

Contribution of Flora Biodiversity to Reducing Air Pollution Levels in Jambangan Village, Surabaya

Putra Ardiansyah¹, Achmadi Susilo², Indarwati³

^{1, 2, 3} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Email: lurahcilik221@gmail.com

ABSTRACT

Air pollution is a major environmental problem in urban areas that affects human health and the environment. One natural way to reduce air pollution is through the use of floral biodiversity. This study aims to identify the level of plant diversity, the ecological role of flora in reducing air pollution, and the supporting and limiting factors in Jambangan Sub-district. The research was conducted in RW 02 and RW 03 using a qualitative descriptive method through observation, interviews, and documentation. Data were analyzed using the Shannon–Wiener diversity index, evenness index, and dominance index. The results show that plant diversity in the study area is high, with index values of 2.95 in RW 02 and 2.93 in RW 03. Flora plays an important role in absorbing carbon dioxide, producing oxygen, trapping dust particles, and improving the microclimate. Supporting factors include community participation and the availability of green open spaces, while limiting factors include limited land, high building density, and lack of plant maintenance. Improvement efforts can be made through greening programs, environmental education, proper plant selection, and support from local government policies.

Keywords: *air pollution, biodiversity, flora, Jambangan village, urban environment.*

1. Pendahuluan

Indonesia Pembangunan berkelanjutan merupakan konsep pembangunan yang menekankan keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan guna menjamin keberlangsungan kehidupan generasi sekarang maupun generasi yang akan datang. Salah satu upaya penting dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan adalah melalui pengelolaan lingkungan hidup yang berorientasi pada pelestarian keanekaragaman hayati, khususnya flora. Flora memiliki fungsi ekologis yang sangat penting, antara lain sebagai penghasil oksigen, penyerap karbon dioksida, pengatur suhu lingkungan, penjaga kestabilan tanah, serta penunjang kualitas udara (Abdullah, 2017). Dengan demikian, keberadaan tumbuhan dengan tingkat keanekaragaman yang baik berperan besar dalam menciptakan lingkungan perkotaan yang sehat, nyaman, dan produktif (Adrianto, L., & Wahyudi, 2020).

Pencemaran udara hingga saat ini masih menjadi permasalahan lingkungan yang serius, terutama di wilayah perkotaan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mendukung aktivitas manusia, seperti sektor industri dan transportasi, menjadi faktor utama meningkatnya emisi gas buang dan partikel pencemar di udara. Berbagai upaya telah dilakukan untuk menanggulangi pencemaran udara, salah satunya melalui penerapan kendaraan listrik, namun implementasinya masih terbatas akibat kendala biaya dan infrastruktur. Kondisi ini menyebabkan kualitas udara perkotaan terus menurun dan berdampak negatif terhadap kesehatan masyarakat serta kestabilan ekosistem (Rahmawati et al., 2024).

Udara yang bersih merupakan kebutuhan utama bagi makhluk hidup untuk bertahan hidup. Namun, meningkatnya pencemaran udara menyebabkan kondisi udara bersih semakin sulit ditemukan, khususnya di kawasan perkotaan. Dampak pencemaran udara tidak hanya dirasakan oleh manusia dalam bentuk gangguan kesehatan, tetapi juga memengaruhi keseimbangan ekosistem di wilayah terdampak. Pertumbuhan penduduk yang pesat mendorong peningkatan aktivitas industri, transportasi, dan pemukiman, yang secara bersamaan turut meningkatkan emisi polutan ke atmosfer (Rahmawati et al., 2024).

Selain pencemaran udara, kawasan perkotaan juga menghadapi permasalahan pencemaran air dan tanah. Limbah rumah tangga dan industri yang dibuang tanpa pengolahan yang memadai menyebabkan penurunan kualitas air dan kerusakan ekosistem perairan. Sementara itu, pencemaran tanah akibat pembuangan sampah padat, limbah bahan berbahaya dan beracun, serta penggunaan bahan kimia secara berlebihan dapat menurunkan kesuburan tanah dan membahayakan kesehatan manusia. Ketiga bentuk pencemaran tersebut saling berkaitan dan berpotensi memperburuk kualitas lingkungan hidup jika tidak ditangani secara terpadu (Abdillah, 2024).

Keanekaragaman hayati flora memiliki peran strategis dalam mengurangi dampak pencemaran udara di wilayah perkotaan. Melalui proses fotosintesis, tanaman mampu menyerap karbon dioksida dan menghasilkan oksigen, sekaligus menahan partikel debu dan zat berbahaya yang terbawa oleh udara. Beberapa jenis tumbuhan bahkan memiliki kemampuan menyerap gas pencemar tertentu, seperti sulfur dioksida (SO_2), nitrogen oksida (NO_x), dan ozon (O_3). Keberagaman vegetasi juga dapat menciptakan lingkungan mikro yang lebih sejuk serta mengurangi efek pulau panas perkotaan. Namun, tingginya tingkat urbanisasi dan pencemaran udara justru mengancam keberadaan dan keberlanjutan keanekaragaman flora di kawasan perkotaan (Kartika, R., & Suwondo, 2021).

Penghijauan perkotaan tidak hanya berfungsi sebagai upaya pelestarian lingkungan, tetapi juga merupakan investasi jangka panjang yang memberikan manfaat ekologis, sosial, dan ekonomi. Peningkatan kualitas udara melalui keberadaan vegetasi dapat menurunkan risiko penyakit pernapasan, sehingga mengurangi beban biaya kesehatan masyarakat dan pemerintah. Selain itu, lingkungan yang bersih dan nyaman mampu meningkatkan produktivitas kerja, menarik minat investor dan wisatawan, serta mendorong pertumbuhan ekonomi lokal. Kegiatan penghijauan juga membuka peluang kerja dan usaha baru bagi masyarakat melalui pengelolaan ruang terbuka hijau dan usaha berbasis tanaman (MUHAMMAD et al., 2024; Sukma, Y., & Pratama, 2020).

Di kawasan perkotaan seperti Kelurahan Jambangan, Surabaya, keanekaragaman hayati flora memiliki peranan penting dalam mendukung upaya pengendalian pencemaran

udara dan pembangunan lingkungan yang ramah lingkungan. Vegetasi yang beragam mampu menurunkan kadar polutan, menciptakan lingkungan mikro yang lebih sejuk, serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Oleh karena itu, kajian mengenai keanekaragaman flora dan fungsi ekologisnya menjadi penting sebagai dasar ilmiah dalam perumusan strategi pengelolaan lingkungan berbasis vegetasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah dan masyarakat dalam mewujudkan lingkungan perkotaan yang sehat, bersih, dan berkelanjutan (Kwanda, 2003).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan Kelurahan Jambangan, khususnya RW 2 dan RW 3, yang dipilih berdasarkan kesesuaian kondisi lingkungan dengan tujuan penelitian serta ketersediaan data yang relevan. Kegiatan penelitian berlangsung selama periode 27 Oktober 2025 hingga 16 Januari 2026, mencakup tahap observasi awal, pengumpulan data lapangan, hingga analisis data secara menyeluruh.

Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif untuk menggambarkan dan menjelaskan kondisi nyata di lapangan terkait peran keanekaragaman hayati flora dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Pendekatan ini menempatkan peneliti sebagai instrumen utama dalam pengumpulan data, dengan proses analisis yang bersifat induktif dan menekankan pada pemaknaan temuan (Sugiyono, 2020a). Data disajikan dalam bentuk uraian deskriptif guna memberikan gambaran yang mudah dipahami.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan secara langsung untuk mengamati keberagaman flora dan kondisi lingkungan fisik. Wawancara dilaksanakan dengan informan kunci, seperti ketua RT/RW, warga setempat, dan tokoh lingkungan, guna memperoleh informasi mendalam mengenai kondisi vegetasi dan permasalahan lingkungan. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa arsip, catatan tertulis, dan foto lapangan. Untuk mengetahui kondisi dan struktur komunitas flora, digunakan metode inventarisasi dan survei vegetasi. Inventarisasi dilakukan dengan mencatat seluruh jenis tumbuhan yang ditemukan di lokasi penelitian (Sugiyono, 2020b).

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan setelah proses pengumpulan data primer dan sekunder melalui observasi lapangan, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Analisis data mengacu pada pendapat Sugiyono, yaitu proses menelusuri, mengolah, dan menyusun data secara sistematis agar dapat ditarik makna dan kesimpulan yang mudah

dipahami. Proses analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berkelanjutan hingga data dianggap jenuh dan tidak ditemukan informasi baru (Sugiyono, 2020).

Tahapan analisis data meliputi empat langkah utama, yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Pengumpulan data dilakukan secara berulang untuk memperoleh informasi yang komprehensif mengenai kondisi keanekaragaman flora dan peranannya dalam mengeliminir pencemaran udara. Selanjutnya, data yang diperoleh direduksi dengan cara merangkum, memilah, dan memfokuskan informasi yang relevan dengan tujuan penelitian. Data yang telah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk uraian deskriptif, tabel, dan matriks agar mudah dipahami. Tahap akhir adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi untuk memperoleh temuan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Sugiyono, 2020b).

Selain analisis kualitatif, penelitian ini juga menggunakan analisis kuantitatif sederhana melalui perhitungan indeks struktur komunitas flora, yang meliputi indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (C).

Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman dihitung menggunakan rumus Shannon–Wiener untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis flora di lokasi penelitian. Semakin beragam jenis yang ditemukan, maka semakin tinggi pula tingkat keanekaragamannya, meskipun nilai tersebut tetap dipengaruhi oleh jumlah individu pada tiap spesies (Mandolang et al., 2021a).

$$H' = -\sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \times \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Dimana :

H' = Indeks Keanekaragaman

n_i = Jumlah Individu setiap Jenis

N = Jumlah Individu seluruh Jenis

$\ln$ = Logaritma natural

Indeks Keseragaman (E)

Indeks keseragaman digunakan untuk melihat pemerataan individu antarspesies. Indeks ini menjadi indikator yang baik untuk melihat ada tidaknya dominasi spesies tertentu dalam suatu wilayah. Nilai keseragaman juga dapat menunjukkan tingkat kestabilan komunitas secara keseluruhan (Mandolang et al., 2021b).

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Dimana :

E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks Keanekaragaman

S = Jumlah spesies

Indeks Dominasi (C)

Indeks dominansi dihitung dengan indeks Simpson untuk mengetahui ada tidaknya spesies yang mendominasi komunitas. Indeks dominansi dihitung dengan menggunakan rumus *Indeks Of Dominance dari Simpson*. Sebagai berikut (Alwi et al., 2020):

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Dimana :

C = Indeks dominasi

n_i = Jumlah individu tiap jenis

N = Jumlah total Individu

3. Hasil



Gambar 1. Peta Wilayah

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Jambangan, Kota Surabaya, dengan lokasi penelitian difokuskan pada RW 02 dan RW 03. Wilayah ini merupakan kawasan perkotaan yang didominasi oleh permukiman penduduk dengan tingkat aktivitas masyarakat yang cukup tinggi, seperti lalu lintas kendaraan bermotor, kegiatan rumah tangga, serta aktivitas ekonomi skala kecil, yang berpotensi menjadi sumber pencemaran udara.

Meskipun berada di kawasan permukiman perkotaan yang padat, RW 02 dan RW 03 masih memiliki ruang terbuka hijau yang tersebar di pekarangan rumah warga, jalur hijau di sepanjang tepi jalan, serta berbagai jenis tanaman yang ditanam secara mandiri oleh masyarakat. Keberadaan vegetasi tersebut menjadi elemen penting dalam menjaga kualitas lingkungan, khususnya dalam menyerap polutan udara, mengurangi debu, serta meningkatkan kenyamanan iklim mikro, sehingga berpotensi berperan dalam mengeliminir pencemaran udara di wilayah penelitian.

Keanekaragaman Flora Di Kawasan RW 02 dan 03

Secara keseluruhan, wilayah yang memiliki pekarangan lebih luas dan ruang terbuka hijau cenderung menunjukkan jumlah dan jenis tanaman yang lebih banyak dibandingkan wilayah yang padat bangunan. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan lahan sangat memengaruhi keragaman dan kelimpahan vegetasi di lingkungan RW 02 dan RW 03.

Keanekaragaman hayati tumbuhan tingkat tinggi merupakan indikator penting kestabilan dan kesehatan ekosistem, khususnya pada ruang terbuka hijau perkotaan seperti lingkungan kampus (Jumrodah et al., 2025). Indonesia sebagai negara megabiodiversitas memiliki kekayaan flora yang tinggi, namun keanekaragaman tersebut sangat dipengaruhi oleh distribusi dan dominasi spesies di suatu wilayah. Wilayah dengan jumlah spesies lebih banyak dan distribusi individu yang lebih merata menunjukkan tingkat keanekaragaman hayati yang lebih tinggi dan ekosistem yang lebih stabil. Pelestarian keanekaragaman hayati tidak hanya berfokus pada penambahan jumlah tanaman, tetapi juga pada pengelolaan vegetasi yang mendorong keseimbangan antarspesies guna mendukung fungsi ekologis seperti pengaturan iklim mikro, penyimpanan karbon, dan keberlanjutan ekosistem (Jumrodah et al., 2025; Salatalohy et al., 2023).

Tingkat Keanekaragaman Hayati Flora

Tingkat Keanekaragaman Hayati Flora RW 02

Berdasarkan hasil penjumlahan individu flora pada RW 02 dengan mengakumulasi data dari delapan wilayah pengamatan, diperoleh total 24 jenis tanaman dengan jumlah keseluruhan individu sebanyak 520. Data ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perhitungan indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominasi.

Tabel 1. Indeks Keanekaragaman RW 02

No	Jenis	ni	ni/N	ln(ni/N)	(ni/N) ln(ni/N)
1	Sono	46	0,0885	-2,425	-0,2147
2	Jati	10	0,0192	-3,951	-0,0759
3	Mangga	73	0,1404	-1,964	-0,2757
4	Jambu	15	0,0288	-3,547	-0,1021
5	Kelapa	4	0,0077	-4,867	-0,0374
6	Nangka	5	0,0096	-4,644	-0,0446
7	Belimbing	5	0,0096	-4,644	-0,0446
8	Kurma	1	0,0019	-6,253	-0,0120
9	Palem	16	0,0308	-3,478	-0,1071
10	Kamboja	81	0,1558	-1,860	-0,2899

No	Jenis	ni	ni/N	ln(ni/N)	(ni/N) ln(ni/N)
11	Bougenvile	24	0,0462	-3,077	-0,1422
12	Sri Rejeki	25	0,0481	-3,035	-0,1459
13	Kamboja Bali	9	0,0173	-4,055	-0,0701
14	Sereh	30	0,0577	-2,852	-0,1645
15	Pisang	33	0,0635	-2,756	-0,1750
16	Bambu	5	0,0096	-4,644	-0,0446
17	Daun Suji	17	0,0327	-3,418	-0,1118
18	Kemangi	22	0,0423	-3,165	-0,1338
19	Pepaya	21	0,0404	-3,210	-0,1297
20	Terong	7	0,0135	-4,331	-0,0585
21	Cabai	14	0,0269	-3,615	-0,0973
22	Tomat	9	0,0173	-4,055	-0,0701
23	Lidah Buaya	29	0,0558	-2,887	-0,1610
24	Singkong	18	0,0346	-3,366	-0,1165

Indeks Keanekaragaman (H')

Maka $H' = 2,95$ menunjukkan keanekaragaman flora tinggi. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman flora menggunakan rumus Shannon–Wiener menunjukkan nilai H' sebesar 2,95. Nilai ini termasuk dalam kategori keanekaragaman tinggi, yang menandakan bahwa komposisi flora di lokasi penelitian relatif beragam.

Indeks Keseragaman (E)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Indeks keanekaragaman: $H' = 2,95$ Jumlah jenis flora: $S = 24$. Nilai $\ln S = \ln 24 = 3,18$

$$E = \frac{2,95}{3,18} \quad E = 0,93$$

$$H = -(-2,95) \quad H = 2,95$$

Nilai $E = 0,93$ menunjukkan bahwa individu flora di RW 02 tersebar sangat merata antar jenis. Berdasarkan hasil perhitungan indeks keseragaman menggunakan rumus Pielou, diperoleh nilai E sebesar 0,93. Nilai ini menunjukkan bahwa penyebaran individu flora antar jenis di lokasi penelitian tergolong merata.

Indeks Dominansi (C)

$$C = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Jumlah jenis (S) = 24

Jumlah individu total (N) = 520

Tabel 2. Indeks Dominasi RW 02

No	Jenis Tanaman	ni	ni/N	(ni/N) ²
1	Sono	46	0,0885	0,0078
2	Jati	10	0,0192	0,0004
3	Mangga	73	0,1404	0,0197
4	Jambu	15	0,0288	0,0008
5	Kelapa	4	0,0077	0,0001
6	Nangka	5	0,0096	0,0001
7	Belimbing	5	0,0096	0,0001
8	Kurma	1	0,0019	0,0000
9	Palem	16	0,0308	0,0009

No	Jenis Tanaman	ni	ni/N	(ni/N) ²
10	Kamboja	81	0,1558	0,0243
11	Bougenvile	24	0,0462	0,0021
12	Sri Rejeki	25	0,0481	0,0023
13	Kamboja Bali	9	0,0173	0,0003
14	Sereh	30	0,0577	0,0033
15	Pisang	33	0,0635	0,0040
16	Bambu	5	0,0096	0,0001
17	Daun Suji	17	0,0327	0,0011
18	Kemangi	22	0,0423	0,0018
19	Pepaya	21	0,0404	0,0016
20	Terong	7	0,0135	0,0002
21	Cabai	14	0,0269	0,0007
22	Tomat	9	0,0173	0,0003
23	Lidah Buaya	29	0,0558	0,0031
24	Singkong	18	0,0346	0,0012

$$C = \sum (n_i/N)^2 = 0,075$$

Nilai $C = 0,075$ menunjukkan tidak terdapat jenis flora yang mendominasi secara signifikan di RW 02. Hasil perhitungan indeks dominasi menggunakan indeks Simpson menunjukkan nilai C sebesar 0,075. Nilai ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat spesies flora yang mendominasi komunitas secara signifikan di lokasi penelitian. Kondisi ini mencerminkan keanekaragaman flora yang cukup baik serta distribusi individu yang seimbang di wilayah tersebut.

Tingkat Keanekaragaman Hayati Flora RW 03

Berdasarkan hasil penjumlahan individu flora pada RW 03 dengan mengakumulasi data dari delapan wilayah pengamatan, diperoleh total 24 jenis tanaman dengan jumlah keseluruhan individu sebanyak 746. Data ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perhitungan indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominasi.

Tabel 3 Indeks Keanekaragaman RW 03

No	Jenis Tanaman	ni	ni/N	ln(ni/N)
1	Sono	69	0,0925	-2,381
2	Jati	17	0,0228	-3,783
3	Mangga	83	0,1113	-2,197
4	Jambu	19	0,0255	-3,673
5	Kelapa	9	0,0121	-4,414
6	Nangka	10	0,0134	-4,309
7	Belimbing	14	0,0188	-3,975
8	Kurma	1	0,0013	-6,614
9	Palem	35	0,0469	-3,061
10	Kamboja	107	0,1434	-1,942
11	Bougenvile	18	0,0241	-3,728
12	Sri Rejeki	41	0,0550	-2,902
13	Kamboja Bali	11	0,0147	-4,220
14	Sereh	30	0,0402	-3,214
15	Pisang	46	0,0617	-2,785
16	Bambu	8	0,0107	-4,535
17	Daun Suji	31	0,0416	-3,181
18	Kemangi	36	0,0483	-3,030
19	Pepaya	21	0,0282	-3,571
20	Terong	19	0,0255	-3,673
21	Cabai	25	0,0335	-3,397

22	Tomat	17	0,0228	-3,783
23	Lidah Buaya	42	0,0563	-2,876
24	Singkong	37	0,0496	-3,005

Indeks Keanekaragaman (H')

$$\sum (ni/N) \ln(ni/N) \approx -2,93 \quad H' = 2,93$$

Nilai $H' = 2,93$ menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman hayati flora di RW 03 tergolong sedang hingga tinggi. Hal ini menandakan bahwa komunitas flora di RW 03 cukup beragam, dengan distribusi individu antarjenis relatif merata dan tidak didominasi secara ekstrem oleh satu jenis tanaman tertentu.

Indeks keseragaman (E)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Indeks keanekaragaman: $H' = 2,93$

Jumlah jenis flora: $S = 24$

Nilai $\ln S = \ln 24 = 3,178$

$$E = \frac{2,93}{3,178} = 0,92 \quad E = 0,92$$

Nilai indeks keseragaman (E) flora di RW 03 sebesar 0,92, yang menunjukkan bahwa tingkat keseragaman individu antarjenis tergolong tinggi. Hal ini menandakan bahwa penyebaran individu setiap jenis tanaman relatif merata dan tidak terdapat perbedaan dominasi yang mencolok dalam komunitas flora RW 03.

Indeks dominansi (C)

$$C = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Jumlah jenis (S) = 24

Jumlah individu total (N) = 746

Tabel 4. Indeks Dominasi RW 03

No	Jenis Tanaman	ni	pi = ni/N	(pi) ²
1	Sono	69	0,0925	0,0086
2	Jati	17	0,0228	0,0005
3	Mangga	83	0,1113	0,0124
4	Jambu	19	0,0255	0,0007
5	Kelapa	9	0,0121	0,0001
6	Nangka	10	0,0134	0,0002
7	Belimbing	14	0,0188	0,0004
8	Kurma	1	0,0013	0,0000
9	Palem	35	0,0469	0,0022
10	Kamboja	107	0,1434	0,0206
11	Bougenvile	18	0,0241	0,0006
12	Sri Rejeki	41	0,0550	0,0030
13	Kamboja Bali	11	0,0147	0,0002
14	Sereh	30	0,0402	0,0016
15	Pisang	46	0,0617	0,0038
16	Bambu	8	0,0107	0,0001

17	Daun Suji	31	0,0416	0,0017
18	Kemangi	36	0,0483	0,0023
19	Pepaya	21	0,0282	0,0008
20	Terong	19	0,0255	0,0007
21	Cabai	25	0,0335	0,0011
22	Tomat	17	0,0228	0,0005
23	Lidah Buaya	42	0,0563	0,0032
24	Singkong	37	0,0496	0,0025

$$\sum (n_i/N)^2 = 0,06$$

$$C = 0,06$$

Nilai indeks dominasi (C) flora di RW 03 sebesar 0,06, yang menunjukkan bahwa tingkat dominasi tergolong rendah. Hal ini mengindikasikan tidak adanya satu jenis tanaman yang mendominasi secara berlebihan, sehingga struktur komunitas flora di RW 03 relatif stabil dan seimbang.

4. Pembahasan

Fungsi Ekologis Flora dalam Mengeliminir Pencemaran Udara

Pada dasarnya, seluruh vegetasi berdaun hijau memiliki kemampuan untuk menyerap karbon dioksida (CO₂) melalui proses fotosintesis. Namun demikian, beberapa jenis tanaman tertentu diketahui memiliki efektivitas yang lebih tinggi dalam mereduksi berbagai jenis polutan udara. Tanaman seperti mangga, jambu, sawo kecil, asem jawa, bougenvil, glodokan tiang, dan sono terbukti memiliki peran penting dalam menurunkan konsentrasi zat pencemar di udara, baik berupa gas maupun partikel (Susilo, 2022).

Selain berfungsi sebagai penyerap polutan, keberadaan vegetasi juga memberikan manfaat ekologis lainnya, seperti menurunkan suhu lingkungan melalui peneduhan dan evapotranspirasi, meredam tingkat kebisingan, serta menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan sehat bagi masyarakat. Keanekaragaman jenis tanaman yang tinggi memungkinkan terjadinya interaksi ekologis yang lebih kompleks, sehingga meningkatkan stabilitas ekosistem permukiman dalam menghadapi tekanan akibat pencemaran udara (Susilo, 2022).

Oleh karena itu, pengelolaan vegetasi yang terencana serta pemilihan jenis tanaman yang sesuai dengan fungsi ekologisnya menjadi aspek penting dalam pengembangan ruang terbuka hijau (RTH). Strategi ini tidak hanya berperan dalam memperbaiki kualitas udara, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan perkotaan dan permukiman secara keseluruhan (Susilo, 2022).

Faktor Pendukung dan Penghambat dalam Optimalisasi Peranan Keanekaragaman Hayati Flora dalam Mengeliminir Pencemaran Udara

Faktor pendukung utama meliputi tingginya keanekaragaman jenis tanaman, khususnya kombinasi pohon, semak, dan tanaman penutup tanah. Vegetasi dengan struktur tajuk yang rapat, daun bertekstur kasar, serta luas permukaan daun yang besar terbukti lebih efektif dalam menangkap partikel pencemar seperti PM, NO₂, dan SO₂.

Selain itu, keberadaan tanaman hijau yang luas dan berkelanjutan, jenis tanaman evergreen dan konifer, serta kondisi lingkungan yang mendukung (kelembapan udara cukup, jarak vegetasi dari sumber polusi, dan perawatan yang baik) turut meningkatkan kemampuan flora dalam mereduksi pencemaran udara. Dukungan kebijakan pemerintah, perencanaan ruang terbuka hijau yang terintegrasi, serta partisipasi masyarakat juga menjadi faktor penting dalam optimalisasi fungsi ekologis flora (Yu et al., 2024).

Sebaliknya, faktor penghambat meliputi keterbatasan luasan ruang terbuka hijau, pemilihan jenis tanaman yang kurang sesuai, serta pengelolaan vegetasi yang tidak optimal. Kondisi lingkungan perkotaan yang kompleks, seperti kepadatan bangunan, sirkulasi udara yang terhambat, dan emisi polutan yang sangat tinggi, dapat mengurangi efektivitas vegetasi dalam menurunkan konsentrasi pencemar. Selain itu, beberapa jenis tanaman dapat menghasilkan senyawa organik volatil biogenik (BVOC) yang berpotensi meningkatkan pembentukan ozon troposfer, sehingga justru memperburuk kualitas udara pada kondisi tertentu. Kurangnya pemahaman ilmiah dalam pengambilan kebijakan dan perbedaan persepsi antara peneliti dan pengelola lingkungan juga menjadi kendala dalam penerapan fitoremediasi udara secara optimal (Wróblewska & Jeong, 2021).

Secara keseluruhan, optimalisasi peranan keanekaragaman hayati flora dalam mengeliminir pencemaran udara memerlukan pemilihan jenis tanaman yang tepat, pengelolaan vegetasi yang berkelanjutan, serta sinergi antara aspek ilmiah, perencanaan tata kota, dan kebijakan lingkungan (Jahja et al., 2025; Rushayati et al., 2020).

Upaya Yang Dapat Dilakukan Untuk Meningkatkan Pemanfaatan dan Pelestarian Keanekaragaman Hayati Flora Dalam Mengeliminir Pencemaran Udara

Upaya peningkatan pemanfaatan dan pelestarian keanekaragaman hayati flora dalam mengeliminir pencemaran udara di Indonesia menunjukkan hubungan yang kuat antara vegetasi dan kualitas udara. Vegetasi terutama pada Ruang Terbuka Hijau (RTH) seperti taman kota, jalur jalan hijau, dan pekarangan yang ditanami beragam jenis tumbuhan dapat menjadi komponen penting dalam mitigasi polusi udara perkotaan. Peningkatan tutupan vegetasi di kawasan perkotaan telah dilaporkan memiliki korelasi dengan penurunan konsentrasi polutan seperti NO_2 , terutama di wilayah dengan tutupan vegetasi lebih tinggi dibandingkan wilayah yang minim hijau. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan RTH secara signifikan berdampak dalam memperbaiki kualitas udara lokal dan menurunkan paparan polutan berbahaya bagi masyarakat urban (Rushayati et al., 2020).

Salah satu strategi praktis di Indonesia adalah pengembangan RTH yang dirancang dengan memperhatikan keanekaragaman vegetasi. Vegetasi yang bervariasi tidak hanya memperbaiki kualitas udara, tetapi juga mendukung fungsi ekologis lainnya yang penting

dalam ekosistem perkotaan (Salatalohy et al., 2023). Selain RTH horizontal, inovasi seperti vertical garden juga menjadi upaya adaptif menghadapi keterbatasan lahan di kawasan padat penduduk. Studi mengenai efektivitas metode taman vertikal di median jalan menunjukkan bahwa penanaman tanaman semak dalam bentuk vertical garden bisa meningkatkan jumlah tanaman persatuan luas area sehingga potensi penyerapan NOx menjadi lebih tinggi meskipun ruang fisik terbatas. Implementasi vertical gardening perlu dikombinasikan dengan pemilihan jenis tanaman yang tepat untuk mereduksi polutan dan tetap layak tumbuh di ruang sempit (Kusminingrum, 2016).

Pemilihan jenis tanaman juga perlu disesuaikan dengan kondisi ekologis setempat dan potensi fungsinya terhadap polutan udara. Beberapa penelitian terhadap vegetasi kota menunjukkan bahwa jenis pohon yang kaya dan beragam dapat berdampak positif terhadap iklim mikro setempat, termasuk dalam hal pengaturan udara dan kenyamanan termal yang berkontribusi tidak langsung terhadap kualitas udara hidup masyarakat urban (Azahra et al., 2023).

Di samping aspek teknis pemilihan dan penataan vegetasi, pelestarian keanekaragaman hayati flora juga dipengaruhi oleh peran serta masyarakat dan kebijakan lokal. Tanaman hijau di pekarangan rumah hingga taman komunitas dapat menjadi bentuk partisipasi masyarakat dalam menjaga kualitas udara lingkungan mereka. Selain itu, dukungan kebijakan pemerintah daerah dalam penyediaan RTH yang representatif dalam perencanaan tata ruang serta kebijakan pemeliharaan pasca penanaman merupakan aspek penting yang harus diperkuat agar fungsi ekologis flora sebagai mitigator pencemaran udara dapat berjalan secara berkelanjutan. upaya pemanfaatan dan pelestarian keanekaragaman hayati flora untuk mengeliminir pencemaran udara di Indonesia perlu dilaksanakan melalui strategi perencanaan RTH terpadu, inovasi vegetasi di ruang sempit, peningkatan kualitas vegetasi lokal, serta kesadaran masyarakat dan dukungan kebijakan yang kuat (Muhammad et al., 2024).

5. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman hayati flora di wilayah penelitian tergolong tinggi dan mencerminkan kondisi ekosistem perkotaan yang relatif stabil. Keanekaragaman flora tersebut berperan penting dalam mengeliminir pencemaran udara melalui fungsi ekologisnya sebagai penyerap karbon dioksida, penghasil oksigen, penahan debu, serta penyaring berbagai polutan lingkungan. Optimalisasi peranan flora didukung oleh kesadaran dan partisipasi masyarakat serta keberadaan ruang terbuka hijau, namun masih dihadapkan pada keterbatasan lahan, kepadatan bangunan, kurangnya perawatan vegetasi, serta belum optimalnya edukasi dan kebijakan lingkungan. Oleh karena itu, peningkatan pemanfaatan dan pelestarian keanekaragaman hayati flora perlu

dilakukan melalui penguatan program penghijauan, edukasi berkelanjutan, pemilihan jenis tanaman yang tepat, serta dukungan kebijakan pemerintah kelurahan guna mewujudkan pengendalian pencemaran udara yang berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Abdillah, N. (2024). Pencemaran udara di ekosistem perkotaan: Ancaman terhadap biodiversitas dan ekosistem. *Spatial Review for Sustainable Development*, 1(2), 124–139.
- Abdullah, O. S. (2017). *Ekologi manusia dan pembangunan berkelanjutan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Adrianto, L., & Wahyudi, S. (2020). *Ekologi perkotaan dan pembangunan berkelanjutan* (Pustaka Hi).
- Alwi, D., Muhammad, S. H., Herat, H., Studi, P., Kelautan, I., & Perikanan, F. (2020). Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobenthos Pada Ekosistem Mangrove Desa Daruba Pantai Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Enggano*, 5(1), 64–77.
- Azahra, S. D., Kartikawati, S. M., & Pramulya, M. (2023). Potensi Jenis Pohon pada Ruang Terbuka Hijau Kota Pontianak dalam Ameliorasi Iklim Mikro. *Jurnal Bios Logos*, 13(1), 27–35.
- Jahja, S. D., Lihawa, F., & Baderan, D. W. K. (2025). Peran Lichen sebagai bioindikator pencemaran logam berat timbal (Pb) di udara. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 2(1), 1–10.
- Jumrodah, J., Ikhwannor, M., & Sari, D. E. (2025). Keanekaragaman Tumbuhan Tingkat Tinggi Di Kawasan Kampus UIN Palangka Raya. *Biosfer: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 10(2), 200–211.
- Kartika, R., & Suwondo, E. (2021). Pengaruh Pencemaran Udara pada Wilayah Perkotaan terhadap Pertumbuhan. *Jurnal Ekologi Hutan*, 6(2), 31–40.
- Kusminingrum, N. (2016). Efektifitas Reduksi Polusi Udara dengan Metode Vertical Garden (The Effectiveness of Air Pollution Reduction with Vertical Garden Method). *Jurnal Jalan Jembatan*, 33(2), 102–114.
- Kwanda, T. (2003). Pembangunan permukiman yang berkelanjutan untuk mengurangi polusi udara. *DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)*, 31(1).
- Mandolang, M., Kusen, J. D., Warouw, V., Kaligis, E. Y., James, H., & Rembet, U. N. W. J. (2021a). Struktur Komunitas Ikan Target di Ekosistem Terumbu Karang Pada Zona Tradisional Pulau Bunaken, Taman Nasional Bunaken. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 9(3), 104–110.
- Mandolang, M., Kusen, J. D., Warouw, V., Kaligis, E. Y., James, H., & Rembet, U. N. W. J. (2021b). Struktur Komunitas Ikan Target di Ekosistem Terumbu Karang Pada Zona Tradisional Pulau Bunaken, Taman Nasional Bunaken. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 9(3), 104–110.
- Muhammad, F., Nazwa, R., Dwi, K., Rimsa, D. P. B. R. P., & Anjelita, S. (2024). Respon Tumbuhan Terhadap Pencemaran Polusi Udara di Kawasan Kota Binjai. *JURNAL SAINS DAN ILMU TERAPAN Учёным: Politeknik Kampar*, 7(2), 114–125.
- Rahmawati, V., Hayat, A. L., & Salam, A. (2024). Analisis dampak pencemaran udara terhadap kesehatan masyarakat di perkotaan. *SEMAR: Jurnal Sosial Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 17–24.
- Rushayati, S. B., Hermawan, R., Setiawan, Y., Wijayanto, A. K., Prasetyo, L. B., & Permatasari, P. A. (2020). Pengaruh Pola Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau terhadap Dinamika Perubahan Kualitas Udara Akibat Pandemi Covid-19. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(4), 559–567.

- Salatalohy, A., Kamaluddin, A. K., & Nyong, N. (2023). Keanekaragaman vegetasi taman kota sebagai ruang terbuka hijau (RTH) di Taman Rum Balibunga Kota Tidore Kepulauan. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 7(1), 11–21.
- Sugiyono. (2020a). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Alfabeta).
- Sugiyono. (2020b). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Alfabeta).
- Sukma, Y., & Pratama, F. (2020). Deteksi Pencemaran Udara Menggunakan Bioindikator Tanaman. *Jurnal Teknologi Hijau*, 8(1), 45–52.
- Susilo, A. (2022). Studi Tentang Keragaman Hayati Tanaman Dan Perannya Dalam Mengeliminir Pencemaran Udara. *JURNAL AGRI-TEK: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Eksakta*, 23(1), 33–39.
- Wróblewska, K., & Jeong, B. R. (2021). Effectiveness of plants and green infrastructure utilization in ambient particulate matter removal. *Environmental Sciences Europe*, 33(1), 110.
- Yu, M., Mi, X., Li, Y., Jiang, C., Ding, K., Wang, C., & Cai, L. (2024). Exploring the potential mechanisms of Urban greenspaces providing pollution Retention and cooling benefits based on three-dimensional structure of plant communities. *Scientific Reports*, 14(1), 28410.