

Kajian Perubahan Kondisi Ekologi Wilayah DAS Garang dan Aktivitas Penduduk yang Mempengaruhinya

M. B. Munthe¹, W. Handayani¹

¹ Universitas Diponegoro, Indonesia

Article Info:

Received: 02 July 2022

Accepted: 04 July 2022

Available Online: 23 April 2024

Keywords:

Garang Watershed, ecoregion, population activities

Corresponding Author:

Megawati Budiarta Munthe
Diponegoro University,
Semarang, Indonesia

Email:

megamunthe975@gmail.com

Abstract: Garang watershed is one of the watersheds of Central Java. Garang watershed acts as a supplier of clean water for PDAM Tirta Model. Garang watershed is also one of the strategic areas in terms of function and environmental carrying capacity. The position as part of the determination of regional ecology also makes it important to maintain the ecology of the watershed. The ecological condition of the watershed area is influenced by its components, namely climate, flora and fauna, water, soil or land, and humans. The purpose of the study was to examine changes in the ecological conditions of the Garang watershed in 2010 and 2020 as well as changes in population activities in their utilization. The research was conducted using quantitative research methods. The analytical techniques used are spatial analysis and descriptive statistical analysis. The data used in the form of secondary data includes satellite imagery of the Garang watershed in 2010 and 2020 as well as data on the population and livelihoods of the Garang watershed residents in 2010 and 2017. The results showed a large change in the ecological conditions of the Garang watershed, where the vegetation density decreased by 60%, the wetness of the land increased, the dryness of the land improved, and the land cover shifted 40% to built up, open land, and industry.

Copyright © 2016 JTPWK-UNDIP

This open access article is distributed under a

Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

Munthe, M. B., & Handayani, W. (2024). Kajian Perubahan Kondisi Ekologi Wilayah DAS Garang dan Aktivitas Penduduk yang Mempengaruhinya. *Jurnal Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Dan Kota)*, 13(1), 36–48.

1. PENDAHULUAN

Deliniasi wilayah perencanaan dan pengembangan suatu wilayah, ditetapkan tidak hanya dengan memperhatikan batasan administrasi namun juga lebih memperhatikan kondisi ekologisnya yang dikenal dengan istilah ekoregion. Ekoregion berdasarkan UU No. 32 tahun 2009, merupakan wilayah yang secara geografis memiliki kesamaan karakteristik seperti kondisi iklim, tanah, air, flora dan fauna, serta interaksi antara manusia dengan alam yang menggambarkan integritas sistem alam dan lingkungan hidup. Konsep ekoregion dikembangkan sebagai bentuk penyelesaian masalah lingkungan hidup secara komprehensif, mengingat bahwa permasalahan lingkungan hidup tidak dibatasi oleh wilayah administrasi melainkan satuan entitas yang terintegrasi antara biotik dan biotiknya. Penetapan ekoregion diatur dalam Undang-Undang No. 32 tahun 2009 pasal 7 ayat 2. Dalam Undang-Undang tersebut terdapat delapan pertimbangan penetapan ekoregion dan salah satunya adalah Daerah Aliran Sungai (DAS). DAS merupakan suatu kawasan yang bertugas untuk menerima dan mengumpulkan air hujan, sedimen dan unsur hara, kemudian mengalirkannya ke laut melalui anak-anak sungai (Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012). Kawasan DAS dibatasi oleh pembatas topografi berupa punggung bukit (Asdak, 2007). DAS memiliki fungsi yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup sesuai dengan pengklasifikasian bagian DAS yaitu hulu, tengah dan hilir. Bagian hulu berfungsi sebagai pelindung daerah tengah dan hilir dari bahaya erosi serta

bertugas untuk mempertahankan DAS agar tidak terdegradasi (fungsi konservasi). Selanjutnya DAS bagian tengah dan hilir berfungsi untuk dimanfaatkan oleh makhluk hidup sesuai dengan kualitas dan kuantitas air yang dihasilkan oleh DAS. Keberlanjutan DAS dapat tercapai apabila seluruh faktor yang ada dalam DAS terjaga yaitu vegetasi, bentuk wilayah (topografi), tanah dan permukiman di sekitar DAS.

DAS Garang merupakan salah satu DAS di Jawa Tengah yang dikelola oleh Badan Pengelolaan DAS Pemali Jratun yang membutuhkan perhatian dari pemerintah maupun penduduk dalam keberlanjutannya. DAS Garang sering tercatat sebagai penyebab banjir yang terjadi di Kota Semarang. Kejadian Banjir di DAS Garang Tahun 1987-2008 tercatat terjadi sebanyak 40 kali, dimana banjir yang terjadi diklasifikasikan sebagai kejadian banjir bandang. Data terkini menurut Aris dan Ardana (2021) banjir yang terjadi di Kota Semarang pada Februari 2021 salah satunya didorong oleh DAS Garang sebagai hulu sungai yang tidak mampu menampung air hujan dengan intensitas yang cukup tinggi. DAS Garang memiliki peranan yang cukup penting bagi Kota Semarang sebagai daerah hilir. Bagian hulu DAS Garang berfungsi untuk menampung limpasan air yang ada serta pemasok sumber air bersih bagi PDAM Kota Semarang. Adapun bagian hilirnya berfungsi sebagai tempat tampungan air drainase daerah sekitar Kota Semarang (Sucipto, 2008). Melihat pentingnya kedudukan DAS Garang bagi Kota Semarang menunjukkan bahwa kerusakan DAS Garang dapat memberikan dampak yang cukup besar bagi Kota Semarang.

Salah satu penyebab penurunan kualitas atau kerusakan DAS adalah aktivitas manusia (Sodikin, 2012). Semakin banyak jumlah penduduk dan semakin heterogen karakteristik penduduk memungkinkan banyaknya jenis aktivitas yang terjadi di suatu kawasan. Adapun bentuk perubahan penggunaan lahan yang terlihat di DAS Garang adalah semakin luasnya kawasan permukiman. Berdasarkan RTRW Kota Semarang semula pada tahun 2005 luas lahan permukiman adalah 740,59 Ha kemudian di tahun 2015 menjadi 891,50 Ha hingga pada tahun 2011 – 2031 direncanakan luas permukiman menjadi 1.115 Ha (48,33 %). Bertambahnya lahan terbangun di daerah DAS dapat mengganggu ekosistem DAS dikarenakan kurangnya lahan resapan air yang menjadi fungsi utama DAS. Bertambahnya lahan untuk permukiman pada umumnya disertai dengan perubahan-perubahan lainnya yang mengubah lahan terbuka (Setyowati, 2010). DAS Garang terus mengalami perluasan lahan permukiman sejak tahun 1994 – 2018. Peningkatan lahan permukiman tidak sesuai dengan Perda Pemprov Jateng No.6 Tahun 2010 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Jateng Tahun 2009 – 2029 bahwa DAS Garang seharusnya dilindungi secara fungsi dan daya dukungnya yaitu untuk dikonservasi. Selain penambahan penduduk, beberapa penelitian terdahulu juga menemukan bahwa DAS Garang mengalami perubahan penggunaan lahan dari pertanian menjadi non pertanian (Latifunnisa, 2019).

Melihat pentingnya kedudukan DAS Garang di Jawa Tengah maka perlu dilakukan penelitian “Kajian Perubahan Kondisi Ekologi Wilayah DAS Garang dan Aktivitas Penduduk yang Mempengaruhinya”. Mengingat luasnya cakupan pemeliharaan lingkungan hidup yang bukan hanya dibatasi oleh wilayah administrasi (ekoregion), menyebabkan pemeliharaan DAS menjadi sangat penting. DAS Garang yang melewati 3 kabupaten besar di Jawa Tengah yaitu Kabupaten Semarang, Kabupaten Kendal, dan Kota Semarang apabila mengalami gangguan tentu mengakibatkan kerugian yang cukup besar. Hasil penelitian diharapkan dapat menunjukkan perubahan kondisi ekologi wilayah DAS Garang pada tahun 2010 dan 2020, serta menunjukkan perubahan aktivitas penduduk yang mempengaruhi perubahan ekologi DAS Garang tersebut.

2. DATA DAN METODE

2.1. Teknik Pengumpulan Data

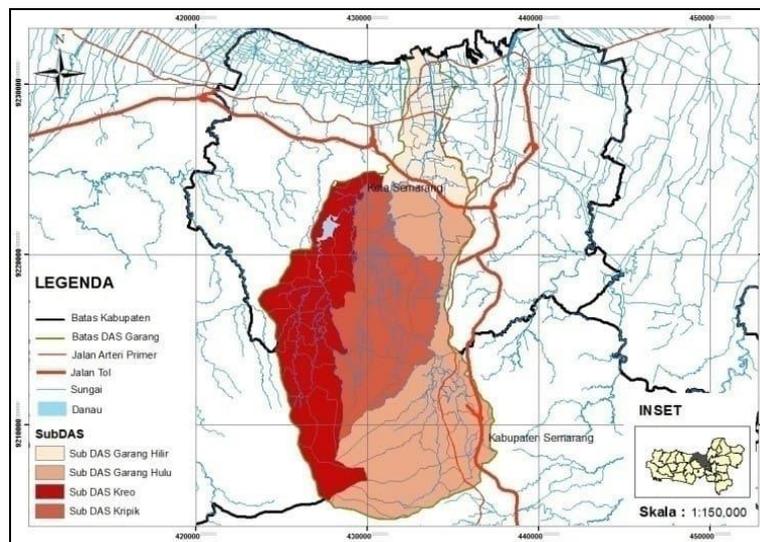
Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data citra Landsat 5 ETM dan Landsat 8 OLI yang diperoleh melalui pengunduhan data di laman USGS (*United States Geological Survey*). Data citra yang digunakan merupakan data tahun 2010 dan 2020 untuk membandingkan perubahan ekologi dalam dua dekade. Selain itu, penelitian ini menggunakan uji akurasi sebagai validasi hasil klasifikasi tutupan lahan. Perhitungan nilai akurasi pada penelitian ini menggunakan metode

confusión matrix dengan data referensi pengujian menggunakan data citra resolusi tinggi *Google Earth* (Eyoh at al., 2021). Uji akurasi dilakukan dengan penggunaan 75 titik sampel yang disebar acak pada tiap-tiap kelas pada hasil klasifikasi yang telah dilakukan. Selanjutnya dalam penelitian ini juga dilakukan pengumpulan data sekunder kependudukan melalui laman Badan Pusat Statistik unit Desa/Kelurahan untuk menunjukkan besar perubahan jumlah penduduk serta aktivitas yang dilakukan penduduk.

2.2 Teknik Penentuan sampel

Sampel penelitian meliputi seluruh bagian DAS Garang yang melintasi 3 Kota/Kabupaten (33, 38% di Kabupaten Semarang, 12, 79% di Kabupaten Kendal, dan 53, 82% di Kota Semarang). DAS Garang terdiri atas 16 Kecamatan dan 102 Desa/Kelurahan dengan luas total wilayah sebesar 21,277 Ha.

Gambar 1. Batas Administrasi Wilayah Penelitian (Analisis, 2021)



2.3 Teknik Analisis

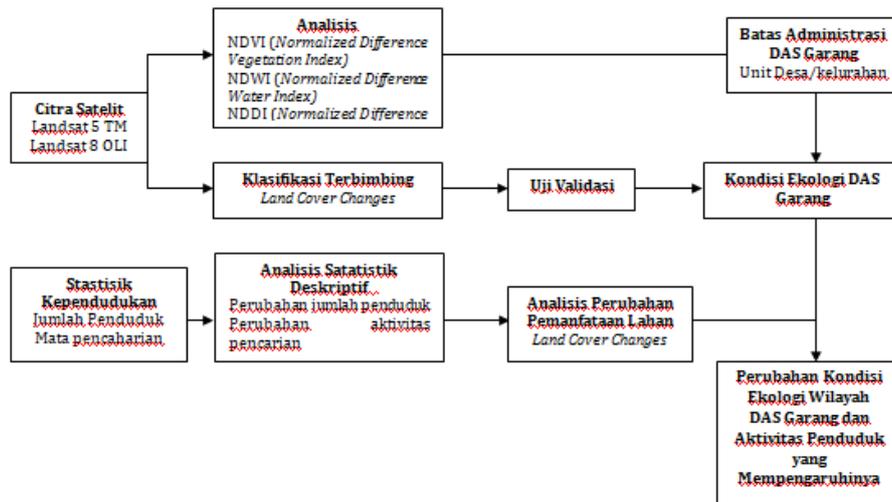
Teknik analisis yang digunakan pada penelitian ini meliputi teknik analisis spasial dan teknik analisis statistik deskriptif. Analisis pada penelitian ini berupa analisis kepadatan vegetasi, analisis perubahan kekeringan dan kebasahan lahan, serta tutupan lahan untuk melihat dinamika perubahan komponen ekologi DAS, analisis penambahan penduduk, aktivitas pencaharian, dan aktivitas pemanfaatan lahan untuk melihat pengaruh aktivitas penduduk terhadap DAS.

Analisis komponen ekologi DAS Garang menggunakan citra satelit yang diproses dan diklasifikasikan sesuai kelas masing-masing metode. Klasifikasi dilakukan dengan metode NDVI, NDWI, dan NDDI serta tutupan lahan. Pada pengklasifikasian NDVI, NDWI, dan NDDI, kelas disamakan dengan standar klasifikasi. Kepadatan vegetasi biasa dilihat dari indeks kepadatan vegetasi melalui metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI).

$$NDWI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)} \quad (1)$$

Keterangan NDVI = Nilai BV dari *Normalized Difference Vegetation Index*, NIR=Nilai band spektral inframerah dekat, RED=Nilai band spektral merah

Gambar 2. Diagram Alir Analisis (Analisis, 2021)



Tingkat kebasahan lahan atau biasa juga dikenal dengan Indeks Hidrologi dilakukan dengan metode *Normalized Difference Water Index* (NDWI).

$$NDWI = \frac{(NIR - SWIR)}{(NIR + SWIR)} \quad (2)$$

Keterangan: NDWI = Nilai BV *Normalized Difference Water Index*, NIR = nilai band *spectral infrared* dekat, SWIR = nilai band *spectral infrared* pendek.

Tingkat kekeringan wilayah diukur dengan Indeks Kekeringan melalui metode *Normalized Difference Drought Index* (NDDI).

$$NDDI = \frac{(NDVI - NDWI)}{(NDVI + NDWI)} \quad (3)$$

Keterangan: NDDI = nilai kekeringan lahan, NDVI = nilai indeks kerapatan vegetasi, NDWI = nilai hidrologi/kebasahan wilayah

Pada analisis tutupan lahan, dilakukan menggunakan metode klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) yang berbasis objek. Terdapat enam klasifikasi tutupan lahan DAS Garang meliputi hutan, sawah, permukiman industri dan lahan terbuka. Kemudian penelitian ini menghitung perubahan jumlah penduduk DAS Garang serta besar perubahan aktivitas yang dilakukan penduduk terhadap penggunaan lahan. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan statistik deskriptif dan peyajian data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

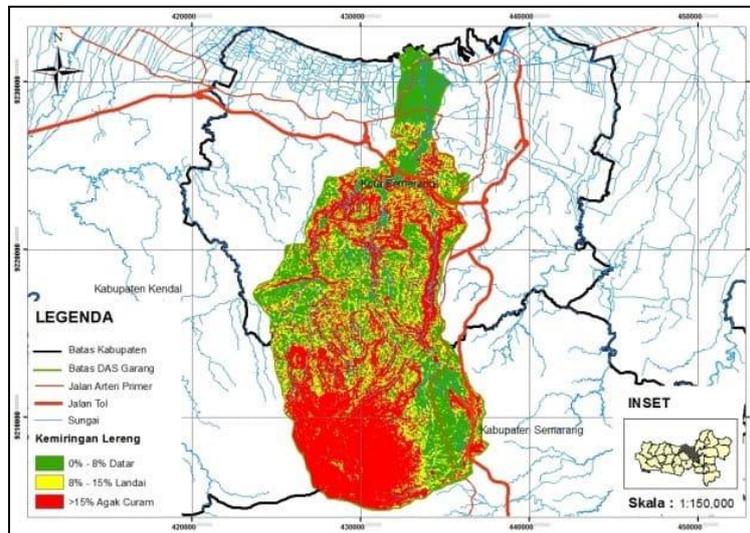
Karakteristik Biofisik DAS Garang

Biofisik adalah kondisi fisik lingkungan yang berkaitan dengan makhluk hidup. Adapun biofisik DAS merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi output suatu DAS, meliputi kondisi aliran sungai (Haris Agustinawati et al., 2020). Identifikasi kondisi biofisik suatu DAS dilihat dari jenis tanah, tata guna lahan, kondisi kemiringan lereng, serta hidrogeologinya. Bagian biofisik yang disebutkan adalah bagian-bagian dari kondisi fisik lingkungan yang dalam kehidupan sehari-hari mempengaruhi dan terpengaruh akibat adanya aktivitas yang dilakukan oleh manusia.

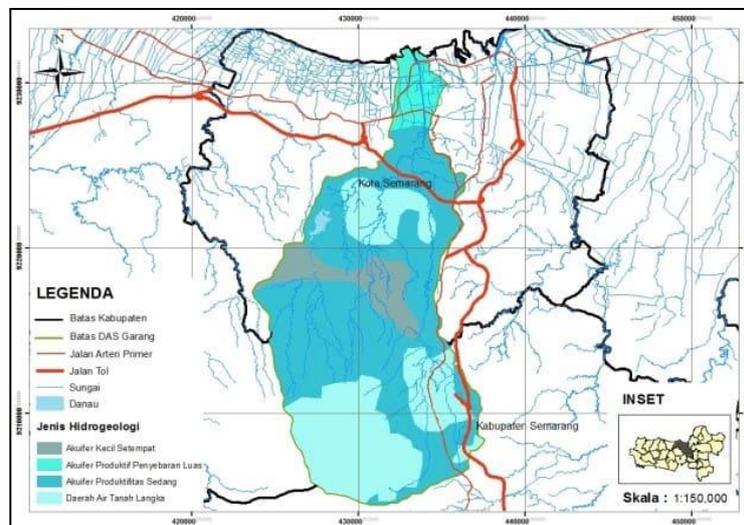
Komponen biofisik DAS antara hulu, tengah dan hilir memiliki karakter yang berbeda sehingga pemanfaatan kondisi lingkungan serta sumber daya alam juga berbeda. Biofisik DAS Garang Hulu

pada Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5 menunjukkan bahwa daerah hulu langka air tanah, kemiringan lereng curam serta jenis tanah subur sehingga sesuai dengan fungsi utamanya sebagai daerah konservasi (lindung) dan sangat cocok untuk kegiatan perhutanan, perkebunan dan pertanian. Sementara pada bagian tengah dan hilir memiliki kondisi biofisik yang relatif sama, dimana jenis tanah tidak terlalu subur, kaya air tanah, kemiringan lereng yang landai dan datar, sehingga bagian tengah dan hilir cocok dimanfaatkan untuk kegiatan sosial ekonomi.

Gambar 3. Peta Kelerengn DAS Garang (Analisis, 2021)



Gambar 4. Peta Hidrogeologi DAS Garang (Analisis, 2021)



Perubahan Komponen Ekologi Wilayah DAS Garang

Perubahan kondisi ekologi wilayah dapat dilihat dari fisik lingkungan hidup wilayah tersebut. Menurut Asdak (2007) ekologi DAS tersusun atas iklim, tanah, air, vegetasi serta organisme yang tinggal didalamnya. Adapun kondisi fisik lingkungan yang diteliti dalam penelitian meliputi tutupan lahan, vegetasi, tingkat kebasahan lahan, serta aktivitas manusia yang mempengaruhi perubahan-perubahan tersebut.

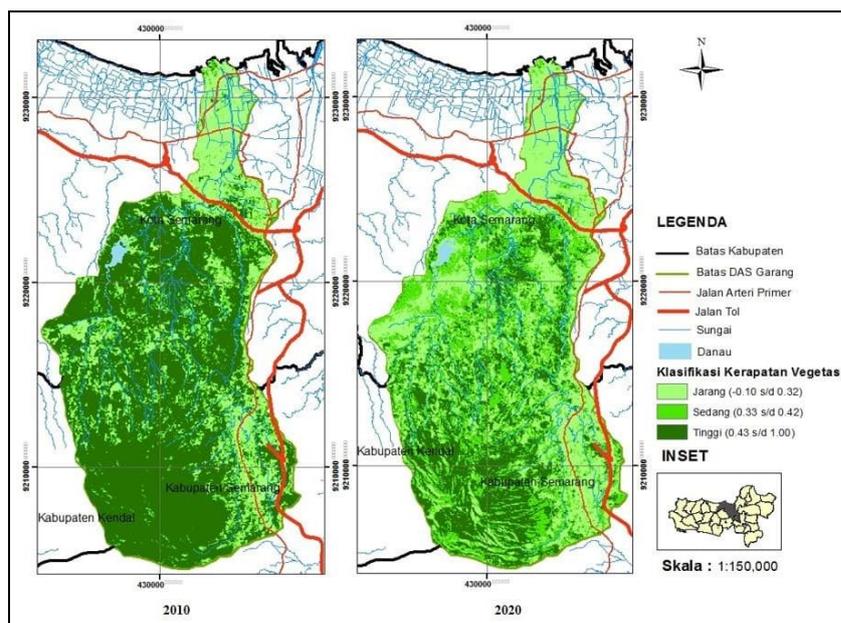
Perubahan Kerapatan Vegetasi DAS Garang Tahun 2010 dan 2020

Berdasarkan Gambar 5 didapatkan bahwa dalam kurun waktu 10 tahun terjadi penurunan tingkat kerapatan vegetasi DAS Garang. Perubahan kerapatan vegetasi paling signifikan terjadi pada bagian hulu dan bagian tengah DAS Garang yang meliputi Kota Semarang dan Kabupaten Kendal. Pada tahun 2010 jenis vegetasi DAS Garang didominasi oleh jenis vegetasi kerapatan tinggi yang meliputi hutan, sedangkan pada tahun 2020 vegetasi DAS Garang mengalami penurunan dan didominasi oleh jenis vegetasi sabana atau padang rumput. Kerapatan vegetasi berkurang mencapai 60% dari vegetasi tinggi menjadi vegetasi kerapatan sedang.

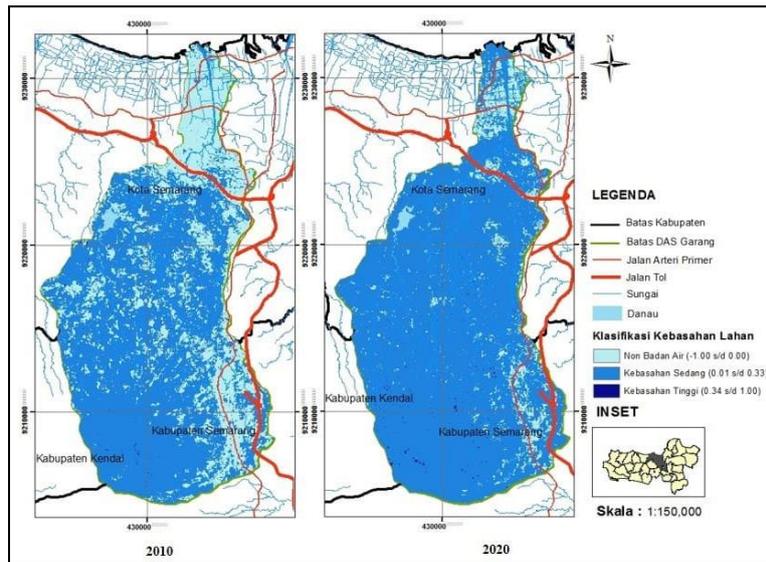
Hasil analisis kerapatan vegetasi yang menunjukkan adanya penurunan vegetasi di DAS Garang memberikan pengaruh pada tingkat kebasahan dan kekeringan lahan suatu wilayah dikarenakan karakteristik kebasahan vegetasi yang ada didalamnya. Pada Gambar 6 dilihat bahwa kondisi kebasahan DAS Garang mengalami peningkatan. Perubahan signifikan terjadi pada DAS Garang bagian tengah dan hulu. Hingga tahun 2020 didapatkan bahwa DAS Garang didominasi oleh kondisi kebasahan sedang. Hasil analisis tingkat kebasahan berbanding terbalik dengan tingkat kerapatan vegetasi, yang memiliki makna bahwa semakin rendah tingkat vegetasi maka semakin besar tingkat kebasahan wilayah dikarenakan tidak adanya penutup lahan (vegetasi) yang berperan menyerap air sehingga menggenang dipermukaan dan tampak dalam kebasahan tinggi. Pada Gambar 6 juga dapat dilihat bahwa dalam rentang waktu 10 tahun, perubahan tingkat kebasahan atau hidrologi wilayah adalah semakin bertambahnya daerah yang memiliki kebasahan sedang dan semakin berkurangnya non-badan air. Pertambahan kebasahan sedang mencapai 27%, sedangkan untuk non badan air berkurang sebanyak 21%.

Selain mengetahui tingkat kebasahan atau hidrologi wilayah, perubahan tingkat kekeringan lahan juga merupakan aspek yang dapat menunjukkan perubahan ekologis wilayah. Kekeringan lahan menunjukkan kondisi tekstur tanah dan gambaran kandungan air dalam tanah tersebut. Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa dalam rentang waktu 10 tahun kondisi kekeringan wilayah DAS Garang semakin membaik. Hal tersebut ditunjukkan dengan bergesernya luas wilayah dengan kekeringan ringan dan kekeringan berat berangsur menjadi normal. Adapun total lahan yang mengalami kemajuan menjadi wilayah dengan tingkat kekeringan normal mencapai 21%.

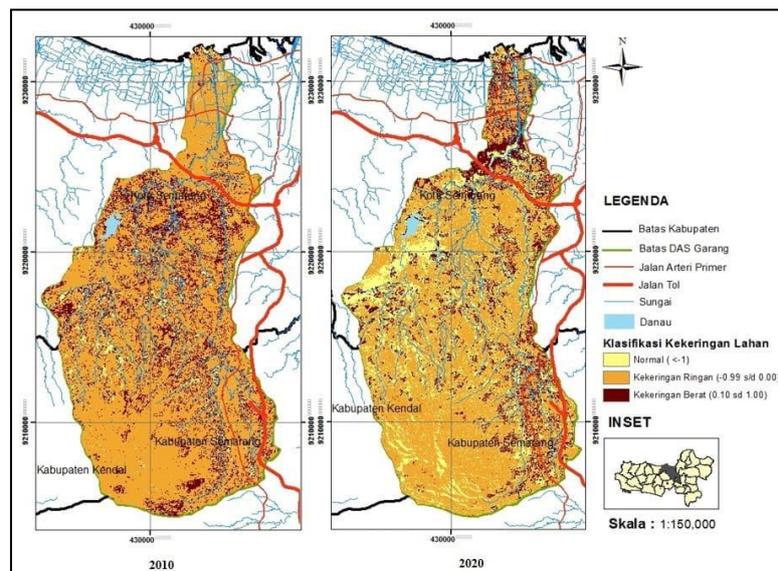
Gambar 5. Peta Perubahan Kerapatan Vegetasi DAS Garang tahun 2010 dan 2020 (Analisis, 2021)



Gambar 6. Peta Perubahan Tingkat Kebasahan Vegetasi DAS Garang Tahun 2010 dan 2020 (Analisis,2021)



Gambar 7. Peta Perubahan Tingkat Kekeringan Lahan DAS Garang Tahun 2010 dan 2020 (Analisis, 2021)



Perubahan Tutupan Lahan DAS Garang

Tutupan lahan merupakan informasi yang dapat menunjukkan keterkaitan antara aktivitas manusia dengan alam serta perubahan global (Sampurno, 2016). Data tutupan lahan yang akurat juga menjadi salah satu faktor penentu dalam meningkatkan kinerja dari model ekosistem, hidrologi dan atmosfer. Kondisi tutupan lahan DAS Garang didapatkan melalui dua analisis yang berbeda yaitu dengan analisis NDVI dan analisis klasifikasi terbimbing.

Perubahan Tutupan Lahan dengan NDVI

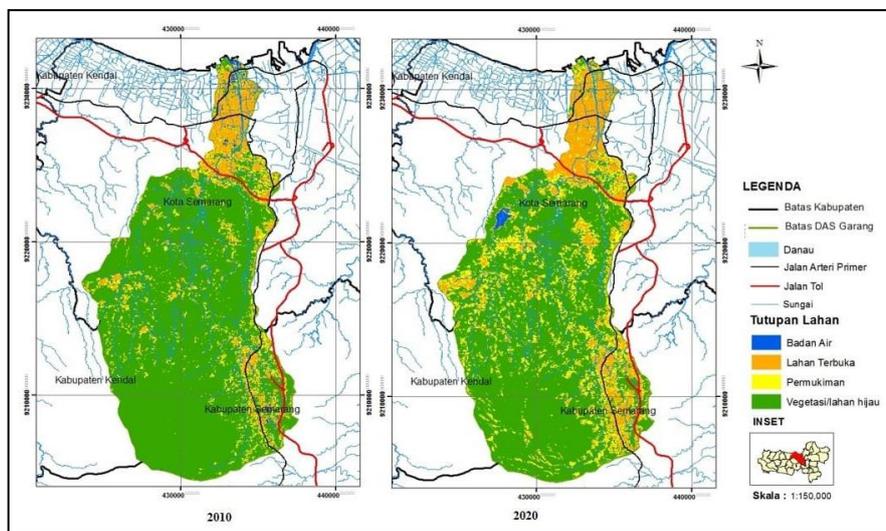
Pada Gambar 8 terlihat berubahnya tutupan lahan dari lahan hijau menjadi lahan terbuka dan lahan terbangun DAS Garang terjadi pada seluruh jenis tutupan lahan. Vegetasi/lahan hijau pada tahun 2010 hingga 2020 menurun hingga 16%, selanjutnya luas permukiman mengalami kenaikan mencapai 98% dari luas lahan permukiman pada tahun 2010. Kemudian lahan terbuka mengalami peningkatan sebanyak 49% dari luas lahan sebelumnya, sedangkan untuk badan air mengalami

penurunan sebanyak 38%. Hasil analisis NDVI menunjukkan bahwa bagian hulu DAS Garang mengalami perubahan tutupan lahan yang awalnya lahan hijau/vegetasi menjadi lahan terbuka dan permukiman. Bertambahnya luas permukiman di bagian hulu merupakan dampak dari pertambahan jumlah penduduk serta aktivitas ekonomi yang ada di Kabupaten Semarang khususnya.

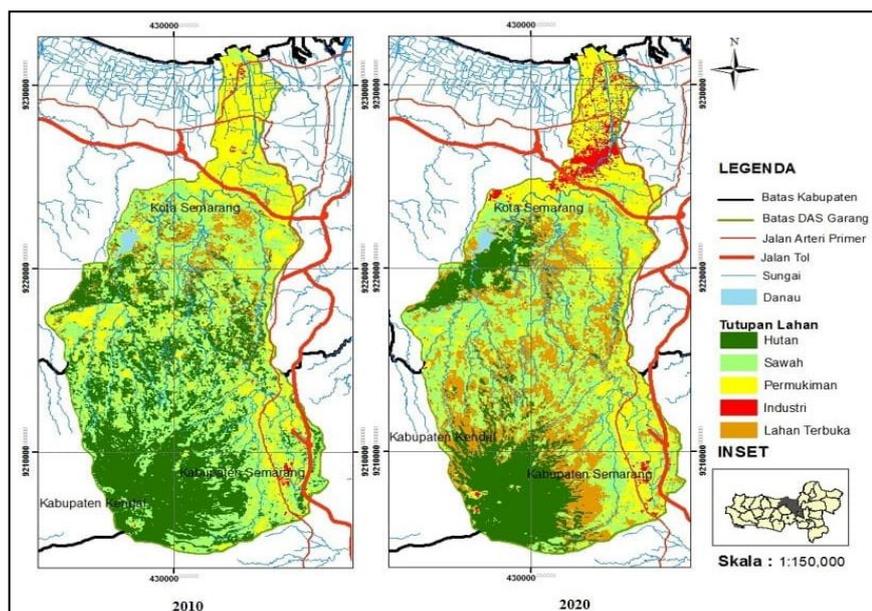
Perubahan Tutupan Lahan dengan Klasifikasi Terbimbing

Gambar 9 menunjukkan bahwa pada tahun 2010 dominasi tutupan lahan DAS Garang adalah lahan hijau meliputi hutan dan sawah. Bagian hulu merupakan daerah yang tutupan lahannya berupa hutan dan sawah sedangkan bagian hilir yaitu dominasi permukiman dan lahan kosong. Perubahan yang terjadi pada tahun 2020 adalah, sawah pada bagian hulu banyak beralih fungsi menjadi lahan kosong, permukiman dan industri. Sedangkan pada bagian tengah dan hilirnya, tutupan lahan sawah banyak yang berubah menjadi lahan kosong, permukiman dan industri.

Gambar 8. Peta Perubahan Tutupan Lahan DAS Garang Tahun 2010 dan 2020 dengan Metode NDVI (Analisis, 2021)

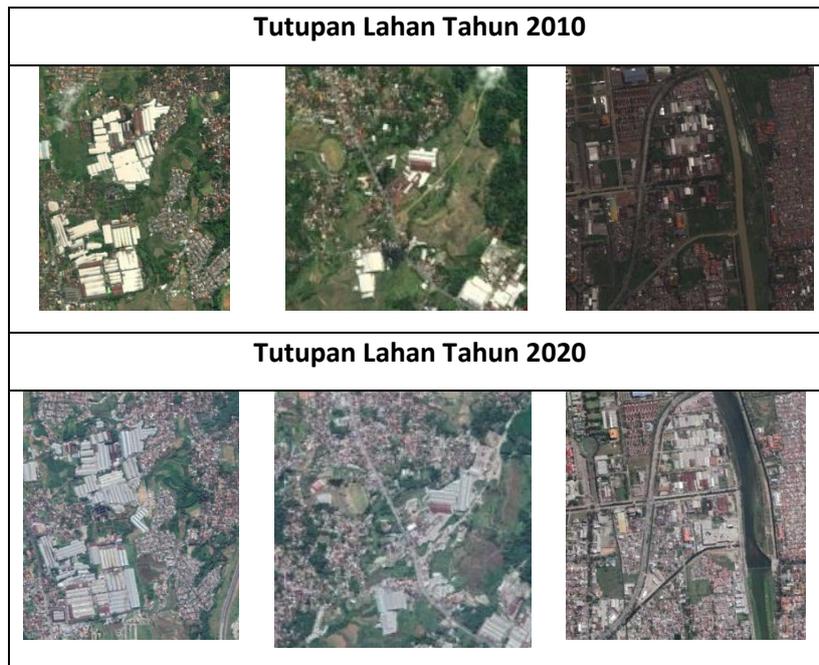


Gambar 9. Peta Tutupan Lahan DAS Garang tahun 2010 dan 2020 berdasarkan Klasifikasi Terbimbing (Analisis, 2021)



Pada hasil analisis tutupan lahan dilakukan uji akurasi untuk mengetahui tingkat kesalahan klasifikasi lahan sehingga dapat diketahui presentase ketepatannya. Besaran nilai indeks Kappa pada hasil analisis tutupan lahan tahun 2010 dan 2020 layak dijadikan sebagai hasil akhir akurasi dari penelitian ini. Nilai 0.79 dan nilai 0.77 termasuk dalam kategori *substantial agreement* atau dinilai kuat. Hasil nilai indeks Kappa tersebut diperoleh dengan melakukan pembacaan ketelitian klasifikasi terhadap 75 titik sampel yang tersebar merata untuk masing-masing kelas tutupan lahan.

Tabel 1. Perbandingan Tutupan Lahan DAS Garang tahun 2010 dan 2020
(Citra Satelit DAS Garang tahun 2010 dan 2020)

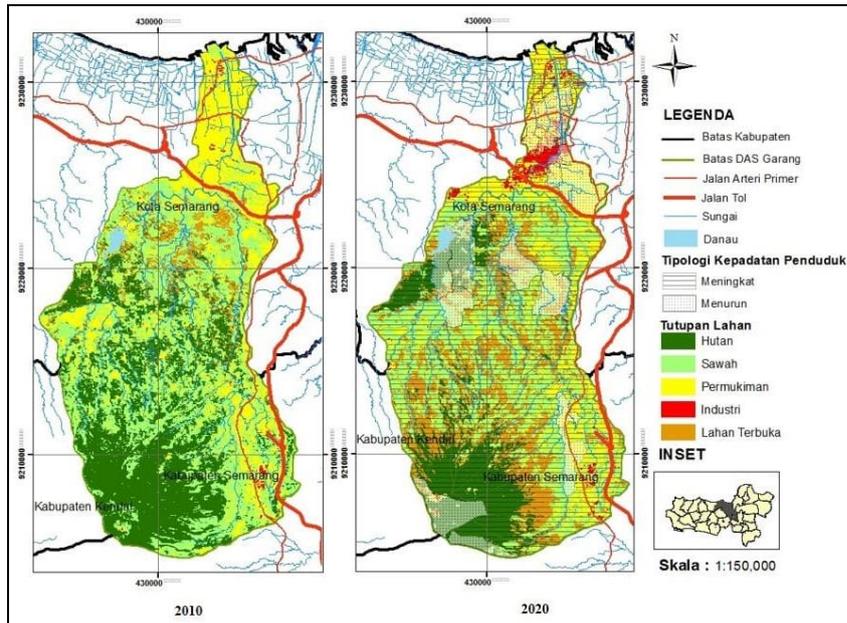


Perubahan Jumlah Penduduk dan Aktivitas Penduduk dalam Pemanfaatan Lahan yang Mempengaruhi Kondisi Ekologi DAS Garang

Berdasarkan data Badan pusat Statistik dalam rentang waktu 10 tahun terdapat penambahan jumlah penduduk DAS Garang sebanyak 45,671 jiwa penduduk. Pertambahan jumlah penduduk tentu memberikan pengaruh pada kondisi pemanfaatan lahan, hal ini dapat dilihat dari tutupan lahan. Kegiatan bermukim yang dilakukan oleh penduduk disusul dengan kegiatan ekonomi untuk mempertahankan kehidupannya. Kegiatan ekonomi yang terjadi dalam penduduk baik yang mengolah lahan secara langsung seperti pertanian dan perkebunan, atau yang memanfaatkan lahan menjadi fungsi komersial dengan bangunan-bangunan memperlihatkan bahwa kondisi tersebut berdampak pada ekologi wilayah.

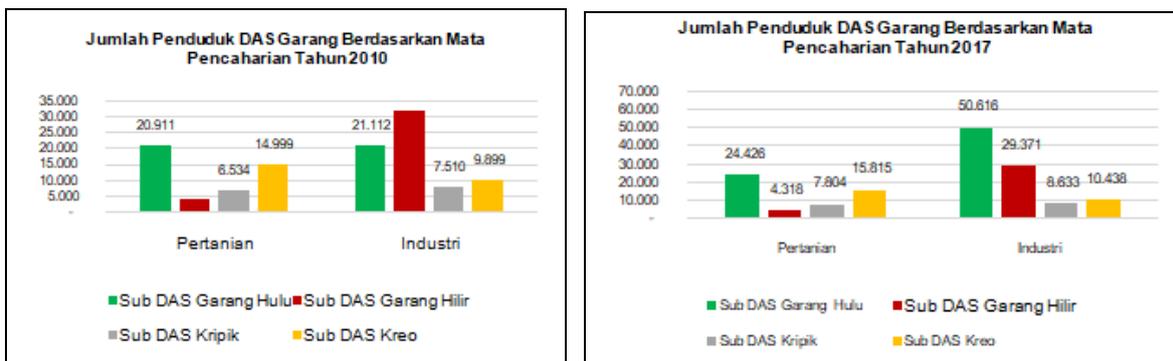
Dapat dilihat dalam Gambar 10 perluasan permukiman dan lahan kosong paling banyak terjadi di sub DAS Garang Hulu, sub DAS Kripik dan sub DAS Kreo. Peningkatan perubahan fungsi lahan yang awalnya hutan dan pertanian terjadi sebagai bentuk pemenuhan pertambahan jumlah penduduk untuk bertempat tinggal dan membuka lahan untuk kegiatan ekonomi (dalam Hal tersebut lahan kosong dimanfaatkan untuk aktivitas berkebun, tegalan dan beberapa pemanfaatan lainnya). Pada sub DAS Garang Hilir aktivitas perindustrian, perdagangan dan jasa tetap berjalan dan bertambah luas. Aktivitas ekonomi yang terus berkembang, disebabkan Kota Semarang bagian utara merupakan wilayah yang strategis dikarenakan dilalui oleh jalan utama Provinsi Jawa Tengah sehingga aksesibilitas menjadi mudah. Selain itu juga, lokasinya yang berada dekat dengan pantai utara Laut Jawa membuat banyak kegiatan ekonomi berlangsung di wilayah tersebut.

Gambar 10. Peta Perubahan Kepadatan Penduduk DAS Garang dan Dampak terhadap Tutupan Lahan DAS Garang tahun 2020 (Analisis, 2021)



Pertambahan jumlah penduduk DAS Garang mengakibatkan meningkatnya kegiatan ekonomi dan sosial yang dilakukan penduduk sebagai bentuk pemenuhan kebutuhan hidup. Aktivitas sosial ekonomi yang dilakukan penduduk, beberapa diantaranya memberikan pengaruh terhadap perubahan lahan, dalam hal ini meliputi pembukaan hutan untuk aktivitas pertanian dan bermukim, serta meluasnya daerah perindustrian di DAS Garang. Perubahan yang terjadi pada aktivitas penduduk DAS Garang pada tahun 2010 dan 2020 adalah peningkatan jumlah aktivitas pertanian dan perindustrian, namun yang bergerak paling cepat dan tinggi adalah perindustrian. Perubahan ini terjadi dibagian Hulu serta Hilir DAS Garang ditunjukkan dengan semakin luasnya area perindustrian pada tutupan lahan.

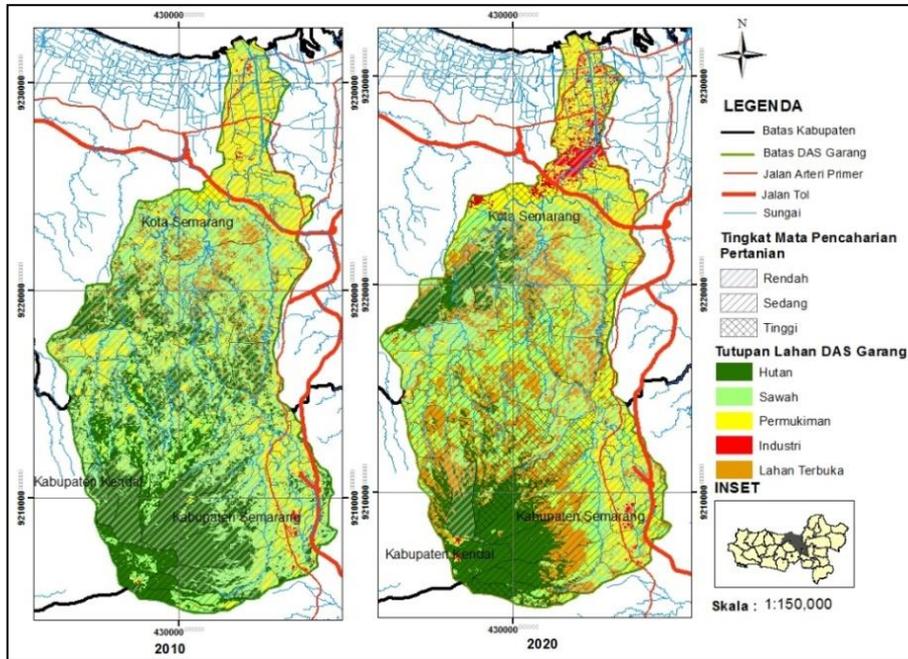
Gambar 11. Jumlah Penduduk DAS Garang berdasarkan Mata Pencarian tahun 2010 dan 2017 (Analisis, 2021)



Pada Gambar 12 dapat dilihat bahwa dominasi kegiatan pertanian berada di wilayah sub DAS Garang Hulu, sub DAS Kreo dan sub DAS Kripiik. Adapun pada tahun 2017 diketahui bahwa jumlah penduduk yang bekerja di sektor pertanian meningkat pada wilayah-wilayah yang ditunjukkan dengan arsiran rapat dalam Gambar 12. Peningkatan terjadi di bagian hulu DAS Garang yang secara

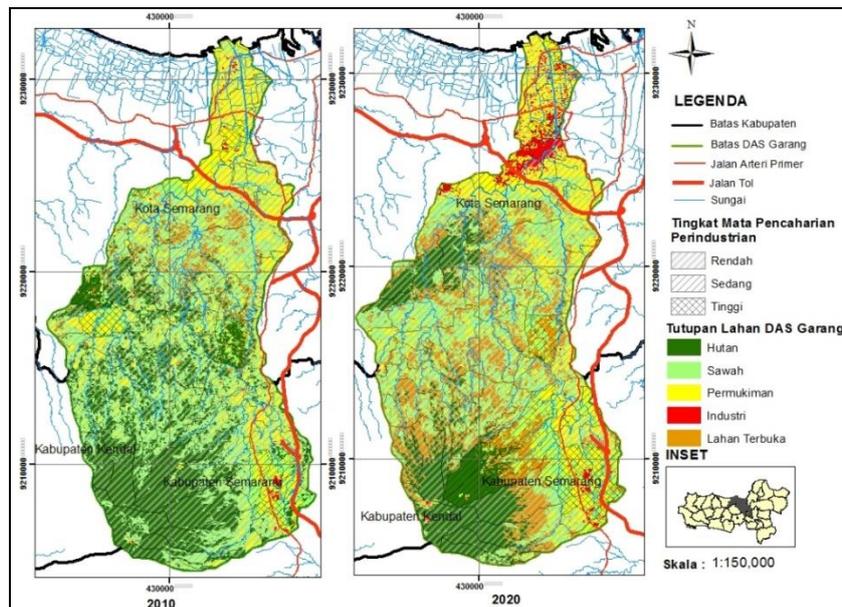
fungsional memiliki fungsi sebagai daerah penyangga. Meskipun demikian, tidak hanya kegiatan pertanian yang berkembang di daerah hulu, namun juga aktivitas lainnya khususnya perindustrian.

Gambar 12. Peta Pengaruh Perubahan Jumlah Penduduk dengan Aktivitas Pertanian terhadap Tutupan Lahan DAS Garang tahun 2010 dan 2020 (Analisis Penulis, 2021)



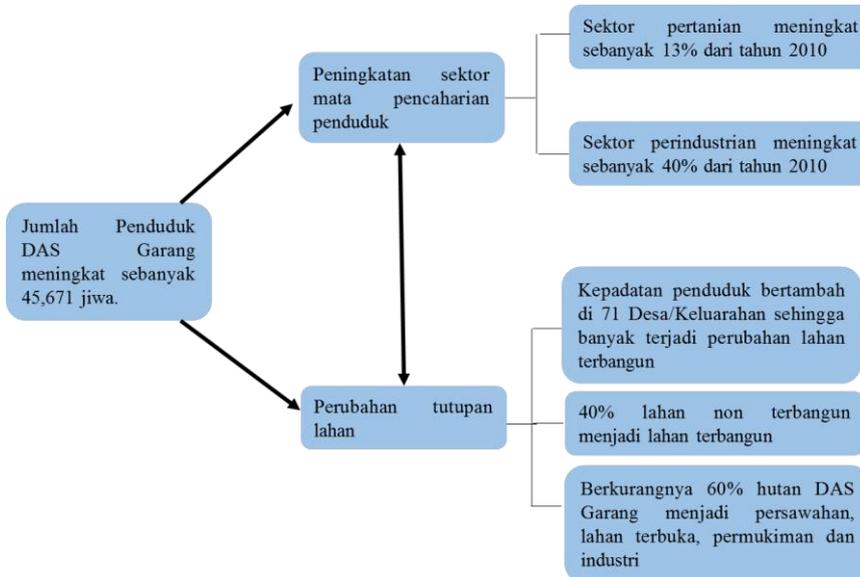
Selanjutnya untuk mata pencaharian penduduk di sektor perindustrian, pada Gambar 13 dapat dilihat bahwa terjadi perubahan yang menunjukkan bahwa di tahun 2017 penduduk yang bekerja di sektor industri semakin meningkat di sub DAS Garang Hulu dan Hilir dan justru berkurang pada sub DAS Kreo dan sub DAS Kripik. Industri yang berkembang di sub DAS Garang Hulu berada dekat dengan jalan arteri primer yang dimiliki oleh Kabupaten Semarang.

Gambar 13. Peta Pengaruh Perubahan Jumlah Penduduk dengan Aktivitas Perindustrian terhadap Tutupan Lahan DAS Garang tahun 2010 dan 2020 (Analisis, 2021)



Berdasarkan hasil analisis perubahan aktivitas penduduk seperti yang telah dijelaskan di atas, maka didapatkan bahwa penduduk DAS Garang yang semakin meningkat berpengaruh pada aktivitas pencaharian yang terdapat di wilayah DAS Garang serta tutupan lahannya.

Gambar 14. Pengaruh Perubahan Jumlah Penduduk terhadap Mata Pencaharian dan Tutupan Lahan DAS Garang (Analisis, 2021)



4. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa kondisi ekologi wilayah DAS Garang dipengaruhi oleh aktivitas penduduk yang tinggal didalamnya. Kondisi ekologi DAS Garang pada tahun 2010 dan 2020, ditemukan mengalami penurunan kualitas, dilihat dari berkurangnya vegetasi DAS Garang mencapai 60%, bertambahnya luas permukiman dan perindustrian pada bagian hulu yang merupakan fungsi perlindungan dan daerah penyangga, serta berkurangnya badan air pada tutupan lahan DAS Garang. Berkurangnya vegetasi ini beralih fungsi menjadi lahan terbuka untuk sawah, 4,9% untuk permukiman, 12,5% untuk industri dan 82% untuk lahan terbuka/lahan kosong/tegalan. Penurunan kerapatan vegetasi ini berpengaruh juga terhadap kondisi perairan DAS Garang. Pertambahan jumlah penduduk merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terjadi perubahan pada kondisi ekologi wilayah. Semakin tinggi jumlah penduduk, permintaan dan pemanfaatan lahan dalam pemenuhan kebutuhan hidup juga semakin tinggi dan beragam. Peningkatan jumlah penduduk yang terjadi pada DAS Garang menyebabkan perubahan lahan non terbangun menjadi lahan terbangun sebesar 40% dari total luas lahan seluruhnya.

5. REFERENSI

- Asdak, C. (2007). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- BPS Kabupaten Kendal. (2010). *Kecamatan dalam Angka 2010*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kendal.
- BPS Kabupaten Semarang. (2010). *Kecamatan dalam Angka 2010*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Semarang.
- BPS Kota Semarang. (2010). *Kecamatan dalam Angka 2010*. Badan Pusat Statistik Kota Semarang.
- BPS Kabupaten Kendal. (2020). *Kecamatan dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik Kabupaten

Kendal.

- BPS Kabupaten Semarang. (2020). *Kecamatan dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Semarang.
- BPS Kota Semarang. (2020). *Kecamatan dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik Kota Semarang.
- Eyoh, A., Olayinka, D. N., Nwilo, P., Okwuashi, O., Isong, M., & Udodo, D. (2012). Modelling and Predicting Future Urban Expansion of Lagos , Nigeria from Remote Sensing Data Using Logistic Regression and GIS. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(5), 116–124
- Haris Agustinawati, H., Aswandi, A., & Sunarti, S. (2020). Karakter DAS Kambang Berdasarkan Analisis Morfometri dan Aspek Biofisik. *Jurnal Daur Lingkungan*, 3(2), 38. <https://doi.org/10.33087/daurling.v3i2.51>
- Latifunnisa, Y., & Setyowati, D. L. (2019). Strategi Penghidupan Rumah Tangga di DAS Garang Hulu. *Jurnal Geografi*, 8(1), 45–52.
- Lee, J., & Wong, D. W. . (2001). *Statistical Analysis with ArcView GIS*. John Wiley & Sons.
- Indonesia. Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Sekretariat Negara. Jakarta
- Sampurno, R. M. A. T. (2016). Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) Di Kabupaten Sumedang. *Jurnal Teknotan*, 10(2–3), 61–79. [https://doi.org/10.1016/s0376-7388\(00\)85017-6](https://doi.org/10.1016/s0376-7388(00)85017-6)
- Setyowati, D. L., Hardati, P., & Arsal, T. (2018). Konservasi Sungai Berbasis Masyarakat. In *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS IX* (pp. 401–410). Semarang.
- Sodikin. (2012). Kinerja Daerah Aliran Sungai Berdasarkan Indikator Penggunaan Lahan pada DAS Padang Guci Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 1(2).
- Sucipto. (2008). Kajian Sedimentasi di Sungai Kali Garang dalam Upaya Pengelolaan DAS Kaligarang Semarang. Tesis Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro. Semarang.