

BLUE-GREEN SYSTEM SEBAGAI SOLUSI PERMASALAHAN AIR DI KELURAHAN MARGOREJO, KABUPATEN SLEMAN

Priyono, Zahra Nurmalita, Aushaf Fathin Hasyim

Pri_cillo@yahoo.com

PT. Adhi Persada Beton Pabrik Margorejo Yogyakarta

ABSTRAK

Indonesia yang memiliki banyak kota pesisir rentan terhadap dampak perubahan iklim, salah satunya penurunan muka air tanah. Desa Margorejo merupakan salah satu desa dengan masalah yang sama. Pengalihan lahan basah menjadi pemukiman menyebabkan hilangnya tumbuhan serta perubahan permukaan tanah menjadi tidak kedap air. Selain itu, intensitas hujan yang tinggi dan infrastruktur yang tidak berorientasi pada penanganan limpasan air menjadi penyebab lain. Masalah tersebut dapat diatasi dengan *Sustainable Drainage System* berbasis *Blue-Green Infrastructure*. Sistem yang dibuat dapat menggunakan tata letak yang telah ada dan juga membangun komponen baru. Penerapan *Blue System* harus dilakukan dengan menangani masalah tersebut terlebih dahulu, dapat dilakukan dengan memperbaiki jalan dengan perkerasan permeable kemudian memasang drainase di sisi jalan. Selain itu sosialisasi terkait *Greenroof* serta penanaman kembali perlu disampaikan kepada masyarakat sehingga setiap pembangunan dapat mempengaruhi ekohidrologi sekitar. Melalui penerapan sistem-sistem tersebut, diharapkan Desa Margorejo dapat memperbaiki kualitas lingkungannya.

Kata kunci: Air Bersih, Berkelanjutan, Pengelolaan Air

PENDAHULUAN

Dengan semakin berkembangnya kehidupan manusia, masalah yang hadir di baliknya pun tidak kalah banyak. Perubahan iklim dan pemanasan global menjadi salah satu hal yang perlu dianggap serius oleh dunia saat ini. Terutama Indonesia yang kaya akan kota-kota pesisir sangat rentan terhadap dampaknya. Sehingga Indonesia menjadi salah satu negara yang turut menghadapi ancaman nyata yang dibawa oleh perubahan iklim. Tidak hanya dengan kenaikan permukaan air laut yang menjadi akibat dari pemanasan global, namun juga akibat penurunan permukaan tanah, beberapa kota di Indonesia diprediksi akan tenggelam pada

tahun 2050. Daerah lain yang tidak berada di kawasan pesisir juga tetap terkena imbas dari pemanasan global, sehingga tetap tidak boleh luput dari usaha penanganan dan penanggulangan.

Desa Margorejo adalah sebuah desa yang terletak di Kecamatan Tempel, Kabupaten Sleman. Dengan bentangan wilayah di ujung kaki Gunung Merapi, menjadikan Desa Margorejo memiliki topografi yang cenderung datar hingga berombak. Penggunaan lahan di Margorejo terdiri atas lahan kering dan lahan basah. Lahan kering dimanfaatkan sebagai permukiman, pekarangan, perdagangan, dan fasilitas umum. Sedangkan lahan basah dapat

dimanfaatkan untuk persawahan, kolam, dan tambak.

Seiring berjalannya waktu, jumlah penduduk Kecamatan Tempel terkhusus Desa Margorejo semakin bertambah, hal ini mengantarkan pada kebutuhan infrastruktur yang semakin bertambah pula. Sehingga lambat laun ruang terbuka hijau semakin berkurang. Lahan terbuka hijau seperti persawahan dan perkebunan ditutup untuk dijadikan lahan siap bangun. Hal ini menjadi masalah karena lahan yang ditutup tidak hanya kehilangan tanaman, namun permukaan tanahnya juga menjadi kedap air (impermeabel) mengakibatkan berkurangnya daerah resapan serta kapasitas tanah dalam menyerap air. Bentuk muka tanah Desa Margorejo juga dapat berubah meskipun terjadi secara perlahan, ditambah lagi dengan desa ini menjadi jalan akses bagi bus pariwisata berukuran besar yang parkir.

Berada di ujung kaki Gunung Merapi menjadikan Desa Margorejo menjadi sering diterpa hujan, baik gerimis hingga hujan lebat. Hal ini dikarenakan di daerah tersebut minim pergerakan molekul udara, sehingga udara menjadi lebih cepat jenuh yang mengakibatkan siklus hujan berjalan lebih cepat. Tanpa penanganan drainase yang tepat, bukan tidak mungkin bahwa kegagalan drainase dapat terjadi di Desa Margorejo, ditambah dengan kondisi-kondisi yang telah disebutkan sebelumnya.

Sebagai kawasan yang memiliki rasio yang hampir sama antara lahan terbuka dengan bangunan (permukiman, pemerintah, dan komersial), upaya pembenahan sistem drainase di Desa Margorejo dapat terkombinasi antara dua (2) cara, yaitu dengan memanfaatkan bangunan yang telah

ada, dan juga dengan cara membangun sistem drainase baru dengan menggunakan lahan kosong.

Segala cara yang digunakan tentunya tetap harus dengan menganut konsep ramah lingkungan yang berkelanjutan. Pemahaman yang baik dan terkoordinasi antar warga masyarakat terkhusus Desa Margorejo, baik dari kalangan pejabat hingga rakyat biasa, agar sistem *sustainable drainage system* ini dapat berjalan secara tepat sasaran.

Sustainable Drainage Systems

Sistem drainase berkelanjutan atau yang disebut dengan *Sustainable Drainage Systems* (SuDS) adalah sistem drainase pengelolaan air yang dirancang untuk mengontrol dan menangani aliran air permukaan serta polutan yang terbawa, dengan mempertimbangkan dampak terhadap lingkungan secara penuh. Polutan yang terlibat adalah hidrokarbon, kelebihan nutrien, dan logam berat. Sistem drainase ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang lebih tahan terhadap perubahan iklim yang sedang marak dengan cara meminimalisir dampak yang mungkin terjadi.

Konsep SuDS memiliki fokus utama pada pemilihan desain konstruksi dan pemeliharaan drainase yang memiliki dampak baik terhadap lingkungan maupun manusia di dalamnya. Konsep ini secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga (3) poin utama, yaitu:

1. Mengurangi kuantitas air limpasan (*runoff*).
2. Mengurangi kecepatan aliran limpasan air agar filtrasi dan infiltrasi air oleh tanah dapat berjalan.

3. Memberikan penanganan pasif pada air limpasan sebelum dilepaskan kembali (SEPA, 2000).

Sponge City

Sponge city merupakan salah satu konstruksi dari *low impact development rainwater system* dengan konsep kota yang dapat mudah beradaptasi dengan adanya air seperti spons sehingga tidak ada air yang terbuang begitu saja. Konsep spons yang dimaksud adalah kemampuan untuk menyerap air disertai dengan proses penjernihan ketika lingkungan dalam kondisi basah dan kemampuan untuk mengeluarkan air dalam kondisi lingkungan yang kering.

Komponen *sponge city* mencakup fasilitas-fasilitas seperti atap hijau, perkerasan jalan permeabel, taman hujan, dan lahan basah. Dengan mengkombinasikan fungsi berbagai komponen, maka tujuan konsep *sponge city* seperti mengurangi risiko banjir, meningkatkan kualitas air, dan memperbaiki ekologi dapat tercapai.

Blue-Green Infrastructure

SuDS dan *sponge city* yang telah disebutkan sebelumnya akan lebih baik jika dapat diselaraskan dengan konsep sistem *Blue-Green Infrastructure* (BGI). Merupakan sebuah inovasi yang muncul untuk mengatasi berbagai permasalahan ekohidrologi yang berkelanjutan. *Blue-green infrastructure* ini adalah sebuah sistem pengembangan dan perencanaan tata ruang kota dengan berbasis dua konsep, yaitu *blue* dan *green*. Biru atau *blue* yang artinya mengandung inovasi dalam lingkup sistem drainase berkelanjutan (*sustainable drainage system*), seperti pengelolaan kualitas serta

penjaminan pasokan air bersih. Lalu yang kedua adalah hijau atau *green*, yaitu suatu konsep yang mengusung konsep infrastruktur ramah lingkungan berkelanjutan. Di mana konsep ini memiliki usaha dalam menggunakan energi secara efektif, ekonomis, dan dapat meningkatkan kualitas lingkungan hidup.

Jenis *blue-green infrastructure* secara fungsi garis besar dapat diklasifikasikan menjadi empat (4) kategori utama, yaitu ruang terbuka hijau, alat pengolah air hujan (kolam bioretensi, *green roof*, *swale*, dan *ditch*), lahan basah (buatan maupun alami), dan sistem pengelolaan DAS (hutan, vegetasi riparian, dan vegetasi agrikultural) (Keeler et al. 2019).

Namun, bila dilihat dari letaknya *blue-green infrastructure* dibagi menjadi tiga (3), yaitu:

1. Lahan basah (*wetland*), Mencakup kolam retensi, sistem vegetasi, lahan basah alami maupun buatan. Lahan basah ini biasanya ditandai dengan adanya suplai air permanen pada lapis permukaan tanah.
2. Atas permukaan, Mencakup permukaan permeabel (perkerasan), kolam kering, dan *swale*. Memiliki sifat permeabel dengan prinsip memberikan akses pada air untuk menginfiltrasi tanah dan mencari jalan menuju *watercourse*. Metode ini dapat mengurangi aliran puncak serta mengurangi *lag time*, sehingga dapat mengurangi kecenderungan untuk terjadinya banjir.
3. Bawah tanah, Jenis *blue-green system* satu ini kontradiktif dengan namanya karena tidak secara harfiah berada di

bawah tanah. Namun, meskipun dibangun di atas tanah, peran utamanya adalah memberikan kemudahan akses infiltrasi bagi kelebihan limpasan air di

darat, dan memungkinkan pula untuk menambah pasokan air tanah (Jefferies et al,1999).

No.	Tata Guna Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Tanah Sawah	1.567	63,91
2	Pekarangan/permukiman	493	20,11
3	Tegal/kebun	35	1,43
4	Tanah kering	244	9,95
5	Tanah umum	43	1,75
6	Hutan rakyat	3	0,12
7	Lain-lain	67	2,73
Jumlah		2.452	100

Gambar 1. Tata Guna Lahan di Kecamatan Tempel
(sumber: Data Monografi Kecamatan Tempel Tahun 2012)

Blue-green infrastructure (BGI) juga memberikan beberapa manfaat yang tidak dapat diberikan oleh sistem drainase konvensional, seperti:

1. BGI dapat melindungi serta meningkatkan kualitas air dan biodiversitas aliran air.
2. BGI dapat melindungi manusia dan propertinya dari banjir, baik sekarang maupun di masa yang akan datang.
3. BGI dapat melindungi aliran sungai dari polusi yang diakibatkan limbah tumpahan yang tidak disengaja serta limbah buangan, baik dari dalam kawasan maupun luar kawasan.
4. BGI dapat mengefektifkan penggunaan sumber daya alam, sehingga dapat digunakan kembali di masa yang akan

datang (Butler and Parkinson, 1997; SEPA, 2000).

Meski memiliki segudang manfaat, sistem *blue-green infrastructure* ini juga memiliki beberapa tantangan dalam penerapannya, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Beberapa tantangan yang mungkin dihadapi antara lain:

1. Tuntutan pembangunan infrastruktur yang harus berjalan cepat, sedangkan *sustainable building* membutuhkan persiapan matang dengan waktu yang lebih.
2. Kurang adanya panduan konsep *blue-green infrastructure* yang telah distandarisasi pemerintah dengan mempertimbangkan karakteristik daerah (masih konsep dasar).

3. Penerapan *blue-green infrastructure* membutuhkan kajian skala mikro dan makro yang mendalam.
4. Praktik *blue-green infrastructure* terhitung masih diterapkan dalam skala kecil.

Aplikasi Sustainable Drainage System

Pengaplikasian *Sustainable Drainage System* berbasis *Blue-Green Infrastructure* dapat menggunakan tata letak yang telah ada dan juga membangun komponen baru. Segala hal yang berkaitan dengan agenda pengelolaan drainase berkelanjutan perlu dicatat dengan baik kinerja awalnya dan juga potensi yang belum muncul (pemanfaatan infrastruktur lama), sedangkan untuk pembangunan komponen baru perlu dikaji secara mendalam prospeknya, agar jangan sampai dengan keberadaan inovasi baru tersebut malah menghalangi efektivitas dari sistem drainase sebelumnya.



Gambar 2. Jalan di Desa Margorejo
(sumber:earth.google.com)

Desa Margorejo ini sering menjadi jalur alternatif bagi warga yang hendak memotong jalan, menyebabkan permukaan jalan menjadi bergelombang dan berlubang. Kondisi ini dapat mengakibatkan terbentuknya kubangan-kubangan kecil pada jalan yang nantinya dapat semakin memperparah kondisi jalan.

Dalam menerapkan prinsip *blue system*, perlu adanya aksi untuk menangani permasalahan tersebut, seperti mengganti jenis perkerasan Desa Margorejo menjadi perkerasan permeabel. Keberadaan air yang berdiam di perkerasan dapat mengakibatkan terkikisnya permukaan perkerasan seiring berjalannya waktu, di mana air berperan menjadi agen pengangkut sehingga menjadi musuh utama dari perkerasan. Mengapa perkerasan permeabel bisa menjadi salah satu solusi? Karena perkerasan permeabel dapat memberikan akses kepada limpasan air untuk melakukan infiltrasi dengan segera, meminimalisir adanya air yang terjebak di permukaan perkerasan.

Jika ingin lebih realistis secara ekonomi, maka menambal jalan bisa menjadi solusi singkat. Namun cara tersebut dinilai tidak memberikan efek positif yang berkelanjutan. Di samping itu, dalam hal penerapan *blue system*, menambahkan saluran drainase terintegrasi di tepi jalan. Aliran air tersebut juga nantinya dapat dialirkan menuju fasilitas pengelolaan air agar dapat menjadi salah satu sumber air bersih di Desa Margorejo.

Edukasi mengenai *Greenroof* dengan metode *blue system* perlu disosialisasikan kepada masyarakat umum Desa Margorejo. Konsep ini bertujuan untuk menampung serta menyaring air hujan, sehingga pasokan air bersih dapat mudah diakses oleh setiap rumah, bahkan di musim penghujan. Metode ini menggunakan sistem di mana air hujan akan tertampung di kolam retensi, lalu polutan yang terkandung akan mengendap dan tersaring oleh tanaman retensi yang ada, air dialirkan untuk ditampung menjadi pasokan air bersih setiap rumah.

Penanaman kembali tanaman sebagai konsekuensi pembangunan menjadi salah satu cara yang penting dan paling mudah untuk diterapkan. Disebutkan bahwa rasio antara lahan terbuka dan lahan terpakai (permukiman, pemerintah, dan komersial). Sehingga setiap pembangunan yang terjadi di Desa Margorejo dapat memengaruhi ekohidrologi sekitar.



Gambar Penanaman tanaman
(sumber:<https://bluegreengrey.edges.se>)

KESIMPULAN

Permasalahan drainase Desa Margorejo utamanya diakibatkan oleh beberapa faktor, yaitu intensitas hujan yang tinggi, alih fungsi lahan, dan infrastruktur yang tidak berorientasi pada penanganan limpasan air. Hal tersebut dapat diatasi dan ditanggulangi dengan mengubah konsep tata ruang wilayah menjadi berwawasan lingkungan. *Sustainable drainage system* (SuDS) bergerak dalam prinsip *blue-green infrastructure*, yang berprinsip menggabungkan konsep ramah lingkungan berkelanjutan dengan efisiensi sistem jaringan air. Konsep *blue-green infrastructure* dikenal telah memberikan sejumlah manfaat, seperti dapat melindungi kualitas serta biodiversitas air, mengurangi banjir, melindungi aliran air dari polutan, mengefektifkan penggunaan air, dan lain-lain.

Sebagai inovasi yang masih tergolong baru, tentunya konsep *blue-green infrastructure* menghadapkan Indonesia sebagai negara berkembang pada beberapa tantangan, seperti membutuhkan waktu lebih, masih berupa konsep dasar, membutuhkan

kajian mendalam, dan penerapannya masih berskala kecil.

Penerapan konsep *blue-green infrastructure* di Desa Margorejo, Kecamatan Tempel, Kabupaten Yogyakarta sebagai daerah yang memiliki ruang terbuka hijau luas dapat dilakukan untuk mengefektifkan fungsi aliran air limpasan. Beberapa implementasi yang dapat dilakukan antara lain:

1. Memperbaiki jalan dengan menggunakan perkerasan permeabel.
2. Menambahkan saluran drainase terintegrasi di samping jalan.
3. Menampung air hujan dengan metode *green roof*.
4. Penanaman tumbuhan sebagai konsekuensi pembangunan.

Dengan persiapan yang matang meski dengan memanfaatkan infrastruktur yang telah ada, metode *blue-green infrastructure* diyakini dapat memperbaiki kualitas lingkungan. Tidak hanya di Desa Margorejo, namun juga di daerah lain yang berpotensi mengalami hal serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alatas, A. (2022). *Ruang Terbuka Hijau dan Aplikasi Konsep Blue-Green Network*. Diakses dari <https://dosen.ung.ac.id/syahrizalkoem/>
- Almaaitah Tamer, dkk. (2021). *The Potential of Blue-Green Infrastructure as a Climate Change Adaptation Strategy: a Systematic Literature Review*. Diakses dari <https://iwaponline.com/bgs/article/3/1/223/85658/The-potential-of-Blue-Green-infrastructure-as-a>
- Ariadi, Dwi. (2023). *Mengenal Kota Spons (Sponge City), Konsep Pembangunan Kota Berkelanjutan di Ibu Kota Nusantara*. Diakses dari <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kanwil-kaltim/baca-artikel/16434/Mengenal-Kota-Spons-Sponge-City-Konsep-Pembangunan-Kota-Berkelanjutan-di-Ibu-Kota-Nusantara.html>
- Brears Robert.C. (2018). *Blue and Green Cities: The Role of Blue-Green Infrastructure in Managing Urban Water Resources*. United Kingdom: Macmillan Publisher Ltd.
- Charlesworth, S.M., Harker, E., Rickard, S. (2003). *A Review of Sustainable Drainage Systems (SuDS): A Soft Option for Hard Drainage Questions?*
- Efendi, Rustam. (2022). *Mini-Review: Green roof as a Greenery Solution in Densely Populated Areas and Energy Saving in Buildings*. Diakses dari <https://journals.ums.ac.id/index.php/mesin/article/download/17835/7746>
- Fajrian, D.A., Sari, K.E., Sutikno, F.R. *Studi Ketahanan Air dengan Konsep Sponge City (Studi Kasus: Kelurahan Kidul Dalem, Kecamatan Klojen, Malang)*. Diakses dari <https://purejournal.ub.ac.id/index.php/pure/article/view/503>
- Jefferies, C, Aitken, A., McLean, N., Macdonald, K. and McKissock, G. (1999). *Assessing the importance of urban BMPs in Scotland*. Water Science and Technology, 39, 12, pp. 123-31.
- Keeler BL, Hamel P, McPhearson T, Hamann MH, Donahue ML, Meza Prado KA, Arkema KK, Bratman GN, Brauman KA, Finlay JC, Guerry AD, Hobbie SE, Johnson JA, MacDonald GK, McDonald RI, Neverisky N, Wood SA. (2019). *Social-ecological and technological factors moderate the value of urban nature*. Nat Sustain. Diakses dari <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0202-1>
- Scottish Environment Protection Agency (SEPA). (2000). *Sustainable Urban Drainage Systems: An introduction*. Edinburgh: SEPA.
- Sukawi, Z. dan Jumini, S. (2023). *Fenomena Hujan di Daerah Pegunungan Wonosobo Perspektif Sains dan Al-Qur'an*. Diakses dari <https://spektra.unsiq.ac.id/index.php/spek/article/view/390>
- Tim admin web Kabupaten Sleman. (2022). *Profil Desa - Website Kelurahan Margorejo*. Diakses dari <https://margorejosid.slemankab.go.id/first/artikel/4>

