 Industri II	3	2.693	
I3 Industri III	7	5.469	
Total	26.568	5.300.675	100%

Sumber: Perumda Tirtayasa Kota Pekalongan

Selain penggunaan air dengan sistem jaringan perpipaan oleh PDAM, pemenuhan air baku untuk masyarakat dilakukan melalui pemanfaatan air bawah tanah. Pada tahun 2022 data rumah tangga yang menggunakan air bawah tanah di Kota Pekalongan mencapai 6.184 rumah tangga (*sumber: data.pekalongankota.go.id*). Rumah tangga yang menggunakan air bawah tanah terbesar ada di Kecamatan Pekalongan Selatan yaitu mencapai 3.187 rumah tangga dan yang paling kecil ada di Kecamatan Pekalongan Utara yaitu sebanyak 807 rumah tangga. Dengan total rumah tangga yang menggunakan air bawah tanah menunjukkan bahwa sekitar 9,72% penduduk Kota Pekalongan menggunakan air bawah tanah untuk memenuhi kebutuhan air baku.

BAB 5. | ANALISIS DAYA DUKUNG DAN DAYA TAMPUNG LINGKUNGAN HIDUP

5.1 Analisis Daya Dukung Dan Daya Tampung Berbasis Jasa Lingkungan Hidup

Analisis Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup (DDDTLH) bertujuan untuk memetakan kemampuan lahan di suatu wilayah studi dalam menunjang kehidupan makhluk hidup di atasnya. Analisis ini penting dilakukan untuk mengetahui sejauh mana lingkungan hidup di Kota Pekalongan mampu memberikan jasa kepada manusia yang tinggal di dalamnya. Daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup berbasis jasa lingkungan hidup terdiri dari tujuh jenis jasa lingkungan yang terbagi menjadi, yaitu: jasa lingkungan hidup penyedia air, penyedia pangan, pengatur air, pendukung kehati, pengatur iklim, mitigasi perlindungan bencana banjir, dan mitigasi perlindungan bencana longsor.

Setiap jenis jasa lingkungan hidup dikelompokkan menjadi lima nilai yaitu: sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Analisis daya dukung dan daya tampung lingkungan berbasis jasa lingkungan hidup dilakukan berdasarkan satuan ekoregion. Hasil akhir analisis menunjukkan kemampuan jasa lingkungan hidup pada masing-masing ekoregion. Tidak hanya itu, penggunaan lahan juga berperan penting dalam menentukan tinggi rendahnya jasa lingkungan.

Asumsi dasar yang diacu dalam konsep daya dukung dan daya tampung berbasis jasa lingkungan hidup adalah:

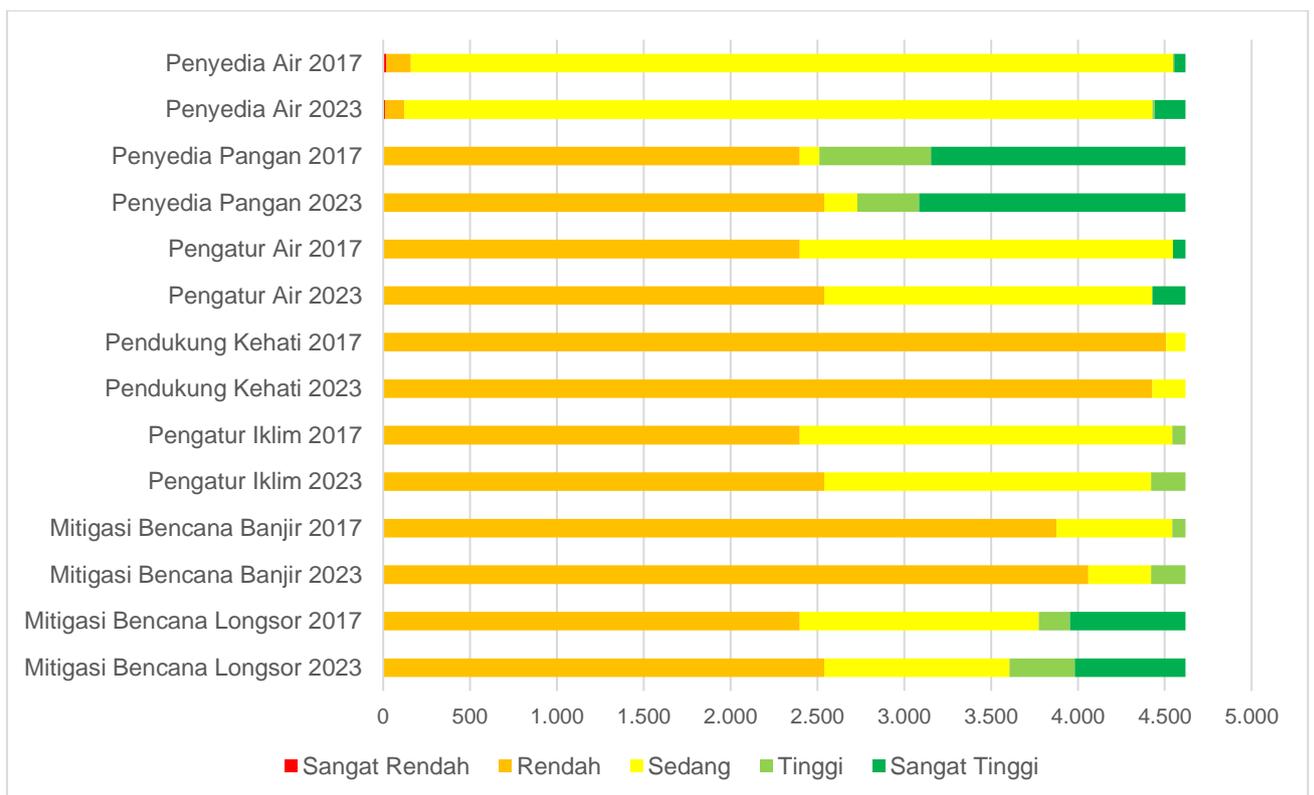
1. Jasa lingkungan hidup menunjukkan kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung kehidupan makhluk hidup lainnya sehingga semakin tinggi nilai jasa lingkungan hidup menunjukkan kemampuan lingkungan yang semakin baik.
2. Semakin tinggi nilai jasa lingkungan hidup di suatu wilayah menunjukkan kemampuan lingkungan tersebut dalam menampung atau menyerap zat, energi dan komponen lain lebih baik.

Hasil analisis daya dukung dan daya tampung berbasis jasa lingkungan hidup di Kota Pekalongan dihitung berdasarkan data penggunaan lahan pada tahun 2017 dan 2023. Hal ini dilakukan untuk melihat distribusi luasan masing-masing jasa lingkungan hidup dan kecenderungan perubahan jasa lingkungan hidup di Kota Pekalongan. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut ini.

Tabel 5-1. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Kota Pekalongan

No.	Jasa Lingkungan Hidup	Tahun	Kelas (Ha)					Agregat IJLH
			Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	
1	Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air	2017	11,01	110,23	4.306,83	14,09	177,87	2,91
		2023	11,01	110,23	4.306,83	14,09	177,87	2,97
2	Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan	2017	0,00	2.399,51	112,42	643,25	1.464,86	3,32
		2023	0,00	2.539,21	191,30	354,86	1.534,66	3,31
3	Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air	2017	0,00	2.399,51	2.148,72	0,00	71,81	2,74
		2023	0,00	2.539,21	1.888,87	0,00	191,96	2,79
4	Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati	2017	0,00	4.507,61	112,42	0,00	0,00	2,02
		2023	0,00	4.428,73	191,30	0,00	0,00	1,99
5	Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim	2017	0,00	2.399,51	2.143,62	76,90	0,00	2,47
		2023	0,00	2.539,21	1.881,40	199,42	0,00	2,79
6	Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir	2017	0,00	3.876,49	666,64	76,90	0,00	2,17
		2023	0,00	4.059,78	360,83	199,42	0,00	2,18
7	Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor	2017	0,00	2.399,51	1.375,69	179,13	665,71	3,17
		2023	0,00	2.539,21	1.068,04	375,79	636,99	3,17

Sumber : Hasil Analisis Penyusun, 2024



Gambar 5-1. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Kota Pekalongan

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa secara umum kelas jasa lingkungan hidup Kota Pekalongan terdistribusi secara merata dengan perubahan yang dinamis dari Tahun 2017 sampai pada Tahun 2023.

Tabel 5-2. Agregat Nilai Indeks Jasa Lingkungan Hidup Kota Pekalongan

Kecamatan	Agregat IJLH Penyedia Air		Agregat IJLH Penyedia Pangan		Agregat IJLH Pengatur Air		Agregat IJLH Pendukung Kehati	
	2017	2023	2017	2023	2017	2023	2017	2023
Pekalongan Barat	2,77	2,87	2,75	2,72	2,43	2,55	2,01	2,03
Pekalongan Selatan	2,94	2,97	3,41	3,41	2,83	2,81	2,07	1,99
Pekalongan Timur	2,89	2,95	3,20	3,20	2,68	2,69	2,04	1,96
Pekalongan Utara	2,99	3,06	3,70	3,68	2,91	2,98	1,99	1,99
Agregat IJLH Kota Pekalongan	2,91	2,97	3,32	3,31	2,74	2,79	2,02	1,99
Kecamatan	Agregat IJLH Pengatur Iklim		Agregat IJLH Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir		Agregat IJLH Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor			
	2017	2023	2017	2023	2017	2023	2017	2023
Pekalongan Barat	2,31	2,36	2,15	2,26	2,77	2,82		
Pekalongan Selatan	2,52	2,45	2,21	2,14	2,97	2,91		
Pekalongan Timur	2,47	2,37	2,19	2,13	2,89	2,86		
Pekalongan Utara	2,54	2,56	2,14	2,21	3,77	3,78		
Agregat IJLH Kota Pekalongan	2,47	2,79	2,17	2,18	3,17	3,17		

Sumber : Hasil Analisis Penyusun, 2024

Tabel 5-3. Agregat Nilai Indeks Jasa Lingkungan Hidup Kota Pekalongan Tahun 2023 Terhadap Agregat IJLH Provinsi Jawa Tengah

Kecamatan	Agregat IJLH Penyedia Air	Agregat IJLH Penyedia Pangan	Agregat IJLH Pengatur Air	Agregat IJLH Pendukung Kehati
Pekalongan Barat	2,87	2,72	2,55	2,03
Pekalongan Selatan	2,97	3,41	2,81	1,99
Pekalongan Timur	2,95	3,20	2,69	1,96
Pekalongan Utara	3,06	3,68	2,98	1,99
Agregat IJLH Kota Pekalongan	2,97 (Sedang)	3,31 (Sedang)	2,79 (Sedang)	1,99 (Rendah)
Agregat IJLH Provinsi Jawa Tengah	2,833 (Sedang)	3,865 (Tinggi)	2,897 (Sedang)	2,525 (Rendah)

Sumber : Hasil Analisis Penyusun, 2024

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa Kota Pekalongan mempunyai nilai agregat IJLH Penyedia air lebih tinggi dibandingkan dengan nilai agregat Provinsi Jawa Tengah, meskipun nilai agregat pada IJLH penyedia pangan, pengatur air, dan pendukung kehati masih berada di bawah nilai agregat Provinsi Jawa Tengah. Adapun rincian dari tiap jasa lingkungan hidup di Kota Pekalongan dijelaskan lebih lanjut di bawah ini.

5.1.1 Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air

Daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup berbasis jasa lingkungan hidup penyedia air menunjukkan kemampuan lingkungan dalam menyediakan air, baik yang berasal dari air permukaan maupun air tanah (termasuk kapasitas penyimpanannya). Jasa lingkungan hidup sebagai penyedia air sangat dipengaruhi oleh kondisi curah hujan dan lapisan tanah atau lapisan batuan yang dapat menyimpan air (akuifer). Jasa lingkungan hidup penyedia air dengan kelas sangat tinggi menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai

kemampuan lingkungan yang sangat baik dalam menyediakan air, baik air permukaan (sungai, waduk/danau, mata air), maupun air tanah bebas (tidak tertekan). Sebaliknya jasa lingkungan hidup penyedia air kelas sangat rendah menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai kemampuan dalam menyediakan air sangat rendah.

Jika dilihat berdasarkan kondisi ekoregionnya, tipe bentang alam yang mempunyai kemampuan tinggi dalam menyediakan air di Kota Pekalongan adalah dataran fluvial berombak-bergelombang bermaterial aluvium, sedangkan tipe vegetasi yang terdapat di Kota Pekalongan yaitu vegetasi hutan tepian sungai malar hijau dan vegetasi mangrove hanya mempunyai kemampuan sedang dalam menampung dan menyerap air. Meskipun demikian, faktor dari tipe penggunaan lahan merupakan faktor penentu dalam penentuan tingkat jasa lingkungan hidup penyedia air. Tipe penggunaan lahan berupa sungai dan saluran air di Kota Pekalongan merupakan area yang mempunyai kemampuan sangat tinggi dalam penyediaan air.

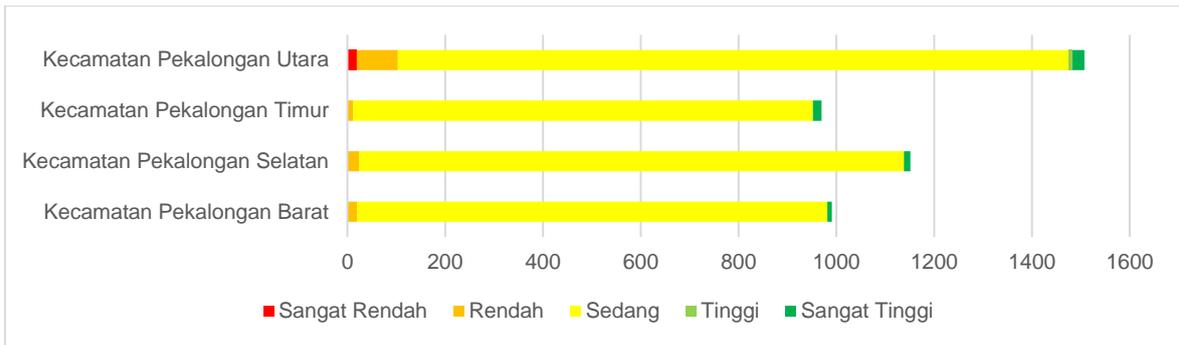
Berdasarkan hasil analisis jasa lingkungan hidup penyedia air baik pada tahun 2017 maupun 2023, menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kota Pekalongan memiliki jasa lingkungan hidup penyedia air kelas sedang, yaitu sebesar 4.388,86 ha atau 95,00 % pada tahun 2017, sedangkan pada tahun 2023 sebesar 43.306,83 ha atau 93,22 %. Nilai agregat Jasa lingkungan hidup penyedia air di Kota Pekalongan pada tahun 2017 yaitu 2,91, sedangkan pada tahun 2023 yaitu 2,97. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai agregat, meskipun tidak terjadi peningkatan kelas. Faktor yang mempengaruhi nilai agregat tersebut disebabkan oleh tipe penggunaan lahan yang dominan berupa permukiman/lahan terbangun, sawah, dan tambak.

Jika dilihat berdasarkan nilai agregat jasa lingkungan hidup penyedia air per kecamatan di Kota Pekalongan, diketahui bahwa terdapat wilayah yang mempunyai nilai agregat di atas nilai agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Selatan, Pekalongan Utara, dan Pekalongan Timur. Sedangkan wilayah yang mempunyai nilai agregat di bawah nilai agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Barat. Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang mempunyai nilai agregat tertinggi, yaitu 3,06 pada tahun 2023. Sedangkan Kecamatan Pekalongan Barat merupakan wilayah yang mempunyai nilai agregat terendah, yaitu 2,87 pada tahun 2023. Kondisi jasa lingkungan hidup penyedia air Kota Pekalongan per kecamatan disajikan pada tabel, grafik dan gambar berikut.

Tabel 5-4. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air

Kecamatan	Agregat IJLH		Sangat Rendah		Rendah		Sedang		Tinggi		Sangat Tinggi	
	2017	2023	2017	2023	2017	2023	2017	2023	2017	2023	2017	2023
			Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar
Pekalongan Barat	2,77	2,87			20,32	11,89	961,64	915,94			8,81	62,94
Pekalongan Selatan	2,94	2,97			23,48	12,97	1.114,76	1.120,17			13,11	18,21
Pekalongan Timur	2,89	2,95			11,97	9,18	940,46	937,10			17,80	23,95
Pekalongan Utara	2,99	3,06	18,97	11,01	84,62	76,19	1.372,00	1.333,62	7,40	14,09	24,69	72,76
Luas Total (Ha)			18,97	11,01	140,40	110,23	4.388,86	4.306,83	7,40	14,09	64,41	177,87
%			0,41	0,24	3,04	2,39	95,00	93,22	0,16	0,30	1,39	3,85
Agregat IJLH Kota Pekalongan	2,91	2,97										

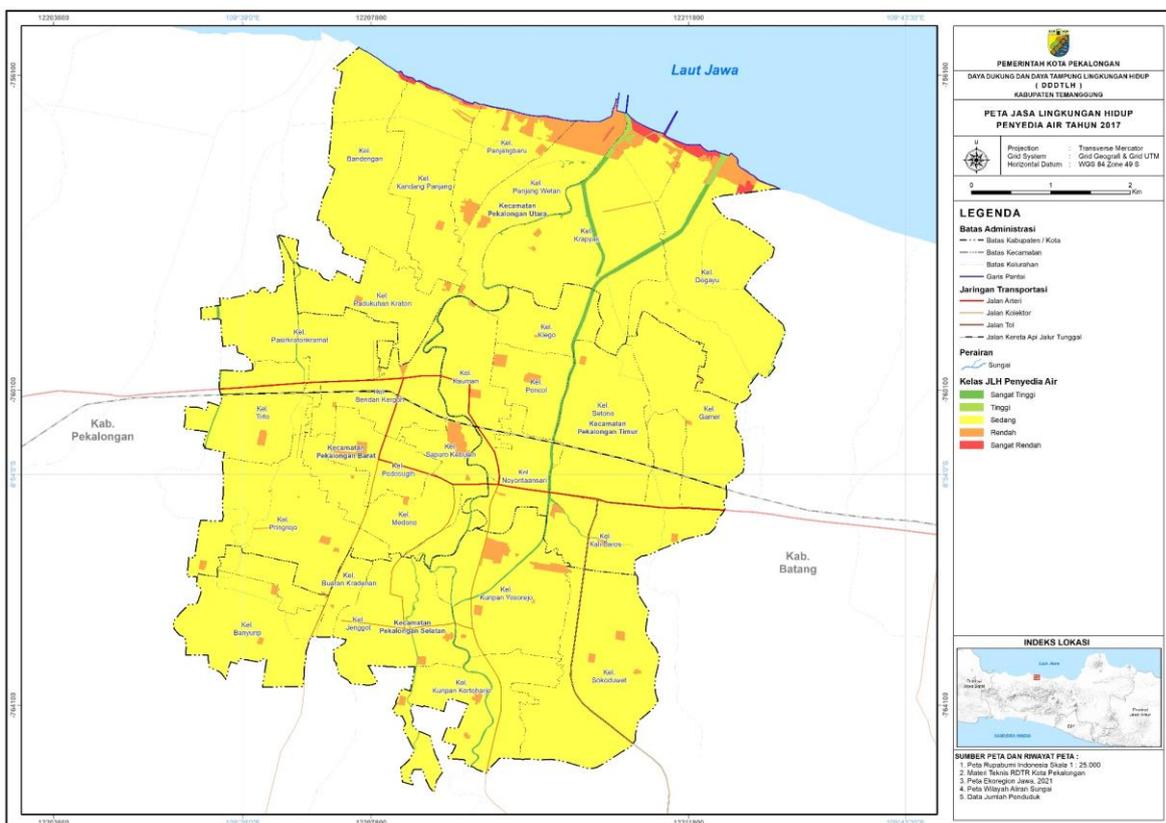
Sumber : Hasil Analisis Penyusun, 2024



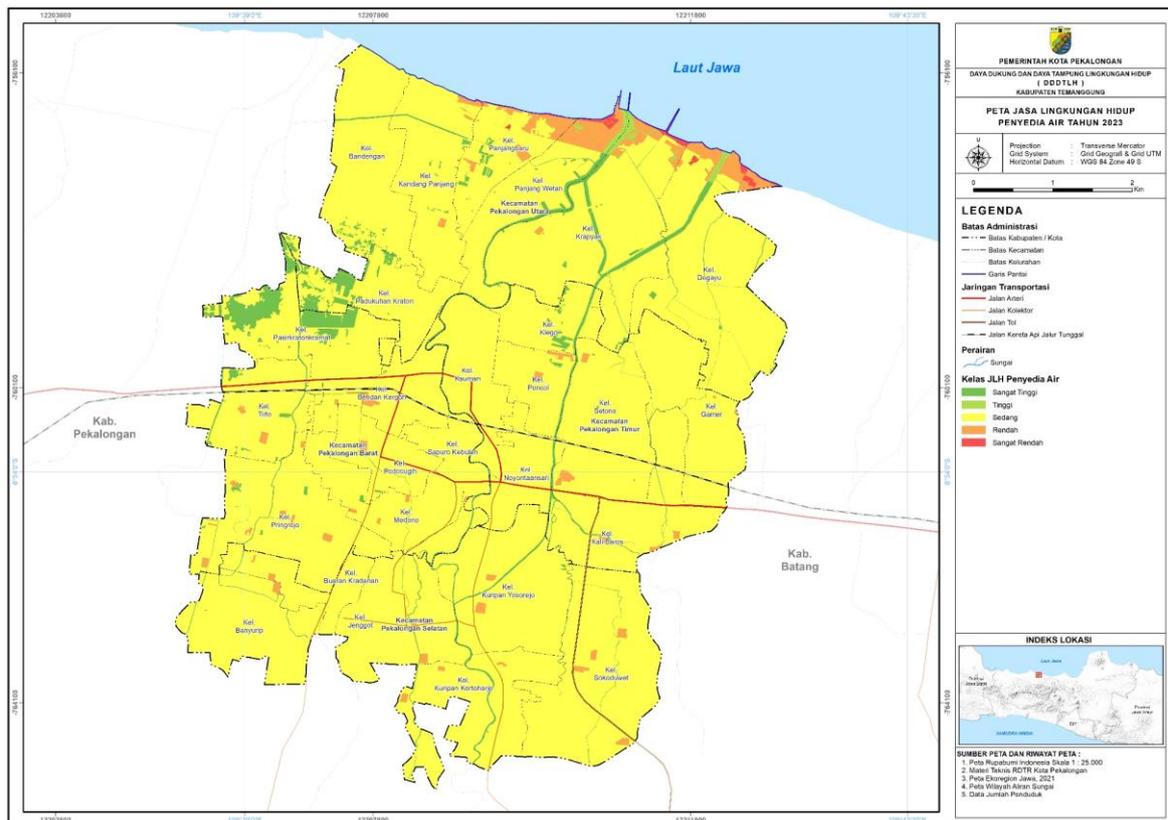
Gambar 5-2. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air Tahun 2017



Gambar 5-3. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air Tahun 2023



Gambar 5-4. Peta Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air Tahun 2017



Gambar 5-5. Peta Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air Tahun 2023

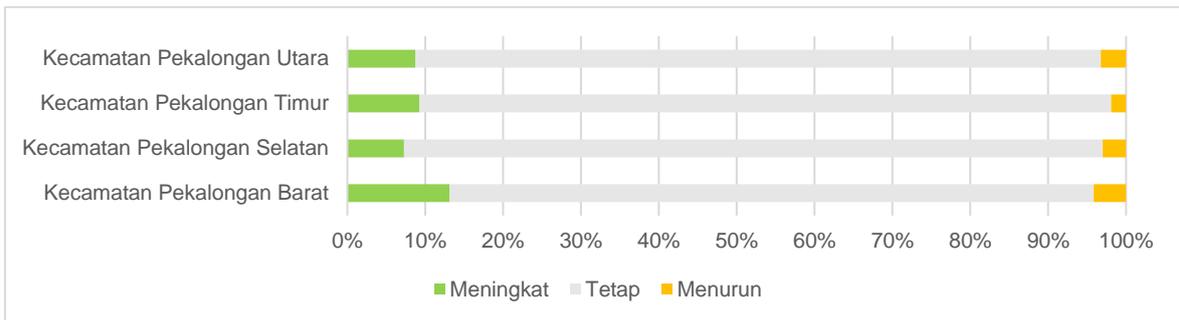
Kecenderungan perubahan kinerja jasa lingkungan hidup antara 2017 dan 2023 menunjukkan perubahan kinerja yang utamanya dipengaruhi oleh perubahan penggunaan lahan suatu wilayah. Dalam kurun waktu 2017 hingga 2023 kondisi jasa lingkungan hidup penyedia air di Kota Pekalongan relatif tetap atau tidak mengalami perubahan. Wilayah yang tidak mengalami perubahan JLH mencapai 4.040,63 atau 87,46 % dari total wilayah Kota Pekalongan. Meskipun demikian, wilayah yang mengalami penurunan lebih kecil dibandingkan dengan wilayah yang mengalami peningkatan, yaitu sebesar 143,47 ha atau 3,11 % untuk wilayah yang mengalami penurunan, dan sebesar 435,94 ha atau 9,44 % untuk wilayah yang mengalami peningkatan.

Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang mengalami penurunan dan juga peningkatan jasa lingkungan hidup terbesar di Kota Pekalongan, yaitu sebesar 34,08 % mengalami penurunan, sedangkan sebesar 30,27 % mengalami peningkatan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa Kecamatan Pekalongan Utara memiliki dinamika perubahan lahan yang relatif tinggi dibandingkan dengan kecamatan lainnya. Terjadinya peningkatan JLH Penyedia Air di wilayah Kecamatan Pekalongan Utara disebabkan adanya perubahan penggunaan lahan dari sawah dengan padi diselingi tanaman lain menjadi sawah irigasi, sedangkan terjadinya kecenderungan menurun disebabkan oleh adanya perubahan penggunaan lahan berupa tambak menjadi permukiman/lahan terbangun dan semak belukar. Distribusi kecenderungan perubahan jasa lingkungan hidup penyedia air per kecamatan di Kota Pekalongan disajikan pada tabel sebagai berikut.

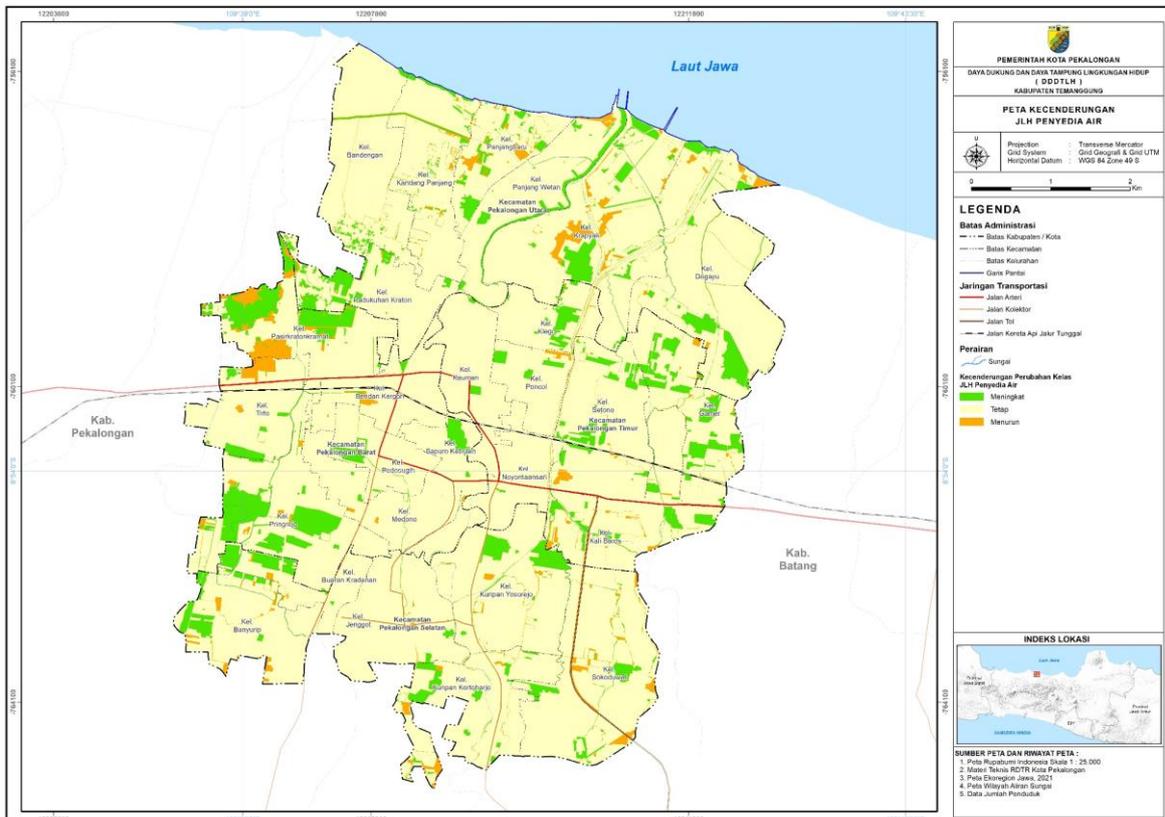
Tabel 5-5. Kecenderungan Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air

Kecamatan	Meningkat		Tetap		Menurun		Luas Total (Ha)
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Pekalongan Barat	130,34	29,90	819,15	20,27	41,28	28,77	990,77
Pekalongan Selatan	83,92	19,25	1.032,82	25,56	34,61	24,13	1.151,35
Pekalongan Timur	89,71	20,58	861,85	21,33	18,68	13,02	970,24
Pekalongan Utara	131,97	30,27	1.326,81	32,84	48,90	34,08	1.507,68
Luas Total (Ha)	435,94	100,00	4.040,63	100,00	143,47	100,00	4.620,03
Persentase (%)	9,44		87,46		3,11		

Sumber: Analisis Penyusun, 2024



Gambar 5-6. Grafik Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air Tahun 2017 – 2023



Gambar 5-7. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air Tahun 2017 – 2023

5.1.2 Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan

Pangan merupakan kebutuhan dasar bagi setiap makhluk hidup untuk dapat bertahan hidup selain air. Hal ini membuat ketersediaan pangan di suatu wilayah merupakan hal yang penting dan harus selalu terjamin ketersediaannya. Alam diciptakan terdiri dari berbagai ekosistem yang memberikan bermacam-macam manfaat bagi makhluk hidup. Salah satu manfaat ini adalah penyediaan bahan pangan, yakni segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati baik tumbuhan maupun hewan yang dapat diperuntukkan bagi konsumsi manusia. Jasa lingkungan hidup penyedia pangan dengan kelas sangat tinggi menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai kemampuan lingkungan yang sangat baik dalam menyediakan sumber daya hayati baik tumbuhan maupun hewan. Sebaliknya kelas sangat rendah menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai kemampuan dalam menyediakan sumber pangan sangat rendah.

Daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup berbasis jasa lingkungan hidup penyedia pangan menunjukkan kemampuan lingkungan dalam memberikan manfaat kepada manusia berupa tersedianya bahan pangan. Dalam hal ini, bahan pangan dapat berupa sumber pangan hewani maupun hayati. Jasa lingkungan hidup penyedia pangan berbeda pada setiap ekoregion. Tipe bentang alam di Kota Pekalongan yang mempunyai kemampuan dalam menyediakan bahan pangan sangat tinggi berupa dataran fluvial berombak-bergelombang bermaterial aluvium dan dataran fluviomarin bermaterial aluvium. Sedangkan tipe vegetasi yang mempunyai kemampuan sangat tinggi dalam menyediakan bahan pangan adalah tipe vegetasi mangrove. Meskipun demikian, faktor dari tipe penggunaan lahan merupakan faktor penentu, Tipe penutupan lahan berupa sawah, tambak, sungai, dan perairan merupakan tipe penutupan lahan yang mempunyai kemampuan tinggi hingga sangat tinggi dalam menyediakan pangan.

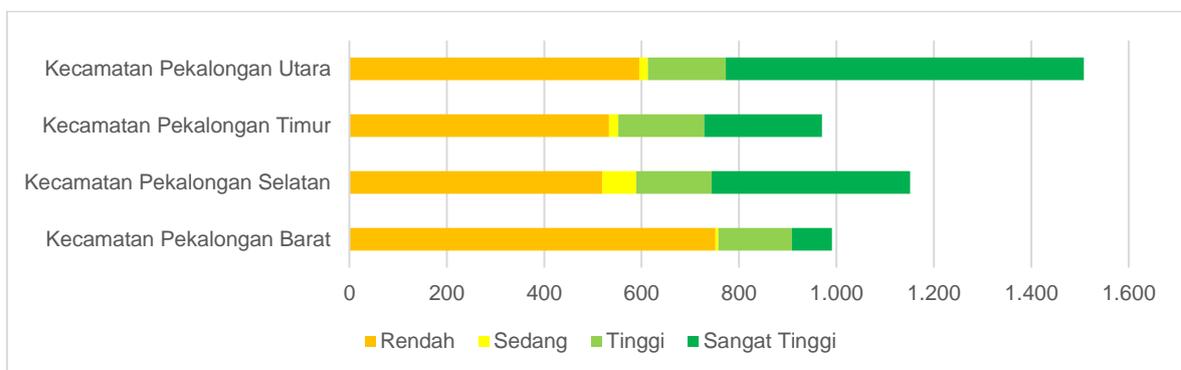
Berdasarkan hasil analisis jasa lingkungan hidup penyedia pangan baik pada tahun 2017 maupun 2023, menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kota Pekalongan memiliki jasa lingkungan hidup penyedia pangan kelas rendah, yaitu sebesar 2.399,51 ha atau 51,94 % pada tahun 2017, sedangkan pada tahun 2023 sebesar 2.539,21 atau 54,96 %. Nilai agregat Jasa lingkungan hidup penyedia pangan di Kota Pekalongan pada tahun 2017 yaitu 3,32, sedangkan pada tahun 2023 yaitu 3,31. Hal ini menunjukkan adanya penurunan nilai agregat, namun tidak terjadi penurunan kelas. Faktor yang mempengaruhi nilai agregat tersebut disebabkan oleh tipe penggunaan lahan yang dominan berupa permukiman/lahan terbangun.

Jika dilihat berdasarkan nilai agregat jasa lingkungan hidup penyedia pangan per kecamatan di Kota Pekalongan, diketahui bahwa terdapat wilayah yang mempunyai nilai di atas nilai agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Utara dan Pekalongan Selatan. Berdasarkan nilai agregatnya, kecamatan-kecamatan tersebut termasuk dalam wilayah dengan jasa lingkungan hidup penyedia pangan kelas tinggi. Disisi lain wilayah yang mempunyai nilai agregat di bawah nilai agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Barat dan Pekalongan Timur. Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang mempunyai nilai agregat tertinggi, yaitu 3,68 pada tahun 2023. Sedangkan Kecamatan Pekalongan Barat merupakan wilayah yang mempunyai nilai agregat terendah, yaitu 2,72. Kondisi jasa lingkungan hidup penyedia pangan Kota Pekalongan per kecamatan disajikan pada Tabel, Grafik dan Gambar berikut.

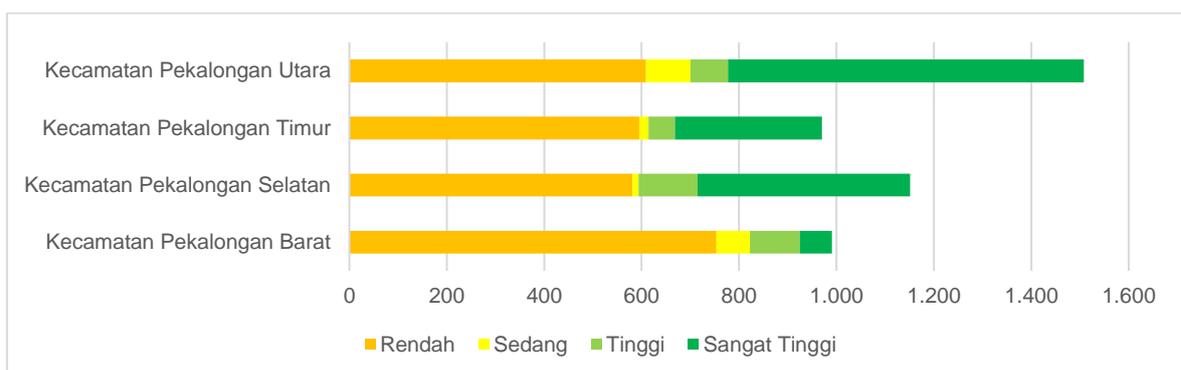
Tabel 5-6. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan

Kecamatan	Agregat IJLH		Rendah		Sedang		Tinggi		Sangat Tinggi		Luas Total (Ha)
			2017	2023	2017	2023	2017	2023	2017	2023	
	2017	2023	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	
Pekalongan Barat	2,75	2,72	751,82	753,99	6,10	68,21	151,32	102,78	81,54	65,78	990,77
Pekalongan Selatan	3,41	3,41	519,48	581,06	69,49	12,55	155,10	121,20	407,29	436,55	1.151,35
Pekalongan Timur	3,20	3,20	533,35	595,04	19,02	19,43	176,38	53,72	241,49	302,05	970,24
Pekalongan Utara	3,70	3,68	594,86	609,12	17,81	91,11	160,46	77,16	734,54	730,29	1.507,68
Luas Total (Ha)			2.399,51	2.539,21	112,42	191,30	643,25	354,86	1.464,86	1.534,66	4.620,03
%			51,94	54,96	2,43	4,14	13,92	7,68	31,71	33,22	100,00
Agregat IJLH Kota Pekalongan	3,32	3,31									

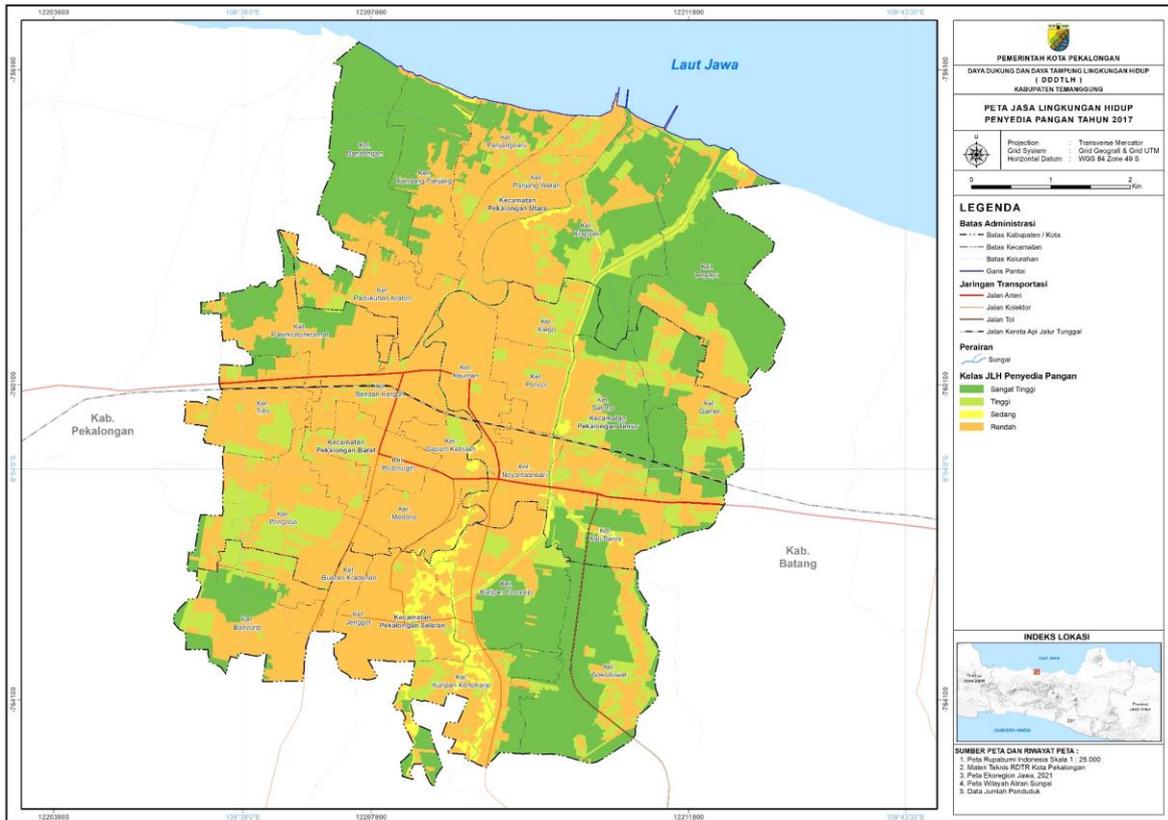
Sumber: Analisis Penyusun, 2024



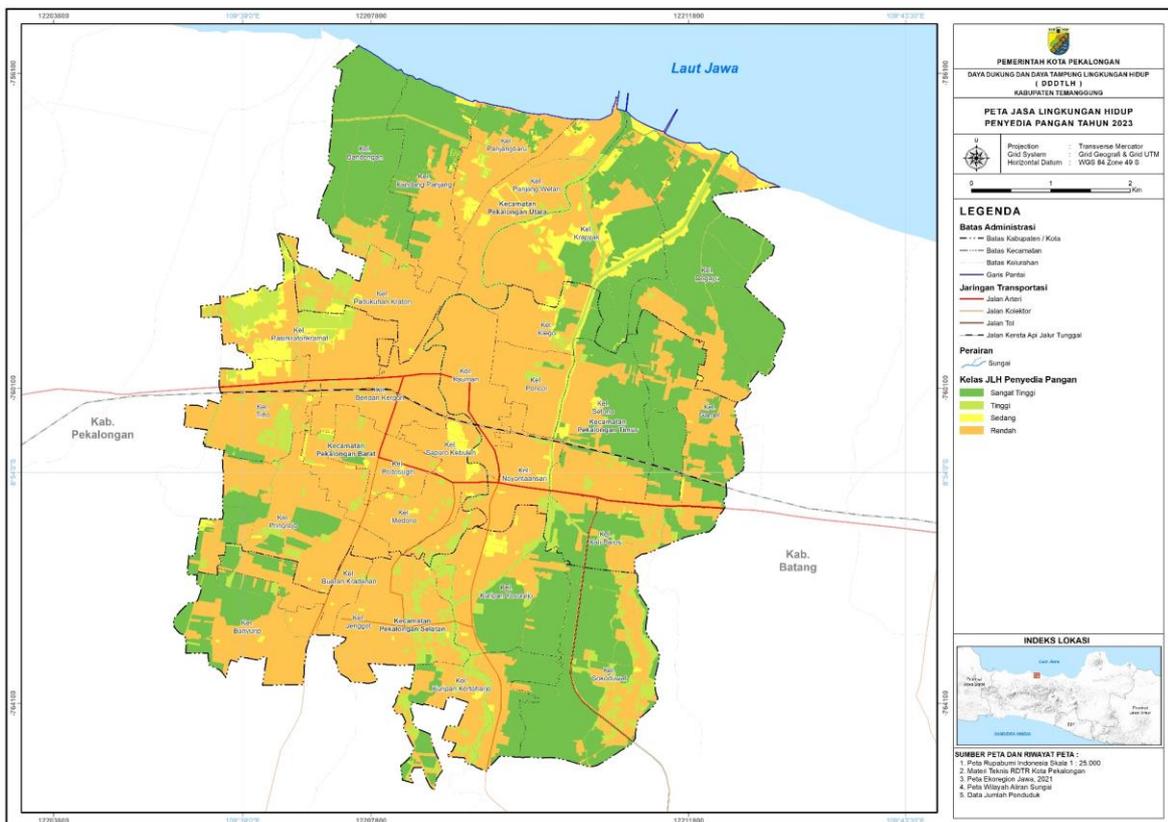
Gambar 5-8. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Tahun 2017



Gambar 5-9. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Tahun 2023



Gambar 5-10. Peta Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Tahun 2017



Gambar 5-11. Peta Indeks Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Tahun 2023

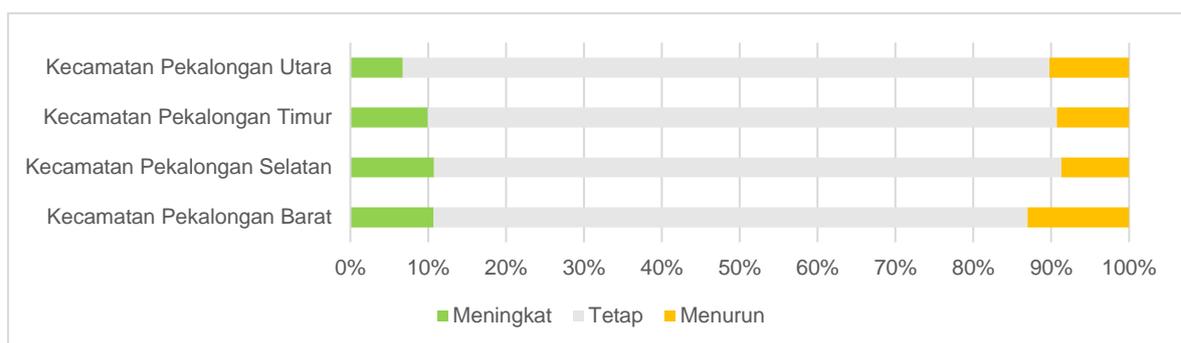
Dalam kurun waktu 2017 hingga 2023 kondisi jasa lingkungan hidup penyedia pangan di Kota Pekalongan relatif tidak mengalami perubahan. Luas wilayah yang tidak mengalami perubahan sebesar 3.718,68 atau 80,49 %. Namun, wilayah yang mengalami penurunan lebih besar dibandingkan dengan wilayah yang mengalami peningkatan, yaitu sebesar 473,32 ha atau 10,24 % untuk wilayah yang mengalami penurunan, dan sebesar 428,04 ha atau 9,26 % untuk wilayah yang mengalami peningkatan.

Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang mengalami penurunan jasa lingkungan hidup penyedia pangan terbesar di Kota Pekalongan, yaitu sebesar 153,94 ha atau 32,52 %, sedangkan Kecamatan Pekalongan Selatan merupakan wilayah yang mengalami peningkatan terbesar, yaitu sebesar 123,48 ha atau 28,85 % dari total wilayah yang mengalami peningkatan jasa lingkungan hidup penyedia pangan. Terjadinya penurunan ini disebabkan oleh adanya perubahan penggunaan lahan berupa: kebun campur, ladang, tegalan, sawah dengan padi diselingi tanaman lain, sawah dengan padi terus menerus menjadi permukiman dan lahan terbangun; sawah lebak menjadi kolam, dan tambak ikan menjadi kolam. Distribusi kecenderungan perubahan jasa lingkungan hidup penyedia pangan per kecamatan di Kota Pekalongan disajikan pada tabel sebagai berikut.

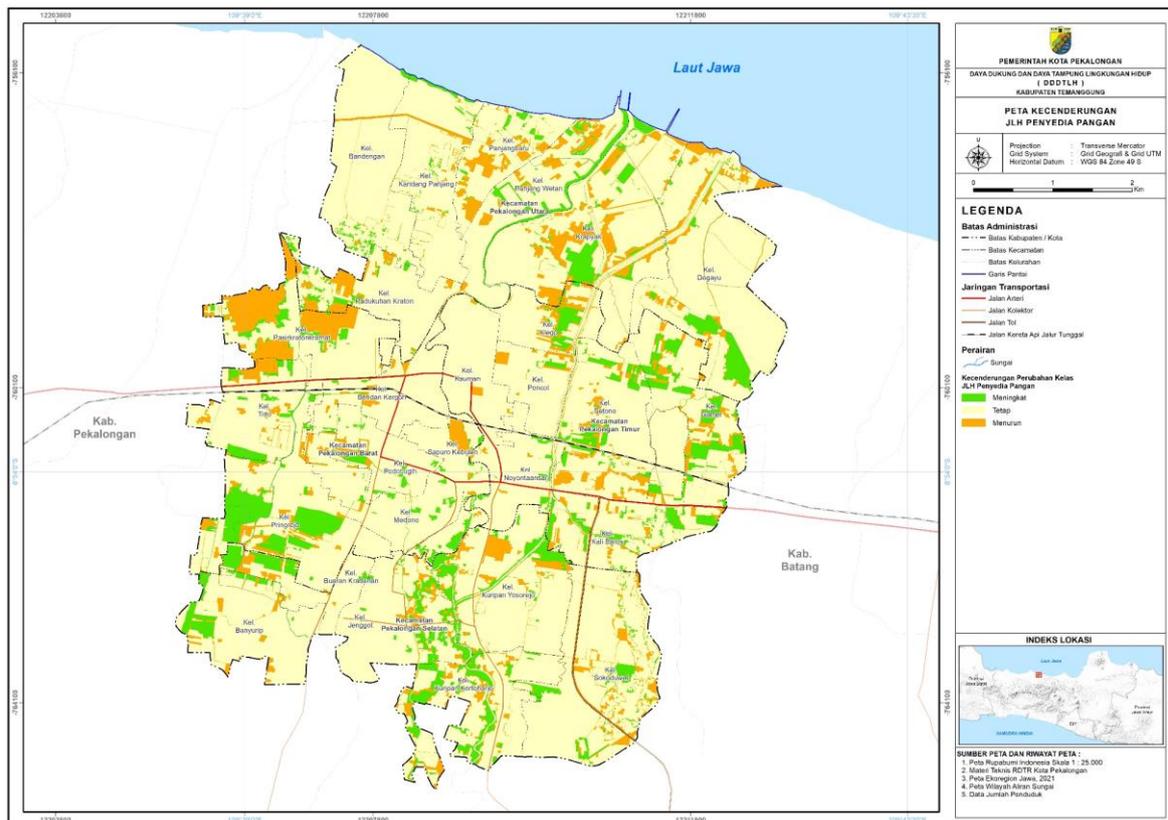
Tabel 5-7. Kecenderungan Kelas Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan

Kecamatan	Meningkat		Tetap		Menurun		Luas Total (Ha)
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Pekalongan Barat	106,16	24,80	755,42	20,31	129,19	27,30	990,77
Pekalongan Selatan	123,48	28,85	927,56	24,94	100,31	21,19	1.151,35
Pekalongan Timur	96,65	22,58	783,72	21,08	89,86	18,99	970,24
Pekalongan Utara	101,75	23,77	1.251,99	33,67	153,94	32,52	1.507,68
Luas Total (Ha)	428,04	100,00	3.718,68	100,00	473,32	100,00	4.620,03
Persentase (%)	9,26		80,49		10,24		

Sumber: Analisis Penyusun, 2024



Gambar 5-12. Grafik Kecenderungan Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Tahun 2017-2023



Gambar 5-13. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Tahun 2017 – 2023

5.1.3 Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Kota Pekalongan

Air merupakan sumber daya alam esensial yang menopang kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya dan perlu dipelihara keberlanjutannya. Kebutuhan akan ketersediaan air merupakan satu-satunya jasa lingkungan hidup yang dapat dirasakan merata di seluruh wilayah Indonesia. Selain itu, air juga turut mengambil andil penting dalam keberlanjutan jasa lingkungan hidup lainnya. Sebagai contoh yaitu jasa lingkungan hidup penyedia pangan, ketersediaan dan pengaturan air erat kaitannya dengan pertumbuhan dan produktivitas tanaman pangan serta mempengaruhi produktivitas peternakan maupun perikanan karena pada dasarnya semua makhluk hidup membutuhkan air. Selain itu, jasa lingkungan mitigasi bencana banjir dan longsor juga sangat dipengaruhi oleh kapasitas jasa lingkungan pengaturan air karena berkaitan dengan tingkat infiltrasi dan retensi air pada suatu lahan.

Daya dukung daya tampung lingkungan hidup berbasis jasa pengatur air menunjukkan kemampuan lingkungan dalam mengatur siklus hidrologi suatu wilayah. Siklus hidrologi berlangsung secara kontinu mulai dari terjadinya penguapan air, kondensasi, turunnya hujan hingga mengalirnya air hujan di permukaan tanah dan infiltrasi air ke dalam tanah. Tata aliran siklus air tersebut dapat berjalan dengan baik apabila lahan memiliki tutupan vegetasi yang berperan untuk menyimpan cadangan air. Semakin rapat vegetasi maka pengaturan tata air akan semakin baik. Selain itu, jasa lingkungan hidup pengatur air juga dipengaruhi oleh kondisi topografi suatu wilayah. Hal ini dikarenakan air mengalir dari

permukaan tinggi ke rendah sehingga ketika tidak terdapat vegetasi yang mampu menyerap air, air tersebut akan lebih cepat mengalir ke permukaan yang lebih rendah. Pengaturan tata air ini penting dilakukan untuk menjamin ketersediaan dan mengendalikan air agar tidak terjadi banjir. Jasa lingkungan hidup pengatur air dengan kelas sangat tinggi menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai kemampuan lingkungan yang sangat baik dalam mengatur tata air, baik air permukaan (sungai, waduk/danau, mata air), maupun air tanah bebas (tidak tertekan). Sebaliknya jasa lingkungan hidup pengatur air kelas sangat rendah menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai kemampuan dalam pengaturan tata air sangat rendah.

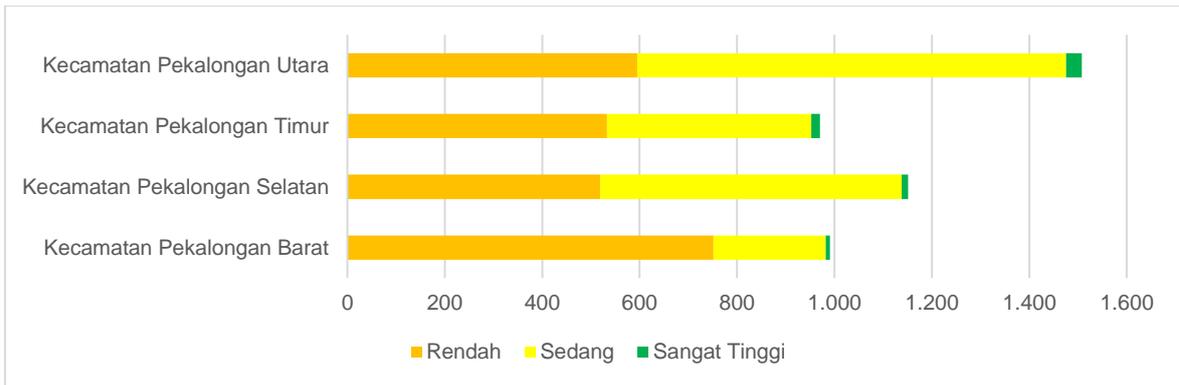
Berdasarkan hasil analisis jasa lingkungan hidup pengatur air baik pada tahun 2017 maupun 2023, menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kota Pekalongan memiliki jasa lingkungan hidup pengatur air kelas rendah, yaitu sebesar 2.399,51 ha atau 51,94 % pada tahun 2017, sedangkan pada tahun 2023 sebesar 2.539,21 atau 54,96 %. Nilai agregat Jasa lingkungan hidup pengatur air di Kota Pekalongan pada tahun 2017 yaitu 2,74, sedangkan pada tahun 2023 yaitu 2,79. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai agregat, meskipun tidak terjadi peningkatan kelas jasa lingkungan hidup pengatur air. Faktor yang mempengaruhi nilai agregat tersebut disebabkan oleh tipe penggunaan lahan yang dominan berupa permukiman/lahan terbangun. Distribusi jasa lingkungan hidup pengatur air di Kota Pekalongan berdasarkan kecamatan, disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5-8. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air

Kecamatan	Agregat IJLH		Rendah		Sedang		Sangat Tinggi		Luas Total (Ha)
			2017	2023	2017	2023	2017	2023	
	2017	2023	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	
Pekalongan Barat	2,43	2,55	751,82	753,99	230,14	173,84	8,81	62,94	990,77
Pekalongan Selatan	2,83	2,81	519,48	581,06	618,76	552,08	13,11	18,21	1.151,35
Pekalongan Timur	2,68	2,69	533,35	595,04	419,08	351,24	17,80	23,95	970,24
Pekalongan Utara	2,91	2,98	594,86	609,12	880,73	811,70	32,09	86,86	1.507,68
Luas Total (Ha)			2.399,51	2.539,21	2.148,72	1.888,87	71,81	191,96	4.620,03
%			51,94	54,96	46,51	40,88	1,55	4,15	100,00
Agregat IJLH Kota Pekalongan	2,74	2,79							

Sumber: Analisis Penyusun, 2024

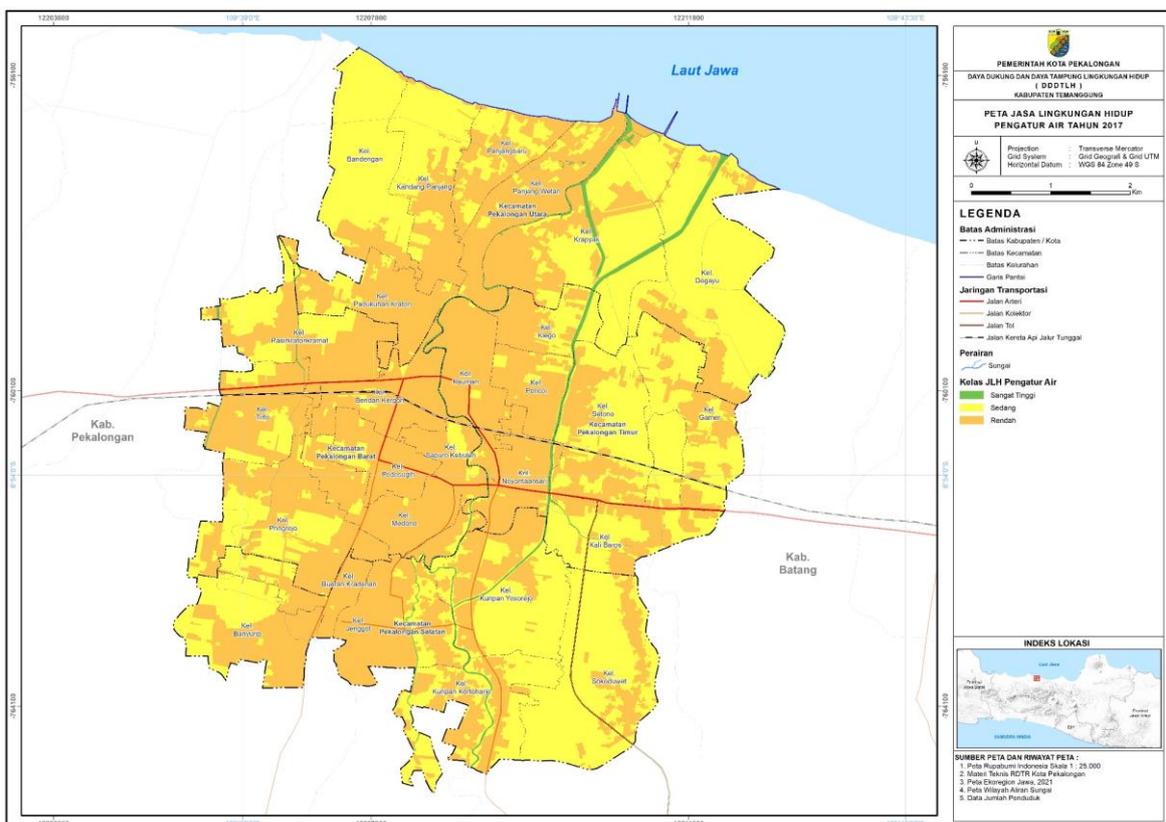
Jika dilihat berdasarkan nilai agregat jasa lingkungan hidup pengatur air per kecamatan di Kota Pekalongan, diketahui bahwa terdapat kecamatan yang mempunyai nilai di atas nilai agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Selatan dan Pekalongan Utara. Disisi lain terdapat kecamatan yang mempunyai nilai agregat di bawah nilai agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Barat dan Pekalongan Timur. Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang mempunyai nilai agregat tertinggi, yaitu 2,98. Sedangkan Kecamatan Pekalongan Barat merupakan wilayah yang mempunyai nilai agregat terendah, yaitu 2,55. Kondisi jasa lingkungan hidup pengatur air Kota Pekalongan per kecamatan disajikan pada Grafik dan Gambar berikut.



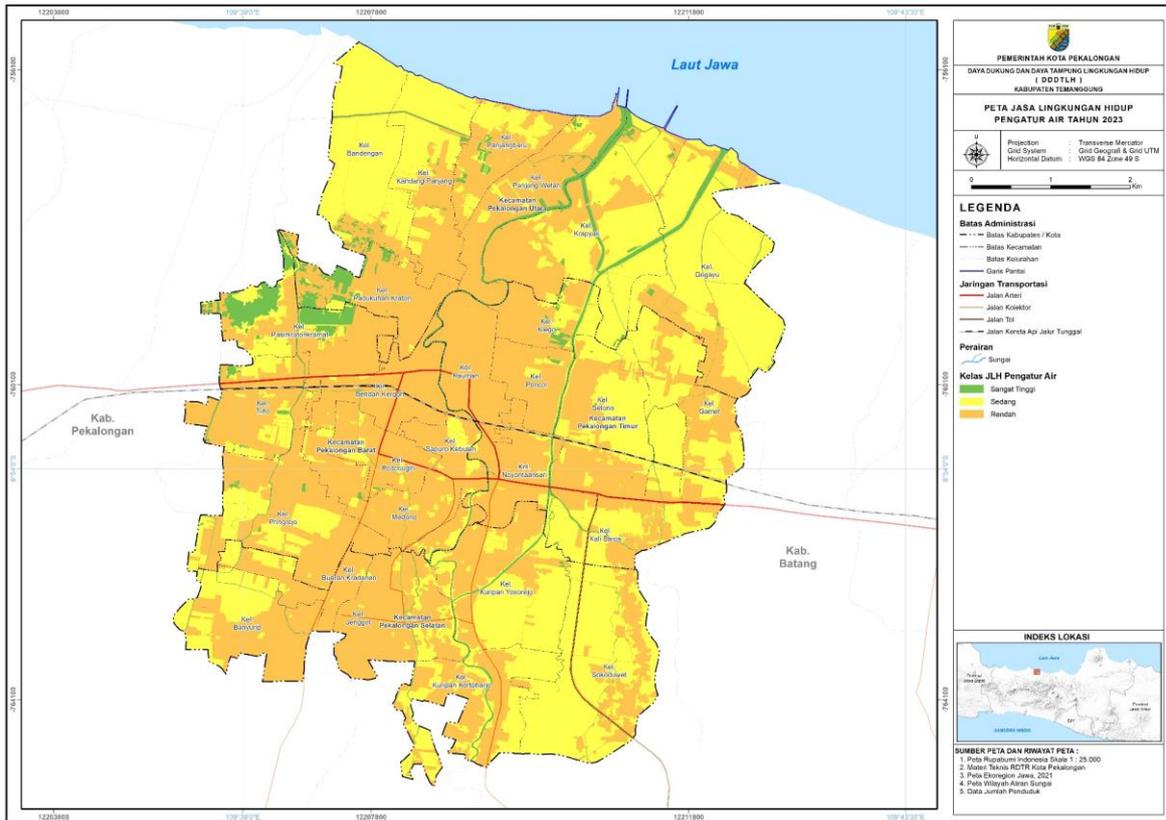
Gambar 5-14. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Tahun 2017



Gambar 5-15. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Tahun 2023



Gambar 5-16. Peta Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Tahun 2017



Gambar 5-17. Peta Indeks Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Tahun 2023

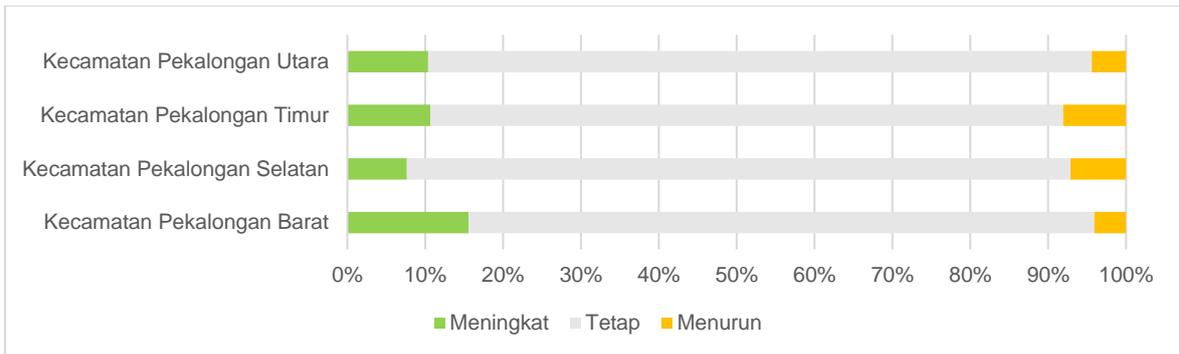
Dalam kurun waktu 2017 hingga 2023 kondisi jasa lingkungan hidup pengatur air di Kota Pekalongan relatif tidak mengalami perubahan. Luas wilayah yang tidak mengalami perubahan sebesar 3.851,22 atau 83,36 %. Namun, wilayah yang mengalami penurunan jasa lingkungan hidup penyedia air lebih kecil dibandingkan dengan wilayah yang mengalami peningkatan, yaitu sebesar 266,36 ha atau 5,77 % untuk wilayah yang mengalami penurunan, dan sebesar 502,46 ha atau 10,88 % untuk wilayah yang mengalami peningkatan.

Kecamatan Pekalongan Selatan merupakan wilayah yang mengalami penurunan jasa lingkungan hidup pengatur air terbesar di Kota Pekalongan, yaitu sebesar 81,92 ha atau 30,76 %, sedangkan Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang mengalami peningkatan terbesar, yaitu sebesar 156,61 ha atau 31,17 %. Terjadinya penurunan disebabkan oleh adanya perubahan penggunaan lahan berupa: kebun campur, ladang, semak belukar, dan sawah, menjadi permukiman/lahan terbangun.

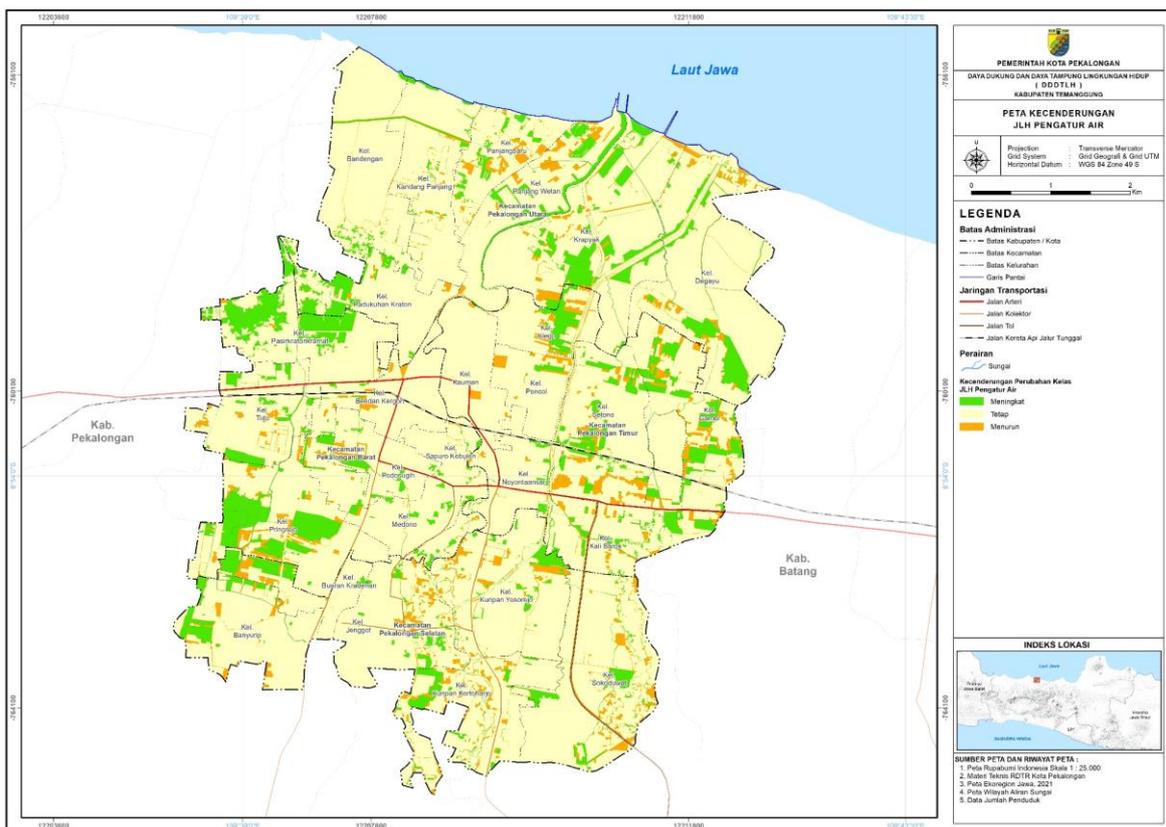
Tabel 5-9. Kecenderungan Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air

Kecamatan	Meningkat		Tetap		Menurun		Luas Total (Ha)
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Pekalongan Barat	154,35	30,72	796,24	20,67	40,18	15,08	990,77
Pekalongan Selatan	88,19	17,55	981,24	25,48	81,92	30,76	1.151,35
Pekalongan Timur	103,31	20,56	788,71	20,48	78,21	29,36	970,24
Pekalongan Utara	156,61	31,17	1.285,02	33,37	66,04	24,80	1.507,68
Luas Total (Ha)	502,46	100,00	3.851,22	100,00	266,36	100,00	4.620,03
Persentase (%)	10,88		83,36		5,77		

Sumber: Analisis Penyusun, 2024



Gambar 5-18. Grafik Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Tahun 2017 -2023



Gambar 5-19. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air Tahun 2017 – 2023

5.1.4 Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati

Kehati atau keanekaragaman hayati merupakan keanekaragaman kehidupan di muka bumi mulai dari tumbuhan, hewan, jamur hingga mikroorganisme yang termasuk di dalamnya materi genetik yang dikandungnya serta sistem ekologi tempat mereka berada. Ekosistem memberikan manfaat dengan menyediakan habitat mulai dari tempat untuk istirahat, makan hingga pada tempat perkembangbiakan. Semakin tingginya dukungan kehati ditandai dengan semakin beragamnya karakter biodiversitas. Beragamnya kehati dipengaruhi oleh ekoregion, karena ekoregion sendiri merupakan kawasan yang menggambarkan integritas lingkungan hidup dimana didasarkan pada kesamaan iklim, tanah, serta flora dan fauna. Jasa lingkungan hidup pendukung kehati dengan kelas sangat tinggi menunjukkan bahwa

kawasan tersebut mempunyai kemampuan lingkungan yang sangat baik sebagai tempat perkembangbiakan dan mempunyai keberagaman biodiversitas. Sebaliknya jasa lingkungan hidup pendukung kehati kelas sangat rendah menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai kemampuan dalam penyediaan habitat sangat rendah.

Ekoregion yang mempunyai kemampuan tinggi dalam mendukung kehati di Kota Pekalongan berupa dataran fluvial berombak-bergelombang bermaterial aluvium dan dataran fluviomarin bermaterial aluvium. Sedangkan berdasarkan tipe vegetasi alaminya, vegetasi hutan tepian sungai malar hijau dan vegetasi mangrove hanya mempunyai kemampuan sedang. Meskipun demikian, faktor dari tipe penggunaan lahan merupakan faktor penentu dalam penentuan tingkat jasa lingkungan hidup pendukung kehati. Jika dilihat berdasarkan tipe penggunaan lahannya, Kota Pekalongan tidak mempunyai tipe penggunaan lahan yang mempunyai kemampuan yang tinggi hingga sangat tinggi dalam mendukung kehati.

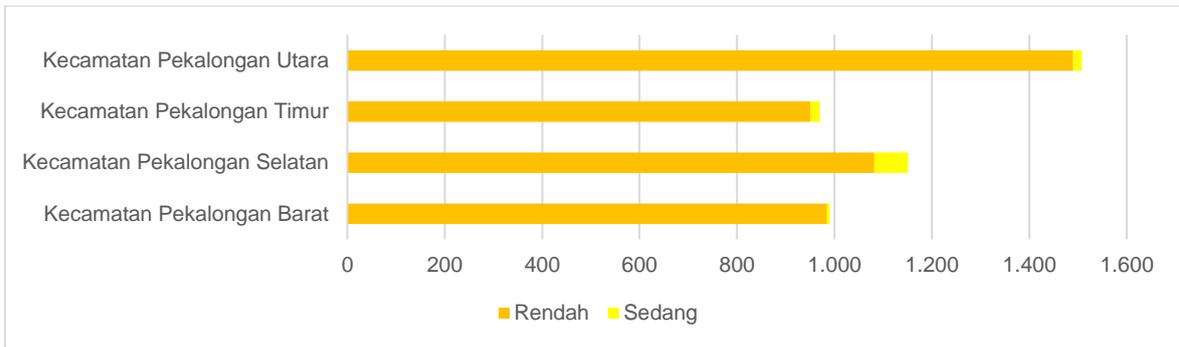
Berdasarkan hasil analisis jasa lingkungan hidup pendukung kehati baik pada tahun 2017 maupun 2023, menunjukkan bahwa hampir semua wilayah Kota Pekalongan memiliki kelas rendah, yaitu sebesar 4.507,61 ha atau 97,57 % pada tahun 2017, sedangkan pada tahun 2023 sebesar 4.428,73 atau 95,86 %. Nilai agregat Jasa lingkungan hidup pendukung kehati di Kota Pekalongan pada tahun 2017 yaitu 2,02, sedangkan pada tahun 2023 yaitu 1,99. Hal ini menunjukkan adanya penurunan nilai agregat jasa lingkungan hidup pendukung kehati. Faktor yang mempengaruhi nilai agregat tersebut disebabkan oleh tidak adanya tipe penggunaan lahan yang mempunyai nilai tinggi hingga sangat tinggi di Kota Pekalongan, seperti Hutan lindung.

Jika dilihat berdasarkan nilai agregat jasa lingkungan hidup pendukung kehati per kecamatan di Kota Pekalongan, diketahui bahwa wilayah yang mempunyai nilai di atas nilai agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Barat yaitu 2,03 pada tahun 2023. Disisi lain wilayah yang mempunyai nilai agregat di bawah nilai agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Timur. Kondisi jasa lingkungan hidup pendukung kehati Kota Pekalongan per kecamatan disajikan pada Tabel, Grafik dan Gambar berikut.

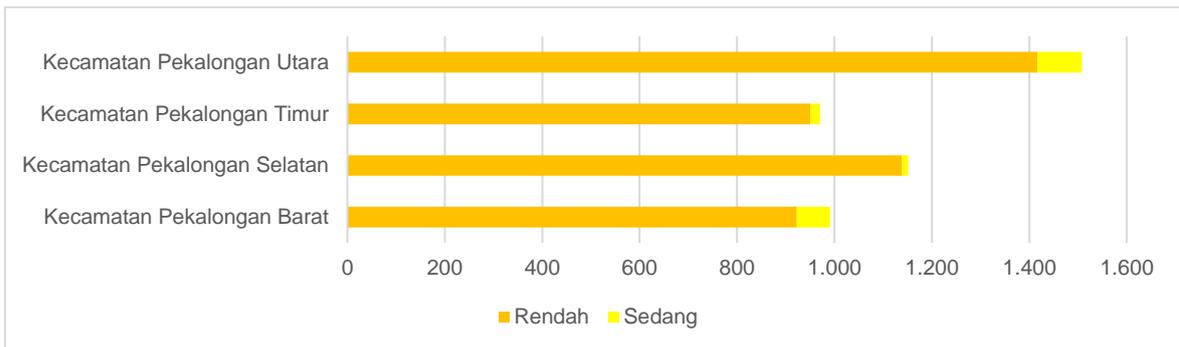
Tabel 5-10. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati

Kecamatan	Agregat IJLH		Rendah		Sedang		Luas Total (Ha)
			2017	2023	2017	2023	
	2017	2023	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	
Pekalongan Barat	2,01	2,03	984,67	922,56	6,10	68,21	990,77
Pekalongan Selatan	2,07	1,99	1.081,86	1.138,81	69,49	12,55	1.151,35
Pekalongan Timur	2,04	1,96	951,22	950,81	19,02	19,43	970,24
Pekalongan Utara	1,99	1,99	1.489,86	1.416,57	17,81	91,11	1.507,68
Luas Total (Ha)			4.507,61	4.428,73	112,42	191,30	4.620,03
%			97,57	95,86	2,43	4,14	100,00
Agregat IJLH Kota Pekalongan	2,02	1,99					

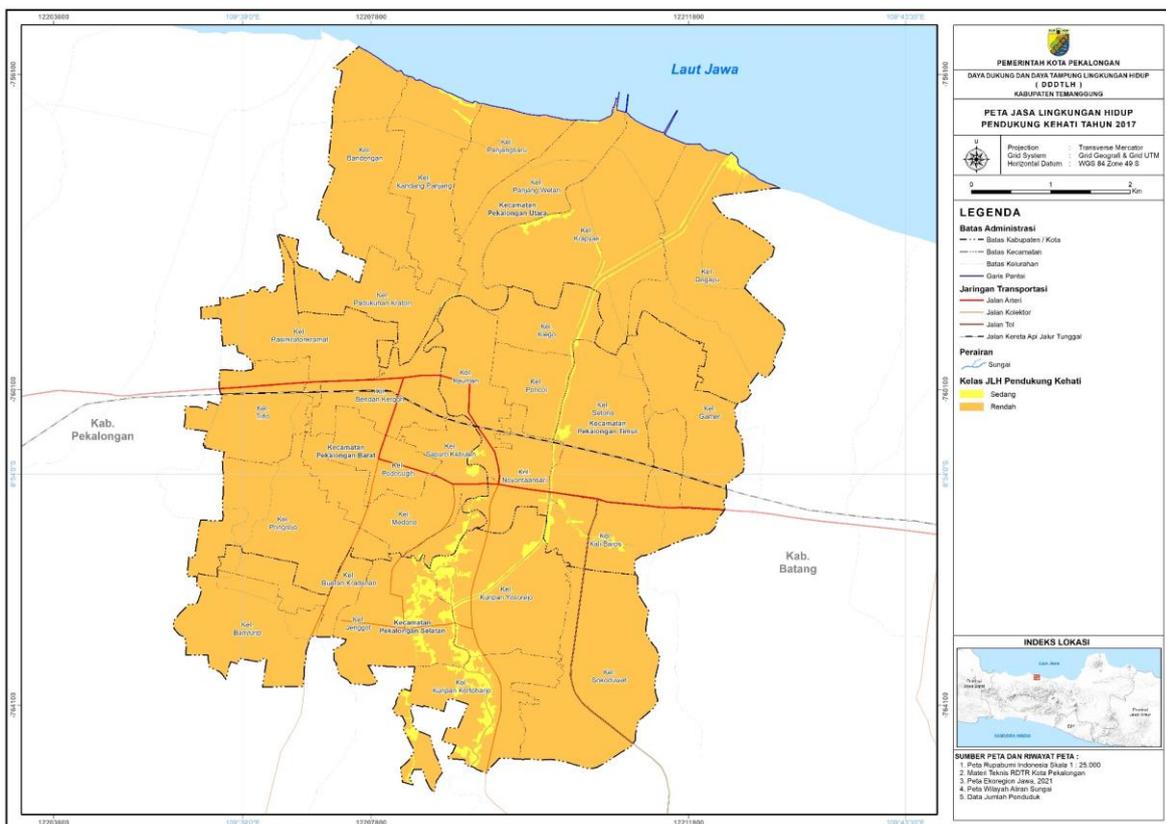
Sumber: Analisis Penyusun, 2024



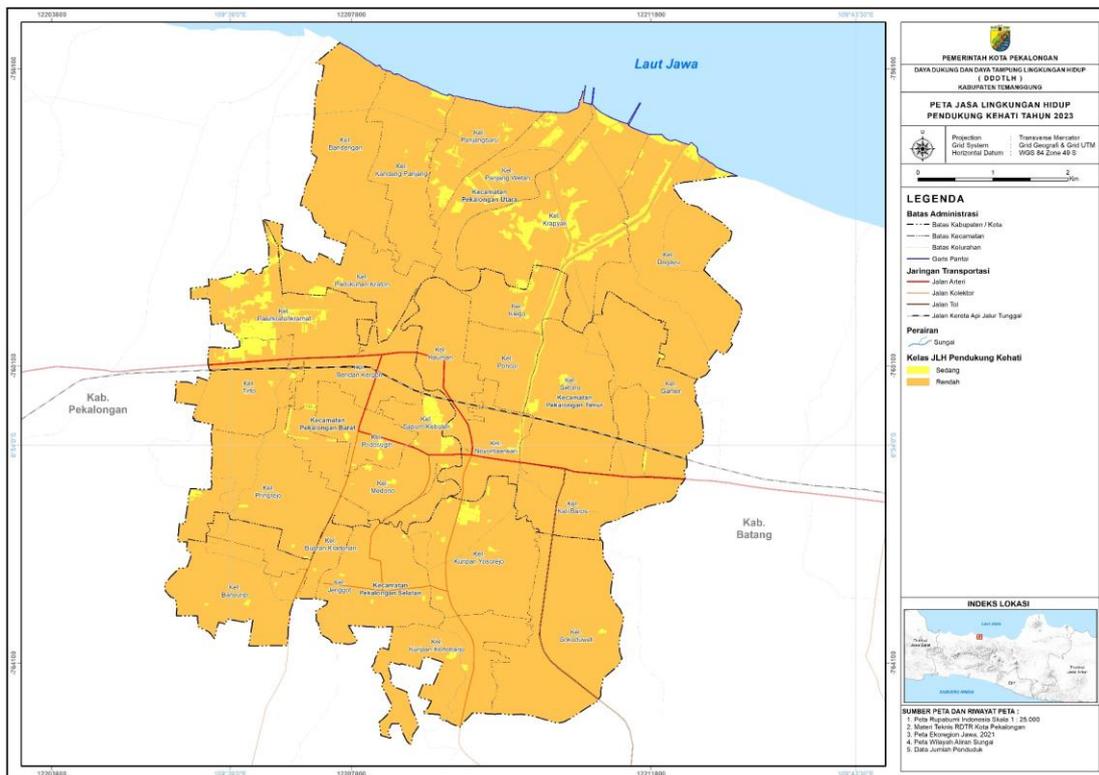
Gambar 5-20. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati Tahun 2017



Gambar 5-21. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati Tahun 2023



Gambar 5-22. Peta Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati Tahun 2017



Gambar 5-23. Peta Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati Tahun 2023

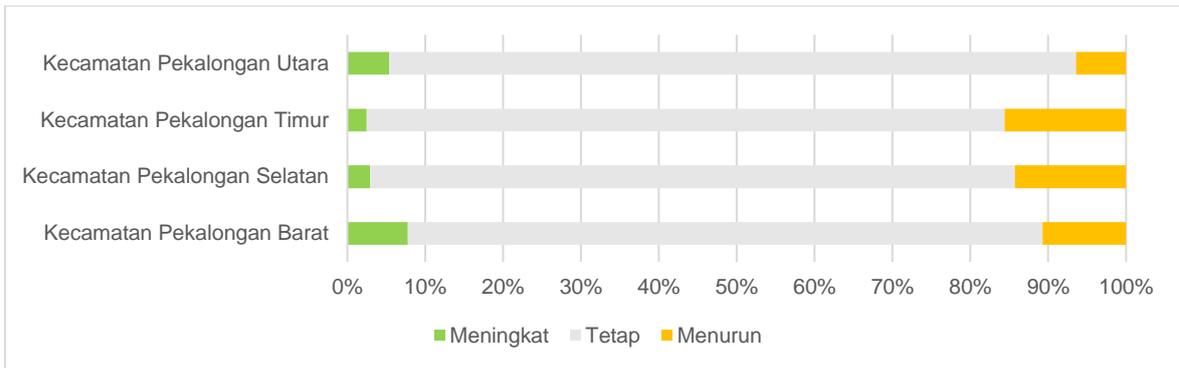
Dalam kurun waktu 2017 hingga 2023 kondisi jasa lingkungan hidup pendukung kehati di Kota Pekalongan relatif tidak mengalami perubahan. Luas wilayah yang tidak mengalami perubahan sebesar 3.885,57 atau 84,10 %. Wilayah yang mengalami penurunan jasa lingkungan hidup pendukung kehati lebih besar dibandingkan dengan wilayah yang mengalami peningkatan, yaitu sebesar 518,52 ha atau 11,22 % mengalami penurunan, dan sebesar 215,94 ha atau 4,67 % mengalami peningkatan.

Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang mengalami peningkatan jasa lingkungan hidup terbesar di Kota Pekalongan, yaitu sebesar 81,27 ha atau 37,64 %, sedangkan Kecamatan Pekalongan Selatan merupakan wilayah yang mengalami penurunan terbesar, yaitu sebesar 164,25 ha atau 31,68 %. Terjadinya penurunan ini disebabkan oleh adanya perubahan penggunaan lahan berupa lahan ladang, kebun campur, sawah, dan tegalan menjadi permukiman/lahan terbangun. Distribusi kecenderungan perubahan jasa lingkungan hidup pendukung kehati per kecamatan di Kota Pekalongan disajikan pada tabel sebagai berikut.

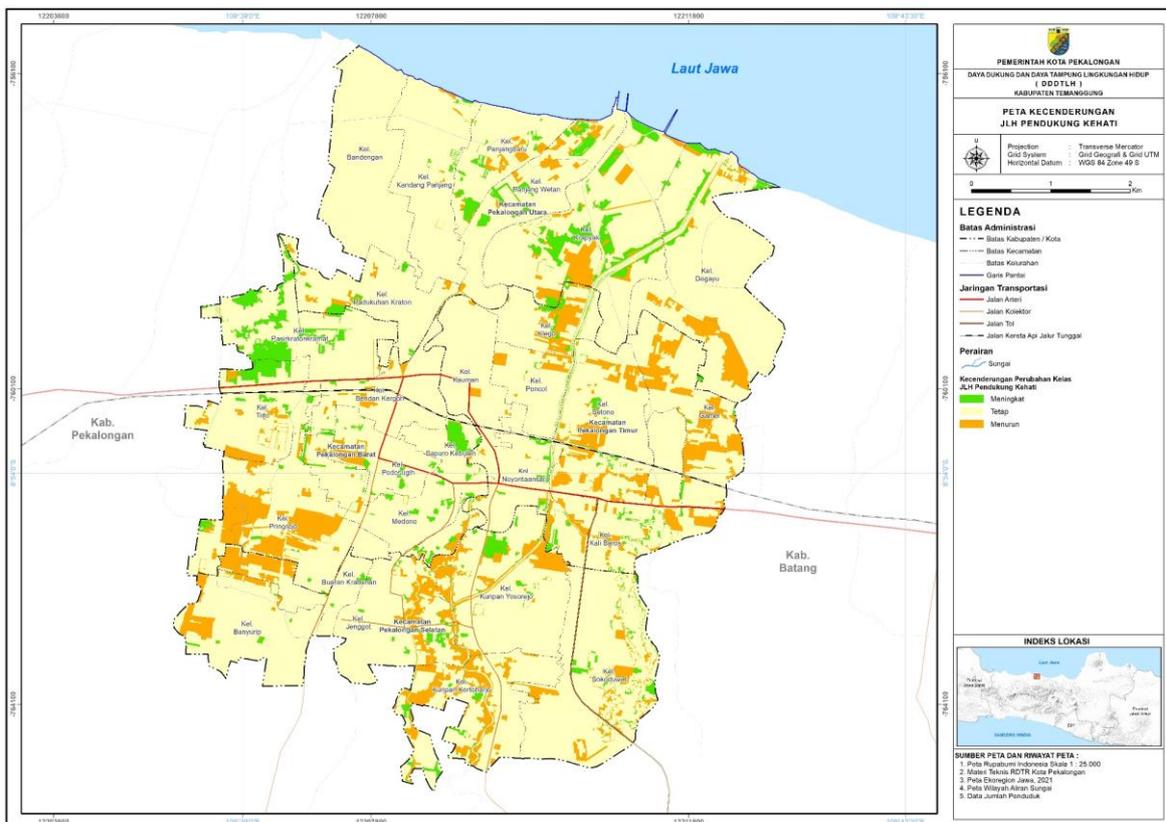
Tabel 5-11. Kecenderungan Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati

Kecamatan	Meningkat		Tetap		Menurun		Luas Total (Ha)
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Pekalongan Barat	76,95	35,63	807,49	20,78	106,33	20,51	990,77
Pekalongan Selatan	33,59	15,56	953,51	24,54	164,25	31,68	1.151,35
Pekalongan Timur	24,13	11,17	794,93	20,46	151,18	29,16	970,24
Pekalongan Utara	81,27	37,64	1.329,64	34,22	96,77	18,66	1.507,68
Luas Total (Ha)	215,94	100,00	3.885,57	100,00	518,52	100,00	4.620,03
Persentase (%)	4,67		84,10		11,22		

Sumber: Analisis Penyusun, 2024



Gambar 5-24. Grafik Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati Tahun 2017 - 2023



Gambar 5-25. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Kehati Tahun 2017 – 2023

5.1.5 Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim

Daya dukung daya tampung lingkungan hidup berbasis jasa lingkungan hidup pengatur iklim menunjukkan kemampuan lingkungan dalam mengatur berbagai unsur iklim seperti suhu, hujan dan penguapan, kelembapan, serta angin. Iklim antara satu wilayah dan wilayah lainnya berbeda. Ada berbagai hal yang mempengaruhi kondisi iklim di suatu daerah, yaitu kondisi topografi, bentuk lahan dan tutupan vegetasi. Dalam hal ini, wilayah yang berada di ketinggian seperti pegunungan lebih berkontribusi tinggi dalam jasa lingkungan hidup pengaturan iklim apabila persentase tutupan vegetasi juga tinggi. Meskipun begitu, wilayah yang berada di dataran rendah juga dapat berkontribusi tinggi

dalam jasa lingkungan hidup pengaturan iklim selama memiliki persentase tutupan vegetasi tinggi. Jasa lingkungan hidup pengatur iklim dengan kelas sangat tinggi menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai kemampuan lingkungan yang sangat tinggi sebagai pengatur berbagai unsur iklim. Sebaliknya jasa lingkungan hidup pengatur iklim kelas sangat rendah menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai kemampuan dalam mengatur berbagai unsur iklim sangat rendah.

Jika dilihat berdasarkan kondisi ekoregionnya, tipe bentang alam di Kota Pekalongan yang mempunyai kemampuan tinggi dalam mengatur iklim adalah dataran fluviomarin bermaterial aluvium. Sedangkan tipe vegetasi di Kota Pekalongan berupa vegetasi hutan tepian sungai malar hijau dan vegetasi mangrove, mempunyai kemampuan tinggi dalam mengatur iklim. Meskipun demikian, faktor dari tipe penggunaan lahan merupakan faktor penentu dalam penentuan kelas jasa lingkungan hidup pengatur iklim. Tipe penggunaan lahan berupa hutan mangrove dan perairan (sungai) merupakan tipe penggunaan lahan yang mempunyai kemampuan tinggi dalam pengaturan iklim.

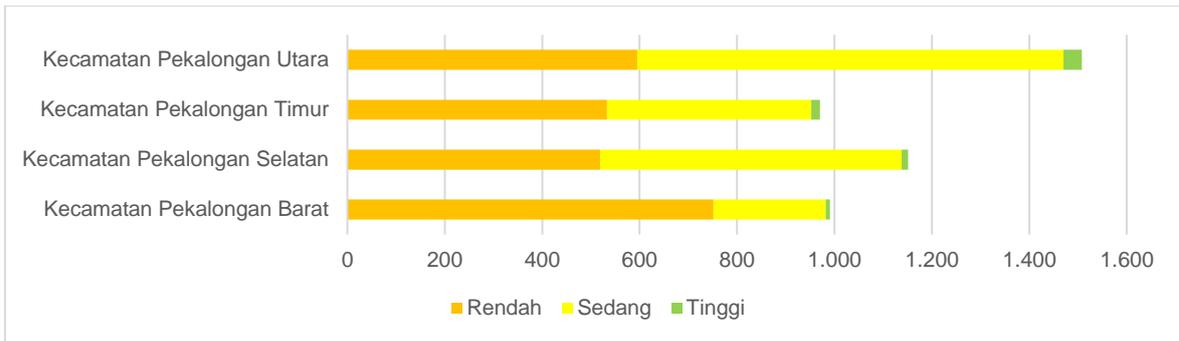
Berdasarkan hasil analisis jasa lingkungan hidup pengatur iklim baik pada tahun 2017 maupun 2023, menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kota Pekalongan memiliki jasa lingkungan hidup pengatur iklim kelas rendah, yaitu sebesar 2.399,51 ha atau 51,94 % pada tahun 2017, sedangkan pada tahun 2023 sebesar 2.539,21 atau 54,96%. Nilai agregat Jasa lingkungan hidup pengatur iklim di Kota Pekalongan pada tahun 2017 yaitu 2,47, sedangkan pada tahun 2023 yaitu 2,79. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai agregat jasa lingkungan hidup pengatur iklim di Kota Pekalongan.

Jika dilihat berdasarkan nilai agregat per kecamatan, diketahui bahwa terdapat wilayah yang mempunyai nilai di atas agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Selatan dan Pekalongan Utara pada tahun 2017. Namun pada tahun 2023, tidak ada wilayah kecamatan yang nilai agregatnya di atas agregat Kota Pekalongan. Disisi lain terdapat wilayah yang mempunyai nilai agregat di bawah nilai agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Barat. Kecamatan Pekalongan Barat merupakan wilayah yang mempunyai nilai agregat terendah, yaitu 2,31. Sedangkan Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang mempunyai nilai agregat tertinggi, yaitu 2,54. Kondisi jasa lingkungan hidup pengatur iklim Kota Pekalongan per kecamatan disajikan pada Tabel, Grafik dan Gambar berikut.

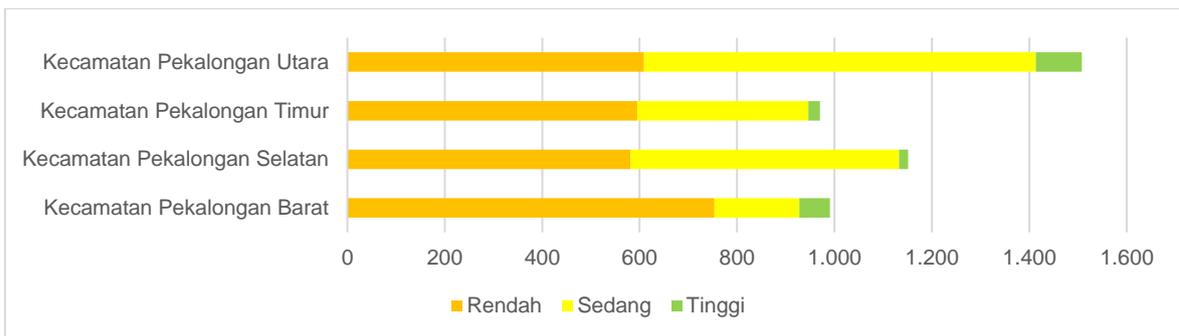
Tabel 5-12. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim

Kecamatan	Agregat IJLH		Rendah		Sedang		Tinggi		Luas Total (Ha)
			2017	2023	2017	2023	2017	2023	
	2017	2023	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	
Pekalongan Barat	2,31	2,36	751,82	753,99	230,14	173,84	8,81	62,94	990,77
Pekalongan Selatan	2,52	2,45	519,48	581,06	618,76	552,08	13,11	18,21	1.151,35
Pekalongan Timur	2,47	2,37	533,35	595,04	419,08	351,24	17,80	23,95	970,24
Pekalongan Utara	2,54	2,56	594,86	609,12	875,63	804,23	37,18	94,32	1.507,68
Luas Total (Ha)			2.399,51	2.539,21	2.143,62	1.881,40	76,90	199,42	4.620,03
%			51,94	54,96	46,40	40,72	1,66	4,32	100,00
Agregat IJLH Kota Pekalongan	2,47	2,79							

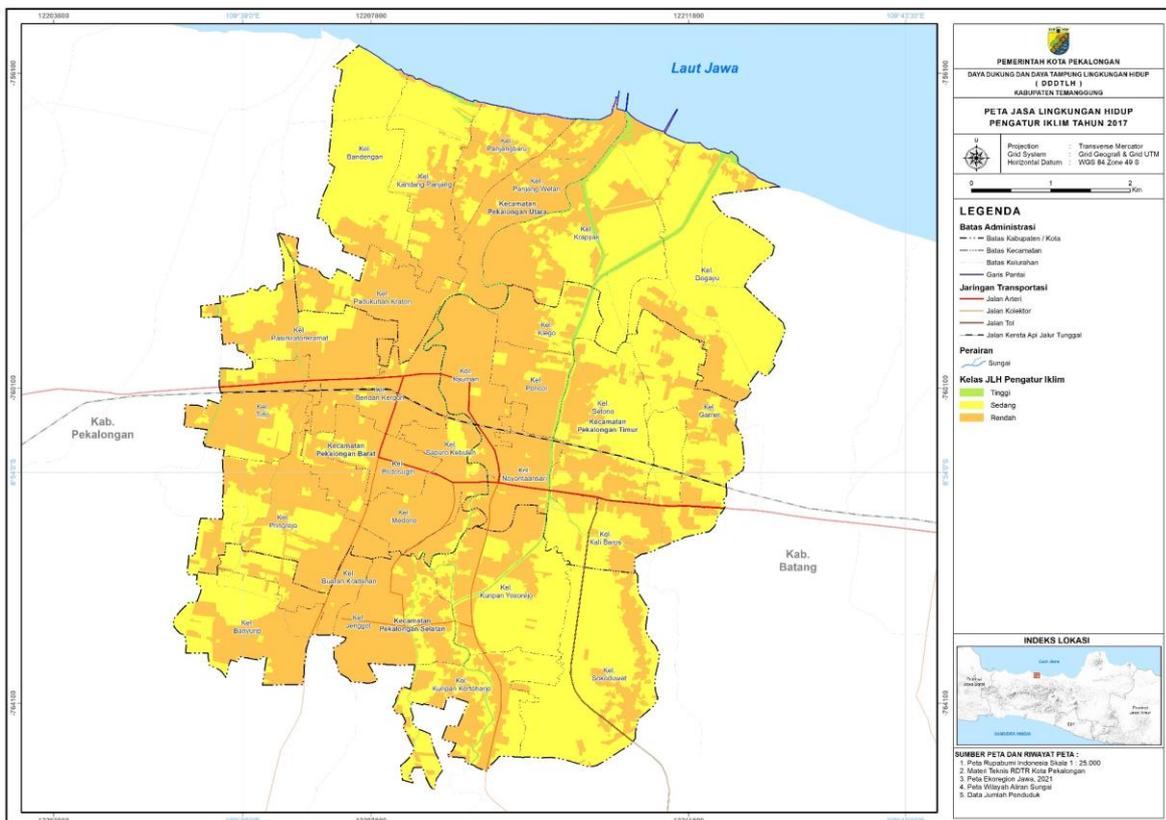
Sumber: Analisis Penyusun, 2024



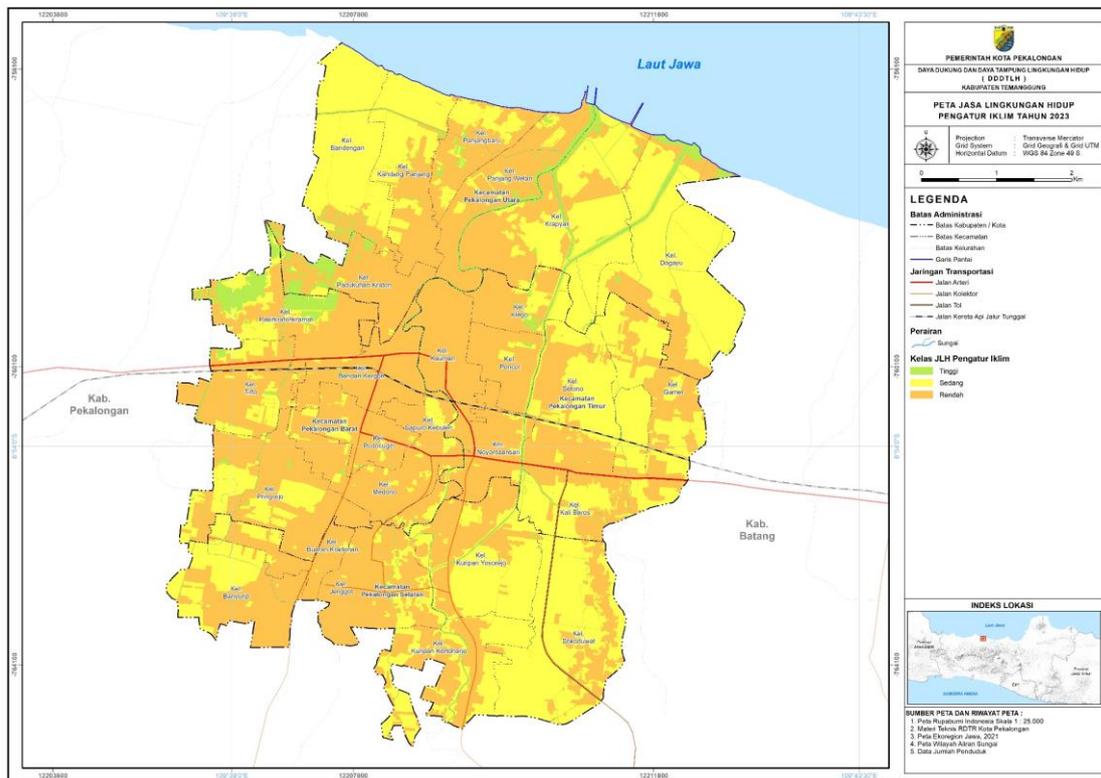
Gambar 5-26. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim Tahun 2017



Gambar 5-27. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim Tahun 2023



Gambar 5-28. Peta Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim Tahun 2017



Gambar 5-29. Peta Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim Tahun 2023

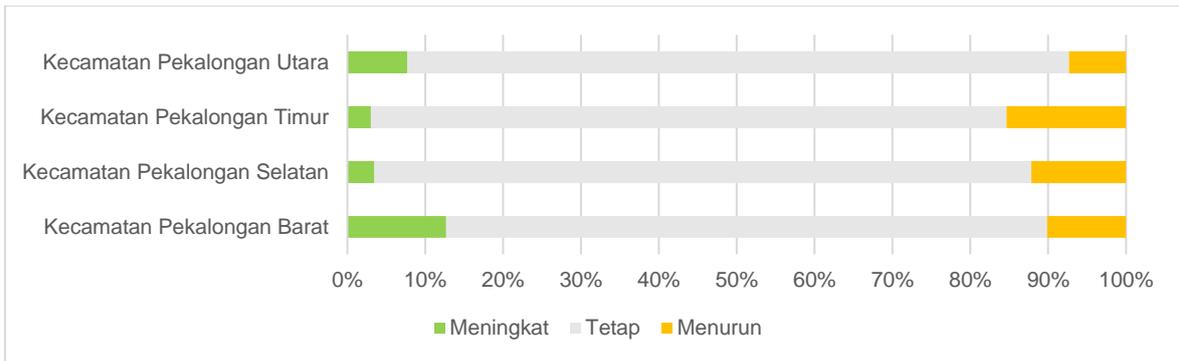
Dalam kurun waktu 2017 hingga 2023 kondisi jasa lingkungan hidup pengatur iklim di Kota Pekalongan relatif tidak mengalami perubahan. Luas wilayah yang tidak mengalami perubahan sebesar 3.809,41 atau 82,45 %. Meskipun demikian, wilayah yang mengalami penurunan lebih besar dibandingkan dengan wilayah yang mengalami peningkatan, yaitu sebesar 499,43 ha atau 10,81 % mengalami penurunan, dan sebesar 311,19 ha atau 6,74 % mengalami peningkatan.

Kecamatan Pekalongan Barat merupakan wilayah yang mengalami peningkatan jasa lingkungan hidup terbesar, yaitu sebesar 125,57 ha atau 40,35 %, sedangkan Kecamatan Pekalongan Timur merupakan wilayah yang mengalami penurunan terbesar, yaitu sebesar 148,70 ha atau 29,77 % dari total wilayah yang mengalami penurunan jasa lingkungan hidup pengatur iklim. Terjadinya penurunan disebabkan adanya perubahan penggunaan lahan berupa kebun campur, ladang, sawah, menjadi permukiman/lahan terbangun. Distribusi kecenderungan perubahan jasa lingkungan hidup pengatur iklim per kecamatan di Kota Pekalongan disajikan pada tabel sebagai berikut.

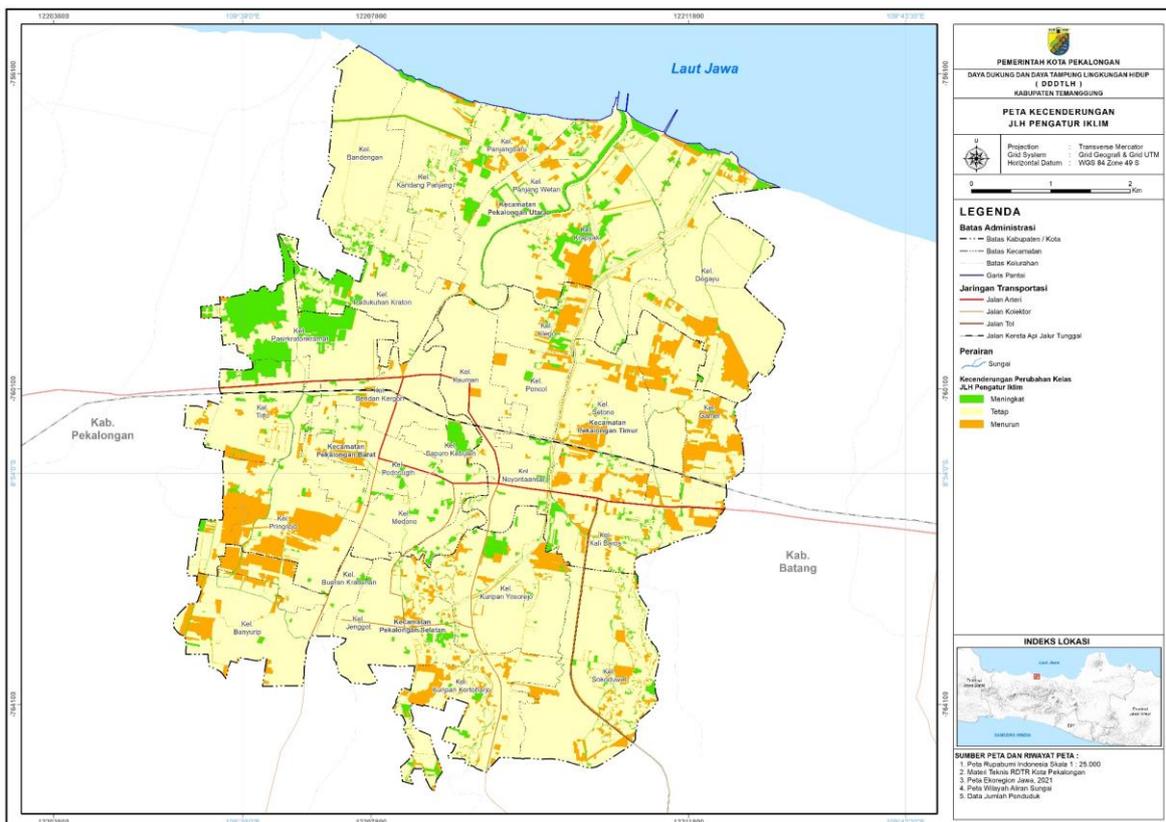
Tabel 5-13. Kecenderungan Kelas Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim

Kecamatan	Meningkat		Tetap		Menurun		Luas Total (Ha)
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Pekalongan Barat	125,57	40,35	764,64	20,07	100,56	20,13	990,77
Pekalongan Selatan	40,11	12,89	971,35	25,50	139,89	28,01	1.151,35
Pekalongan Timur	29,32	9,42	792,21	20,80	148,70	29,77	970,24
Pekalongan Utara	116,19	37,34	1.281,21	33,63	110,28	22,08	1.507,68
Luas Total (Ha)	311,19	100,00	3.809,41	100,00	499,43	100,00	4.620,03
Persentase (%)	6,74		82,45		10,81		

Sumber: Analisis Penyusun, 2024



Gambar 5-30. Grafik Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim Tahun 2017 -2023



Gambar 5-31. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim Tahun 2017 – 2023

5.1.6 Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir

Ekosistem mengandung unsur pengaturan untuk pencegahan dan perlindungan dari beberapa tipe bencana, khususnya bencana alam. Distribusi jasa lingkungan hidup mitigasi bencana banjir yang terdapat di Kota Pekalongan dapat memberikan gambaran terkait dengan distribusi ekosistem berupa pencegahan dan perlindungan dari bencana banjir. Jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana banjir dengan kelas sangat tinggi menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai kemampuan lingkungan yang sangat tinggi dalam mencegah dan melindungi dari bencana banjir. Sebaliknya kelas sangat rendah menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai kemampuan dalam mencegah dan melindungi dari bencana banjir yang sangat rendah.

Jika dilihat berdasarkan kondisi ekoregionnya, Kota Pekalongan tidak mempunyai tipe bentang alam yang mempunyai kemampuan tinggi hingga sangat tinggi dalam pencegahan dan perlindungan dari bencana banjir. Namun, jika dilihat berdasarkan tipe vegetasi alamnya yang berupa vegetasi mangrove dan vegetasi hutan tepian sungai malar hijau, tipe vegetasi alami tersebut mempunyai kemampuan yang tinggi dalam pencegahan dan perlindungan bencana banjir. Meskipun demikian, faktor dari tipe penggunaan lahan merupakan faktor penentu dalam penentuan tingkat jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana banjir. Tipe penggunaan lahan berupa hutan mangrove dan perairan merupakan tipe penggunaan lahan yang mempunyai kemampuan tinggi dalam perlindungan dari bencana banjir.

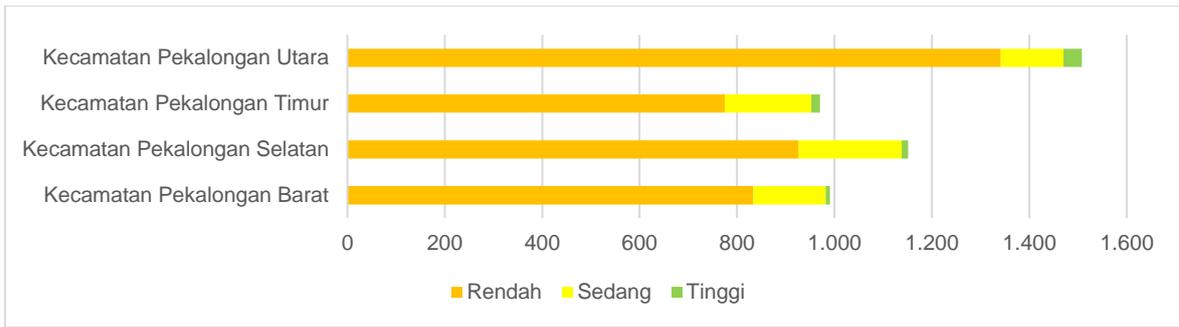
Berdasarkan hasil analisis jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana banjir baik pada tahun 2017 maupun 2023, menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kota Pekalongan memiliki jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana banjir kelas rendah, yaitu sebesar 3.876,49 ha atau 83,91 % pada tahun 2015, sedangkan pada tahun 2023 sebesar 4.059,78 atau 87,87 %. Nilai agregat Jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana banjir di Kota Pekalongan pada tahun 2017 yaitu 2,17, mengalami peningkatan nilai yang pada tahun 2023 yaitu 2,18. Nilai agregat tersebut disebabkan oleh tipe penggunaan lahan berupa permukiman/lahan terbangun, sawah, dan tambak.

Jika dilihat berdasarkan nilai agregat per kecamatan, diketahui bahwa terdapat wilayah yang mempunyai nilai di atas agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Utara dan Pekalongan Barat pada tahun 2023. Disisi lain wilayah yang mempunyai nilai agregat di bawah nilai agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Selatan dan Pekalongan Timur. Kecamatan Pekalongan Barat merupakan wilayah yang mempunyai nilai agregat tertinggi, yaitu 2,26. Sedangkan Kecamatan Pekalongan Timur merupakan wilayah yang mempunyai nilai agregat terendah, yaitu 2,13. Kondisi jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana banjir Kota Pekalongan per kecamatan disajikan pada Tabel, Grafik dan Gambar berikut.

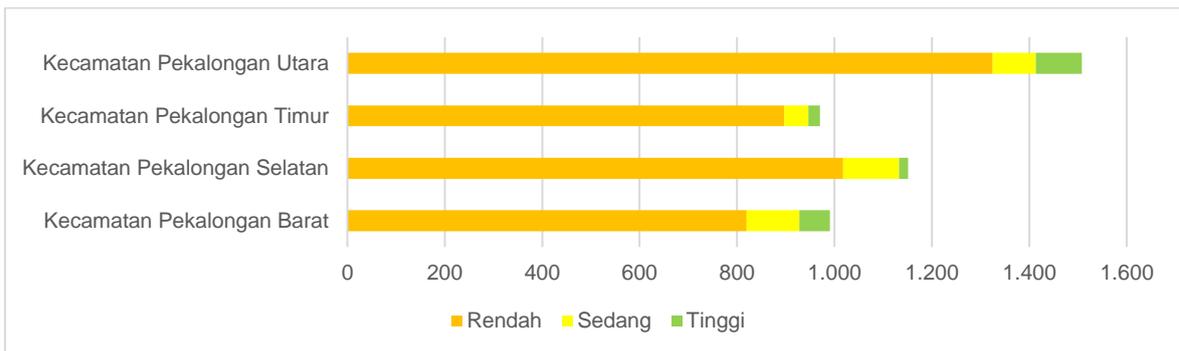
Tabel 5-14. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir

Kecamatan	Agregat IJLH		Rendah		Sedang		Tinggi		Luas Total (Ha)
	2017	2023	2017	2023	2017	2023	2017	2023	
			Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	
Pekalongan Barat	2,15	2,26	833,36	819,77	148,60	108,06	8,81	62,94	990,77
Pekalongan Selatan	2,21	2,14	926,77	1.017,61	211,47	115,54	13,11	18,21	1.151,35
Pekalongan Timur	2,19	2,13	774,84	897,08	177,60	49,20	17,80	23,95	970,24
Pekalongan Utara	2,14	2,21	1.341,53	1.325,32	128,96	88,03	37,18	94,32	1.507,68
Luas Total (Ha)			3.876,49	4.059,78	666,64	360,83	76,90	199,42	4.620,03
%			83,91	87,87	14,43	7,81	1,66	4,32	100,00
Agregat IJLH Kota Pekalongan	2,17	2,18							

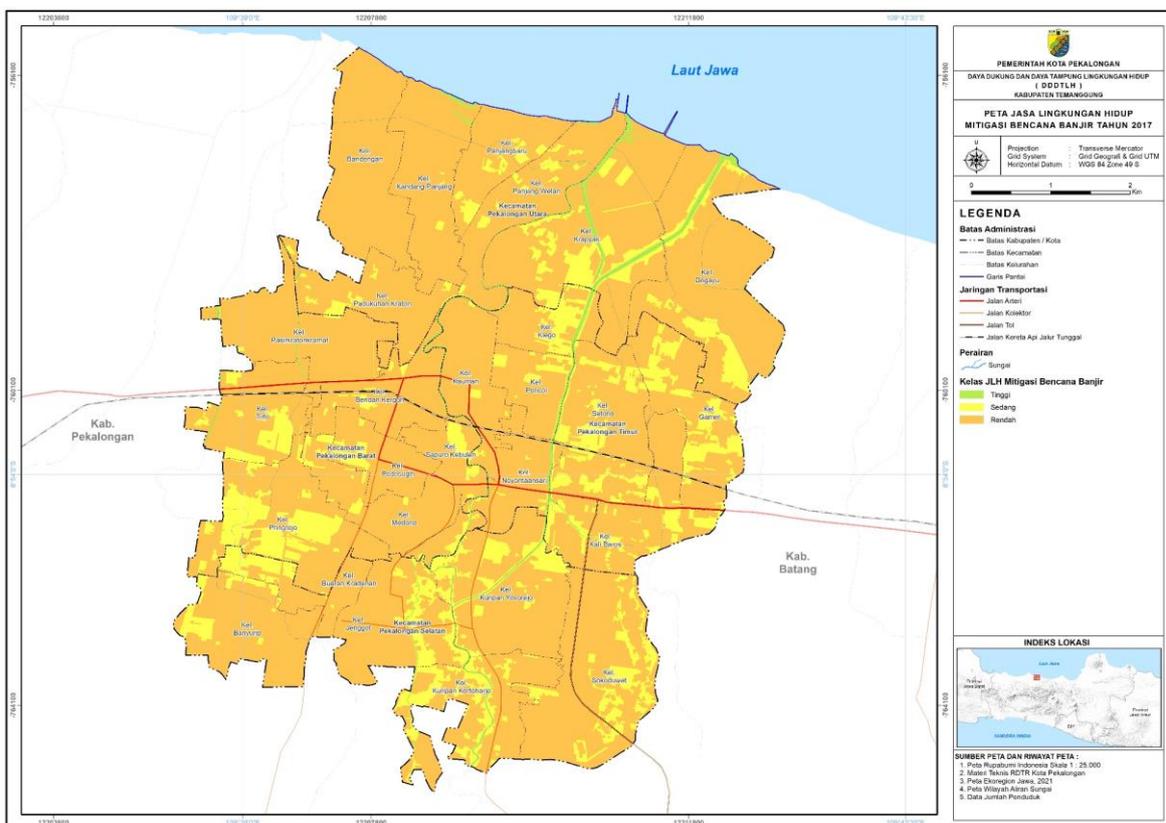
Sumber: Analisis Penyusun, 2024



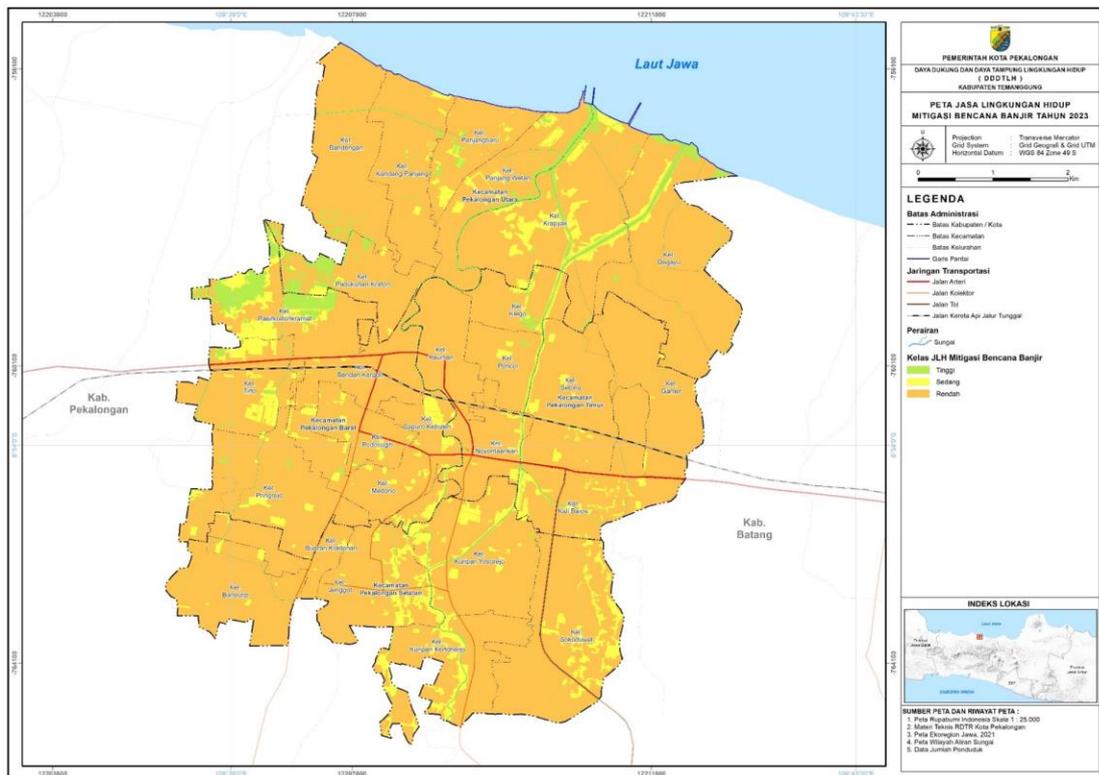
Gambar 5-32. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir Tahun 2017



Gambar 5-33. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir Tahun 2023



Gambar 5-34. Peta Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir Tahun 2017



Gambar 5-35. Peta JLH Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir Tahun 2023

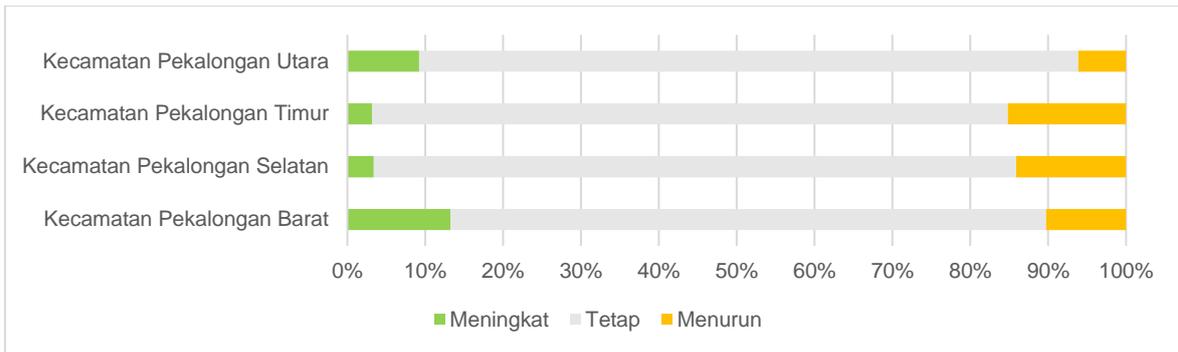
Dalam kurun waktu 2017 – 2023 kondisi jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana banjir di Kota Pekalongan relatif tetap. Wilayah yang tidak mengalami perubahan seluas 3.775,84 atau 81,73 %. Meskipun demikian, wilayah yang mengalami penurunan JLH mitigasi perlindungan bencana banjir lebih besar dibandingkan dengan wilayah yang mengalami peningkatan, yaitu sebesar 504,13 ha atau 10,91 % wilayah yang mengalami penurunan, dan sebesar 340,07 ha atau 7,36 % wilayah yang mengalami peningkatan.

Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang mengalami peningkatan jasa lingkungan hidup terbesar di Kota Pekalongan, yaitu sebesar 138,85 ha atau 40,83 %, sedangkan Kecamatan Pekalongan Selatan merupakan wilayah yang mengalami penurunan terbesar, yaitu sebesar 162,50 ha atau 32,23 %. Terjadinya kecenderungan meningkat ini disebabkan oleh adanya perubahan penggunaan lahan berupa ladang menjadi semak belukar, tambak ikan menjadi semak belukar, sedangkan kecenderungan menurun disebabkan adanya perubahan penggunaan lahan berupa kebun campur, sawah, tegalan, dan semak belukar menjadi permukiman dan lahan terbangun.

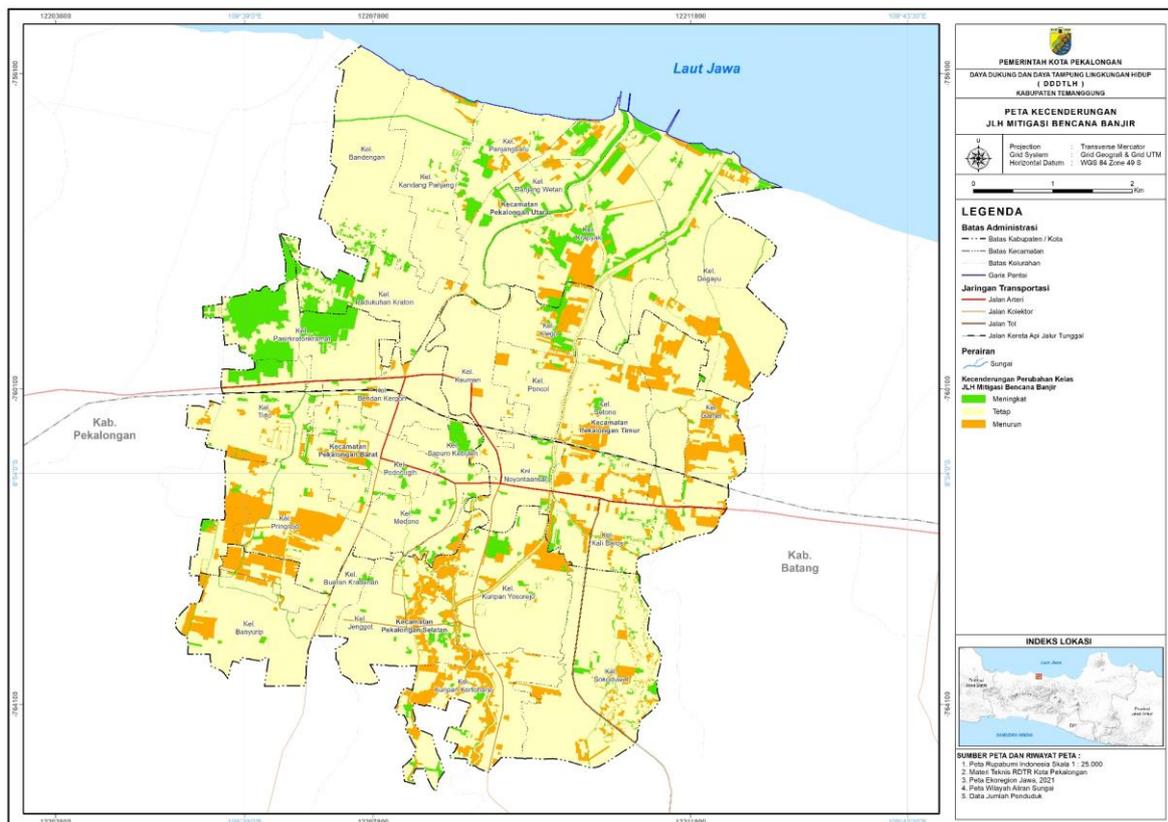
Tabel 5-15. Kecenderungan Kelas JLH Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir

Kecamatan	Meningkat		Tetap		Menurun		Luas Total (Ha)
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Pekalongan Barat	131,29	38,61	757,64	20,07	101,84	20,20	990,77
Pekalongan Selatan	39,17	11,52	949,68	25,15	162,50	32,23	1.151,35
Pekalongan Timur	30,76	9,04	792,29	20,98	147,18	29,20	970,24
Pekalongan Utara	138,85	40,83	1.276,22	33,80	92,61	18,37	1.507,68
Luas Total (Ha)	340,07	100,00	3.775,84	100,00	504,13	100,00	4.620,03
Persentase (%)	7,36		81,73		10,91		

Sumber: Analisis Penyusun, 2024



Gambar 5-36. Grafik Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir Tahun 2017 – 2023



Gambar 5-37. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir Tahun 2017 – 2023

5.1.7 Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor

Jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana longsor adalah kapasitas lingkungan dalam bentuk ekosistem untuk pencegahan dan perlindungan terhadap bencana tanah longsor. Seperti halnya bencana banjir, bencana longsor juga dapat dicegah oleh tempat-tempat yang memiliki liputan vegetasi yang rapat. Selain itu bentuk lahan secara spesifik berdampak langsung terhadap sumber bencana. Sebagai contoh, bencana erosi dan longsor umumnya terjadi pada bentuk lahan struktural dan denudasional dengan morfologi perbukitan. Jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana longsor dengan kelas sangat tinggi menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai kemampuan lingkungan

yang sangat tinggi dalam mencegah dan melindungi dari bencana longsor. Sebaliknya kelas sangat rendah menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai kemampuan dalam mencegah dan melindungi dari bencana longsor yang sangat rendah.

Jika dilihat berdasarkan ekoregionnya, Kota Pekalongan mempunyai tipe bentang alam dan tipe vegetasi alami yang mempunyai kemampuan sangat tinggi dalam memberikan jasa lingkungan mitigasi perlindungan bencana longsor, yaitu Dataran fluvial berombak-bergelombang bermaterial aluvium dan dataran fluviomarin bermaterial aluvium, serta vegetasi hutan tepian sungai malar hijau dan vegetasi mangrove. Faktor yang menyebabkan terjadinya perbedaan kelas jasa lingkungan hidup adalah berasal dari tipe penggunaan lahan. Tipe penggunaan lahan berupa tambak dan hutan mangrove merupakan tipe penggunaan lahan yang mempunyai kemampuan tinggi hingga sangat tinggi dalam perlindungan bencana longsor.

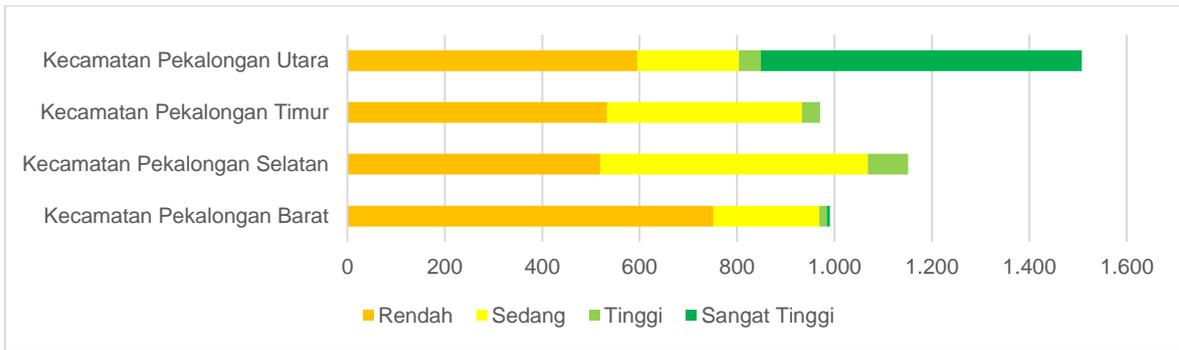
Berdasarkan hasil analisis jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana longsor baik pada tahun 2017 maupun 2023, menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kota Pekalongan memiliki kelas rendah, yaitu sebesar 2.399,51 ha atau 51,94 % pada tahun 2017, sedangkan pada tahun 2023 sebesar 2.539,21 atau 54,96 %. Nilai agregat jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana longsor di Kota Pekalongan pada tahun 2017 yaitu 3,17, nilai yang sama pada tahun 2023 yaitu 3,17. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana longsor di Kota Pekalongan. Jika dilihat berdasarkan nilai agregat tersebut, maka Kota Pekalongan termasuk ke dalam kelas sedang.

Jika dilihat berdasarkan nilai agregat per kecamatan, diketahui bahwa terdapat wilayah yang mempunyai nilai di atas nilai agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Utara, bahkan nilai tersebut termasuk pada kelas tinggi. Disisi lain terdapat beberapa wilayah yang mempunyai nilai agregat di bawah nilai agregat Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Barat, Pekalongan Selatan, dan Pekalongan Timur. Kecamatan Pekalongan Barat merupakan wilayah yang mempunyai nilai agregat terendah, yaitu 2,82. Sedangkan Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang mempunyai nilai agregat tertinggi, yaitu 3,78. Kondisi jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana longsor Kota Pekalongan per kecamatan disajikan pada Tabel, Grafik dan Gambar berikut.

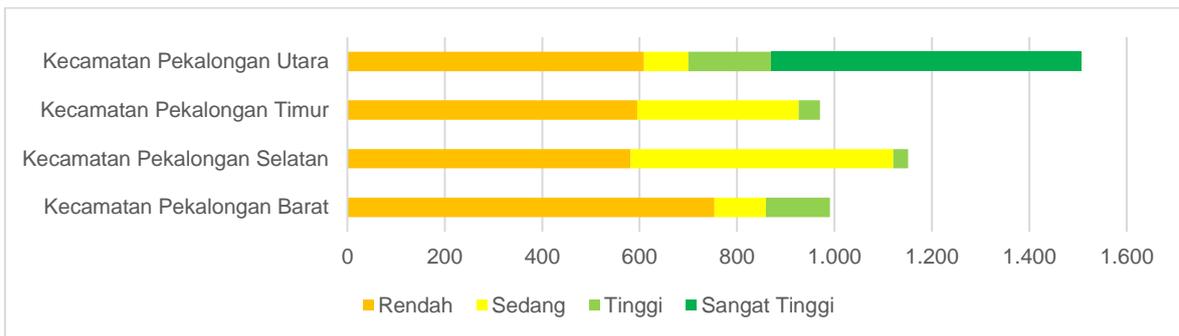
Tabel 5-16. Kelas Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor

Kecamatan	Agregat IJLH		Rendah		Sedang		Tinggi		Sangat Tinggi		Luas Total (Ha)
			2017	2023	2017	2023	2017	2023	2017	2023	
	2017	2023	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	
Pekalongan Barat	2,77	2,82	751,82	753,99	217,41	105,62	14,91	131,15	6,64		990,77
Pekalongan Selatan	2,97	2,91	519,48	581,06	549,27	539,54	82,60	30,75			1.151,35
Pekalongan Timur	2,89	2,86	533,35	595,04	399,69	331,81	36,82	43,38	0,38		970,24
Pekalongan Utara	3,77	3,78	594,86	609,12	209,32	91,06	44,80	170,50	658,69	636,99	1.507,68
Luas Total (Ha)			2.399,51	2.539,21	1.375,69	1.068,04	179,13	375,79	665,71	636,99	4.620,03
%			51,94	54,96	29,78	23,12	3,88	8,13	14,41	13,79	100,00
Agregat IJLH Kota Pekalongan	3,17	3,17									

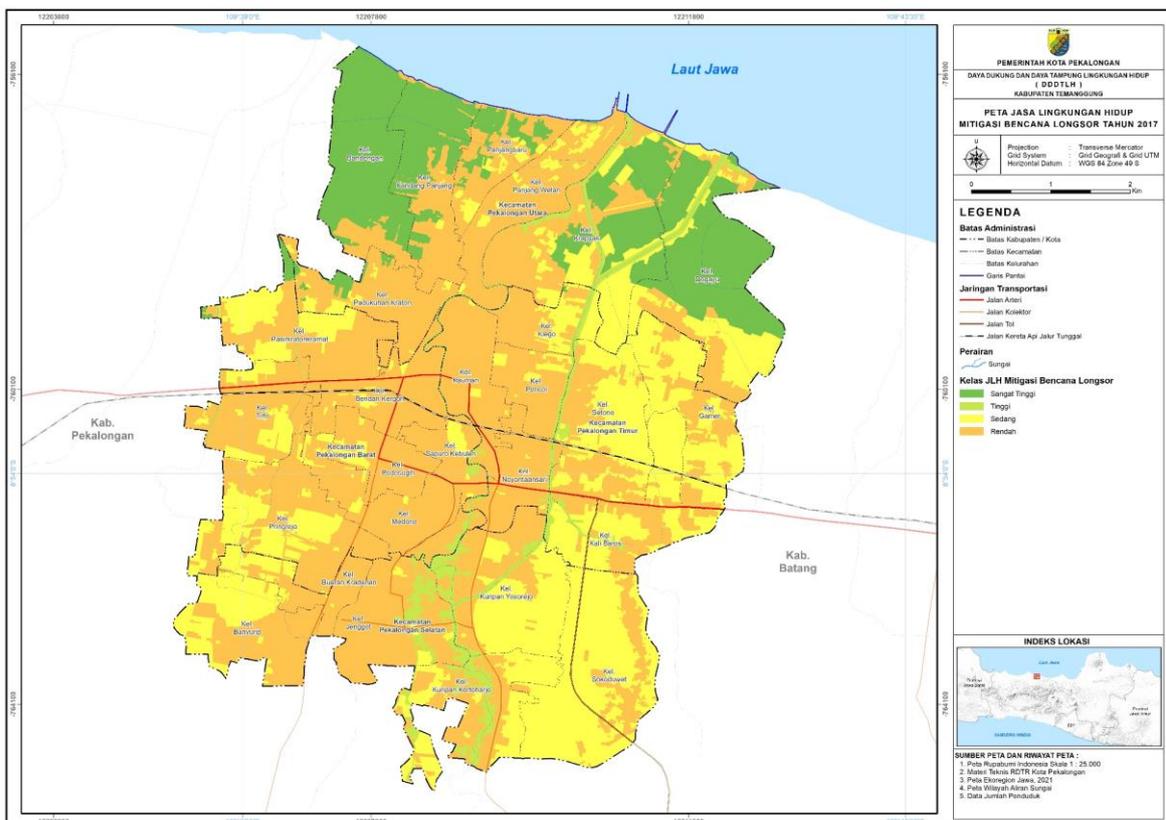
Sumber: Analisis Penyusun, 2024



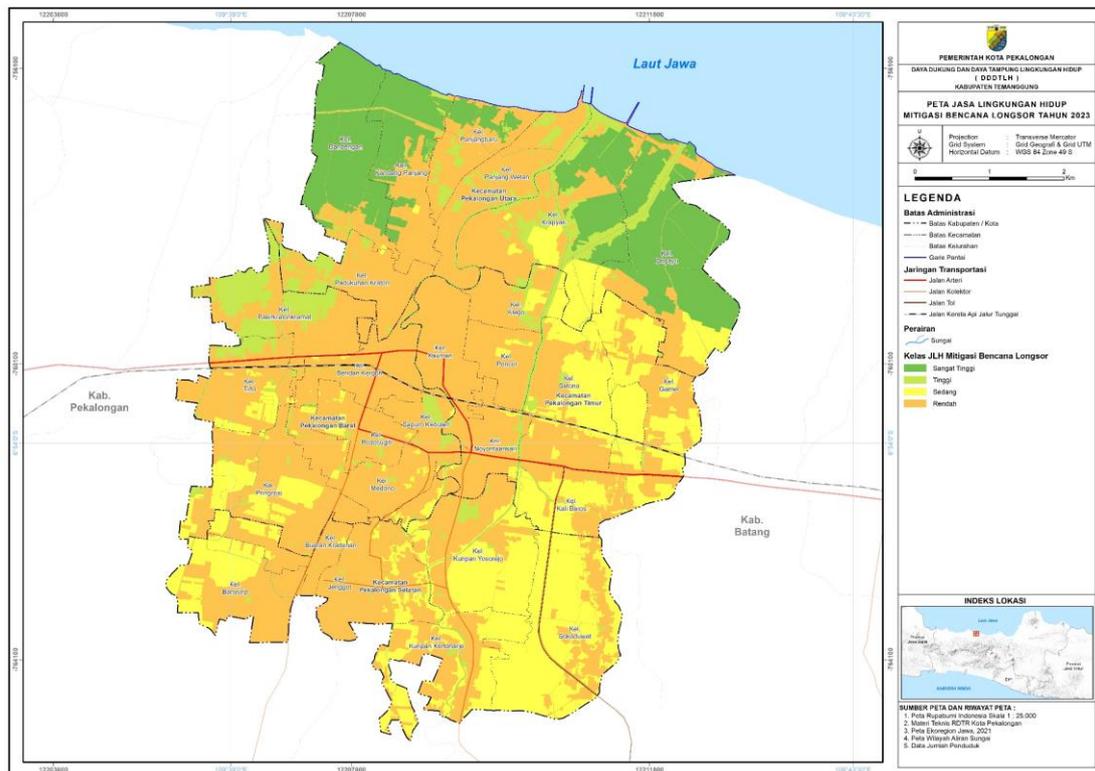
Gambar 5-38. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor Tahun 2017



Gambar 5-39. Grafik Kelas Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor Tahun 2023



Gambar 5-40. Peta Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor Tahun 2017



Gambar 5-41. Peta JLS Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor Tahun 2023

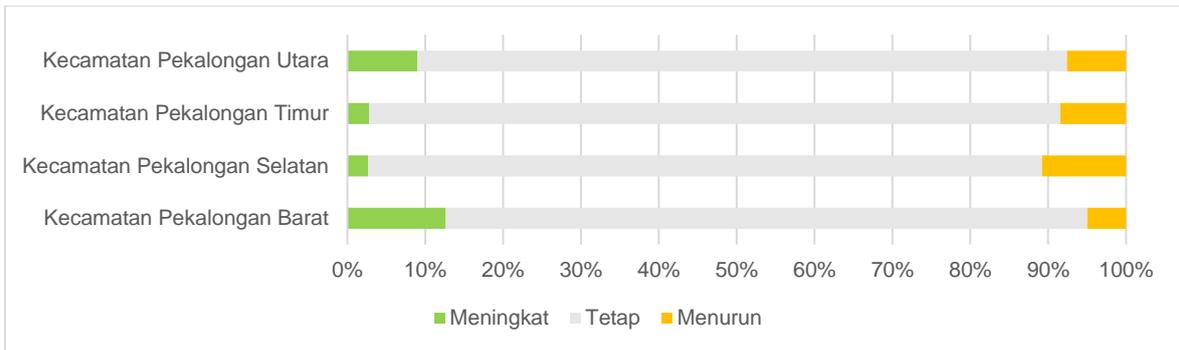
Dalam kurun waktu 2017 hingga 2023 kondisi jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana longsor di Kota Pekalongan relatif tidak mengalami perubahan. Luas wilayah yang tidak mengalami perubahan sebesar 3.930,79 atau 85,08 %. Meskipun demikian, wilayah yang mengalami peningkatan lebih kecil dibandingkan dengan wilayah yang mengalami penurunan, yaitu sebesar 319,14 ha atau 6,91 % mengalami peningkatan, dan sebesar 370,10 ha atau 8,01 % mengalami penurunan.

Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang mengalami peningkatan jasa lingkungan hidup terbesar, yaitu sebesar 135,52 ha atau 42,47 % dari luas total wilayah yang mengalami peningkatan, sedangkan Kecamatan Pekalongan Selatan merupakan wilayah yang mengalami penurunan terbesar, yaitu sebesar 124,60 ha atau 33,66 %. Terjadinya kecenderungan menurun disebabkan adanya perubahan penggunaan lahan berupa kebun, sawah, dan ladang menjadi permukiman dan lahan terbangun. Distribusi kecenderungan perubahan jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana longsor per kecamatan di Kota Pekalongan disajikan pada tabel sebagai berikut.

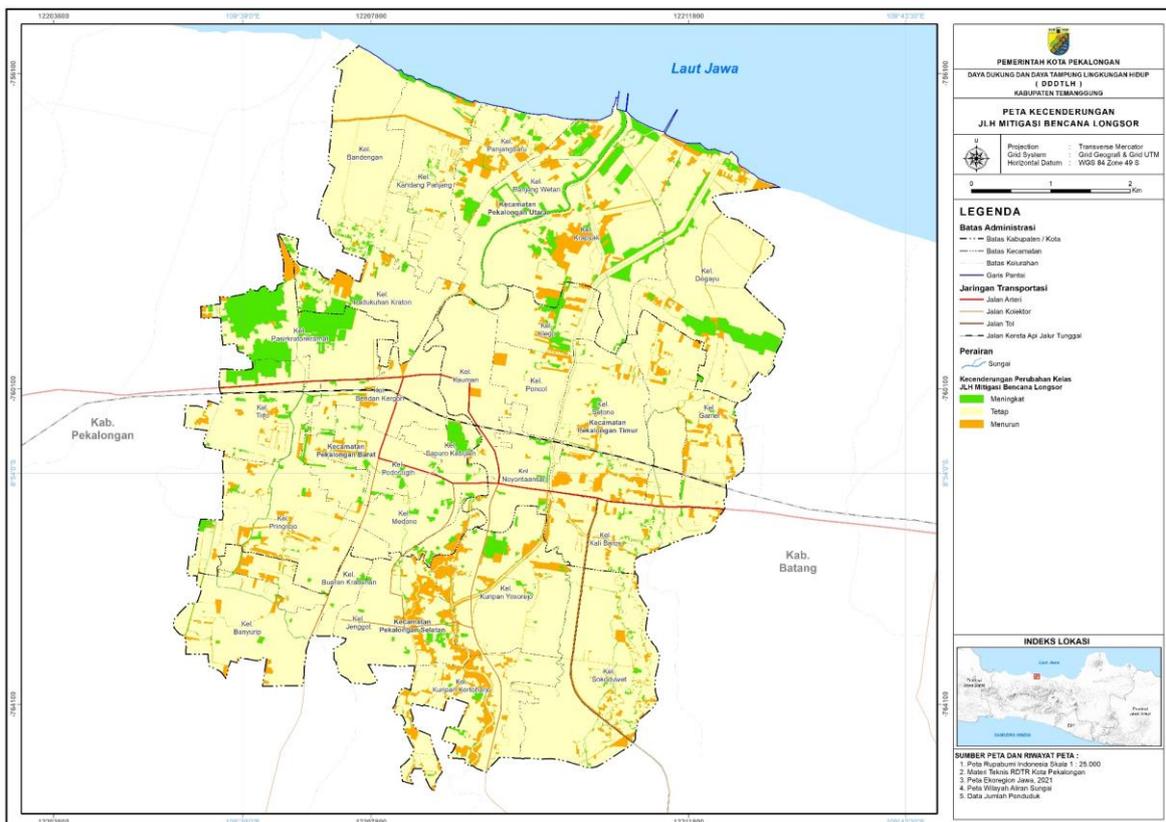
Tabel 5-17. Kecenderungan Kelas JLS Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor

Kecamatan	Menurun		Tetap		Meningkat		Luas Total (Ha)
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Pekalongan Barat	125,31	39,26	815,96	20,76	49,50	13,38	990,77
Pekalongan Selatan	31,12	9,75	995,64	25,33	124,60	33,66	1.151,35
Pekalongan Timur	27,19	8,52	861,07	21,91	81,97	22,15	970,24
Pekalongan Utara	135,52	42,47	1.258,12	32,01	114,03	30,81	1.507,68
Luas Total (Ha)	319,14	100,00	3.930,79	100,00	370,10	100,00	4.620,03
Persentase (%)	6,91		85,08		8,01		

Sumber: Analisis Penyusun, 2024



Gambar 5-42. Grafik Perubahan Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor Tahun 2017 – 2023



Gambar 5-43. Peta Perubahan Indeks Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor Tahun 2017 – 2023

5.2 Analisis Status Daya Dukung dan Daya Tampung Air

Status daya dukung dan daya tampung air menunjukkan perbandingan antara ketersediaan air dengan kebutuhan air yang diperlukan untuk kebutuhan domestik dan kebutuhan air berbasis ekonomi lahan. Status daya dukung dinilai terlampaui apabila kebutuhan (*demand*) lebih besar daripada ketersediaan (*supply*). Sebaliknya, status daya dukung dinilai belum terlampaui pada saat kebutuhan (*demand*) lebih kecil daripada ketersediaan (*supply*). Dengan kata lain, daya dukung lingkungan (*carrying capacity*) didefinisikan sebagai kemampuan sumber daya alam (jasa lingkungan hidup) dalam memberikan jasa pendukung kepada manusia dan makhluk hidup yang tinggal di dalamnya.

Agar penambahan kebutuhan manusia tidak mengganggu keseimbangan/fungsi ekosistem, maka pemanfaatan lahan di suatu lokasi seharusnya tidak melebihi daya dukung lingkungan yang ada. Dalam hal ini, status daya dukung dan daya tampung air Kota Pekalongan dianalisis untuk mengetahui kawasan yang kebutuhan sumber dayanya melebihi ketersediaannya. Status tersebut diketahui dari nilai negatif yang berarti daya dukung terlampaui, dan nilai positif yang artinya daya dukung belum terlampaui.

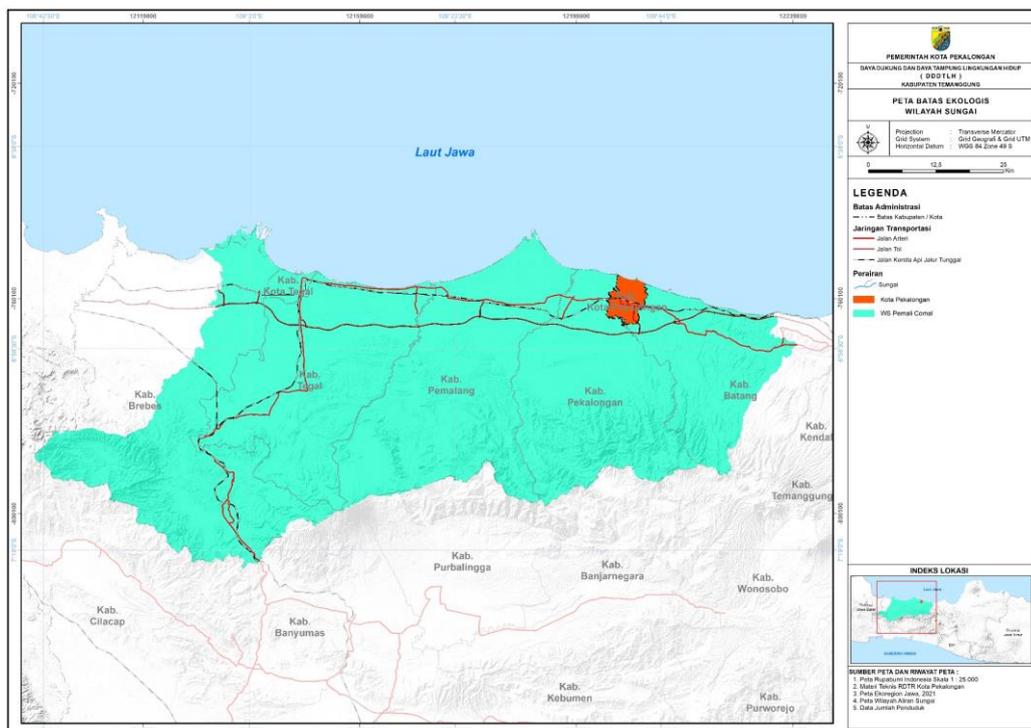
5.2.1 Analisis Perhitungan Ketersediaan (Supply) Air

Analisis ketersediaan air Kota Pekalongan dilakukan melalui pendekatan *system grid* dengan resolusi 150 x 150 m dan hasil dari analisis jasa lingkungan hidup penyedia air. Perhitungan ketersediaan air pada kajian ini tidak hanya menggunakan analisis ketersediaan air permukaan saja yang diperoleh dari hasil identifikasi data Wilayah Sungai (WS), namun juga menggunakan data Cekungan Air Tanah (CAT) yang terdapat di Kota Pekalongan. Berdasarkan identifikasi Wilayah Sungai (Ditjen Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2016), Wilayah Sungai yang terdapat di Kota Pekalongan adalah WS Pemali-Comal, sedangkan hasil dari identifikasi CAT di Kota Pekalongan terdapat CAT Pekalongan-Pemalang.

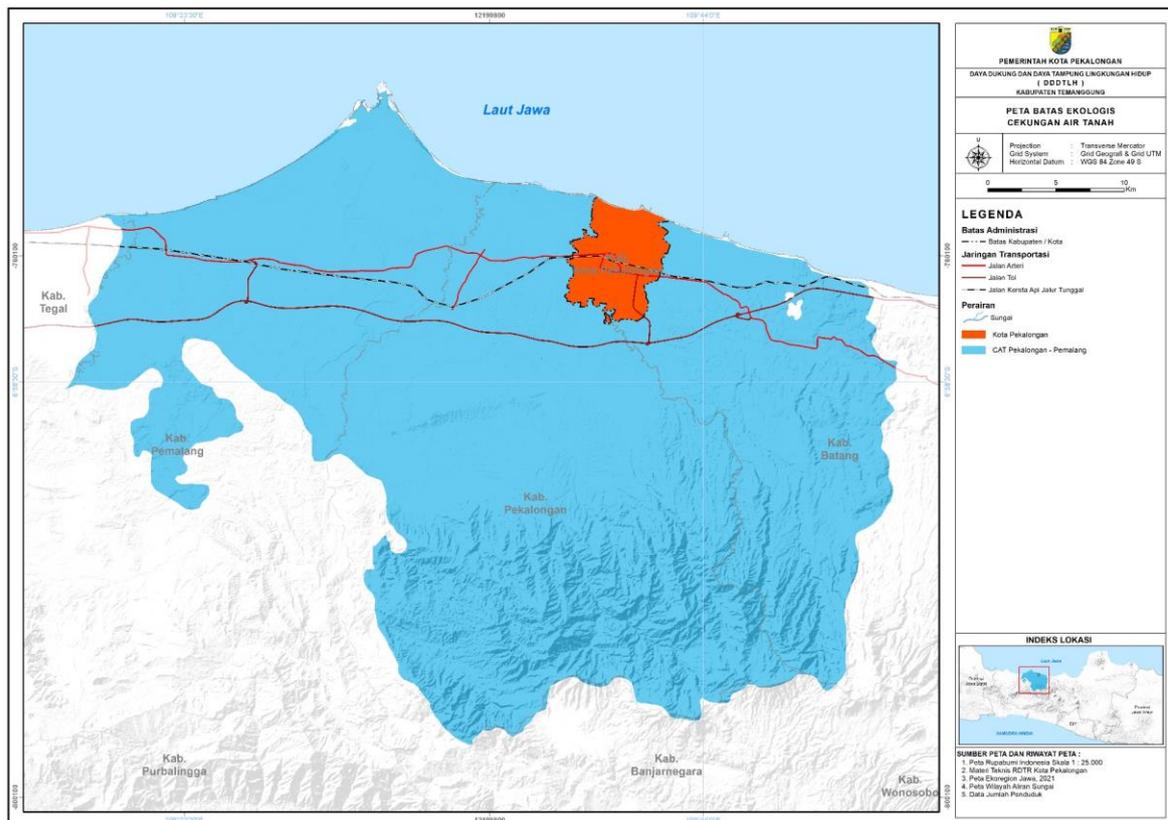
Tabel 5-18. Ketersediaan Air Kota Pekalongan

Wilayah Sungai (WS)	Luas WS (Ha)	Ketersediaan Air Andalan (80%) WS Juta m ³ /tahun	Luas Kota Pekalongan (Ha)	Persentase (%) Wilayah	Ketersediaan Air Andalan (80%) m ³ /tahun
WS Pemali - Comal	483.124	5.288,52	4.620,06	0,96 %	50.573.557,23
Cekungan Air Tanah (CAT)	Luas CAT (Ha)	Potensi Air Tanah CAT (Juta m ³ /tahun)	Luas Kota Pekalongan (Ha)	Persentase (%) Wilayah	Potensi Air Tanah bebas (m ³ /tahun)
CAT Pekalongan - Pemalang	168.160	1288,6	4.620,06	2,75 %	35.403.271,17

Sumber: Analisis, 2024



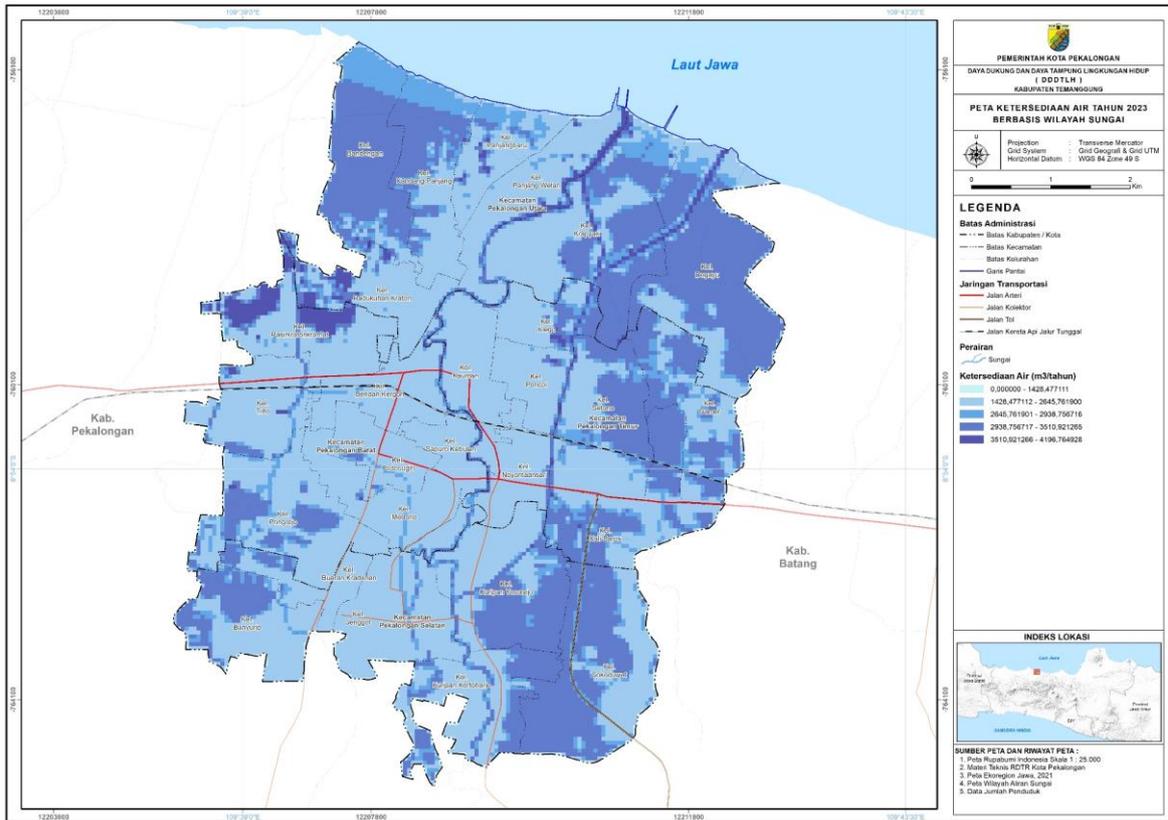
Gambar 5-44. Peta Batas Ekologis berdasar Wilayah Sungai



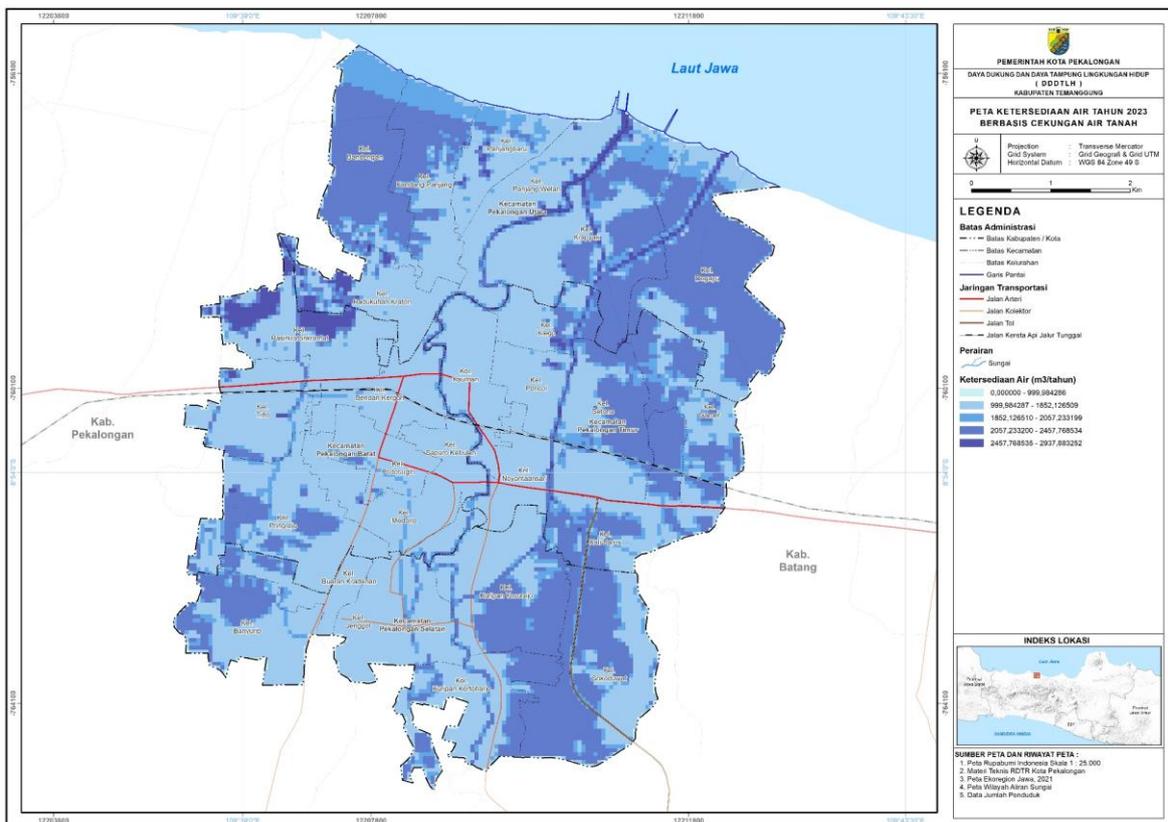
Gambar 5-45. Peta Batas Ekologis berdasar Cekungan Air Tanah

Nilai ini adalah 80% dari total ketersediaan air yang dapat digunakan secara optimal atau disebut dengan ketersediaan air andalan. WS Pemali - Comal mempunyai luas 483.124 ha dengan jumlah volume ketersediaan air andalan sebesar 5.288,52 juta m³/tahun. Luas wilayah Kota Pekalongan yang termasuk dalam WS Pemali - Comal sebesar 4.620,06 ha atau merupakan 0,96 % dari luas WS Pemali - Comal, sehingga ketersediaan air andalan berdasarkan Wilayah Sungai yang ada di Kota Pekalongan sebesar 50.573.557,23 m³/tahun. Cekungan Air Tanah (CAT) yang terdapat Kota Pekalongan adalah CAT Pekalongan - Pemalang dengan luas 168.160 ha. Wilayah CAT ini yang merupakan bagian dari Kota Pekalongan adalah sebesar 2,75 % dari luas CAT Pekalongan – Pemalang. CAT Pekalongan - Pemalang di Kota Pekalongan mempunyai jumlah air tanah bebas sebesar 35.403.271,17 m³/tahun. Sehingga total ketersediaan air di Kota Pekalongan baik berdasarkan WS dan CAT adalah sebesar 85.976.828,40 m³/tahun.

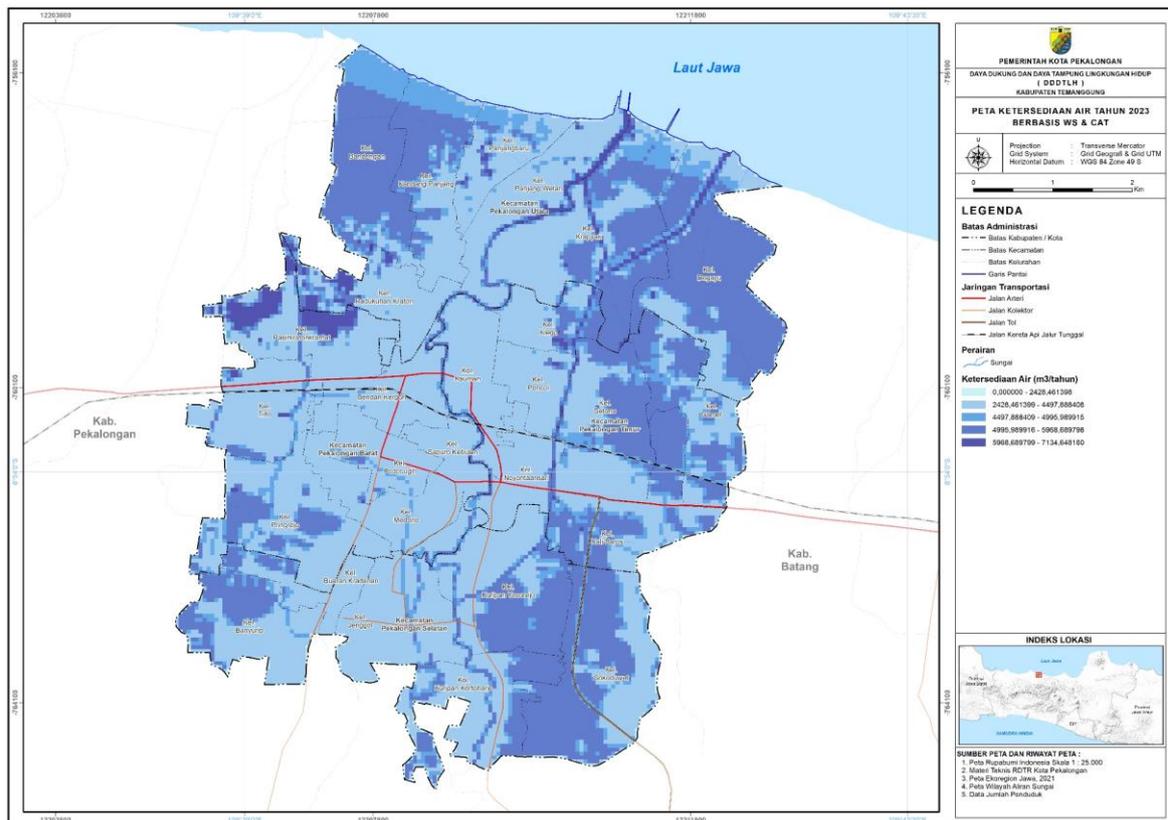
Setelah mendapatkan jumlah ketersediaan air, kemudian dilakukan perhitungan dengan peta indeks jasa lingkungan hidup penyedia air tiap grid di Kota Pekalongan tahun 2023. Hasil penjumlahan tersebut digunakan sebagai pembanding terhadap indeks jasa lingkungan hidup di suatu grid. Tahap ini bertujuan untuk mencari proporsi/persentase ketersediaan air di tiap grid sehingga data ketersediaan air di Kota Pekalongan dapat didistribusikan sesuai ke masing-masing grid. Berikut distribusi ketersediaan air berdasar Wilayah Sungai (WS), Cekungan Air Tanah (CAT), dan gabungan antara WS dan CAT.



Gambar 5-46. Peta Potensi Ketersediaan Air (WS) Kota Pekalongan Tahun 2023



Gambar 5-47. Peta Potensi Ketersediaan Air (CAT) Kota Pekalongan Tahun 2023



Gambar 5-48. Peta Potensi Ketersediaan Air (WS dan CAT) Kota Pekalongan Tahun 2023

5.2.2 Analisis Perhitungan Kebutuhan (Demand) Air

Perhitungan kebutuhan air untuk penetapan status D3T Air menggunakan analisis spasial berbasis sistem grid dengan mempertimbangkan kebutuhan air dari sektor rumah tangga (domestik) dan sektor kegiatan ekonomi berbasis lahan. Kebutuhan air rumah tangga dihitung dengan basis jumlah penduduk. Diketahui bahwa jumlah penduduk Kota Pekalongan pada tahun 2023 adalah sebesar 318.171 jiwa (Kota Pekalongan Dalam Angka, 2024). Jumlah penduduk tersebut kemudian didistribusikan dengan sistem grid. Konsep yang diterapkan untuk menentukan distribusi penduduk tiap grid dengan mempertimbangkan pembobotan tiap tipe penutupan lahan dan jaringan jalan dengan tetap memperhatikan batas administrasi. Asumsinya adalah penutupan lahan berupa pemukiman mempunyai kepadatan penduduk yang lebih tinggi daripada penutupan lahan lainnya. Selain itu kemudahan akses sangat mempengaruhi letak suatu perkampungan atau pemukiman. Setelah diketahui distribusi penduduk pada setiap grid maka dapat ditentukan kebutuhan air rumah tangga dengan cara mengalikan dengan angka Kebutuhan Hidup Layak (KHL) sebesar 43,2 m³/tahun/kapita dan dengan angka 2 sebagai faktor koreksi. Berdasarkan perhitungan tersebut diketahui bahwa kebutuhan air rumah tangga di Kota Pekalongan tahun 2023 adalah sebesar 27.489.974,40 m³/tahun.

Perhitungan kebutuhan air untuk kegiatan ekonomi berbasis lahan tahun 2023 yang dijadikan sebagai dasar analisis adalah Peta Penutupan Lahan tahun 2023. Data tersebut digunakan untuk menghitung luasan tiap tipe penutupan lahan, kemudian dikalikan dengan standar kebutuhan air yang diadopsi dari rumus perhitungan penggunaan air untuk padi

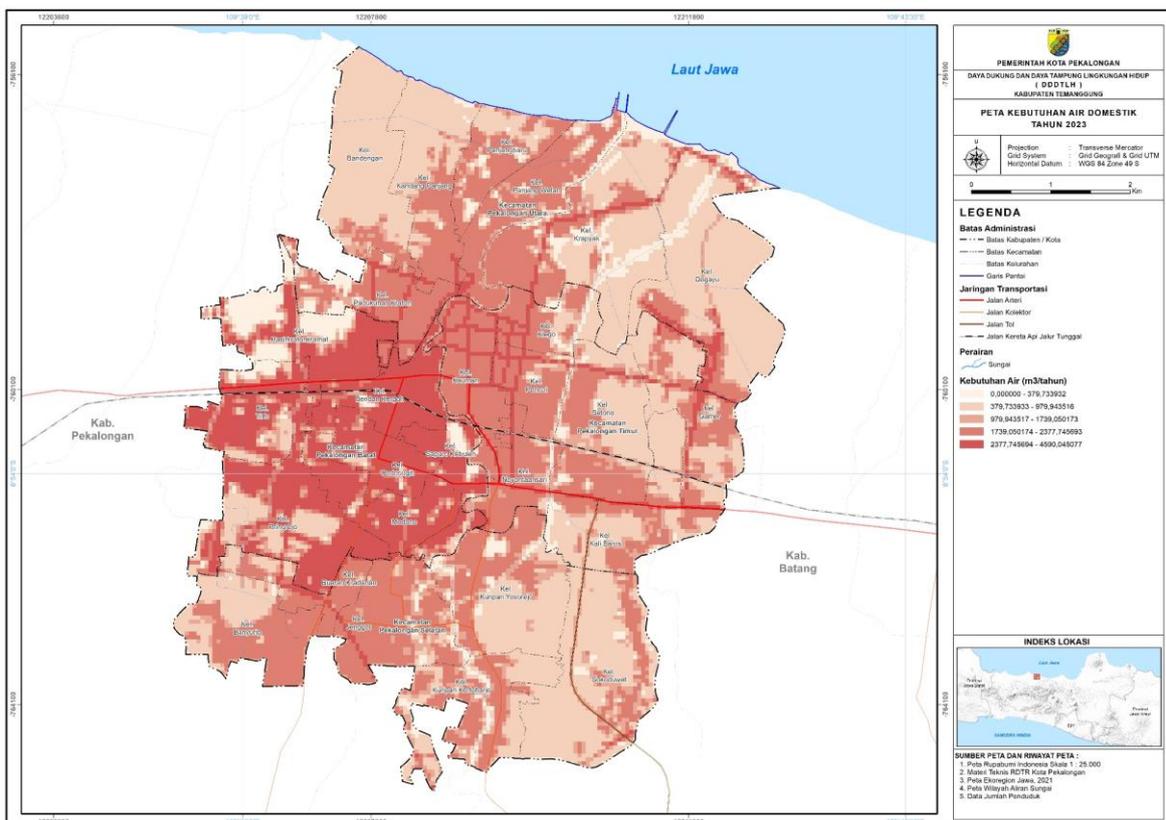
(persawahan) per tahun. Tahap ini juga bertujuan untuk mencari proporsi kebutuhan air di tiap grid, sehingga data kebutuhan air di Kota Pekalongan tahun 2023 dapat didistribusikan sesuai ke masing-masing grid.

Tabel 5-19. Kebutuhan Air Kegiatan Ekonomi Berbasis Lahan Kota Pekalongan Tahun 2023

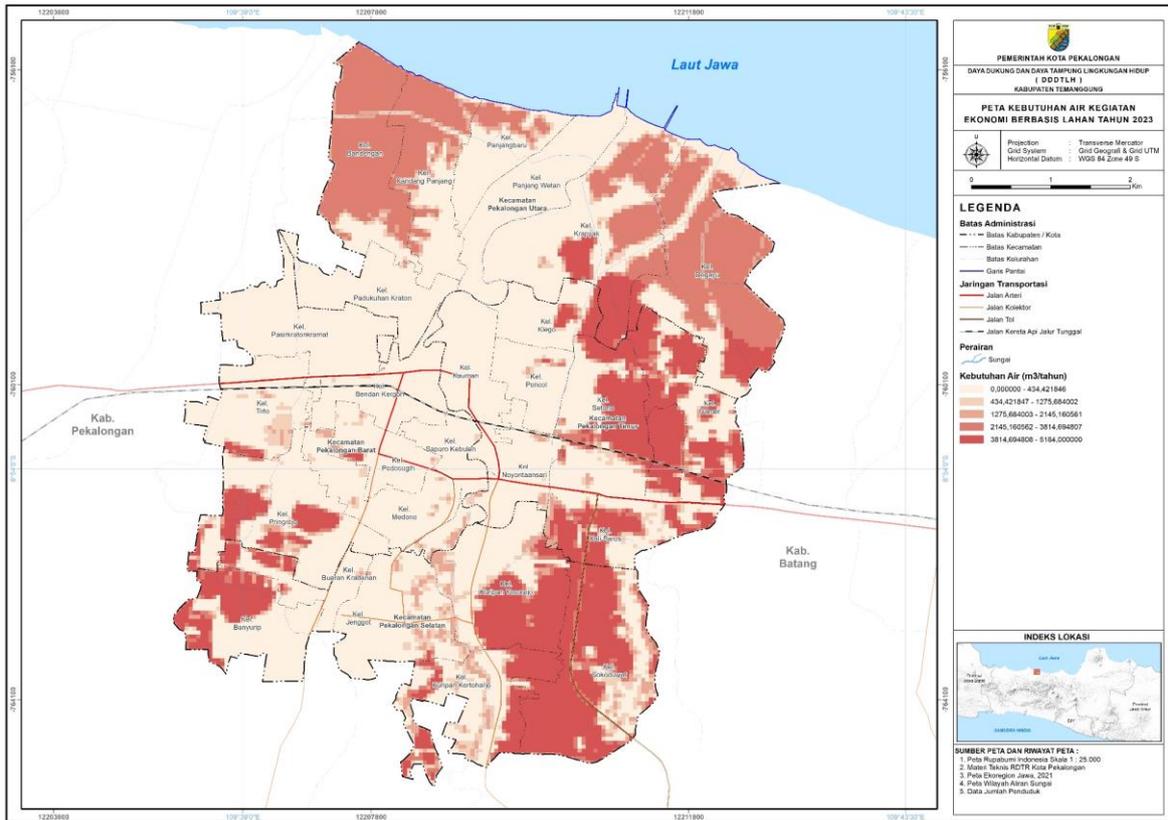
	Luas (Ha)	Standar Kebutuhan Air (m ³) / Tahun	Kebutuhan Air (m ³) / Tahun
Penutupan Lahan 2023			
Sawah	891,04	20.736	18.476.702,81
Kebun Campuran	134,16	7.776	1.043.259,20
Tegalan	24,16	5.184	125.252,08
Tambak	629,53	10.000	6.295.259,10
		Total	25.940.473,19

Sumber: Analisis, 2024

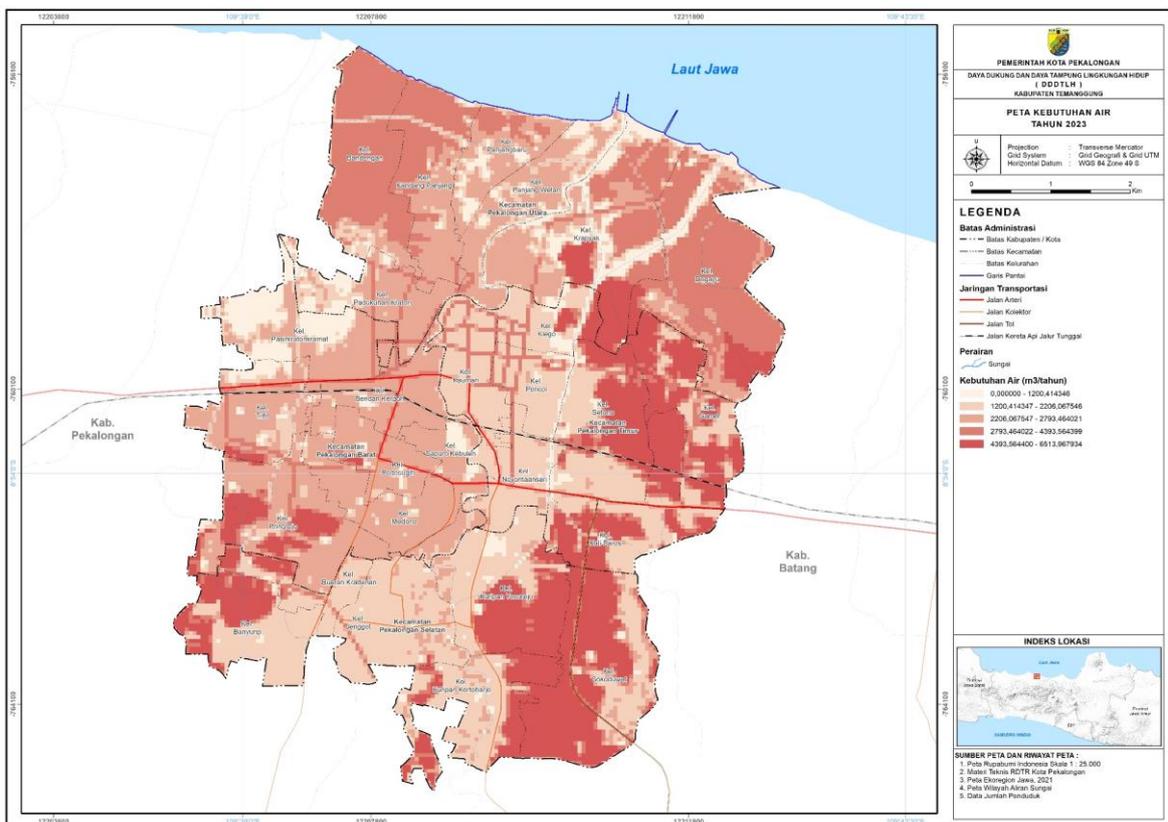
Berdasarkan perhitungan pada tabel di atas maka diketahui bahwa kebutuhan air untuk kegiatan ekonomi berbasis lahan di Kota Pekalongan tahun 2023 adalah sebesar 25.940.473,19 m³/tahun. Sehingga dapat diperoleh nilai total kebutuhan air Kota Pekalongan pada tahun 2023 adalah sebesar 53.430.447,59 m³/tahun. Peta Kebutuhan air Kota Pekalongan tahun 2023 ditunjukkan pada Gambar sebagai berikut.



Gambar 5-49. Peta Kebutuhan Air Domestik Kota Pekalongan Tahun 2023



Gambar 5-50. Peta Kebutuhan Air Kegiatan Ekonomi Berbasis Lahan Kota Pekalongan Tahun 2023



Gambar 5-51. Peta Kebutuhan Air Domestik dan Kegiatan Ekonomi Berbasis Lahan Kota Pekalongan Tahun 2023

5.2.3 Penentuan Status Daya Dukung dan Daya Tampung Air

Identifikasi status daya dukung dan daya tampung air tiap grid dapat dilakukan dengan mencari selisih ketersediaan dan kebutuhan air tiap grid. Kondisi status D3T air terlampaui merupakan kondisi dimana kebutuhan lebih tinggi dibandingkan ketersediaannya. Kondisi ini ditandai dengan hasil pengurangan ketersediaan terhadap kebutuhan air bernilai nol atau negatif (-), begitu sebaliknya. Secara total, jika dibandingkan antara ketersediaan dengan kebutuhan air di Kota Pekalongan tahun 2023 menunjukkan kondisi belum terlampaui. Hal ini ditunjukkan dengan perbandingan antara ketersediaan air yang lebih besar daripada dengan kebutuhan air.

Tabel 5-20. Perbandingan ketersediaan dengan kebutuhan air Kota Pekalongan

Ketersediaan Air (m ³ /tahun)	Keterangan	Kebutuhan Air		Selisih (m ³ /tahun)
		Rumah Tangga (m ³ /tahun)	Kegiatan Ekonomi (m ³ /tahun)	
50.573.557,23	WS	27.489.974,40	25.940.473,19	-2.856.890,36
35.403.271,17	CAT	53.430.447,59		-18.027.176,42
85.976.828,40	WS dan CAT			32.546.380,81

Sumber: Analisis, 2023

Tabel 5-21. Ketersediaan dan Kebutuhan air tiap Kecamatan berbasis Wilayah Sungai (WS)

Kecamatan	Ketersediaan Air (m ³ /tahun)	Kebutuhan Air (m ³ /tahun)	Selisih (m ³ /tahun)	Status
Pekalongan Barat	10.969.776,64	10.066.663,23	903.113,41	Belum Terlampaui
Pekalongan Selatan	12.464.572,20	15.804.041,84	-3.339.469,64	Terlampaui
Pekalongan Timur	10.557.031,83	12.574.250,31	-2.017.218,48	Terlampaui
Pekalongan Utara	16.582.176,56	14.985.492,23	1.596.684,33	Belum Terlampaui
Total	50.573.557,23	53.430.447,62	-2.856.890,39	Terlampaui

Sumber: Analisis, 2024

Tabel 5-22. Ketersediaan dan Kebutuhan air tiap Kecamatan berbasis CAT

Kecamatan	Ketersediaan Air (m ³ /tahun)	Kebutuhan Air (m ³ /tahun)	Selisih (m ³ /tahun)	Status
Pekalongan Barat	7.679.229,98	10.066.663,23	-2.387.433,25	Terlampaui
Pekalongan Selatan	8.725.639,52	15.804.041,84	-7.078.402,32	Terlampaui
Pekalongan Timur	7.390.294,08	12.574.250,31	-5.183.956,23	Terlampaui
Pekalongan Utara	11.608.107,59	14.985.492,23	-3.377.384,64	Terlampaui
Total	35.403.271,17	53.430.447,62	-18.027.176,45	Terlampaui

Sumber: Analisis, 2024

Tabel 5-23. Ketersediaan dan Kebutuhan air tiap Kecamatan berbasis WS dan CAT

Kecamatan	Ketersediaan Air (m ³ /tahun)	Kebutuhan Air (m ³ /tahun)	Selisih (m ³ /tahun)	Status
Pekalongan Barat	18.649.006,62	10.066.663,23	8.582.343,39	Belum Terlampaui
Pekalongan Selatan	21.190.211,72	15.804.041,84	5.386.169,88	Belum Terlampaui
Pekalongan Timur	17.947.325,91	12.574.250,31	5.373.075,60	Belum Terlampaui
Pekalongan Utara	28.190.284,15	14.985.492,23	13.204.791,92	Belum Terlampaui
Grand Total	85.976.828,40	53.430.447,62	32.546.380,78	Belum Terlampaui

Sumber: Analisis, 2024

Jika hanya berdasarkan ketersediaan air berbasis Wilayah Sungai (WS) maka Kecamatan Pekalongan Selatan dan Pekalongan Timur mempunyai status terlampaui, sedangkan Kecamatan Pekalongan Utara dan Pekalongan Barat mempunyai status belum terlampaui. Namun jika didasarkan hanya pada ketersediaan air berbasis Cekungan Air Tanah (CAT), semua wilayah di Kota Pekalongan dalam kondisi terlampaui. Sedangkan ketika ketersediaan air berbasis WS dan berbasis CAT digabung, maka semua wilayah di Kota Pekalongan dalam kondisi belum terlampaui, yang ditunjukkan status DDDTLH Air berikut.

Tabel 5-24. Status DDDTLH air tiap Kecamatan berbasis Wilayah Sungai (WS)

Kecamatan	Terlampaui		Belum Terlampaui		Luas Total (Ha)
	Ha	%	Ha	%	
Pekalongan Barat	184,45	17,82	850,65	82,18	1.035,11
Pekalongan Selatan	514,42	44,97	629,42	55,03	1.143,84
Pekalongan Timur	445,00	45,96	523,22	54,04	968,23
Pekalongan Utara	293,94	19,96	1.178,95	80,04	1.472,89
Total	1.437,82	31,12	3.182,25	68,88	4.620,06

Sumber: Analisis, 2024

Tabel 5-25. Status DDDTLH air tiap Kecamatan berbasis CAT

Kecamatan	Terlampaui		Belum Terlampaui		Luas Total (Ha)
	Ha	%	Ha	%	
Pekalongan Barat	848,41	81,96	186,70	18,04	1.035,11
Pekalongan Selatan	1.069,62	93,51	74,22	6,49	1.143,84
Pekalongan Timur	893,62	92,29	74,61	7,71	968,23
Pekalongan Utara	1.227,83	83,36	245,06	16,64	1.472,89
Total	4.039,48	87,43	580,58	12,57	4.620,06

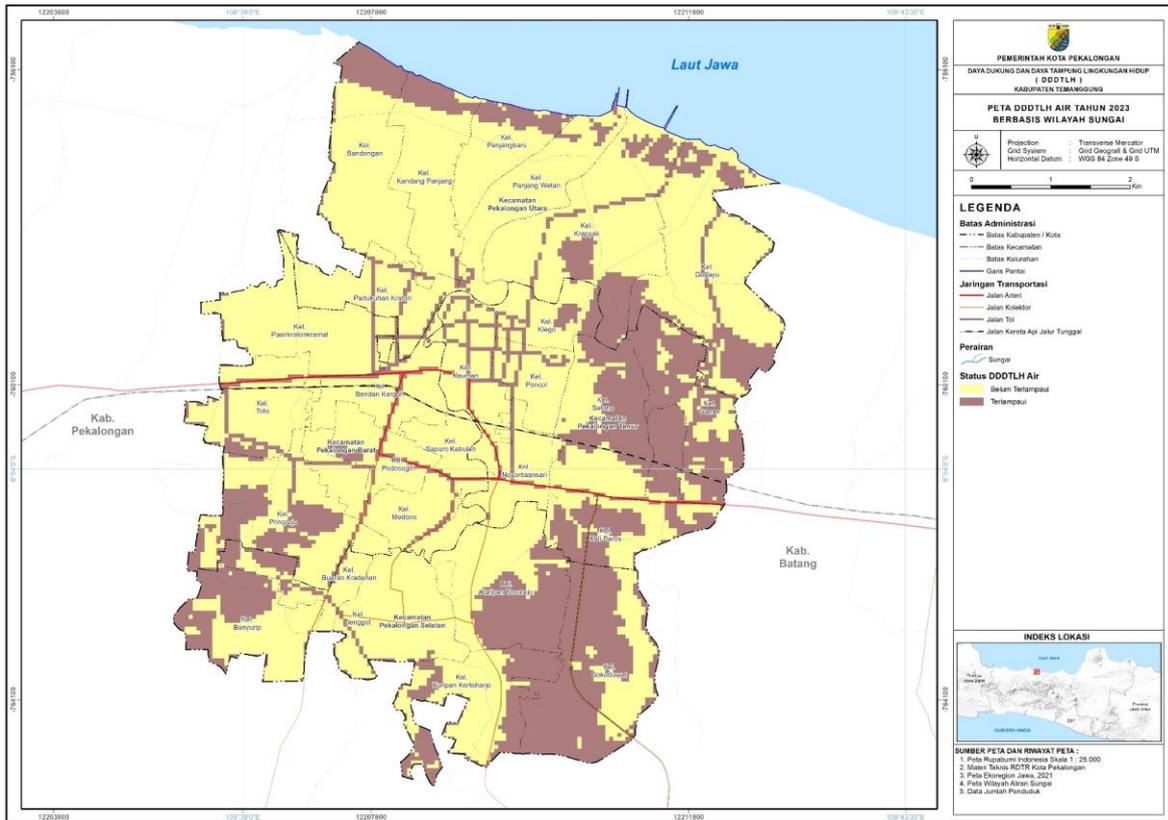
Sumber: Analisis, 2024

Tabel 5-26. Status DDDTLH air tiap Kecamatan berbasis Wilayah Sungai dan CAT

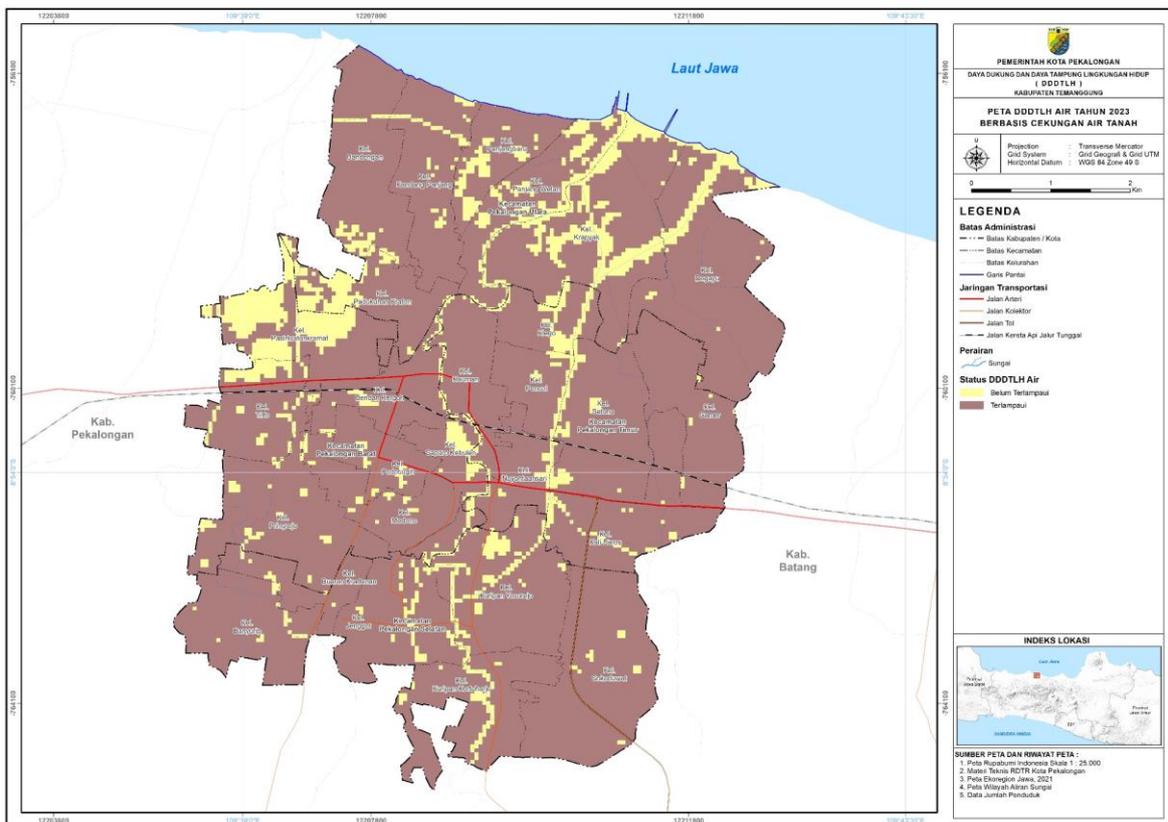
Kecamatan	Terlampaui		Belum Terlampaui		Luas Total (Ha)
	Ha	%	Ha	%	
Pekalongan Barat	60,89	5,88	974,21	94,12	1.035,11
Pekalongan Selatan	380,99	33,31	762,85	66,69	1.143,84
Pekalongan Timur	244,45	25,25	723,77	74,75	968,23
Pekalongan Utara	78,46	5,33	1.394,43	94,67	1.472,89
Total	764,79	16,55	3.855,27	83,45	4.620,06

Sumber: Analisis, 2024

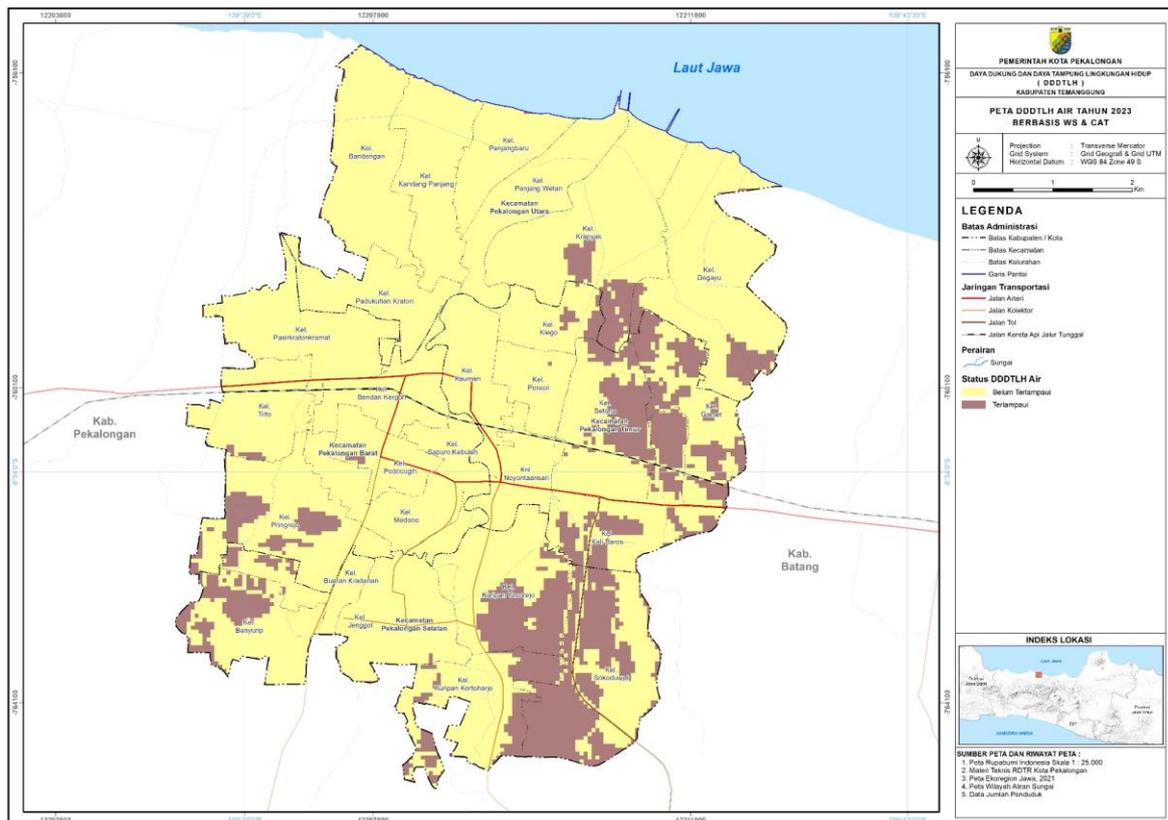
Wilayah di Kota Pekalongan yang mempunyai status DDDTLH air terlampaui jika hanya berdasarkan ketersediaan air wilayah sungai sebesar 1.437,82 ha atau 31,12%. Wilayah paling besar dengan status terlampaui adalah Kecamatan Pekalongan Timur, yaitu sebesar 45,96% dari luas wilayah Kecamatan Pekalongan Timur. Jika berdasarkan ketersediaan air berbasis Cekungan Air Tanah (CAT), wilayah yang berstatus terlampaui sebesar 4.039,48 ha atau 87,43 %, dengan Kecamatan Pekalongan Selatan yang merupakan wilayah paling besar berstatus terlampaui, yaitu 93,51% dari wilayah Kecamatan Pekalongan Selatan. Sedangkan jika berdasarkan ketersediaan air gabungan antara Wilayah Sungai dan Cekungan Air Tanah, wilayah yang berstatus terlampaui sebesar 764,79 ha atau 16,55%. Wilayah yang paling besar dengan status terlampaui adalah Kecamatan Pekalongan Selatan, yaitu sebesar 33,31% dari luas wilayah Kecamatan Pekalongan Selatan.



Gambar 5-52. Peta Status D3T Air Kota Pekalongan Berbasis Ketersediaan Air WS



Gambar 5-53. Peta Status D3T Air Kota Pekalongan Berbasis Ketersediaan Air CAT



Gambar 5-54. Peta Status D3T Air Kota Pekalongan Berbasis Ketersediaan Air WS dan CAT

Setelah melakukan identifikasi status DDDTLH Air, langkah selanjutnya adalah analisis untuk mengetahui seberapa banyak populasi maksimum yang dapat didukung dengan kondisi ketersediaan air yang ada. Dengan kata lain adalah analisis penentuan ambang batas penduduk yang dapat didukung. Tabel berikut menunjukkan hasil perhitungan ambang batas penduduk yang dapat didukung di Kota Pekalongan.

Tabel 5-27. Ambang Batas Penduduk yang dapat didukung oleh Ketersediaan Air

	Keterangan		
	WS	CAT	WS dan CAT
Ketersediaan Air (m³/tahun)	50.573.557,23	35.403.271,17	85.976.828,40
Kebutuhan Air (m³/tahun)	53.430.447,59		
KHLA	800 (m ³ /kapita/th)		
Populasi	318.171 jiwa		
Ambang Batas Penduduk	314.600 jiwa	295.637 jiwa	358.854 jiwa

Sumber: Analisis, 2024

Ambang batas penduduk yang dapat didukung oleh ketersediaan air berbasis Wilayah Sungai (WS) pada tahun 2023 hanya sebesar 314.600 jiwa, jika hanya berbasis ketersediaan air CAT sebesar 295.637 jiwa, sedangkan dengan ketersediaan air berbasis WS dan CAT sebesar 358.854 jiwa. Angka 800 m³ air/tahun/kapita merupakan faktor koreksi kebutuhan air per kapita untuk hidup layak, mencakup kebutuhan domestik dan kebutuhan untuk menghasilkan pangan. Perhitungan ini belum mempertimbangkan kebutuhan air untuk kegiatan peternakan dan perindustrian, sehingga perlu menjadi pertimbangan terkait potensi berkurangnya ketersediaan air secara signifikan, jika terdapat rencana-rencana pembangunan yang secara masif mengubah fungsi JLH.

5.3 Analisis Status Daya Dukung dan Daya Tampung Pangan

Status daya dukung dan daya tampung pangan merupakan penilaian untuk mengetahui perbandingan antara ketersediaan pangan dengan kebutuhan pangan. Hasil dari analisis tersebut didapatkan nilai terlampaui apabila kebutuhan (*demand*) lebih besar daripada ketersediaan (*supply*). Sebaliknya, status daya dukung dinilai belum terlampaui pada saat kebutuhan (*demand*) lebih kecil daripada ketersediaan (*supply*). Dengan kata lain, daya dukung lingkungan (*carrying capacity*) didefinisikan sebagai kemampuan sumber daya alam (jasa lingkungan hidup) dalam memberikan jasa pendukung kepada populasi manusia yang tinggal di dalamnya.

Agar pertambahan kebutuhan manusia tidak mengganggu keseimbangan/fungsi ekosistem, maka pemanfaatan lahan di suatu lokasi seharusnya tidak melebihi daya dukung lingkungan yang ada. Dalam kasus ini, status daya dukung dan daya tampung pangan Kota Pekalongan dihitung untuk mengetahui lahan yang kebutuhan jasa lingkungan hidupnya melebihi ketersediaannya. Status tersebut diketahui dari nilai negatif berarti daya dukung terlampaui, dan nilai positif artinya daya dukung belum terlampaui. Kajian ini menggunakan 2 pendekatan dalam menentukan status daya dukung dan daya tampung pangan yaitu berdasarkan produksi makanan pokok (beras), dan berdasarkan kalori (kcal).

5.3.1 Analisis Perhitungan Ketersediaan (Supply) Pangan

Perhitungan ketersediaan pangan Kota Pekalongan dilakukan melalui pendekatan *system grid* dengan resolusi 150 x 150 m dan berbasis indeks jasa lingkungan hidup penyedia pangan. Data jumlah ketersediaan pangan baik secara tonase maupun secara kalori diperoleh dari Kota Pekalongan Dalam Angka tahun 2024.

Tabel 5-28. Ketersediaan Pangan (Beras) Kota Pekalongan

Kecamatan	Produksi Beras (Ton)
Pekalongan Barat	263,81
Pekalongan Selatan	2.374,28
Pekalongan Timur	1.417,61
Pekalongan Utara	179,74
Total	4235,44

Sumber: Analisis, 2024

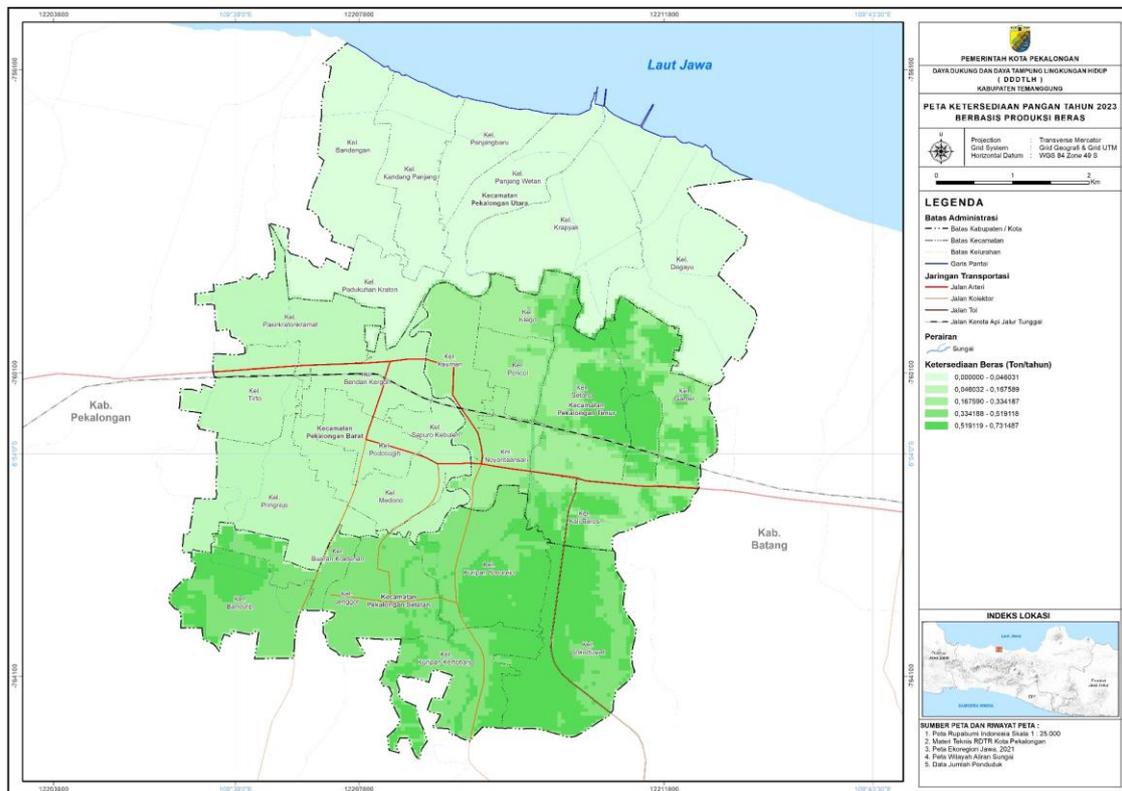
Tabel 5-29. Ketersediaan Pangan (Kalori) Kota Pekalongan

Kecamatan	Ketersediaan Pangan (Kkal)					Total
	Beras	Jagung	Sayuran	Buah-buahan	Ikan	
Pekalongan Barat	342.953.000	0	11.635.000	12.668.066,67	6.753.600	374.009.667
Pekalongan Selatan	3.086.564.000	1.382.400	23.660.000	35.260.488,89	18.858.000	3.165.724.889
Pekalongan Timur	1.842.893.000	0	33.280.000	34.210.000	8.526.000	1.918.909.000
Pekalongan Utara	233.662.000	0	0	3.752.733,33	235.132.800	472.547.533
Total	5.506.072.000,00	1382400	46.515.885.000	15.679.030.444	1.759.839.106	5.931.191.089

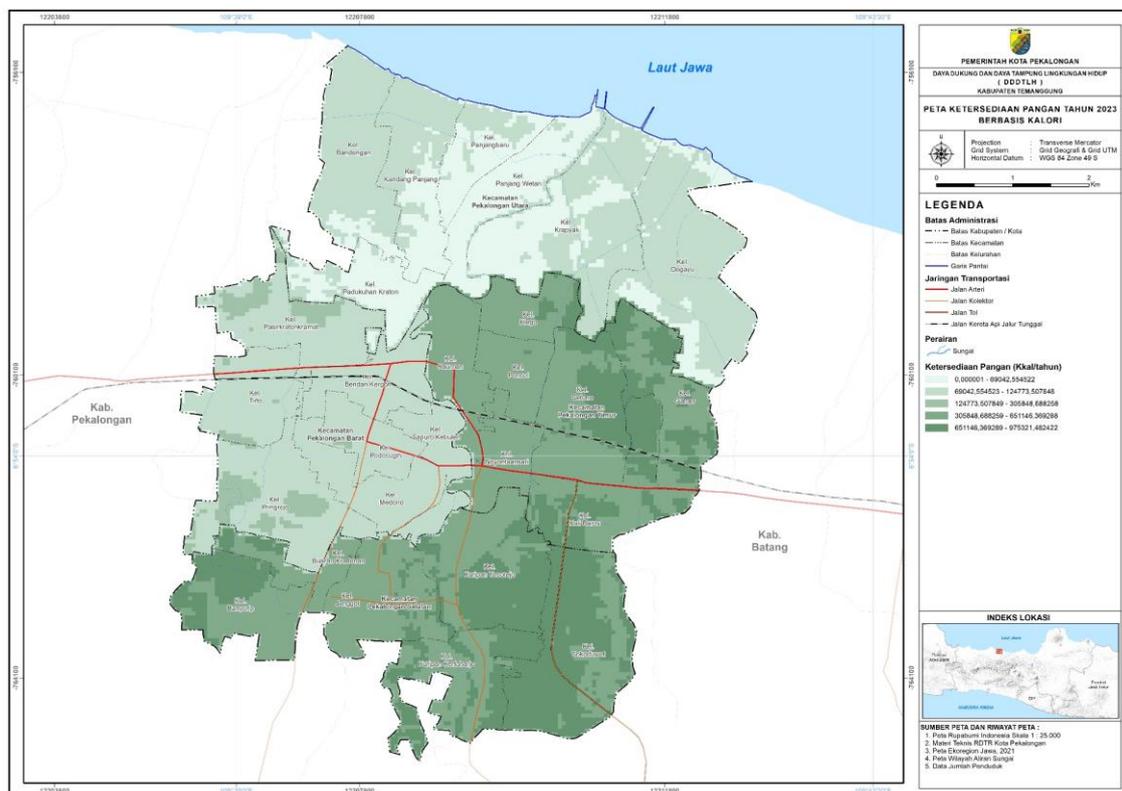
Sumber: Analisis, 2024

Setelah mendapatkan jumlah ketersediaan pangan baik secara tonase (ton) maupun kilokalori (kcal), kemudian dilakukan perhitungan dengan indeks jasa lingkungan hidup penyedia pangan tiap grid di Kota Pekalongan. Tahap ini bertujuan untuk mencari

proporsi/persentase ketersediaan pangan di tiap grid sehingga data ketersediaan pangan di Kota Pekalongan dapat didistribusikan sesuai ke masing-masing grid. Secara spasial ketersediaan pangan di Kota Pekalongan ditunjukkan pada gambar sebagai berikut.



Gambar 5-55. Peta Potensi Ketersediaan Beras Tahun 2023

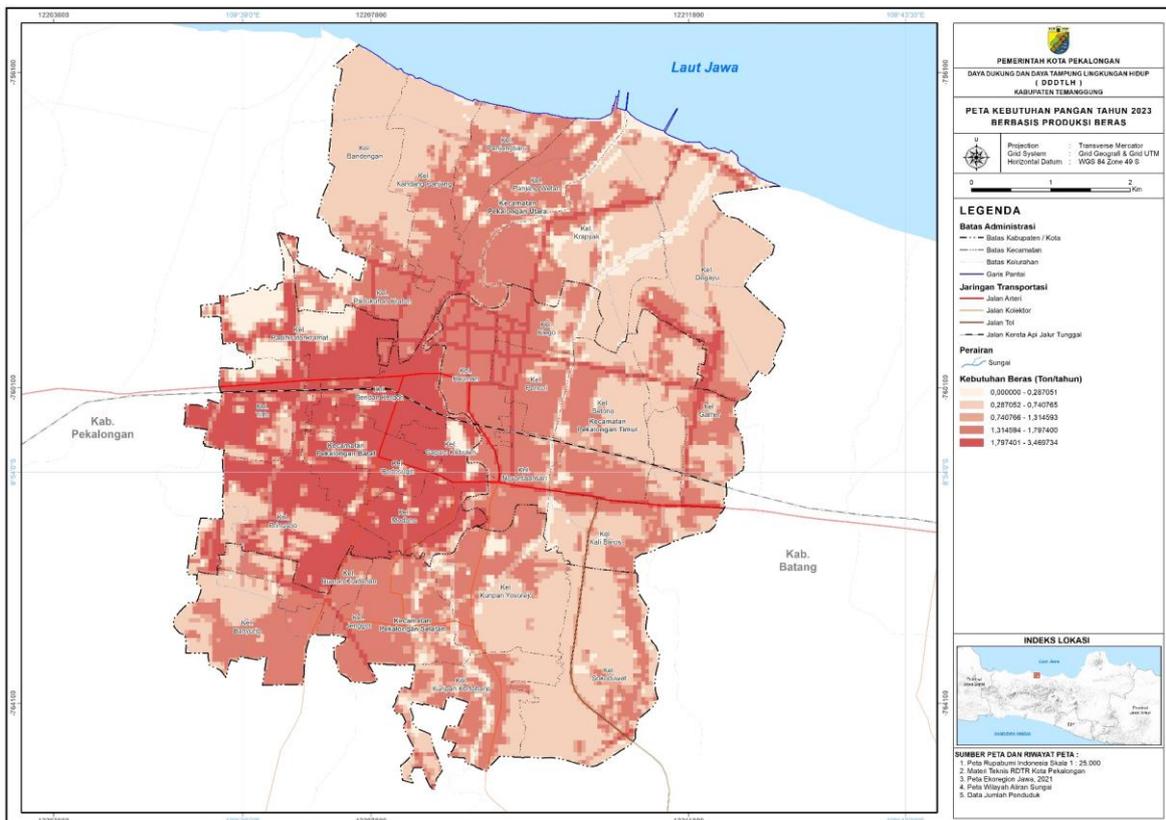


Gambar 5-56. Peta Potensi Ketersediaan Pangan (Kalori) Tahun 2023

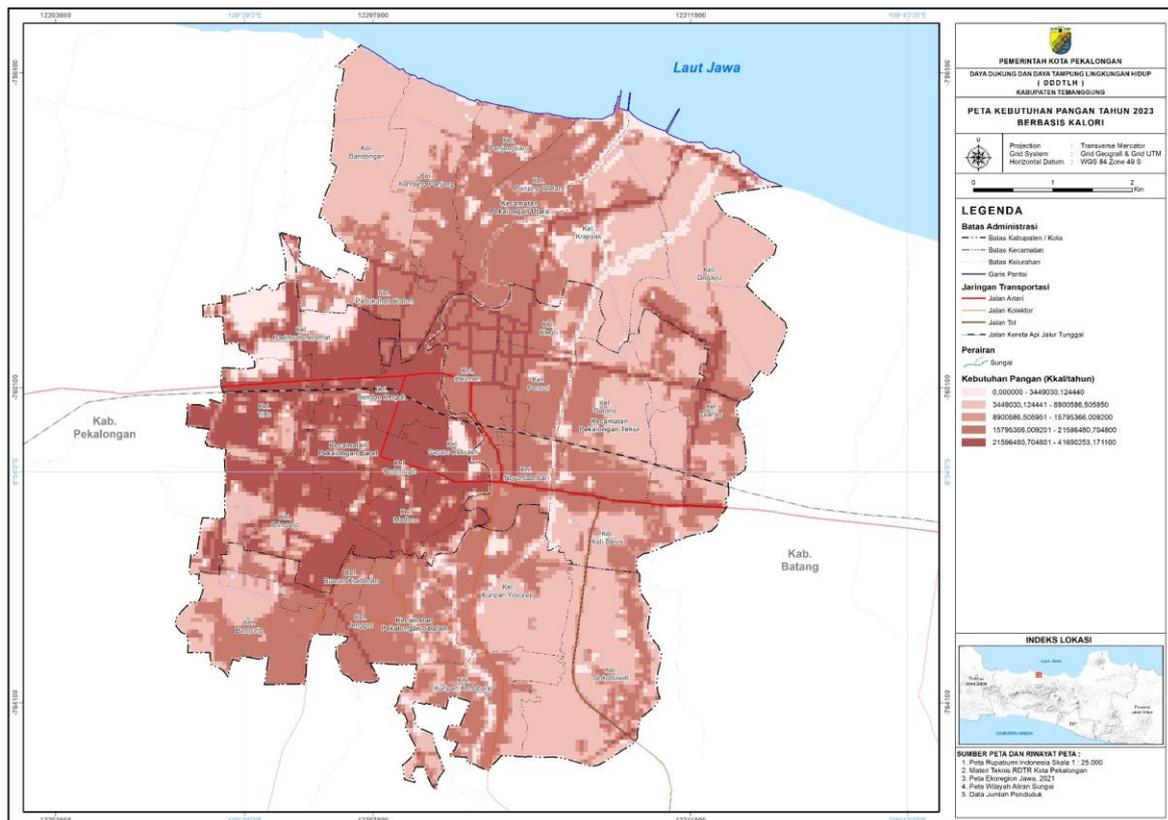
5.3.2 Analisis Perhitungan Kebutuhan (*Demand*) Pangan

Perhitungan kebutuhan pangan untuk penetapan status daya dukung dan daya tampung pangan menggunakan analisis spasial berbasis sistem grid dengan mempertimbangkan kebutuhan pangan dari sektor rumah tangga. Kebutuhan pangan rumah tangga dihitung dengan basis jumlah penduduk. Diketahui bahwa jumlah penduduk Kota Pekalongan pada tahun 2023 adalah sebesar 318.171 jiwa (Kota Pekalongan Dalam Angka, 2024). Jumlah penduduk tersebut kemudian didistribusikan dengan sistem grid. Konsep yang diterapkan untuk menentukan distribusi penduduk tiap grid dengan mempertimbangkan pembobotan tiap tipe penutupan lahan dan jaringan jalan. Asumsinya adalah penutupan lahan berupa pemukiman mempunyai kepadatan penduduk yang lebih tinggi daripada penutupan lahan lainnya. Selain itu kemudahan akses sangat mempengaruhi letak suatu perkampungan atau pemukiman.

Setelah diketahui distribusi penduduk pada setiap grid maka dapat ditentukan kebutuhan pangan rumah tangga dengan cara mengalikan dengan angka konsumsi beras per orang sebesar 0,065312 ton/orang/tahun sedangkan berdasarkan kalori angka kebutuhan pangan sebesar 2.150 kkal/kapita/hari. Berdasarkan perhitungan tersebut diketahui bahwa kebutuhan pangan (beras) di Kota Pekalongan tahun 2023 adalah sebesar 20.780,38 ton/tahun, sedangkan kebutuhan pangan secara kalori adalah sebesar 249.684.692.250 kkal/tahun. Kebutuhan pangan Kota Pekalongan didistribusikan sesuai ke masing-masing grid dan menghasilkan peta pada gambar berikut.



Gambar 5-57. Peta Kebutuhan Beras Kota Pekalongan Tahun 2023



Gambar 5-58. Peta Kebutuhan Pangan (Kalori) Kota Pekalongan Tahun 2023

5.3.3 Analisis Penentuan Status Daya Dukung dan Daya Tampung Pangan

Identifikasi status daya dukung dan daya tampung pangan tiap grid dapat dilakukan dengan mencari selisih ketersediaan dan kebutuhan pangan tiap grid. Kondisi terlampaui merupakan kondisi dimana kebutuhan lebih tinggi dibandingkan ketersediaannya. Kondisi ini ditandai dengan hasil pengurangan ketersediaan terhadap kebutuhan pangan bernilai nol atau negatif (-), begitu sebaliknya. Secara total, jika dibandingkan antara ketersediaan dengan kebutuhan pangan baik berdasarkan tonase maupun kebutuhan kalori di Kota Pekalongan tahun 2023 menunjukkan kondisi terlampaui (-). Status daya dukung dan daya tampung pangan Kota Pekalongan per kecamatan secara rinci ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 5-30. Perbandingan Ketersediaan dengan Kebutuhan Pangan (Beras) Kota Pekalongan

Kecamatan	Ketersediaan Pangan (Ton/Tahun)	Kebutuhan Pangan (Ton/Tahun)	Selisih (Ton/Tahun)	Status
Pekalongan Barat	263,81	6.347,74	-6.083,93	Terlampaui
Pekalongan Selatan	2.374,28	4.559,43	-2.185,15	Terlampaui
Pekalongan Timur	1.417,61	4.586,60	-3.168,99	Terlampaui
Pekalongan Utara	179,74	5.286,61	-5.106,87	Terlampaui
Total	4.235,44	20.780,38	-16.544,94	Terlampaui

Sumber: Analisis, 2024

Tabel 5-31. Perbandingan Ketersediaan dengan Kebutuhan Pangan (Kalori) Kota Pekalongan

Kecamatan	Ketersediaan Pangan (kkal/Tahun)	Kebutuhan Pangan (kkal/Tahun)	Selisih (kkal/Tahun)	Status
Pekalongan Barat	374.009.666,99	76.270.637.264,04	-75.896.627.597,06	Terlampai
Pekalongan Selatan	3.165.724.889,00	54.783.397.500,39	-51.617.672.611,38	Terlampai
Pekalongan Timur	1.918.909.000,05	55.109.853.506,21	-53.190.944.506,18	Terlampai
Pekalongan Utara	472.547.533,00	63.520.803.977,52	-63.048.256.444,56	Terlampai
Grand Total	5.931.191.089,03	249.684.692.248,16	-243.753.501.159,18	Terlampai

Sumber: Analisis, 2024

Berdasarkan Tabel dan Tabel, diketahui bahwa wilayah di Kota Pekalongan yang mempunyai selisih terbesar baik secara tonase (beras) maupun secara kalori, adalah Kecamatan Pekalongan Barat, yaitu -6.083,93 ton/tahun dan -75.896.627.597,06 kkal/tahun. Hal ini disebabkan karena jumlah ketersediaan pangan baik tonase maupun secara kalori lebih sedikit dibandingkan dengan kebutuhannya.

Tabel 5-32. Status DDDTLH Pangan tiap Kecamatan berbasis beras

Kecamatan	Terlampai		Belum Terlampai		Luas Total
	Ha	%	Ha	%	
Pekalongan Barat	990,78	95,72	44,33	4,28	1.035,11
Pekalongan Selatan	669,44	58,53	474,41	41,47	1.143,84
Pekalongan Timur	695,66	71,85	272,57	28,15	968,23
Pekalongan Utara	1.450,23	98,46	22,66	1,54	1.472,89
Total	3.806,10	82,38	813,96	17,62	4.620,06

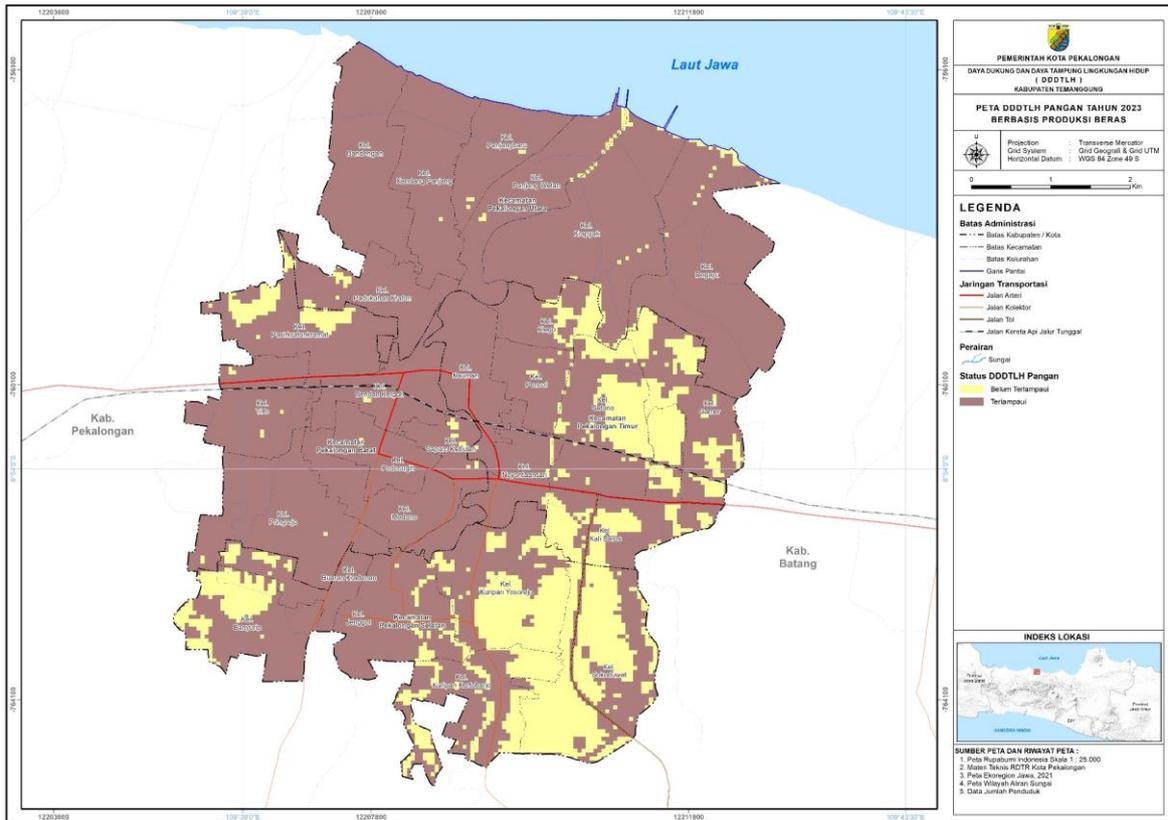
Sumber: Analisis, 2024

Tabel 5-33. Status DDDTLH Pangan tiap Kecamatan berbasis Kalori

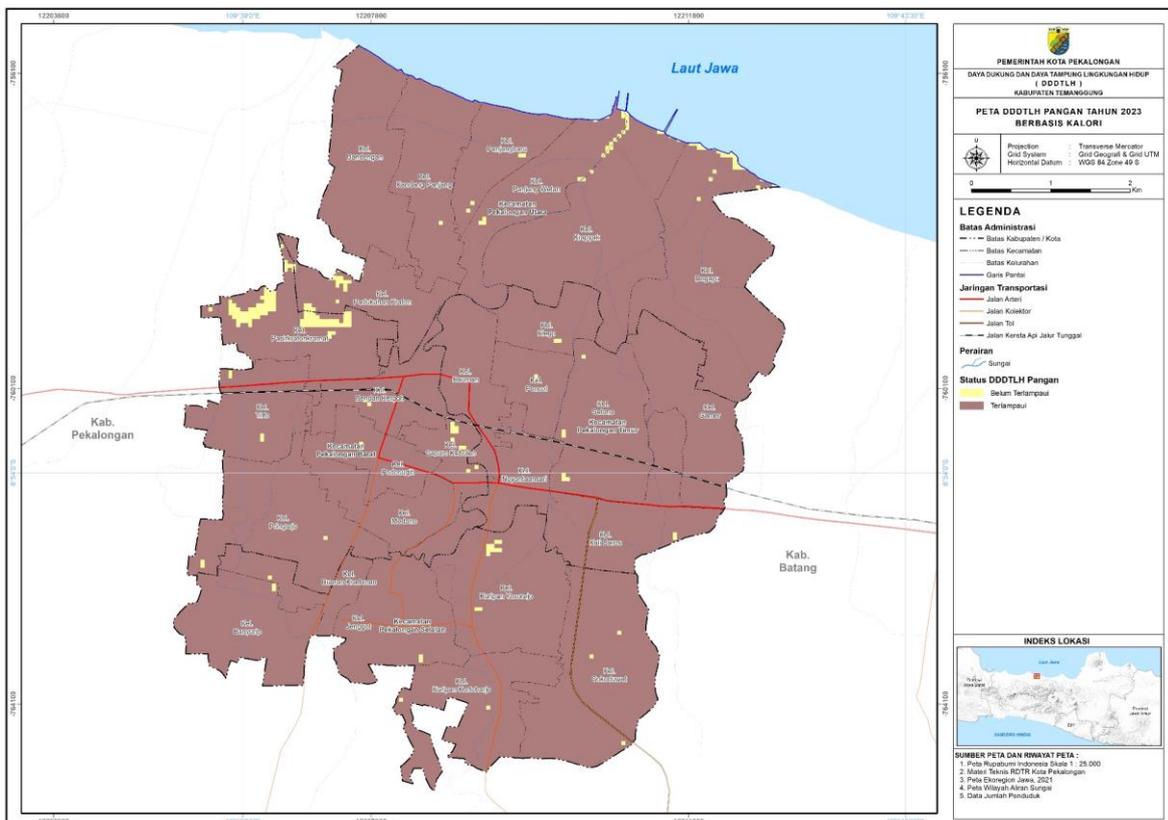
Kecamatan	Terlampai		Belum Terlampai		Luas Total
	Ha	%	Ha	%	
Pekalongan Barat	1.004,04	97,00	31,07	3,00	1.035,11
Pekalongan Selatan	1.138,34	99,52	5,50	0,48	1.143,84
Pekalongan Timur	964,98	99,66	3,25	0,34	968,23
Pekalongan Utara	1.455,43	98,81	17,46	1,19	1.472,89
Grand Total	4.562,79	98,76	57,28	1,24	4.620,06

Sumber: Analisis, 2024

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa pada tahun 2023 Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang paling luas dengan status DDDTLH Pangan berbasis Tonase (beras) terlampaui, yaitu sebesar 98,46 % dari luas wilayah Pekalongan Utara. Sedangkan jika didasarkan pada kebutuhan kalori, maka Kecamatan Pekalongan Timur merupakan wilayah terbesar yang mengalami status DDDTLH Pangan terlampaui, yaitu sebesar 99,66% dari luas wilayah Pekalongan Timur. Kondisi status daya dukung dan daya tampung pangan di Kota Pekalongan tahun 2023 ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 5-59. Peta Status DDDLH Pangan (Beras) Kota Pekalongan Tahun 2023



Gambar 5-60. Peta Status DDDLH Pangan (Kalori) Kota Pekalongan Tahun 2023

Setelah melakukan identifikasi status daya dukung dan daya tampung pangan, langkah selanjutnya adalah analisis untuk mengetahui seberapa banyak populasi maksimum yang dapat didukung dengan kondisi ketersediaan pangan yang ada. Dengan kata lain adalah analisis penentuan ambang batas penduduk yang dapat didukung. Tabel di bawah menunjukkan hasil perhitungan ambang batas penduduk yang dapat didukung di Kota Pekalongan.

Tabel 5-34. Ambang Batas Penduduk yang Dapat di Dukung oleh Ketersediaan Pangan (Ton)

Ketersediaan pangan (ton/tahun)	4.235,44
Kebutuhan pangan (ton/tahun)	20.780,38
KHLp	0,065312 ton/kapita/th
Populasi	318.171 Jiwa
Ambang Batas Penduduk	64.849 Jiwa

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel 5-35. Ambang Batas Penduduk yang Dapat di Dukung oleh Ketersediaan Pangan (Kalori)

Ketersediaan pangan (Kkal/tahun)	5.931.191.088,89
Kebutuhan pangan (Kkal/tahun)	249.684.692.250,00
KHLp	2.150 Kkal/Kapita/Hari
Populasi	318.171 Jiwa
Ambang Batas Penduduk	7.558 Jiwa

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel di atas menunjukkan bahwa ambang batas penduduk yang dapat didukung oleh ketersediaan pangan berbasis ketersediaan beras (ton/tahun) pada tahun 2023 adalah sebesar 64.849 jiwa, sedangkan ketika berbasis kalori (Kkal/tahun) ambang batas penduduk yang dapat ditampung hanya sebesar 7.558 jiwa/tahun. Sehingga jumlah penduduk saat ini tidak dapat tercukupi oleh jumlah ketersediaan pangan baik berbasis beras maupun berbasis kalori. Angka 0,065312 ton/kapita/tahun merupakan faktor koreksi kebutuhan pangan (beras) per jiwa untuk hidup layak, sedangkan angka 2.150 kkal/kapita/hari merupakan kebutuhan kalori untuk hidup layak. Berdasarkan hal tersebut hasil perhitungan ini belum mempertimbangkan kebutuhan pangan untuk kegiatan perindustrian. Sehingga perlu menjadi pertimbangan terkait potensi berkurangnya ketersediaan pangan secara signifikan jika terdapat rencana-rencana pembangunan yang secara masif mengubah fungsi jasa lingkungan hidupnya.

BAB 6. | KESIMPULAN & REKOMENDASI

6.1 Kesimpulan

Dari hasil kajian daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup di Kota Pekalongan dapat disimpulkan bahwa terdapat 3 (tiga) komponen yang mempengaruhi pembentukan jasa lingkungan hidup yaitu:

- 1) **Bentang alam** yang merupakan unit geomorfologis yang dikategorikan berdasarkan karakteristik elevasi, kelandaian, orientasi, stratifikasi, paparan batuan, dan jenis tanah. Kota Pekalongan terdiri dari 2 tipe bentang alam, yaitu dataran fluvial berombak - bergelombang bermaterial aluvium dan dataran fluviomarin bermaterial aluvium. Bentang alam yang paling dominan adalah dataran fluvial berombak – bergelombang bermaterial aluvium yang mencapai 95,50 % atau sebesar 4.412,05 hektar. Tipe bentang alam ini tersebar di semua wilayah Kota Pekalongan. Tipe bentang alam kedua adalah dataran fluviomarin bermaterial aluvium yang hanya mencapai 4,50 % atau sebesar 207,99 hektar dan di sepanjang wilayah pesisir di Kecamatan Pekalongan Utara.
- 2) **Vegetasi alami** merupakan vegetasi atau tumbuh-tumbuhan yang tumbuh secara alami tanpa adanya pembudidayaan. Kota Pekalongan terdiri dari 2 tipe vegetasi alami, yaitu vegetasi hutan tepian sungai malar hijau dan vegetasi mangrove. Tipe vegetasi yang paling dominan adalah vegetasi hutan tepian sungai malar hijau yang mencapai 95,5% dari luas total wilayah atau mencapai 4.412,05 hektar yang tersebar hampir di seluruh wilayah Kota Pekalongan. Tipe bentang alam kedua adalah vegetasi mangrove yang hanya mencapai 4,5% atau 207,99 hektar dan hanya terdapat di sepanjang wilayah pesisir di Kecamatan Pekalongan Utara.
- 3) **Penggunaan lahan** merupakan tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diamati dan merupakan hasil pengaturan, aktivitas, dan perlakuan manusia. Penggunaan lahan yang paling dominan di Kota Pekalongan baik pada tahun 2017 maupun tahun 2023 adalah permukiman dan lahan terbangun, yang luasnya mencapai lebih dari 50% wilayah Kota Pekalongan. Tipe penggunaan lahan lainnya yang dominan adalah sawah yang mencapai lebih dari 20%, dan tambak yang mencapai lebih dari 10%.

Analisis jasa lingkungan hidup penting terdiri dari 7 jenis yang terbagi dalam dua kategori yaitu penyedia dan pengatur. Berdasarkan hasil penyusunan daya dukung lingkungan hidup berbasis jasa lingkungan hidup di Kota Pekalongan maka memiliki hasil sebagai berikut.

- 1) **Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air** yang menunjukkan kemampuan lingkungan dalam menyediakan sumber daya air yang berasal dari air permukaan maupun air tanah. Kondisi di Kota Pekalongan saat ini menunjukkan bahwa sebagian besar yaitu lebih dari 90 % termasuk dalam kelas sedang. JLH penyedia air kelas tinggi dan sangat

tinggi total hanya mencapai kurang lebih 4 % yang mana kelas tinggi 0,3 % dan sisanya 3,85% merupakan kelas sangat tinggi. Nilai agregat indeks JLH penyedia air di Kota Pekalongan adalah 2,91 pada tahun 2017 yang mengalami peningkatan pada tahun 2023 yang mencapai 2,97. Kecamatan Pekalongan Utara memiliki agregat indeks JLH penyedia air yang relatif tinggi dibandingkan dengan kecamatan lainnya.

- 2) **Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Pangan** merupakan kondisi yang menunjukkan bahwa suatu kawasan dapat menyediakan pangan baik bagi manusia maupun bagi makhluk hidup lainnya. Kota Pekalongan sebagian besar dalam kategori rendah yang mencapai lebih dari 50 %. Meskipun demikian, JLH penyedia pangan di Kota Pekalongan dengan kelas tinggi dan sangat tinggi relatif besar yaitu mencapai 40 % yang terdiri dari kelas tinggi mencapai 7,68% dan kelas sangat tinggi mencapai 33,22%. Hal ini yang menyebabkan secara agregat indeks JLH penyedia pangan di Kota Pekalongan masuk dalam kategori kelas sedang yaitu mencapai 3,32 pada tahun 2017 dan mengalami penurunan pada tahun 2023 yang mencapai 3,31. Kecamatan yang mempunyai penggunaan lahan berupa sawah dan tambak memiliki nilai agregat indeks JLH penyedia pangan lebih tinggi dibandingkan dengan kecamatan lainnya, seperti Kecamatan Pekalongan Utara.
- 3) **Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air** merupakan kemampuan lingkungan dalam mengatur siklus hidrologi suatu wilayah. Sebagian besar Kota Pekalongan didominasi oleh JLH pengatur air kelas rendah yaitu mencapai lebih dari 50%. Kawasan dengan kemampuan pengatur air kelas sangat tinggi hanya mencapai 4,15% pada tahun 2023. Nilai Agregat Indeks JLH pengatur air di Kota Pekalongan termasuk pada kelas rendah yaitu 2,79 pada tahun 2023, nilai ini mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan nilai agregat indeks JLH pengatur air pada tahun 2017 yang mencapai 2,74. Kecamatan Pekalongan Utara merupakan wilayah yang memiliki nilai agregat indeks JLH pengatur air relatif tinggi dibandingkan dengan wilayah lainnya.
- 4) **Jasa Lingkungan Hidup Pendukung Keanekaragaman Hayati** yang merupakan kemampuan lingkungan dalam memberikan manfaat dengan menyediakan habitat mulai dari tempat istirahat, makan, hingga berkembang biak. Hanya terdapat 2 kelas JLH Pendukung Keanekaragaman Hayati di Kota Pekalongan, yaitu Rendah dan Sedang. Sebagian besar wilayah Kota Pekalongan termasuk dalam kelas rendah yang mencapai lebih dari 90%. Nilai agregat indeks jasa lingkungan hidup pendukung keanekaragaman hayati di Kota Pekalongan mengalami penurunan dari tahun 2017 yang mencapai 2,02 dan pada tahun 2023 menjadi 1,99. Wilayah dengan indeks JLH pendukung keanekaragaman hayati relatif tinggi di Kecamatan Pekalongan Barat.
- 5) **Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Iklim** yang merupakan kemampuan lingkungan dalam mengatur berbagai unsur iklim seperti suhu, hujan dan penguapan, kelembaban, serta angin. Kondisi JLH pengatur iklim di Kota Pekalongan sebagian besar dalam kategori rendah sebesar lebih dari 50% dari total wilayah. Sedangkan kawasan dengan kelas tinggi hanya sebesar 4,32%. Nilai agregat indeks jasa lingkungan hidup pengatur iklim cenderung naik, 2,47 pada tahun 2017, sedangkan pada tahun 2023 yaitu sebesar 2,79.
- 6) **Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Banjir** yang merupakan kemampuan lingkungan dalam pencegahan dan perlindungan dari bencana banjir.

Kondisi di Kota Pekalongan saat ini sebagian besar dalam kelas rendah yaitu lebih dari 80%, sedangkan yang masuk kategori kelas tinggi hanya mencapai 4,32%. Nilai agregat indeks jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana banjir di Kota Pekalongan yaitu 2,17 pada tahun 2017, mengalami kenaikan menjadi 2,18 pada tahun 2023. Kecamatan Pekalongan Barat mempunyai nilai agregat indeks jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana banjir lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah lainnya.

- 7) **Jasa Lingkungan Hidup Mitigasi Perlindungan Bencana Longsor**, merupakan kemampuan lingkungan dalam memberikan perlindungan terhadap bencana longsor. Kondisi di Kota Pekalongan saat ini menunjukkan bahwa sebagai besar wilayah untuk JLH mitigasi perlindungan bencana longsor dalam kelas rendah yaitu lebih dari 50%. Sedangkan wilayah dengan kelas tinggi dan sangat tinggi mencapai 21,92% pada tahun 2023, yang mana 8,13% merupakan kelas tinggi dan 13,79% masuk dalam kategori sangat tinggi. Nilai agregat indeks jasa lingkungan mitigasi perlindungan bencana longsor saat ini mencapai 3,17. Nilai tersebut menunjukkan bahwa secara nilai indeks Kota Pekalongan termasuk ke dalam kelas sedang. Wilayah yang memiliki indeks jasa lingkungan hidup mitigasi perlindungan bencana longsor paling tinggi adalah di Kecamatan Pekalongan Utara.

Dalam kajian daya dukung lingkungan hidup dengan membandingkan ketersediaan dan kebutuhan terhadap sumber daya yang meliputi daya dukung air dan daya dukung pangan. Hasil kajian daya dukung lingkungan hidup dengan perbandingan ketersediaan dan kebutuhan di Kota Pekalongan menunjukkan hasil berikut.

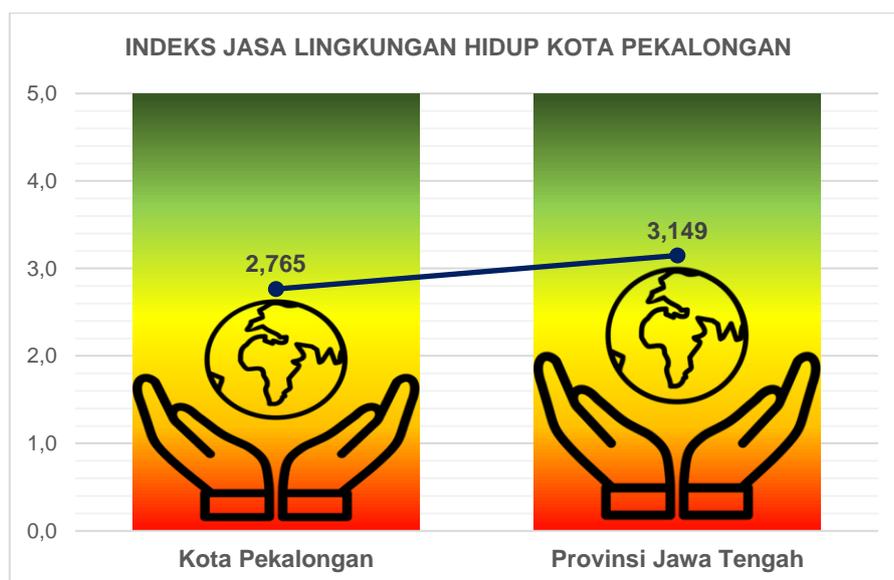
- 1) **Daya dukung air** merupakan perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Potensi ketersediaan air bersumber dari air permukaan (Wilayah Sungai) serta air tanah bebas (Cekungan Air Tanah). Daya dukung air di Kota Pekalongan menunjukkan kondisi terlampaui baik hanya dari potensi air permukaan (wilayah sungai) maupun dengan menggunakan potensi air bawah tanah bebas, namun jika berbasis pada ketersediaan air permukaan dan air bawah tanah bebas, Kota Pekalongan dalam kondisi belum terlampaui. Potensi ketersediaan air permukaan mencapai 50.573.557,23 m³/tahun, ketersediaan air bawah tanah bebas sebesar 35.403.271,17 m³/tahun, sedangkan kebutuhannya mencapai 53.430.447,59 m³/tahun sehingga surplus 32.546.380,81 m³/tahun. Kecamatan Pekalongan Selatan dan Pekalongan Timur dalam kondisi terlampaui jika hanya berbasis ketersediaan air permukaan. Jika hanya berbasis ketersediaan air bawah tanah bebas, semua wilayah di Kota Pekalongan dalam kondisi terlampaui. Namun jika digabungkan, antara air permukaan dengan air bawah tanah bebas maka seluruh kecamatan dalam kondisi belum terlampaui. Dengan potensi ketersediaan air permukaan dan air bawah tanah bebas yang ada maka Kota Pekalongan masih dapat menampung penduduk sampai dengan 358.854 jiwa, namun potensi ketersediaan air ini hanya dilihat berdasarkan kuantitasnya. Permasalahan yang dihadapi Kota Pekalongan saat ini adalah kualitas air yang ada di sungai yang melintas di Kota Pekalongan tercemar oleh air limbah domestik maupun dari industri rumah tangga. Sedangkan potensi air tanah terutama di kawasan rawan rob dan amblesan tanah juga mengalami pencemaran akibat intrusi air laut yang telah mencapai pusat Kota Pekalongan.

2) **Daya dukung pangan**, merupakan perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan yang mana dihitung dengan menggunakan dua pendekatan yaitu berbasis pangan pokok saja (beras) dan juga berbasis kebutuhan total kalori penduduk.

- **Daya dukung pangan berbasis pangan pokok (beras)** menunjukkan status keseluruhan terlampaui dengan defisit mencapai 16.544,94 ton/tahun yang mana total ketersediaan hanya terdapat 4.235,44 ton/tahun, sedangkan kebutuhan mencapai 20.780,38 ton/tahun. Semua kecamatan di Kota Pekalongan dalam status daya dukung pangan pokok terlampaui.
- **Daya dukungan pangan berbasis kebutuhan kalori**, menunjukkan status yang terlampaui yang mana defisit mencapai lebih dari 243 miliar kalori per tahun. Seluruh kecamatan dalam status terlampaui..

Dengan kondisi daya dukung pangan berbasis pangan pokok yang mana status saat ini menunjukkan defisit atau terlampaui, maka Kota Pekalongan sudah tidak dapat menampung penduduk eksisting, karena jumlah penduduk yang hanya mampu di dukung oleh ketersediaan pangan saat ini hanya 64.849 jiwa saja.

Berdasarkan SK MenLHK No. 973 Tahun 2024 tentang Penetapan Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Nasional dan Pulau/Kepulauan yang mana selanjutnya diturunkan menjadi Penentuan dan Penetapan Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Sub Provinsi Jawa Tengah, menjelaskan bahwa biokapasitas yang sesuai dengan karakteristik ekoregion ditentukan oleh jasa lingkungan hidup penyedia air, jasa lingkungan hidup pengatur air, jasa lingkungan penyedia pangan, dan jasa lingkungan pendukung keanekaragaman hayati. Berdasarkan kondisi tersebut maka **Indek Jasa Lingkungan Hidup (IJLH) Kota Pekalongan adalah 2,765 (kategori sedang)** yang mana lebih rendah dari **IJLH Provinsi Jawa Tengah yang mencapai 3,149 (kategori sedang)**.



Gambar 6-1. Indeks Jasa Lingkungan Hidup Kota Pekalongan

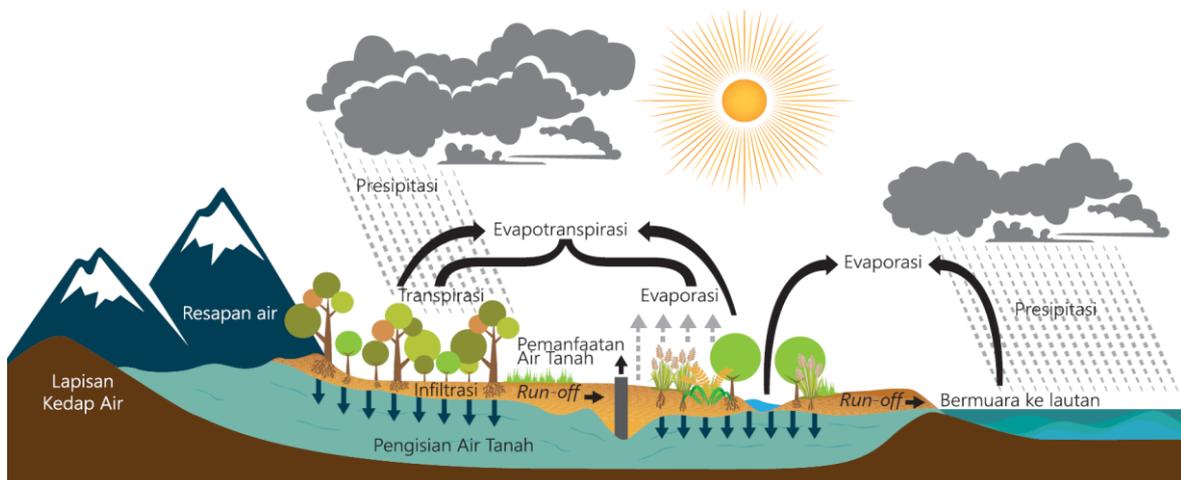
6.2 Rekomendasi

Rekomendasi dalam Kajian Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Kota Pekalongan diarahkan pada dua hal yaitu pengelolaan sumber daya baik air, pangan, maupun lahan untuk keberlanjutan serta pemanfaatan informasi D3TLH dalam proses pembangunan terutama dalam proses perencanaan di Kota Pekalongan.

6.2.1 Pengelolaan Sumber Daya untuk Keberlanjutan

Air dan pangan merupakan sumber daya alam yang menunjang kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya, yang kelestariannya perlu dijaga untuk keberlanjutannya. Kebutuhan akan air dan pangan merupakan kebutuhan dasar manusia dan makhluk hidup di muka bumi ini. Oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi daya dukung dan daya tampung air dan pangan untuk mengetahui status keseimbangan antara sumber daya alam yang tersedia di suatu wilayah dalam memenuhi kebutuhannya.

Sumber daya air memiliki fungsi sangat vital bagi kehidupan manusia termasuk tanaman. Kekurangan atau kelebihan air akan mengganggu pertumbuhan dan produktivitas tanaman serta berpengaruh pada kemampuan dalam menyediakan jasa lingkungan hidup salah satunya penyedia pangan. Keterkaitan pengelolaan air dengan produktivitas pangan dapat dianalisis dari konsep siklus hidrologi yang mana sirkulasi air tidak pernah berhenti. Pergerakan air dalam siklus air terjadi secara terus menerus yang melibatkan berbagai komponen sistem iklim bumi dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi, dan transpirasi.



Gambar 6-2. Siklus Air

Dengan demikian keberlanjutan sumber daya air akan memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap keberlanjutan sumber daya pangan. Dalam banyak kasus kelangkaan air akibat rendahnya daya dukung air serta adanya ancaman perubahan iklim menyebabkan gangguan yang signifikan terhadap daya dukung pangan. Air dan pangan merupakan isu strategis global dan juga nasional khususnya di Pulau Jawa. Isu strategis air ini berkaitan juga dengan frekuensi dan tingkat luasan dampak bencana yang mengancam kehidupan manusia dan peradaban, terutama terkait dengan ketahanan dan kerentanan pangan.

Selain itu ancaman keberlanjutan sumber daya air juga dipengaruhi oleh kualitas air, yang mana ketersediaan air yang cukup dan bersih (memenuhi standar baku mutu) merupakan

tuntutan kebutuhan hidup mendasar. Pentingnya peran air bagi kebutuhan hidup maka Pemerintah memiliki tanggung jawab mengatur perlindungan dan pengelolaan air untuk menjamin keberlanjutan ketersediaan air.

Begitu juga dengan kondisi daya dukung air di Kota Pekalongan yang mana meskipun memiliki potensi surplus dari pemanfaatan air permukaan dan air tanah tetapi secara kondisi kualitas kedua sumber air tersebut dalam kondisi yang mengkhawatirkan karena secara kualitas tidak dapat dimanfaatkan sebagai sumber air baku untuk pemenuhan kebutuhan domestik, industri, maupun niaga. Air permukaan mengalami penurunan kualitas akibat air limbah domestik dan kegiatan industri kecil, sehingga sesuai dengan kualitasnya hanya memungkinkan dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian dan perikanan. Sedangkan air tanah terutama di wilayah utara juga sudah mengalami degradasi akibat intrusi air laut yang dipicu oleh penurunan tanah dan rob.

Sementara kondisi daya dukung pangan baik dari pangan pokok maupun berbasis kebutuhan kalori juga seluruhnya dalam kondisi terlampaui. Kondisi tersebut disebabkan Kota Pekalongan yang memiliki basis ekonomi perdagangan jasa yang didukung oleh industri kecil rumah tangga tidak memiliki lahan pertanian yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakatnya.

Secara umum Kota Pekalongan membutuhkan kerjasama dengan kabupaten di sekitarnya terutama Kabupaten Pekalongan dan Kabupaten Batang untuk pemenuhan kebutuhan sumber daya air dan pangan untuk mencukupi kebutuhan masyarakat Kota Pekalongan. Selain membangun kerjasama dengan kabupaten sekitar upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan potensi sumber daya alam yang dimiliki untuk pemenuhan kebutuhan Kota Pekalongan perlu melakukan beberapa upaya pengendalian dan pengelolaan lingkungan hidup. Upaya mengoptimalkan sumber daya alam ini didasarkan pada masing-masing kondisi daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup berikut.

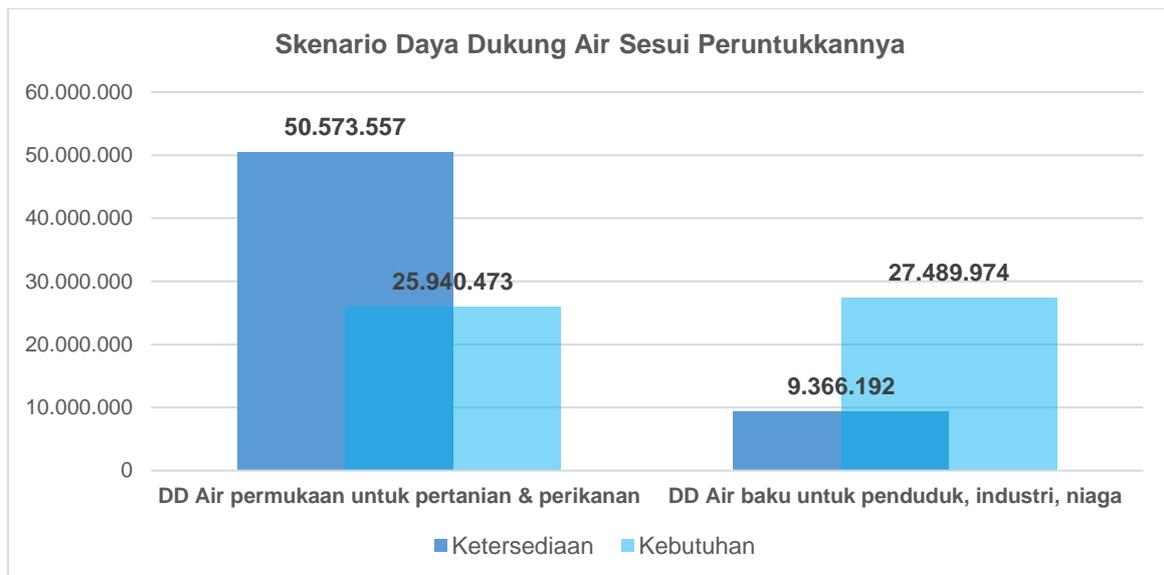
1. Rekomendasi Strategi dan Program Pengelolaan Sumber Daya Air

Kondisi daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup terkait pengelolaan sumber daya air dipengaruhi oleh kondisi Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air, Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air, dan Daya Dukung Air. Ketersediaan sumber daya air baik permukaan maupun air tanah dalam kajian D3TLH dipengaruhi oleh Kinerja Jasa Lingkungan Hidup Penyedia Air dan Kinerja Jasa Lingkungan Hidup Pengatur Air. Sesuai hasil Kajian D3TLH Kota Pekalongan menunjukkan bahwa potensi sumber daya air dari air permukaan dan air tanah secara kuantitas dapat memenuhi kebutuhan air di Kota Pekalongan, tetapi kuantitas kedua sumber air tersebut tidak layak untuk pemenuhan kebutuhan air baik untuk kebutuhan domestik, industri, niaga, dan kegiatan ekonomi berbasis lahan (pertanian dan perikanan). Oleh sebab itu maka dibutuhkan skenario untuk pemenuhan kebutuhan air secara lintas wilayah dengan memanfaatkan sumber air dari luar Kota Pekalongan.

Berdasarkan kondisi kualitas air permukaan maka alokasi ketersediaan air permukaan dialokasikan untuk pemenuhan kebutuhan dari sektor ekonomi berbasis lahan baik untuk pertanian tanaman pangan maupun untuk perikanan baik air payau maupun air tawar. Berdasarkan perhitungan kebutuhan air permukaan yang bersumber dari Wilayah Sungai Pemali Comal menunjukkan bahwa ketersediaan air permukaan secara proporsional di Kota Pekalongan sebesar 50.573.557 m³/tahun. Sedangkan kebutuhan air untuk kegiatan

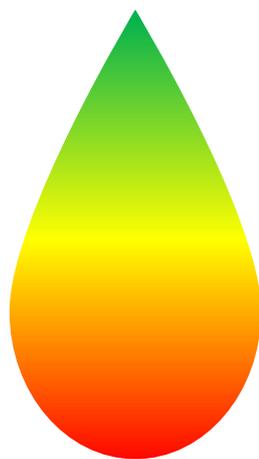
ekonomi berbasis lahan (pertanian dan perikanan) mencapai 25.940.473 m³/tahun. Dengan demikian air permukaan dapat surplus sampai dengan 24.633.084 m³/tahun untuk memenuhi kebutuhan pertanian dan perikanan di Kota Pekalongan.

Sedangkan pemenuhan kebutuhan air domestik untuk masyarakat, kegiatan industri maupun perdagangan jasa maka ditinjau dari kemampuan PDAM yang dikelola oleh Perumda Tirtayasa hanya mampu memenuhi 34,07% dari total kebutuhan. Ketersediaan produksi PDAM sebesar 9.366.192 m³/tahun sedangkan kebutuhannya mencapai 27.489.974 m³/tahun. Sehingga perlu disusun strategi pemenuhan kebutuhan air agar layak untuk menutup defisit air sebesar 17.398.454 m³/tahun. Berikut adalah skenario daya dukung dan daya tampung air sesuai peruntukkannya di Kota Pekalongan.



Gambar 6-3. Skenario Daya Dukung Air Kota Pekalongan Sesuai Peruntukkannya

Berdasarkan perbandingan kapasitas produksi dan kapasitas terpasang Perumda Tirtayasa maka untuk sumber air IPA Cepagan dan Sumur Bor dapat dioptimalkan sampai dengan 80% sehingga akan dapat memberikan tambahan sumber air sebesar 3.563.568 m³/tahun. Dengan demikian kapasitas produksi saat ini bisa dioptimalkan mencapai 12.929.760 m³/tahun. Sehingga perlu ada penambahan produksi sebesar 14.560.214 m³/tahun atau setara dengan 462 liter/detik melalui SPAM Regional atau sumber lainnya.



Penambahan Kapasitas dari SPAM Regional atau Sumber Lainnya
14.560.214 m³/tahun (52,97%)

Optimalisasi Kapasitas Produksi Perumda Tirtayasa
3.563.568 m³/tahun (12,96%)

Kapasitas Produksi Eksisting Perumda Tirtayasa
9.366.192 m³/tahun (34,07%)

Gambar 6-4. Strategi Pemenuhan Air Baku untuk Penduduk, Industri dan Niaga

Sedangkan untuk strategi dan indikasi program pengelolaan sumber daya air yang ada saat ini, maka secara umum disusun berdasarkan kondisi dan hasil kajian D3TLH Kota Pekalongan. Lokus strategi dan program diarahkan pada kawasan yang memiliki pengaruh terhadap jasa lingkungan hidup baik penyedia air maupun pengatur air yaitu kawasan badan air termasuk sempadan, kawasan RTH dan kawasan pertanian. Selain itu implementasi juga dapat disesuaikan dengan kawasan-kawasan lain yang berpengaruh terhadap pengelolaan sumber daya air. Berikut matriks strategi dan program pengelolaan sumber daya air di Kota Pekalongan.

Tabel 6-1. Strategi dan Program Pengelolaan Sumber Daya Air

Strategi Pengelolaan Sumber Daya Air	Indikasi Program Pengelolaan Sumber Daya Air
<p>Melindungi dan melestarikan pemanfaatan wilayah yang memiliki</p> <ul style="list-style-type: none"> • jasa lingkungan hidup penyedia air kelas tinggi • jasa lingkungan hidup pengatur air kelas tinggi <p>Lokus di kawasan badan air termasuk sempadan, RTH, dan kawasan pertanian</p>	<p>Peningkatan kawasan dengan jasa lingkungan hidup penyedia air kelas tinggi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan sumur resapan dan lubang biopori sebagai resapan air • Pengembangan kegiatan agroforestri di kawasan pertanian lahan kering yang dimiliki masyarakat • Peningkatan tutupan vegetasi pada kawasan lindung termasuk sempadan sungai dan sumber daya air lainnya <p>Penertiban dan penguasaan lahan oleh pemerintah pada sumber daya air termasuk sempadannya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengembalian dan pengaturan penguasaan tanah sesuai peruntukan fungsi lindung secara bertahap untuk negara • Relokasi secara bertahap kegiatan budidaya yang mengganggu pada kawasan sempadan sungai <p>Rehabilitasi dan peningkatan tutupan vegetasi pada kawasan jasa penyedia air kelas tinggi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan tutupan vegetasi pada kawasan lindung termasuk sempadan sungai dan sumber daya air lainnya • Peningkatan tutupan vegetasi pada kawasan imbuhan pada wilayah bagian hulu • Peningkatan kerapatan tutupan vegetasi pada kawasan lindung termasuk sempadan sungai dan sumber daya air lainnya
<p>Mempertahankan dan meningkatkan kapasitas sumber daya air</p>	<p>Pembangunan infrastruktur penampung air permukaan skala besar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembangunan dan rehabilitasi embung dan penampung air • Pengolahan air payau dengan teknologi untuk sumber air baku • Pengembangan fasilitas pengolahan air minum dari sumber air permukaan bekerja sama dengan kabupaten sekitar <p>Peningkatan dan perbaikan infrastruktur distribusi air untuk keperluan rumah tangga, industri dan perdagangan jasa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan jaringan layanan air baku PDAM untuk seluruh kegiatan rumah tangga, industri dan perdagangan jasa • Perawatan dan perbaikan infrastruktur pelayanan air baku untuk menekan kebocoran distribusi <p>Revitalisasi dan normalisasi sungai-sungai vital</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalisasi sungai-sungai besar yang melintas di Kota Pekalongan • Perlindungan sungai dari pembuangan limbah, sedimentasi dan pendangkalan
<p>Meningkatkan efisiensi pemanfaatan air dan</p>	<p>Peningkatan upaya-upaya pemanenan dan pemanfaatan air hujan skala persil</p>

Strategi Pengelolaan Sumber Daya Air	Indikasi Program Pengelolaan Sumber Daya Air
mengembangkan infrastruktur sistem penampung dan distribusi air	<ul style="list-style-type: none"> • Penyediaan informasi teknis bangunan pemanenan dan pemanfaatan air hujan skala rumah/bangunan • Pengembangan bangunan pemanenan air hujan pada gedung-gedung perkantoran pemerintah, industri dan kegiatan perdagangan jasa skala besar
	<p>Pengembangan sistem <i>Reduce, Reuse, Recycle</i> beserta instrumen dan teknologi dalam efisiensi pemanfaatan air</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kampanye dan Pendidikan Lingkungan melalui pendidikan formal, informal dan non formal tentang hemat air • Penyusunan panduan hemat air melalui penerapan produksi bersih (<i>clean production</i>) pada kegiatan industri • Pengembangan sistem daur ulang air limbah (<i>water recycle</i>) pada perkantoran pemerintah, industri dan perdagangan jasa skala besar
Meningkatkan kerjasama dengan wilayah sekitar dalam satuan DAS untuk perlindungan sumber daya air	<p>Pembentukan sistem koordinasi pengelolaan DAS yang integratif lintas kabupaten/kota</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinasi dengan pemerintah daerah sekitar dalam sinkronisasi pemanfaatan dan pengendalian tata ruang daerah perbatasan • Koordinasi antar daerah dalam kesatuan DAS dan Pemerintah Provinsi dalam perlindungan DAS lintas kabupaten/kota
	<p>Pengembangan instrumen ekonomi untuk lingkungan dalam pengelolaan dan pemanfaatan DAS lintas Kabupaten/kota</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan instrumen jasa lingkungan antara penyedia dan penerima manfaat sumber daya air antara kabupaten/kota • Penyusunan kesepakatan kerjasama dengan kabupaten sekitarnya dengan difasilitasi pemerintah provinsi dalam penerapan instrumen ekonomi untuk pengelolaan DAS
Mengelola limbah cair domestik dan industri yang dapat mengurangi beban polutan pada badan air	<p>Peningkatan kualitas pengolah air limbah domestik setempat sesuai pedoman</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyediaan dan distribusi informasi tentang standar teknis pengolahan air limbah domestik setempat • Pemantauan penerapan penyediaan sarana dan prasarana pengolahan air limbah domestik setempat
	<p>Peningkatan layanan pengangkutan dan pengolahan air limbah domestik menuju sistem pengolahan di IPLT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyediaan layanan penyedotan dan pengangkutan lumpur tinja ke IPLT • Peningkatan sistem pengolahan lumpur tinja dengan dukungan sarana dan prasarana yang memadai • Pemantauan baku mutu air limbah domestik dari hasil olahan IPLT
	<p>Pembangunan dan peningkatan pengolahan limbah rumah tangga terpusat melalui IPAL komunal skala kawasan dan/atau kota</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyusunan rencana induk sistem pengelolaan air limbah domestik terpusat (SPALD-T) untuk seluruh Kota Pekalongan skala kawasan dan permukiman dengan sistem perpipaan • Pembangunan sarana dan prasarana SPALD-T meliputi sistem pelayanan, pengumpulan dan pengolahan terpusat • Penyusunan peraturan untuk tata kelola pengelolaan air limbah domestik terpusat • Pemantauan baku mutu air limbah domestik dari hasil olahan pada sistem pengelolaan terpusat atau IPAL

Strategi Pengelolaan Sumber Daya Air	Indikasi Program Pengelolaan Sumber Daya Air
	Fasilitasi pembangunan dan peningkatan IPAL untuk industri kecil rumah tangga <ul style="list-style-type: none"> • Pemetaan kebutuhan dan teknologi pengelolaan limbah industri kecil rumah tangga • Pengembangan klaster atau kawasan industri rumah tangga agar memudahkan dalam pengelolaan limbah • Pembangunan IPAL untuk industri kecil rumah tangga dengan teknologi yang tepat

Sumber : Tim Penyusun, 2024

2. Rekomendasi Strategi dan Program Pengelolaan Sumber Daya Hayati

Sumber daya hayati meliputi sumber daya pangan serta perlindungan terhadap keanekaragaman hayati. Sumber daya hayati merupakan sumber pangan bagi makhluk hidup, tidak hanya manusia tetapi juga makhluk hidup lainnya. Pengelolaan sumber daya hayati dalam pengelolaan D3TLH diarahkan untuk menjamin kelestarian jasa lingkungan hidup penyedia pangan, jasa lingkungan hidup pendukung keanekaragaman hayati, dan meningkatkan daya dukung pangan. Strategi dan indikasi program pengelolaan sumber daya hayati secara umum disusun berdasarkan kondisi dan hasil kajian D3TLH Kota Pekalongan.

Lokus strategi dan program diarahkan pada kawasan yang memiliki pengaruh terhadap jasa lingkungan hidup baik penyedia pangan maupun pendukung keanekaragaman hayati yaitu kawasan RTH, kawasan pertanian, dan kawasan perikanan. Selain itu implementasi juga dapat disesuaikan dengan kawasan-kawasan lain yang berpengaruh terhadap pengelolaan sumber daya hayati. Berikut matriks strategi dan program pengelolaan sumber daya hayati di Kota Pekalongan.

Tabel 6-2. Strategi dan Program Pengelolaan Sumber Daya Hayati

Strategi Pengelolaan Sumber Daya Hayati	Indikasi Program Pengelolaan Sumber Daya Hayati
Melindungi dan melestarikan pemanfaatan wilayah yang memiliki JLH penyedia pangan dan JLH pendukung keanekaragaman hayati kelas tinggi	Peningkatan pengendalian pemanfaatan ruang pada wilayah dengan JLH penyedia pangan dan JLH sumber daya hayati kelas tinggi <ul style="list-style-type: none"> • Penetapan kawasan jasa penyedia pangan dan sumber daya hayati kelas tinggi berupa lahan pertanian dan pertambakan • Penetapan kawasan pertanian dengan irigasi baik sebagai LP2B • Perlindungan kawasan mangrove sebagai kawasan sumber daya hayati
	Penetapan dan perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan (LP2B) <ul style="list-style-type: none"> • Pemetaan dan penetapan LP2B dengan pertimbangan pada kawasan dengan jasa lingkungan hidup penyedia pangan dan sumber daya hayati kelas tinggi • Pengembangan mekanisme insentif dan disinsentif pada wilayah yang ditetapkan sebagai LP2B • Pengendalian tata ruang pada kawasan yang ditetapkan sebagai LP2B
	Revitalisasi lahan pertanian tanaman pangan <ul style="list-style-type: none"> • Pemeliharaan dan peningkatan jaringan irigasi untuk menjamin keberlanjutan sumber daya air untuk pertanian

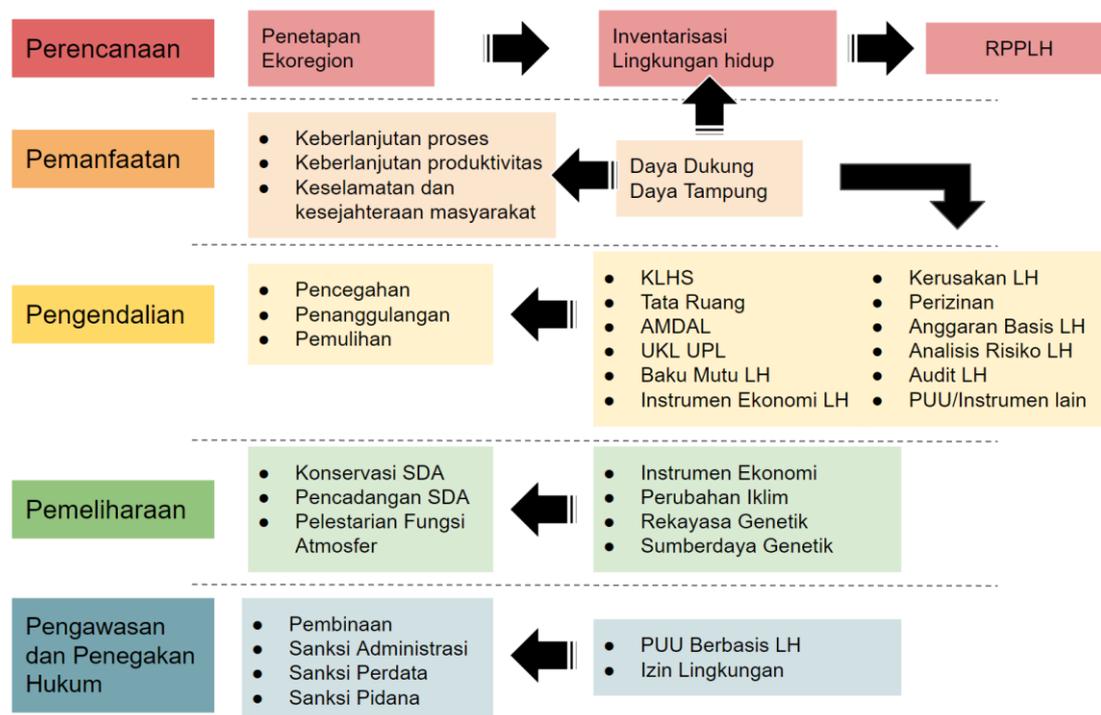
Strategi Pengelolaan Sumber Daya Hayati	Indikasi Program Pengelolaan Sumber Daya Hayati
	<ul style="list-style-type: none"> • Pemulihan dan pelestarian keanekaragaman hayati pada kawasan-kawasan pertanian, RTH, dan perikanan
Mempertahankan kapasitas produksi sumber daya hayati terutama pangan	<p>Peningkatan kawasan dengan jasa lingkungan hidup penyedia pangan dan sumber daya hayati kelas tinggi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penerapan kegiatan pertanian dan perikanan darat yang ramah lingkungan • Pengembangan sistem agroforestri di kawasan pertanian lahan kering yang dimiliki masyarakat <p>Peningkatan produktivitas pertanian berkelanjutan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan kapasitas petani dalam pengembangan pertanian yang ramah lingkungan • Pengembangan mekanisme insentif bagi petani yang menerapkan teknologi ramah lingkungan • Pengembangan kegiatan pertanian perkotaan (urban farming) yang terintegrasi pada pekarangan dan ruang terbuka hijau • Penyusunan rencana pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati yang berkelanjutan • Intensifikasi pertanian dengan menggunakan teknologi yang ramah lingkungan
Mempromosikan upaya diversifikasi pangan untuk menurunkan konsumsi pangan pokok	<p>Penerapan diversifikasi pangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promosi penggunaan bahan pangan lokal non beras sebagai substitusi produk makanan • Pengembangan sumber pangan lokal non beras sebagai pangan pokok • Pengembangan kawasan rumah pangan lestari dan optimasi lahan pekarangan untuk pangan
Mempertahankan dan meningkatkan kapasitas produksi perikanan darat	<p>Pengembangan kegiatan perikanan darat yang berkelanjutan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penerapan ekonomi biru (<i>blue economy</i>) dengan mengintegrasikan ekonomi dan lingkungan yang menerapkan keseimbangan antara pemanfaatan sumber daya alam dengan pelestarian lingkungan dalam ekosistem perikanan darat • Penguatan rantai nilai (<i>value chain</i>) dari seluruh tahapan dari input, proses, sampai dengan pengelolaan output • Pemberdayaan petani perikanan dan kewirausahaan dalam rantai nilai
Menjaga kualitas dan kuantitas tutupan lahan	<p>Perencanaan perlindungan dan pengelolaan mutu tutupan lahan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventarisasi kerusakan lahan • Penyusunan dan penetapan Baku Mutu Kerusakan Lahan sesuai karakteristik lahan • Pengembangan rencana aksi peningkatan kualitas lahan <p>Pemanfaatan, pengendalian serta pemeliharaan dalam perlindungan dan pengelolaan mutu tutupan lahan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemantauan mutu tutupan lahan secara terus menerus • Pengembangan teknologi pemantauan dan pengendalian kerusakan lahan • Pemantauan pemanfaatan lahan pada kawasan lindung • Pemulihan dan pemeliharaan mutu tutupan lahan yang rusak melalui upaya rehabilitasi, restorasi dan konservasi <p>Pemulihan lahan kritis pada kawasan DAS di luar kawasan hutan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemetaan dan pemantauan lahan kritis • Pemulihan kualitas tanah dan penanaman vegetasi pada lahan kritis

Sumber : Tim Penyusun, 2024

6.2.2 Pemanfaatan D3TLH dalam Pembangunan Kota Pekalongan

Daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup disusun dengan memperhatikan keberlanjutan proses dan fungsi lingkungan hidup; keberlanjutan produktivitas lingkungan hidup; dan keselamatan, mutu hidup, dan kesejahteraan masyarakat. Identifikasi daya dukung dan daya tampung air dan pangan Kota Pekalongan ini dapat dimanfaatkan secara bijaksana untuk menentukan analisis kebutuhan lain sehingga mampu merancang arah pembangunan suatu wilayah yang proporsional dalam memenuhi kebutuhan dasar sesuai daya dukung dan daya tampungnya.

Sebagaimana telah disebutkan dalam muatan kegiatan dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup sesuai dengan Undang-Undang Nomor 32 tahun 2009 maka daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup merupakan bagian dari penyusunan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (RPPLH). Selain itu D3TLH juga dapat dimanfaatkan dalam keberlanjutan pengelolaan sumber daya alam terutama dalam hal ini sumber daya air dan pangan yang merupakan kebutuhan dasar manusia. Dalam fungsi pencegahan D3TLH juga digunakan dalam rujukan penyusunan KLHS serta pengendalian tata ruang. Berikut adalah posisi daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.



Sumber: UUPLH No. 32 Tahun 2009

Gambar 6-5. Muatan Kegiatan dalam Tahapan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Pengelolaan lingkungan hidup sejalan dengan pembangunan berkelanjutan yang harus dilaksanakan oleh pemerintah daerah, dengan menjadikan kelestarian lingkungan sebagai tujuan pembangunan, tanpa mengurangi efektivitas pertumbuhan ekonomi dan pemerataan kesejahteraan sebagai wujud mencapai keadilan sosial bagi masyarakat. Keseimbangan tiga aspek tersebut merupakan jawaban dari permasalahan pembangunan

yang lama ini cenderung mengutamakan pertumbuhan ekonomi. Dan dokumen D3TLH yang menjadi acuan RPPLH ini merupakan salah satu pertimbangan dalam aspek kelestarian lingkungan tersebut.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan keterkaitan erat antara dokumen D3TLH dengan RPPLH. Dalam dokumen D3TLH terdapat informasi mengenai jasa lingkungan dan status Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup yang menjadi bagian dari muatan RPPLH. Adapun Muatan atau Arah Kebijakan, Strategi Implementasi dan Indikasi Program RPPLH Terdiri dari 4 bagian:

1. Rencana pemanfaatan dan/atau pencadangan SDA;
2. Rencana pemeliharaan dan perlindungan kualitas dan/atau fungsi LH;
3. Rencana pengendalian, pemantauan serta pendayagunaan dan pelestarian SDA;
4. Rencana mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim.

DAFTAR PUSTAKA

- Amos Neolaka, Kesadaran Lingkungan. Jakarta: PT. Rineka Cipta; 2008.
- BAKOSURTANAL. Pengertian Peta. Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional; 2005.
- Budiati L. Good Governance Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup. Bogor : Ghalia Indonesia; 2012.
- Commoner B. The Closing Circle : Nature, Man, and Technology. New York : Alfred A. Knopf; 1971.
- De Groot RS, Wilson MA, and Boumans RMJ. A Typology for the Classification, Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services. Ecological Economics. 2002; 41: 393-408.
- Devas N, Rakodi C. Managing Fast Growing Cities: New Approaches to Urban Planning and Management in the Developing World, New York : John Willey & Sons; 1993.
- Hamid H, Pramudyanto B. Pengawasan Industri dalam Pengendalian Pencemaran Lingkungan. Jakarta: Granit; 2007.
- Harum M. Huasein, Lingkungan Hidup: Masalah Pengelolaan dan Penegakan Hukumnya. Jakarta: PT. Bumi Aksara; 1993.
- Kodoatie RJ, Syarif R. Tata Ruang Air. Yogyakarta: Andi Offset; 2010.
- Millenium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being. Washington DC: Island Press; 2005.
- Muta'ali L. Kapita Selekta Pengembangan Wilayah. Yogyakarta : Badan Penerbit Fakultas Geografi UGM; 2011.
- Randolph J. Environmental Land Use Planning and Management. London : Island Press; 2004.
- Rayas ML. Metode Inventarisasi Sumberdaya Lahan. Yogyakarta: Penerbit Andi; 2007.
- Riqqi A, dkk. Densitas Populasi Dalam Sistem Grid Skala Ragam. Seminar Nasional Geomatika. 2011
- Silalahi MD. Hukum Lingkungan: Dalam Sistem Penegakan Hukum Lingkungan Indonesia. Bandung: Alumni; 2001.
- Soemarwono O. Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan. Djambatan: Jakarta; 1994.
- Sofiyanti I. Metode Agregasi Sistem Grid Emisi Gas Rumah Kaca Untuk Kota Bandung. Institut Teknologi Bandung; 2010.
- Syapriillah A. Buku Ajar Mata Kuliah Hukum Lingkungan. Yogyakarta; 2016.
- Tarigan R. Perencanaan Pembangunan Wilayah. Jakarta: PT Bumi Aksara; 2004.
- Wahid AMY. "Prinsip Dan Karakter Hukum Lingkungan". Jurnal Ilmiah Hukum Ishlah; 2011 Vol.13, No. 2