



KEMAMPUAN TUTUPAN VEGETASI RTH DALAM MENYERAP EMISI POLUSI UDARA SEKTOR TRANSPORTASI DI PUSAT INDUSTRI KOTA MAKASSAR

Hardiyanti YM¹, Sabriani², Hamriati³, Welina Logo⁴, Simson Wenda⁵, Akim Wonda⁶

¹Fakultas Sains dan Teknologi, UNA'IM

¹Program Studi PWK Universitas Amal Ilmiah (UNA'IM) Yapis Wamena
Jalan Trikora Hom-Hom Wamena, Jayawijaya, Papua

³PPS Pendidikan Bahasa Inggris Universitas Muhammadiyah Makassar

Email: hardiyantiymssibio@gmail.com, sabrianinyet@gmail.com, hamriati123@gmail.com,
welinalogo4@gmail.com, nailahkomaland@gmail.com

Email: saintek@unaim-homhom.ac.id

ABSTRAK

Pencemaran logam berat pada kawasan Industri menimbulkan masalah pada vegetasi yang tumbuh disekitarnya. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kemampuan tutupan vegetasi RTH dalam menyerap emisi polusi udara di wilayah industri kota Makassar. Kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA) mempunyai Jumlah pohon yang tumbuh sebanyak 14.289 luas RTH 65 Ha. Pohon pelindung jalan dan paling dominan tumbuh di ruas jalan adalah glodokan tiang (*Polyalthia longifolia*) dengan tinggi pohon antara 10-25 m dengan ciri-ciri batang yang kuat, tajuk (kanopi) pohon berdiameter 5-10 m, serta mempunyai daun yang lebat dan menjulang ke atas. Dari pengamatan, pohon glodokan tiang tumbuh secara berkelompok dan berjajar membentuk penghalang pagar di sepanjang jalan dan sebagian di pekarangan pabrik dan gudang. Jarak antara pohon dengan jalan raya sangat dekat begitupun jarak pohon dengan pabrik industri yakni antara 5-10 m. Data parameter lingkungan diperoleh dari Kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA) dengan tiga stasiun lokasi yaitu stasiun I: yang berada di pintu masuk Kima Raya 1 sampai perempatan Kima Raya 1 dan Kima Raya 2 yang berjarak 1 km; stasiun II: berada di perempatan Kima Raya 1 dan 2 sampai Kima nomor 4 berjarak 1 km; dan stasiun III: berada di Kima nomor 4 sampai pintu masuk Kima Raya 2 berjarak 1 km.

Kata Kunci: tutupan, vegetasi, RTH, Industri, Makassar, polusi.

ABSTRACT

Heavy metal pollution in industrial areas causes problems for the vegetation that grows around them. This study aims to determine the ability of green open space vegetation cover to absorb air pollution emissions in the industrial area of Makassar city. Makassar City Industrial Estate (PT. KIMIA) has 14,289 growing trees, with an area of 65 ha of green open space. The dominant road protection tree growing on the road is the glodokan pole (Green champa) with a tree height of 10-25 m. The characteristics of glodokan trees are strong trunks, tree crowns with a diameter of 5-10 m, and have dense leaves that rise upwards. Base on this observations, pole glodokan trees grow in groups that line up to form a guardrail along the road, some in the factory and warehouse yards. the distance between trees and roads is very close, as well as the distance between trees and industrial factories, which is between 5-10 m. Environmental parameter data were obtained from the Makassar industrial area (PT.s KIMIA) with three station locations, namely: station 1 which is at the entrance of KIma Raya 1 to the intersection of KIma Raya 1 and Kima Raya 2 which is 1 km away. Station 2 is at the intersection of Kima Raya 1 and 2 until Kima Raya number 4 is 1 km away. and Station 3 is at Kima number 4 until the entrance to Kima Raya 2 is 1 meter away

keywords: cover, green open space vegetation, Makassar industry, Pollution

Submitted: 14/10/2021

Accepted: 17/11/2021

Published: 31/12//2021

Copyright © 2021 Hardiyanti YM, Sabriani, Hamriati, Welina Logo, Simson Wenda, Akim Wonda
Lisencee Universitas Amal Ilmiah Yapis Wamen



CrossMark



Pendahuluan

Kegiatan pembangunan yang diiringi dengan perkembangan teknologi pada sektor transportasi, permukiman, dan industri menyumbangkan emisi akibat penggunaan bahan bakar fosil berupa gas Karbon Dioksida (CO₂) yang menyebabkan dampak menurunnya kualitas udara dan lingkungan. Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebagai resor karbon (carbon sink) perlu dievaluasi mengenai ketercukupannya dalam penyerapan CO₂ serta perlu dilakukan perencanaan RTH untuk waktu yang akan datang agar dapat terwujudnya lingkungan yang sustainable.

Pergerakan pada bidang pembangunan di Kota Makassar sangat masif. Hal tersebut memengaruhi kepadatan penduduk dan laju urbanisasi. Menurut Ir. Triatno Yudo Harjoko (2010) urbanisasi diartikan sebagai suatu proses perubahan masyarakat dan kawasan dalam suatu wilayah yang non-urban menjadi urban. Secara spasial, hal ini dikatakan sebagai suatu proses diferensial dan spesialisasi pemanfaatan ruang dimana lokasi tertentu menerima bagian pemukiman dan fasilitas yang tidak proporsional. Sehingga kegiatan pembangunan yang diiringi dengan perkembangan teknologi pada sektor transportasi, permukiman, dan industri di Kota Makassar turut menyumbangkan emisi akibat penggunaan bahan bakar fosil berupa gas Karbon Dioksida (CO₂).

Industri adalah kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi, dan/atau barang jadi menjadi barang dengan nilai yang lebih tinggi untuk penggunaannya, termasuk kegiatan rancang bangun dan perekayasaan industri. Kawasan Industri Makassar atau lebih dikenal dengan PT. KIMA merupakan salah satu kawasan dalam kota Makassar yang di dalamnya terdapat banyak industri untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Kota Makassar dan sekitarnya. Adanya kawasan industri di tengah masyarakat dapat membawa manfaat maupun dampak negatif yang merugikan masyarakat di sekitarnya bila tidak dikelola secara tepat. Jika suatu perusahaan industri tidak mengelola dengan baik tentang efek limbahnya terutama yang mengandung logam berat, pencemaran udara oleh partikel-partikel akan terjadi, partikel-partikel tersebut akan menyebar ke tempat lain sesuai arah angin [1].

Salah satu jalan utama di kawasan industri kota Makassar setiap hari dilalui oleh berbagai kendaraan dan aktivitas industri menggunakan jenis bahan bakar fosil yang menghasilkan emisi logam berat kadmium (Cd) dan timbal (Pb) dalam menyediakan sarana dan prasarana penunjang. Pabrik penghasil logam berat kadmium (Cd) yaitu pabrik beton, pabrik baterai, pabrik cat, pabrik pengolahan tekstil, pabrik pangan. Sedangkan, pabrik penghasil logam berat kadmium (Cd) yaitu

pabrik beton, pabrik baterai, pabrik cat, pabrik elektronik, 4 pabrik aki. Jumlah kendaraan setiap harinya sebanyak 12,086-12,946. Maka diduga terjadi akumulasi zat pencemaran pada tumbuhan peneduh yang ada di kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA).

Pembangunan seharusnya diserasikan dengan pengelolaan sumber daya alam serta pengembangan lingkungan hidup juga agar lingkungan hidup sekitar layak dihidupi (*liveable environment*) dan kesejahteraan masyarakat terjamin dan terpelihara kesinambungannya bagi generasi mendatang. Salah satu upaya untuk menjaga dan mengendalikan konsentrasi gas CO₂ adalah dengan menambah luasan Ruang Terbuka Hijau (RTH). RTH merupakan salah satu syarat terbentuknya kota yang sehat yang bersifat esensial, karena RTH berperan sebagai paru-paru kota yang menghasilkan oksigen. Kemampuan RTH perlu dievaluasi mengenai ketercukupannya dalam penyerapan CO₂ serta perlu dilakukan perencanaan RTH untuk waktu yang akan datang agar dapat berfungsi secara maksimal sehingga kualitas udara di perkotaan tersebut meningkat dan selalu terjaga dengan baik.

Metode Penelitian

Pada panduan ini akan dijelaskan tentang penulisan *heading*. Jika *heading* anda melebihi satu, gunakan level kedua heading seperti di bawah ini.

Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif untuk mengetahui kemampuan daya serap daun glodokan tiang (*Polyalthia longifolia*) dalam mengakumulasi logam berat kadmium (Cd) dan timbal (Pb) serta pengaruhnya pada kadar klorofil daun, ukuran dan jumlah stomata yang berlokasi di wilayah Kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA); Laboratorium Kimia Organik PNUP (Politeknik Negeri Ujung Pandang); Laboratorium Instrumen Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar; Laboratorium Mikrobiologi Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar (Litbang). Data sekunder di Balai Besar Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Wilayah IV Makassar.

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-November 2019 di kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA); di Laboratorium Mikrobiologi Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar (Litbang); di Balai Besar Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Wilayah IV Makassar.

Populasi dan Teknik Sampel

Adapun populasi pada penelitian ini yaitu pohon glodokan tiang (*Polyalthia longifolia*) yang berada di wilayah kawasan industri kota Makassar, sedangkan teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah secara acak (random sampling) dengan mengambil daun Glodokan tiang (*Polyalthia longifolia*) yang berada di wilayah Kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA) yang terpapar polusi udara dari asap yang berasal dari kegiatan industri.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu counter hand, digital environment multimeter MASTECH MS6300/Portabel/5 in 1, dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel daun glodokan tiang (*Polyalthia longifolia*), H₂SO₄ pekat (65%), air, kuteks bening, isolasi bening, alkohol 95%, akuades, dan akuabides.

Instrumen Pengumpulan Data

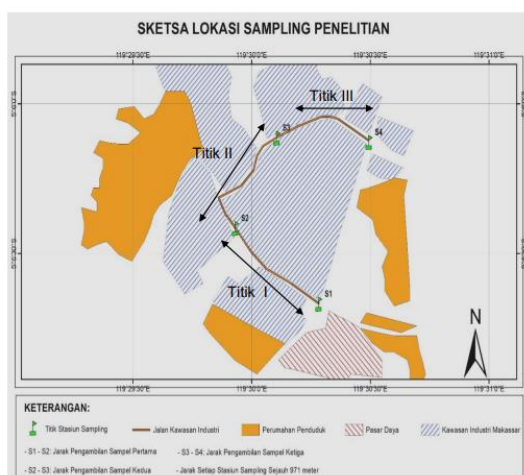
1. Penentuan Lokasi Penelitian

Lokasi ditentukan berdasarkan pada lokasi di industri dengan kandungan logam berat kadmium (Cd) dan timbal (Pb) pada daun glodokan tiang (*Polyalthia longifolia*) yang terpapar polusi udara. Penelitian dilakukan berdasarkan jarak dari lokasi pada kawasan industri kota Makassar (PT. KIMA) dengan jarak sekitar 1 km antar lokasi yang berbeda. Stasiun I : Pintu masuk Kima Raya 1 sampai perempatan kima raya 1 dan kima raya 2 berjarak 1 km.

Stasiun II : perempatan kima raya 1 dan 2 sampai kima no. 4 berjarak 1 km.

Stasiun III : kima no. 4 sampai pintu masuk kima 2 berjarak 1 km.

Sketsa lokasi pengambilan sampel di Kawasan Industri Makassar (PT. KIMA) dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sketsa lokasi pengambilan sampel di Kawasan Industri Makassar (PT. KIMA) (Google earth, 2019).

2. Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur yaitu arah angin, kecepatan angin (km/ha), suhu udara (°C), kelembaban (% Rh) dan intensitas cahaya (%) dengan menggunakan alat digital environment multimeter MASTECH MS6300/Portabel/5 in 1. Pengambilan sampel disesuaikan pada permen LH No.12 tahun 2010 tentang pelaksanaan dan pengendalian pencemaran di daerah yaitu tentang penentuan status mutu udara di kota yang bertujuan untuk menyatakan atau menyimpulkan kondisi ketercemaran mutu udara dari hasil pemantauan rutin, yang diwakili oleh parameter tersebut. Kemudian mengukur berdasarkan baku mutu udara ambien sesuai peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor: 69 Tahun 2010 yang diperoleh di PT.KIMA yaitu diukur selama 1 jam pada saat pengambilan sampel berlangsung pada jam 9.00-10.00 wita. Pada setiap stasiun: I (S1-S2) = titik/stasiun 1; II (S2-S3) = titik/stasiun 2; III (S3-S4) = titik/stasiun 3.

a. Arah dan Kecepatan Angin

Arah angin pada stasiun I berada pada titik koordinat 5°6'39"S119°30'16"E, stasiun II berada pada titik koordinat 5°6'17"S-119°30'25"E, dan stasiun III berada pada titik koordinat 5°6'3"S-119°30'23"E.

b. Suhu Udara (°C)

Menurut data dari BMKG (2019) bahwa suhu udara rata-rata antara 20°C - 30 °C. 49 [2].

c. Kelembaban (% Rh)

Menurut data dari BMKG (2019), kelembaban yang rendah di daerah iklim tropis umumnya di bawah 50% sedangkan kelembaban yang tinggi umumnya di atas 90% [2].

d. Intensitas Cahaya

Pengukuran berlangsung pada jam 9.00-10.00 wita, ketika stomata terbuka.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini mengetahui kemampuan daya serap glodokan tiang (*Polyalthia longifolia*) dalam mengakumulasi logam berat kadmium (Cd) dan timbal (Pb) di kawasan Industri kota Makassar. Tahap awal yang dilakukan adalah survei di kawasan industri di kota Makassar. Lokasi kawasan industri didominasi oleh bangunan industri seperti pabrik dan gudang yang dapat menimbulkan pencemaran udara. Menurut Hamid (2015) dalam Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor : 69 Tahun 2010 tentang baku mutu udara ambien, bahan pencemaran udara yang bersumber dari industri yang keluar dari cerobong adalah CO, SO₂, NO_x dan polutan yang berupa senyawa yang mengandung logam berat seperti kadmium (Cd) dan timbal (Pb).

Berdasarkan pada pengamatan, terdapat dua jalur jalan raya di lokasi Kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA) yaitu Kima Raya 1 dan Kima Raya 2 dengan panjang sekitar 3 km. Setiap jalur jalan tersebut tumbuh berbagai jenis vegetasi mulai dari pohon, semak, perdu, liana, herba dan penutup tanah lainnya. Menurut data dari kantor pusat Kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA) (2019), jumlah pohon yang tumbuh sebanyak 14.289 luas RTH 65 Ha. Pohon pelindung jalan dan paling dominan tumbuh di ruas jalan adalah glodokan tiang (*Polyalthia longifolia*) dengan tinggi pohon antara 10-25 m dengan ciri-ciri batang yang kuat, tajuk (kanopi) pohon berdiameter 5-10 m, serta mempunyai daun yang lebat dan menjulang ke atas. Dari pengamatan, pohon glodokan tiang tumbuh secara berkelompok dan berjajar membentuk penghalang pagar di sepanjang jalan dan sebagian di pekarangan pabrik dan gudang. Jarak antara pohon dengan jalan raya sangat dekat begitupun jarak pohon dengan pabrik industri yakni antara 5-10 m (Gambar 2).

Menurut Suhadiyah (2014), pohon glodokan tiang berfungsi untuk memperlambat atau menghambat angin di jalan raya dan di wilayah industri kota Makassar, serta dapat menyerap dan memperlambat turunnya air hujan ke permukaan tanah, sehingga akan mengakibatkan penyerapan air ke dalam tanah dan menghindari adanya banjir atau erosi tanah oleh vegetasi [4].



Gambar 2. Pohon Glodokan Tiang (*Polyalthia longifolia*)

Menurut data dari Kantor Pusat Kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA) (2019), kawasan industri kota Makassar terdapat pabrik atau perusahaan sebanyak 265 bangunan yang berupa jenis pabrik beton, pabrik baterai, pabrik cat, pabrik pengolahan tekstil, pabrik elektronik, pabrik aki, pabrik kertas, serta pabrik pangan dan lain-lain (Gambar 3). Menurut Hapsah (2013), bahan bakar yang digunakan dalam mengelola industri dalam proses pembakarannya yaitu batu bara, kayu bakar, dan minyak bumi. Ini dapat menjadi sumber pencemaran logam berat di udara (Tauqeer, 2013).



Gambar 3. Pabrik di kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA)

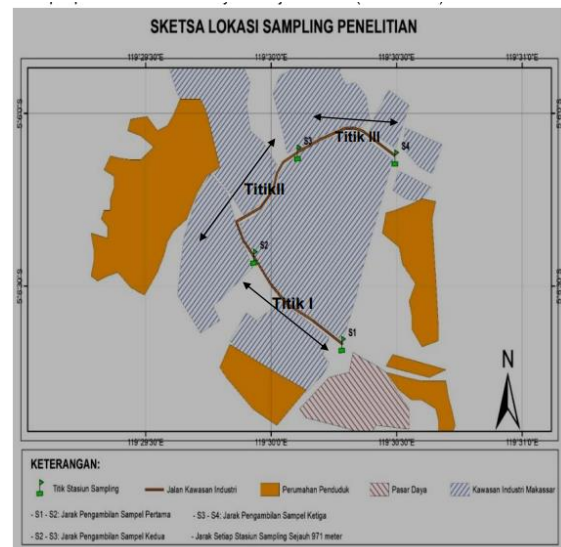
Berdasarkan pada pengamatan, di kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA) tersebut, terdapat kendaraan lalu lintas yang bisa menjadi sumber pencemaran udara. Menurut Hapsah (2013) kendaraan yang masuk dan keluar pada lingkungan PT. KIMA setiap hari kerja adalah sekitar 12.000/hari (Gambar 4). Disamping itu, pemukiman penduduk, pasar sebagai pusat perbelanjaan dan warung makan juga terdapat di wilayah tersebut. Tempat-tempat tersebut dapat memberikan kontribusi pencemaran udara [3].



Gambar 4. Kendaraan lalu lintas di Kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA)

1. Parameter Lingkungan

Data parameter lingkungan diperoleh dari Kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA) dengan tiga stasiun lokasi yaitu stasiun I: yang berada di pintu masuk Kima Raya 1 sampai perempatan Kima Raya 1 dan Kima Raya 2 yang berjarak 1 km; stasiun II: berada di perempatan Kima Raya 1 dan 2 sampai Kima nomor 4 berjarak 1 km; dan stasiun III: berada di Kima nomor 4 sampai pintu masuk Kima Raya 2 berjarak 1 km (Gambar 5).



Gambar 5. Sketsa lokasi pengambilan sampel di Kawasan Industri kota Makassar (PT. KIMA)

Pengamatan parameter lingkungan meliputi parameter arah dan kecepatan angin, suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Hasil pengukuran parameter lingkungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran parameter lingkungan beserta baku mutu

No	PARAMETER	WAKTU	SATUAN	TTIK/STASIUN			BAKU MUTU — PENGUKURAN
				I (S1-S2)	II (S2-S3)	III (S3-S4)	
1	Arah angin	1 jam	°(derajat)	65° U	65° U	65° U	-
2	Kecepatan angin	1 jam	V (m/s)	1,12	1,72	1,18	1,17
3	Suhu	1 jam	°C	34,45	35,68	36,04	-
4	kelembaban	1 jam	% RH	52,28	50,38	46,04	-
5	Intensitas cahaya	1 jam	LUX (%)	118,06	122,29	463,95	-

Arah angin pada stasiun I, II, dan III sama yaitu 65°U (Utara). Arah angin menentukan pergerakan partikel logam berat Cd dan Pb di suatu tempat. Menurut Aalto (2017), arah angin berfungsi untuk mendeteksi dan memprediksi cuaca yang akan terjadi di suatu tempat. Kecepatan angin pada stasiun I lebih kecil dari baku mutu (1,17 m/s) tetapi kecepatan angin pada stasiun II dan stasiun III lebih besar dari pada baku mutu [4]. Hal ini menunjukkan bahwa adanya kontribusi dari jenis pabrik pada tiap-tiap stasiun yang berbeda. Semakin tinggi kecepatan angin, konsentrasi partikel polutan semakin rendah karena partikel-partikel tersebut disebarkan pada kecepatan angin yang tinggi. Suhu pada stasiun I dengan nilai 34,45 oC, parameter suhu pada stasiun II 35,68oC, dan parameter suhu pada stasiun III dengan nilai 36,04oC. Pada semua stasiun suhu dikatakan tinggi sesuai dengan kondisi di daerah tropis. Kelembaban pada stasiun I termasuk kategori sedang dengan nilai 52,28%, parameter kelembaban pada stasiun II termasuk kategori sedang dengan nilai 50,38%. Jika dibandingkan dengan stasiun III termasuk kategori rendah dengan nilai 46,04%. Intensitas Cahaya pada stasiun I adalah LUX 118,06 %, pada stasiun II, nilai LUX adalah 122,29% dan nilai LUX pada stasiun III dengan nilai lebih tinggi yakni 463,95%. Intensitas cahaya di titik/stasiun I rendah karena naungan pohon yang terlalu rapat untuk memerlukan cahaya akan menyebabkan etiolasi. Sementara Jika intensitas cahaya tinggi maka penyerapan bahan pencemar udara pada proses fotosintesis semakin meningkat.

Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, kesimpulan pada penelitian ini yaitu konsentrasi polusi udara terakumulasi oleh daun glodokan tiang (*Polyaltia longifolia*) di wilayah Industri Kota Makassar (PT.KIMA) adalah masih tergolong normal. Sehingga vegetasi RTH dilokasi tersebut mampu menyerap polusi udara.

Saran pada penelitian selanjutnya yaitu dapat dijadikan sebagai acuan bahwa pentingnya penanaman pohon pelindung jalan sebagai agen bioremediasi pencemaran udara.

Daftar Pustaka

- [1]. Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor: 69 Tahun 2010. Standar Baku Mutu Udara Ambien
- [2]. BMKG (2019). Data Badan Metereologi Klimatologi geofisika Wilayah IV Makassar
- [3]. Hapsah., Samang, L., dan Achmad, Z. 2013. Analisis tingkat kebutuhan dan ketersediaan ruang terbuka hijau pada kawasan industri Makassar. Jurnal Teknik Lingkungan, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Makassar
- [4]. Aalto, J., Riihimäki, E. H., Meineri, K., Hylander, dan M, Luoto. (2017). Revealing Topoclimatic Heterogeneity Using Meteorological Station Data. International Journal of climatology. Vol 37 (13): 544-566. ISSN: 0899- 8418. (<https://doi.org/10.1002/joc.5020>).
- [5]. Suhadiyah S., Barkey, R., dan Tambaru, E. (2014). Korelasi Kondisi Daun Terhadap Kadar Pb, dan Klorofil Daun Hibiscus tiliaceus dan Swietenia macrophylla King. di Kampus Universitas Hasanuddin Makassar, Universitas Hasanudin. (1-7)