

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kebutuhan Oksigen di Lingkungan Universitas Brawijaya

Kenyamanan suatu lingkungan sangat ditentukan oleh proporsi ketersediaan oksigen lebih tinggi jika dibandingkan dengan polutan lain seperti CO₂. Hal ini sangat terkait karena oksigen sangat diperlukan oleh semua makhluk hidup, khususnya manusia untuk kegiatan metabolisme, yaitu respirasi. Ketersediaan oksigen di suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya adalah : (1) Tingkat ketersediaan oksigen yang ada di udara, (2) Jumlah pengguna oksigen, seperti manusia dan hewan, (3) Jumlah pepohonan yang berperan sebagai penghasil oksigen serta (4) Konsentrasi polutan yang dibebaskan ke udara.

Universitas Brawijaya, adalah suatu tempat pendidikan tinggi negeri di Malang yang saat ini mengalami perkembangan cukup pesat. Perkembangan tersebut tidak hanya ditunjukkan dari berbagai prestasi yang telah diraihnya, tetapi juga diikuti oleh perkembangan jumlah mahasiswa, tenaga administrasi dan tenaga edukatif. Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan didapatkan suatu data sebagaimana dicantumkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Data jumlah mahasiswa, tenaga edukatif dan tenaga administrasi di lingkungan Universitas Brawijaya Malang hingga bulan Maret 2013

Keterangan	Jumlah (Orang)
Mahasiswa	49.534
Tenaga Edukatif	1.442
Tenaga Administrasi	1.771
Total	52.747

Sumber : Data sekunder diolah, 2013

Berdasarkan data tersebut (Tabel 1) serta didasarkan pada tingkat kebutuhan oksigen untuk setiap manusia per hari adalah sama, yaitu sebesar 0,86 kg hari⁻¹ (Muis, 2005), maka kebutuhan oksigen seluruh penghuni Universitas Brawijaya adalah sebesar 0,86 x 52.747 orang = 45.362, 42 kg hari⁻¹ atau setara dengan 45.362.420 g hari⁻¹.

4.1.2 Jumlah Pepohonan Yang Berpotensi Sebagai Penghasil Oksigen O₂

Salah satu sumber oksigen di permukaan bumi ini adalah pepohonan, selain udara. Oleh karena itu seringkali pepohonan disebut sebagai paru – paru dunia karena pohon dapat membebaskan sejumlah oksigen ke udara melalui kegiatan fotosintesisnya. Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa jumlah pepohonan yang tumbuh di sekitar Universitas Brawijaya sebanyak 6862 pohon yang terbagi ke dalam 38 jenis. Hasil tersebut disajikan dalam Tabel 3. Nowak *et . al* (2006), menyatakan bahwa melalui pengukuran diameter batang pohon akan dapat diperoleh informasi tentang produksi oksigen dari pepohonan tersebut.

Tabel 3. Oksigen yang dihasilkan oleh pohon di lingkungan Universitas Brawijaya

No .	Jenis Pohon	Diameter Pohon (cm)	Produksi O ₂ (kg/th)	Jumlah Pohon	Jumlah Produksi O ₂ (kg/th)
1	Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i>)	43 – 57	110,3	685	75.555,5
2	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni Jacq.</i>)	92 – 121	110,3	797	87.909,1
3	Sonokeling (<i>Dalbergia latifolia roxb</i>)	25 – 27	91,1	468	42.634,8
4	Flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	73 -112	110,3	78	8.603,4
5	Trembesi (<i>Samanea saman</i>)	55 – 95	110,3	285	31.435,5
6	Akasia (<i>Acacia auriculiformis</i>)	50 – 71	110,3	24	2.647,2
7	Glodokan (<i>Polyathia Longifolia</i>)	29 – 35	91,1	233	21.226,3
8	Kecrutan (<i>Spathodea campanulata</i>)	17 – 20	45,6	67	3.055,2
9	Sikat Botol (<i>Calistemon speciosus</i>)	19 – 25	45,6	194	8.846,4
10	Kiara payung (<i>fellicium decipiens</i>)	70 – 78	110,3	343	37.832,9

Lanjutan tabel 3.

No	Jenis Pohon	Diameter Pohon (cm)	Produksi O ₂ (kg/th)	Jumlah Pohon	Jumlah Produksi O ₂ (kg/th)
11	Bungur (<i>Lagerstroemia speciosa</i>)	67 – 78	110,3	85	9.375,5
12	Ketapang (<i>Terminalia catappa</i>)	22 – 28	91,1	74	6.741,4
13	Tanjung (<i>Mimusops elengi</i>)	34 - 40	110,3	124	13.677,2
14	Jati (<i>Tectona grandis</i>)	37 - 42	110,3	133	14.669,9
15	Dadap merah (<i>Erythrina cristagali</i>)	33 – 45	110,3	135	14.890,5
16	Palem Raja (<i>Arecaceae Roystonea</i>)	40 - 62	110,3	345	38.053,5
17	Palem Putri (<i>Veitchia merillii</i>)	18 – 25	45,6	598	27.268,8
18	Palem Ekor Tupai (<i>Wodyetia bifurcata</i>)	17 – 25	45,6	120	5472
19	Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	52 – 97	110,3	394	43.458,2
20	Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>)	55 – 74	110,3	73	8.051,9
21	Jambu biji (<i>Psidium guajava</i>)	15 – 22	45,6	88	4.012,8
22	Cemara (<i>Casuarina sp.</i>)	50 – 63	110,3	266	29.339,8
23	Kamboja (<i>Plumeria acuminata</i>)	10 – 15	22,6	55	1243
24	Mahkota Dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i>)	3 – 5	2,9	168	487,2
25	Pinus (<i>Pinus mercurii</i>)	45 – 52	110,3	93	10.257,9
26	Beringin (<i>Ficus benjamina L.</i>)	100 - 135	110,3	58	6.397,4
27	Bintaro (<i>Cerbera manghas</i>)	26 – 38	91,1	274	24.961,4
28	Tabebuia (<i>tabebuia chrysotricha</i>)	18 – 27	45,6	194	8.846,4
29	Pisang Kipas (<i>Ravenala</i>)	15 – 20	45,6	21	957,6
30	Kelapa (<i>Cocos nuriifera</i>)	24 – 30	91,1	29	2.641,9

Lanjutan tabel 3.

No	Jenis Pohon	Diameter Pohon (cm)	Produksi O ₂ (kg/th)	Jumlah Pohon	Jumlah Produksi O ₂ (kg/th)
31	Johar (<i>Cassia grandis</i>)	30 – 41	110,3	31	3.419,3
32	Jambu Klampok (<i>Syzygium jambos</i>)	26 – 32	91,1	57	5.192,7
33	Sirsak (<i>Annona muricata</i>)	17 – 26	45,6	21	957,6
34	Asam (<i>Tamarindus indica</i>)	60 – 68	110,3	17	1.875,1
35	Mundu (<i>Garcinia dulcis</i>)	24 – 32	91,1	22	2.004,2
36	Kantil (<i>Michelia champaca</i>)	55 – 70	110,3	22	2.426,6
37	Mentengan (<i>Baccaurea recemosa</i>)	32 - 54	110,3	51	5.625,3
38	Kayu manis (<i>Cinnamomum parthenoxylon</i>)	7 – 10	22,6	39	881,4
	Total			6.862	623.020,7

Sumber : Data primer diolah, 2013

Berdasarkan data tersebut (Tabel 3) serta didasarkan pada diameter batang pohon adalah berbeda, maka jumlah O₂ yang diproduksi oleh setiap pohon yang berada di kawasan Universitas Brawijaya Malang juga berbeda, sebagai contoh, diambil tanaman mahoni yang mampu menghasilkan oksigen sebanyak 110,3 O₂(kg/th) , maka 110,3 O₂(kg/th) x 797 pohon maka jumlah O₂ yang dihasilkan sebesar 87.909,1 (kg/th).

4.1.3 Daya Serap Karbondioksida Oleh Pohon

Kadar Karbondioksida (CO₂) yang berlebih di udara sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Selain itu akan menyebabkan pencemaran lingkungan seperti polusi dan pemanasan global. Pohon dalam hal ini memiliki kemampuan menyerap gas karbondioksida dari proses fotosintesis (Dahlan, 2007), menurut Prasetyo *et al* (2002) dalam gratimah (2009) tipe penutupan vegetasi yang memiliki daya serap CO₂ tertinggi adalah pohon. Menurut Gordinho *et al* (2003) daya serap setiap jenis pohon

berbeda – beda. Universitas Brawijaya memiliki 38 jenis tanaman dengan jumlah 6862 pohon (Tabel 4) dalam melakukan penyerapan polutan berupa Karbondioksida.

Tabel 4. Serapan Karbondioksida oleh pohon di lingkungan Universitas Brawijaya

No.	Jenis Pohon	Daya Serap CO ₂ (kg/th)	Jumlah Pohon	Jumlah Daya Serap CO ₂ (kg/th)
1	Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i>)	251,9	685	172.551,5
2	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni Jacq.</i>)	295,73	797	235.696,81
3	Sonokeling (<i>Dalbergia latifolia roxb</i>)	30,95	468	14.484,6
4	Flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	42,2	78	3.291,6
5	Trembesi (<i>Samanea saman</i>)	28.448,39	285	8.107.791,15
6	Akasia (<i>Acacia auriculiformis</i>)	48,68	24	1.168,32
7	Glodokan (<i>Polyathia Longifolia</i>)	32,88	233	7.661,04
8	Kecrutan (<i>Spathodea campanulata</i>)	1.605,72	67	107.583,24
9	Sikat Botol (<i>Calistemon speciosus</i>)	101,221	194	19.636,874
10	Kiara payung (<i>fellicium decipiens</i>)	404,83	343	138.856,69
11	Bungur (<i>Lagerstroemia speciosa</i>)	160,14	85	13.611,9
12	Ketapang (<i>Terminalia catappa</i>)	30,95	74	2.290,3
13	Tanjung (<i>Mimusops elengi</i>)	34,29	124	4.251,96
14	Jati (<i>Tectona grandis</i>)	135,27	133	17.990,91
15	Dadap merah (<i>Erythrina cristagali</i>)	4,55	135	614,25
16	Palem Raja (<i>Arecaceae Roystonea</i>)	48,03	345	16.570,35
17	Palem Putri (<i>Veitchia merillii</i>)	48,03	598	28.721,94
18	Palem Ekor Tupai (<i>Wodyetia bifurcata</i>)	48,03	120	5.763,6

Lanjutan tabel 4.

No.	Jenis Pohon	Daya Serap CO ₂ (kg/th)	Jumlah Pohon	Jumlah Daya Serap CO ₂ (kg/th)
19	Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	445,3	394	175.448,2
20	Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>)	126,51	73	9.235,23
21	Jambu biji (<i>Psidium guajava</i>)	101,221	88	8.907,448
22	Cemara (<i>Casuarina sp.</i>)	126,51	266	33.651,66
23	Kamboja (<i>Plumeria acuminata</i>)	55,251	55	3.038,805
24	Mahkota Dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i>)	347,659	168	58.406,712
25	Tabebuia (<i>tabebuia chrysotricha</i>)	101,221	194	19.636,874
26	Pisang Kipas (<i>Ravenala</i>)	48,03	21	1.008,63
27	Kelapa (<i>Cocos nurifera</i>)	48,03	29	1.392,87
28	Johar (<i>Cassia grandis</i>)	116,25	31	3.603,75
29	Jambu Klampok (<i>Syzygium jambos</i>)	109,261	57	6.227,877
30	Sirsak (<i>Annona muricata</i>)	75,29	21	1.581,09
31	kakao (<i>Theobroma cacao</i>)	55,251	12	663,02
32	Matoa (<i>Pometia pinnata</i>)	329,76	31	10.222,56
33	Sawo kecil (<i>Manilkara kauki</i>)	36,19	58	2.099,02
34	Asam (<i>Tamarindus indica</i>)	1,49	17	25,33
35	Mundu (<i>Garcinia dulcis</i>)	138,301	22	3.042,622
36	Kantil (<i>Michelia champaca</i>)	135,294	22	2.976,468
37	Mentengan (<i>Baccaurea recemosa</i>)	670,125	51	34.176,375
38	Kayu manis (<i>Cinnamomum parthenoxylon</i>)	347,659	39	13.558,701
	Total		6.862	10.566.568,58

Sumber: Data primer diolah, 2013

Dari data (Tabel 4) dapat diketahui bahwa pohon yang memiliki serapan karbondioksida tertinggi adalah pada tanaman trembesi (*Samanea saman*) dengan nilai serapan sebesar $28.448,39 \text{ kg/th} \times 285 \text{ pohon} = 8.107.791,15 \text{ kg/th}$.

4.1.4 Konsentrasi Polutan Karbondioksida Yang Dibebaskan Ke Udara

Sebagaimana telah dijelaskan pada uraian di atas, bahwa dengan semakin berkembangnya Universitas Brawijaya, di ikuti pula oleh meningkatnya jumlah mahasiswa, tenaga edukatiff maupun tenaga administrasi yang terdapat di lingkungan Universitas, menurut Goth (2005) jumlah karbondioksida (CO₂) yang dihasilkan dari pernafasan manusia dalam satu jam sebanyak 39,6 g CO₂, di sisi lain diketahui pula bahwa dengan semakin meningkatnya tingkat ekonomi masyarakat, maka kendaraan bermotor merupakan kebutuhan primer. Akibatnya, dengan semakin meningkatnya jumlah penghuni di kawasan Universitas Brawijaya, mengakibatkan bertambahnya pula jumlah kendaraan bermotor yang berlalu lalang di dalam kampus Universitas Brawijaya. Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan melalui pengamatan masuknya kendaraan yang dilakukan mulai jam 06.00 sampai 17.00 WIB yang dilakukan pada 4 titik, yang meliputi : (1) Gerbang masuk Jl. Soekarno - hatta, (2) Gerbang masuk Jl. Veteran, (3) Gerbang masuk Jl. MT. Haryono, (4) Gerbang masuk Samantha Krida, baik berupa kendaraan roda dua maupun kendaraan roda empat yang berbahan bakar premium maupun solar dapat disajikan dalam tabel 5 , tabel 6 dan tabel 7.

Tabel 5. Jumlah kendaraan roda empat yang Menggunakan Bahan Bakar Solar

Hari	Veteran	Soekarno – Hatta	Sakri	MT. Haryono	Jumlah
Senin	145	118	66	104	433
Selasa	118	139	77	72	406
Rabu	102	113	43	38	296
Kamis	124	95	67	57	343
Jumat	98	92	32	25	247
Sabtu	64	77	28	15	184
Minggu	47	31	21	-	99
Jumlah	698	665	334	311	2008

Sumber: Data primer diolah, 2013

Tabel 6. Jumlah kendaraan roda empat yang Menggunakan Bahan Bakar Premium

Hari	Veteran	Soekarno – Hatta	Sakri	MT. Haryono	Jumlah
Senin	1111	1381	339	763	3594
Selasa	1157	1120	223	672	3172
Rabu	1272	1078	352	501	3203
Kamis	1527	1041	182	633	3383
Jumat	1051	891	97	458	2497
Sabtu	870	488	74	231	1663
Minggu	428	307	26	-	761
Jumlah	7416	6306	1293	3258	18273

Sumber: Data primer diolah, 2013

Tabel 7. Jumlah kendaraan roda dua yang menggunakan bahan bakar premium

Hari	Veteran	Soekarno – Hatta	Sakri	MT. Haryono	Jumlah
Senin	5244	6735	1261	1439	14679
Selasa	7151	6325	1056	1501	16033
Rabu	6014	7035	823	1310	15182
Kamis	6312	5400	1138	1042	13892
Jumat	5236	4280	619	1223	11358
Sabtu	1752	1649	232	535	4168
Minggu	826	747	117	-	1690
Jumlah	32535	32171	5246	7050	77002

Sumber: Data primer diolah, 2013

Berdasarkan data tersebut (Tabel 5, Tabel 6 dan Tabel 7) serta didasarkan pada tingkat polutan yang dihasilkan dari bahan bakar yang digunakan adalah premium dan solar yaitu satu liter bahan premium mengeluarkan emisi karbondioksida (CO₂) sebanyak 2.333 g/liter, sedangkan pada kendaraan berbahan bakar solar adalah 2.639 g/liter (Defra, 2001), maka polutan karbondioksida (CO₂) yang dihasilkan oleh kendaraan roda empat berbahan bakar solar adalah 2.639×287 kendaraan hari⁻¹ = 757016,00 g hari⁻¹ atau 31542,33 g/jam. Pada kendaraan roda empat berbahan bakar premium memiliki jumlah polutan karbondioksida (CO₂) sebesar 2.333×2610 kendaraan hari⁻¹ = 6090129,86 atau 253755,41 g/jam, sedangkan untuk polutan karbondioksida (CO₂) yang berasal dari kendaraan roda dua berbahan bakar premium 2.333×11000 kendaraan hari⁻¹ = 25663666,57 g hari⁻¹ atau

1069319,44 g/jam dan jumlah karbondioksida yang dihasilkan oleh penghuni Universitas Brawijaya adalah sebesar $39,6 \times 52.747$ orang = 2088781,2 g/jam. Dari jumlah keseluruhan disajikan pada (Tabel 8) maka konsentrasi polutan karbondioksida yang dibebaskan ke udara adalah sebesar 3443398,38 g/jam CO₂.

Tabel 8. Jumlah konsentrasi polutan karbondioksida yang dibebaskan di lingkungan Universitas Brawijaya

Jenis Kendaraan	Jumlah 1 minggu	Rata-rata per hari	Rata-rata per jam	CO ₂ g hari ⁻¹	CO ₂ g/jam
Mobil solar	2.008	287	12	757016,00	31542,33
Mobil Premium	18.273	2.610	109	6090129,86	253755,41
Motor Premium	77.002	11.000	458	25948964,32	1069319,44
Penghuni Kampus	39,6 x 52.747 orang			50130748,8	2088781,2
Total				82641561,23	3443398,38

Sumber: Data primer diolah, 2013

4.1.5 Tingkat Kebutuhan Oksigen Yang Didasarkan pada jumlah pohon, jumlah manusia serta kendaraan yang ada di Lingkungan Universitas Brawijaya

Keadaan lingkungan Universitas Brawijaya saat ini telah mengalami kepadatan oleh jumlah penduduk, sehingga menimbulkan dampak negatif pada kualitas lingkungan kampus yaitu kurangnya kebutuhan oksigen serta tingginya polutan berupa karbondioksida yang dihasilkan oleh penduduk universitas Brawijaya. Oksigen bagi kehidupan mempunyai fungsi kebutuhan dasar yang mutlak diperlukan oleh penduduk. Gas oksigen merupakan gas yang dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk proses respirasi pertukaran gas, yaitu oksigen (O₂) yang dibutuhkan tubuh untuk metabolisme sel dan karbondioksida (CO₂) yang dihasilkan dari metabolisme tersebut dikeluarkan dari tubuh melalui paru – paru (Rasyid , 2009). Selain kepadatan jumlah penduduk, pada lingkungan Universitas Brawijaya juga terjadi kepadatan volume kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar premium dan solar. Kebutuhan oksigen tiap 1 kg premium yaitu 2,77 kg dan untuk 1 kg solar yaitu 2,88 kg (Muis, 2005), maka kebutuhan oksigen juga semakin meningkat, mengingat

bahwa oksigen merupakan faktor penting dalam proses pembakaran. Dari hal ini maka dapat diperkirakan total kebutuhan oksigen (O_2) dari jumlah kendaraan dan penghuni di lingkungan Universitas Brawijaya, disajikan pada (Tabel 9) adalah untuk kendaraan roda empat berbahan bakar solar jumlah oksigen yang dibutuhkan $2880 \text{ g} \times 12 \text{ kendaraan/jam} = 34422,86 \text{ g/jam}$, Kendaraan roda empat berbahan bakar premium membutuhkan oksigen $2770 \text{ g} \times 109 \text{ kendaraan/jam} = 301286,96 \text{ g/jam}$ dan kendaraan roda dua berbahan bakar premium membutuhkan oksigen sebanyak $2770 \text{ g} \times 458 \text{ kendaraan/jam} = 1269616,31 \text{ g/jam}$. Selain jumlah kebutuhan oksigen untuk kendaraan, penghuni Universitas Brawijaya membutuhkan oksigen sebesar $860 \text{ g/hari} \times 52.747 \text{ orang} = 83890247,14 \text{ g/hari}$ atau $1890100,83 \text{ g/jam}$.

Tabel 9. Kebutuhan oksigen di lingkungan Universitas Brawijaya

Jenis Kendaraan	Jumlah 1 minggu	Rata-rata per hari	Rata-rata per jam	O_2 (g hari ⁻¹)	O_2 (g/jam)
Mobil solar	2.008	287	12	826148,57	34422,86
Mobil Premium	18.273	2.610	109	7230887,14	301286,96
Motor Premium	77.002	11.000	458	30470791,43	1269616,31
Penghuni Kampus	39,6 x 52.747 orang			45362420,00	1890100,83
Total				83890247,14	3495426,96

Sumber: Data primer diolah, 2013

Berdasarkan data tersebut (Tabel 9) maka kebutuhan oksigen di Universitas Brawijaya yang terdiri dari jumlah kendaraan dan penghuni kampus (Mahasiswa, Tenaga Edukatif dan Tenaga Administrasi), dapat diketahui yaitu sebesar $83890247,14 \text{ g hari}^{-1}$ atau $3495426,96 \text{ g/jam}$. sedangkan ketersediaan oksigen berdasarkan jumlah pohon di lingkungan Universitas Brawijaya sebagai penghasil oksigen yaitu sebesar $1706906,03 \text{ g hari}^{-1}$ atau $71121,08458 \text{ g/jam}$, maka untuk mencukupi kebutuhan oksigen berdasarkan ketersediaan oksigen adalah $3495426,96 \text{ g/jam} - 71121,08458 \text{ g/jam} = -3424305,875 \text{ g/jam } O_2$ yang perlu ditambahkan.

4.2 Pembahasan

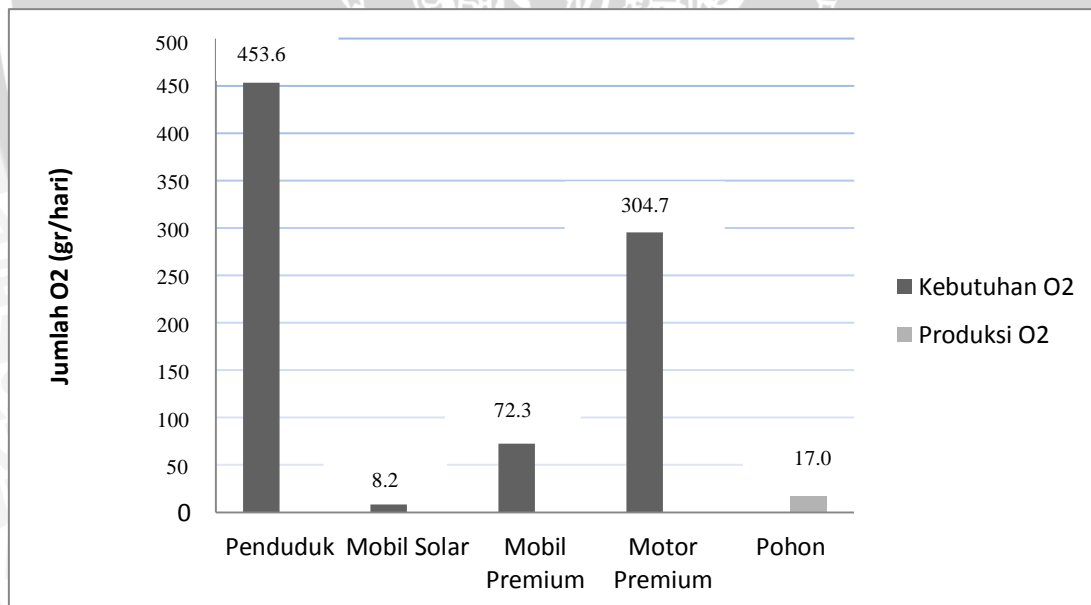
4.2.1 Kebutuhan Luas Hutan Kota Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 63 Tahun 2002

Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No.63 Tahun 2002 Pasal 8 ditetapkan bahwa luas hutan kota dalam suatu hamparan yang kompak paling sedikit 0,25 ha. Sedangkan persentase luas hutan kota paling sedikit 10% dari wilayah perkotaan dan atau disesuaikan dengan kondisi setempat.

Wilayah Universitas Brawijaya Malang adalah 516.447 m² atau 51,65 ha. Jika diperlukan 10% untuk hutan kota, maka wilayah hutan kota yang harus dibangun di Universitas Brawijaya adalah seluas 5,165 ha.

4.2.2 Kebutuhan Luas Hutan Kota Berdasarkan Fungsi sebagai Produsen Oksigen (O₂)

Melalui hasil perhitungan oksigen yang dibutuhkan penduduk dan kendaraan bermotor di Universitas Brawijaya Malang, dan oksigen yang diproduksi oleh pohon maka dapat ditampilkan melalui gambar diagram batang seperti Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Jumlah Kebutuhan dan Produksi Oksigen

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa jumlah kebutuhan O₂ lebih besar dibandingkan jumlah O₂ yang diproduksi pohon di kawasan Universitas Brawijaya

Malang. Produksi O₂ oleh pohon yang berada di kawasan Universitas Brawijaya Malang sebesar 1706906,03 g/hari jauh nilainya lebih kecil dibandingkan kebutuhan O₂ penduduk dan kendaraan bermotor. Jumlah penduduk di Universitas Brawijaya Malang yang mencapai 52747 memiliki jumlah kebutuhan O₂ terbesar yaitu 45362420 gr/hari. Kemudian jenis kendaraan motor yang berbahan bakar premium dengan kebutuhan O₂ sebesar 30470791,43 gr/hari. Hal ini disebabkan penggunaan kendaraan motor premium semakin meningkat di lingkungan Universitas Brawijaya Malang.

Berdasarkan data perkiraan jumlah kebutuhan oksigen manusia dan kendaraan bermotor, maka kebutuhan luas hutan kota di Universitas Brawijaya berdasarkan hutan kota sebagai produsen oksigen adalah sebagai berikut:

$$L_t = \frac{45.362.420 + 38.527.827,14}{54 (0,9375)} = 1.657.091,3 \text{ m}^2 = 165,71 \text{ ha}$$

Kebutuhan luas hutan kota di Universitas Brawijaya berdasarkan hutan kota sebagai produsen oksigen, didapatkan hasil seluas 165,71 ha. Jika dibandingkan dengan luas Universitas Brawijaya seluas 51,65 ha maka luas hutan kota yang dibutuhkan di Universitas Brawijaya adalah 320,83% dari luas wilayah.

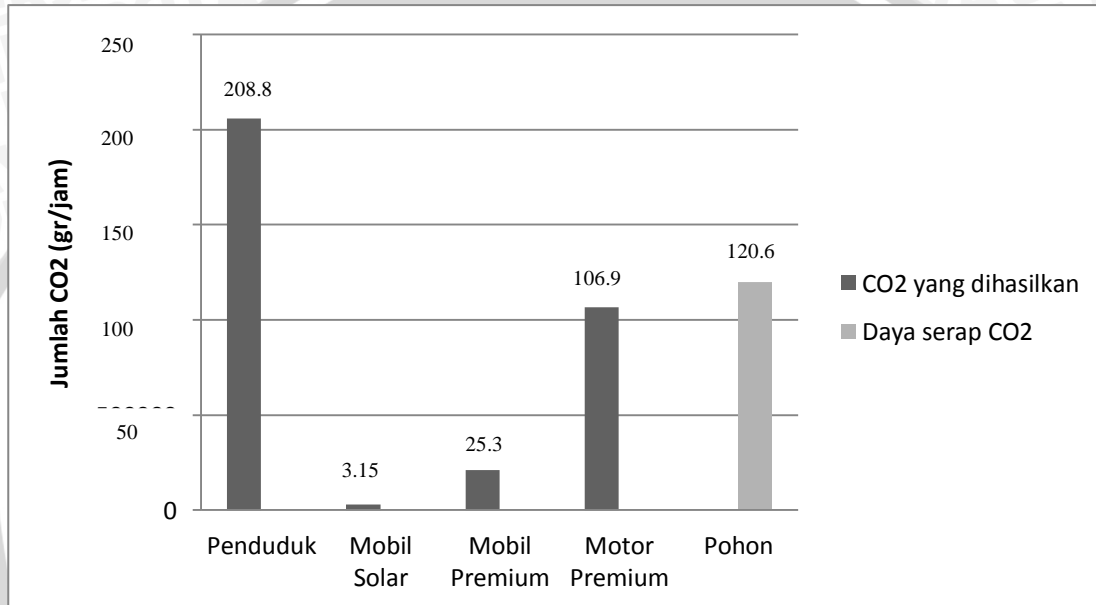
Apabila nilai produksi O₂ oleh pohon yang berada di kawasan Universitas Brawijaya Malang dimasukkan dalam perhitungan, maka luas hutan kota yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} L_t &= \frac{45.362.420 + 38.527.827,14 - 1.706.906,03}{54 (0,9375)} = 1.623.374,64 \text{ m}^2 \\ &= 162,34 \text{ ha} \end{aligned}$$

Kebutuhan luas hutan kota berdasarkan hutan kota sebagai produsen oksigen setelah dikurangi dengan produksi O₂ pohon yang telah ditanam di Universitas Brawijaya seluas 162,34 ha. Jika dibandingkan dengan luas Universitas Brawijaya seluas 51,65 ha maka luas hutan kota yang dibutuhkan di Universitas Brawijaya adalah 314,3% dari luas wilayah.

4.2.3 Kebutuhan Luas Hutan Kota Berdasarkan Fungsi sebagai Penyerap Karbondioksida (CO₂)

Berdasarkan hasil perhitungan CO₂ yang dihasilkan dari pernafasan manusia dan hasil proses pembakaran BBM kendaraan bermotor di Universitas Brawijaya Malang, dan CO₂ yang diserap oleh pohon maka dapat ditampilkan melalui gambar diagram batang (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram Jumlah Karbondioksida yang Dihasilkan dan Diserap

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat jumlah CO₂ yang dihasilkan penduduk dan proses pembakaran BBM lebih besar dibandingkan jumlah daya serap CO₂ pohon yang berada di kawasan Universitas Brawijaya Malang. Daya serap CO₂ oleh pohon yang berada di kawasan Universitas Brawijaya Malang sebesar 1206229,29 gr/jam, sedangkan CO₂ penduduk mencapai 2088781,2 gr/jam.

Berdasarkan data perkiraan jumlah karbondioksida yang dihasilkan dari proses metabolisme manusia dan pembakaran BBM, maka dengan menggunakan metode kemampuan hutan kota dalam menyerap karbon dioksida diperoleh perhitungan kebutuhan luas hutan kota di Universitas Brawijaya tahun 2013 adalah sebagai berikut:

$$L = \frac{2.088.781,2 + 1.354.617,19}{8.000} = 430,42 \text{ ha}$$

Melalui hasil perhitungan didapatkan hasil bahwa kebutuhan luas hutan kota di Universitas Brawijaya tahun 2013 seluas 430.42 ha. Jika dibandingkan dengan luas Universitas Brawijaya seluas 51,65 ha maka luas hutan kota yang harus dibangun Universitas Brawijaya ternyata jauh lebih luas, yaitu 833,35% dari wilayah Universitas Brawijaya, karena karbondioksida yang dihasilkan penduduk dan proses pembakaran BBM di Universitas Brawijaya ternyata sangat tinggi.

Apabila nilai daya serap CO₂ oleh pohon yang berada di kawasan Universitas Brawijaya Malang dimasukkan dalam perhitungan, maka luas hutan kota yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

$$L = \frac{2.088.781,2 + 1.354.617,19 - 1.206.229,29}{8.000} = 279,65 \text{ ha}$$

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan luas hutan kota di Universitas Brawijaya setelah dikurangi daya serap CO₂ oleh pohon seluas 279,65 ha. Jika dibandingkan dengan luas Universitas Brawijaya seluas 51,65 ha maka luas hutan kota yang harus dibangun Universitas Brawijaya 541,43% dari luas wilayah Universitas Brawijaya Malang.

4.2.4 Rekomendasi Pohon yang Perlu Ditanam

Berdasarkan hasil luas hutan yang dibutuhkan di wilayah Universitas Brawijaya Malang, maka jumlah CO₂ yang harus diserap adalah (279,65x8.000) sebesar 2.237.169 gr/jam atau 19.597.600,44 kg/tahun yang dapat diperoleh dari pohon sebagai penyerap karbon dioksida. Daftar pohon yang dapat ditanam di wilayah Universitas Brawijaya disajikan pada Tabel 9.

Tabel 10. Jumlah Pohon Yang Disarankan Untuk Ditanam di Universitas Brawijaya

No.	Jenis Pohon	Daya Serap CO ₂ (kg/th)	Jumlah Pohon	Jumlah Daya Serap CO ₂ (kg/th)
1	Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i>)	251,9	412	103.782,8

Lanjutan tabel 10.

No.	Jenis Pohon	Daya Serap CO ₂ (kg/th)	Jumlah Pohon	Jumlah Daya Serap CO ₂ (kg/th)
2	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni Jacq.</i>)	295,73	410	121.249,3
3	Trembesi (<i>Samanea saman</i>)	28.448,39	643	18.292.314,77
4	Kiara payung (<i>fellicium decipiens</i>)	404,83	487	197.152,21
5	Bungur (<i>Lagerstroemia speciosa</i>)	160,14	235	37.632,9
6	Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	445,3	588	261.836,4
7	Cemara (<i>Casuarina sp.</i>)	126,51	239	30.235,89
8	Matoa (<i>Pometia pinnata</i>)	329,76	537	177.081,12
9	Kantil (<i>Michelia champaca</i>)	135,294	201	27.194,094
10	Mentengan (<i>Baccaurea recemosa</i>)	670,125	521	349.135,125
	Total		4.273	19.597.614,61

Terdapat 10 jenis pohon yang dipilih peneliti untuk ditanam di kawasan Universitas Brawijaya rata-rata memiliki daya serap CO₂ yang tinggi dan memiliki diameter pohon yang lebar sehingga O₂ yang dihasilkan juga tinggi. Berdasarkan jumlah CO₂ yang harus diserap pohon maka dibutuhkan 4.273 pohon yang terdiri dari 10 jenis yang harus ditanam di Universitas Brawijaya Malang, dengan rincian jumlah per jenis pohon dapat dilihat pada Tabel 10. Penanaman dapat dilakukan pada lingkungan Universitas Brawijaya yang masih memiliki jumlah pohon lebih sedikit yaitu, Fakultas Bahasa dan sastra, Fakultas Sosial Ilmu Politik, Fakultas Ilmu Administrasi dan Pintu masuk Jl. Soekarno Hatta (Lampiran).

