

**KARAKTER MORFOLOGI DAN KANDUNGAN MINYAK
ATSIRI TANAMAN EKALIPTUS PELLITA
(*Eucalyptus pellita*)**

OLEH :

**PUJA SAPUTRA
174110326**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2022**

**KARAKTER MORFOLOGI DAN KANDUNGAN MINYAK
ATSIRI TANAMAN EKALIPTUS PELLITA
(*Eucalyptus pellita*)**

SKRIPSI

NAMA : PUJA SAPUTRA
NPM : 174110326
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA HARI KAMIS
TANGGAL 7 APRIL 2022 DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI
SARAN YANG DISEPAKATI. KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN
SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

Dosen Pembimbing


Mardaleni, SP., M.Sc

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**

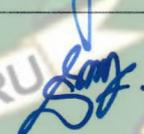

Dr. Ir. Siti Zahrah, MP

**Ketua Program Studi
Agroteknologi**


Drs. Maizar, MP

SKRIPSI INI TELAH DIUJI DAN DIPERTAHANKAN DI DEPAN
SIDANG PANITIA UJIAN SARJANA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

TANGGAL 7 April 2022

NO	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Mardaleni, SP., M.Sc		Ketua
2	Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc		Anggota
3	Raisa Baharuddin, SP, M.Si		Anggota
4	Salmita Salman, S.Si, M.Si		Notulen

HALAMAN PERSEMBAHAN



Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu..!
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah..
Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Mulia
Yang mengajar manusia dengan pena,
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)
Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu
dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat(QS: Al-Mujadilah 11)

Ya Allah,
Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih,
bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang
telah memberi warna-warni kehidupanku. Kubersujud dihadapan Mu,
Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai
Di penghujung awal perjuanganku
Segala Puji bagi Mu ya Allah,

Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..

Sujud syukurku kupersembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdir-Mu telah Engkau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Lantunan Al-fatimah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Pahlawan Terhebatku Ayahanda tercinta Sugito Ibunda terkasih Nurlia Nasution, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku. Ayah,.. Ibu...terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu.. dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya. Maafkan anakmu Ayah, Ibu, masih saja ananda menyusahkanmu..

Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam.. seraya tanganku menadah".. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku,, mendidikku,, membimbingku dengan baik,, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu..

*Untukmu Ayah (Sugito),,,mamaK (Nurlia Nasution)..Terimakasih....
I always loving you... (ttd. Anakmu)*

Dengan segala kerendahan hati, ku ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu, memberikan ilmu, motivasi, saran, maupun moril dan materil yang mungkin ucapan terima kasih ini tidak akan pernah cukup untuk membalasnya. Kepada Bapak dan Ibu Dosen, terkhusus buat ibu Mardaleni, SP., M.Sc , ibu Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc, ibu Raisa Baharudin,

SP, M.Si, ibu Salmita Salman, S.Si, M.Si atas bimbingan dan semua ilmu yang telah diberikan.

Terimakasih kuucapkan Kepada mereka yang sudah saya anggap sebagai keluarga Desi Rani Safitri, SP, Sasi Hartian, SP, Abdi Septiniko, SP, Rifqi Vazar, SP, Didiek Hendrawan, SP, Eri Gunawan, SP, Rifki Hardina, SP, Bambang Saiful Abidin, SP, Lely Sriwaliyani, SP, Rizky Siregar S.I. Kom, Bayu Syahputra S.I. Kom, Nopri Alpandi, SP, Bayu Anggra, SP kalian luar biasa, dan Segera menyusul yang belum Sarjana. Terimakasih sudah setia mendengarkan keluh kesahku. Untuk Seniorku Asep Isworo, SP, Reski Saputra, SP, terimakasih sudah banyak membantu saya. Terimakasih sudah selalu ada disetiap keluh kesah saya. Terimakasih kepada Bang Nur Samsul Kustiawan SP. MP dan keluarga besar Indope Squad serta keluarga besar Agroteknologi 17^C yang telah menasehati dan mendengarkan keluh kesah saya selama kuliah. Terimakasih sahabat-sahabatku semoga dipermudahkan dalam memperoleh gelar "SP".

"Tanpamu teman aku tak pernah berarti, tanpamu teman aku bukan siapa-siapa yang takkan jadi apa-apa", buat sahabatku dan teman internal maupun eksternal di perantauan pekanbaru ini, Terutama Agroteknologi angkatan 17 Khususnya Kelas C yang sama sama seperjuangan canda dan tawa yang begitu mengesankan. Terima kasih atas kerjasamanya dan kebersamaan kita selama ini nan indah kita lalui bersama, kalian adalah saudara dan saksi atas perjuanganku selama ini, suatu kebahagiaan bisa berjuang bersama kalian semoga kita diberi kesehatan serta dipermudah dalam menggapai cita-cita. Semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua,, Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku, kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah.

Skripsi ini kupersembahkan.

"PUJA SAPUTRA, SP"

BIOGRAFI



Puja Saputra dilahirkan di Desa Tandan Sari, Kecamatan Tapung Hilir, Kabupaten Kampar, Pada tanggal 10 Februari 1998, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sugito dan Ibu Nurlia Nasution. Telah berhasil menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 017 Desa Tandan Sari Kec. Tapung Hilir Kab. Kampar, pada tahun 2010, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 14 Desa Gerbang Sari, Kec. Tapung Hilir Kab. Kampar pada tahun 2013, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMKN) 1 Kandis, Kec.

Kandis, Kab. Siak, pada tahun 2016. Selanjutnya pada tahun 2017 Penulis melanjutkan pendidikan Program Studi Agroteknologi (S1), Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar “Sarjana Pertanian” pada tanggal 7 April 2022 dengan judul “Karakter Morfologi dan Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Ekaliptus Pellita (*Eucalyptus Pellita*)”. Dibawah Bimbingan Ibu Mardaleni, SP., M.Sc

Pekanbaru, 20 Juni 2022
Penulis,

Puja Saputra, SP

ABSTRAK

Penelitian dengan judul “karakter morfologi dan kandungan minyak atsiri tanama *Eucalyptus pellita*”. Tujuan Penelitian untuk mengetahui karakter morfologi dan kandungan minyak atsiri serta melihat persentase kemiripan tanaman *Eucalyptus pellita*. Penelitian ini telah dilaksanakan di kampus dan Laboratorium Dasar Universitas Islam Riau. Jalan Kaharuddin Nasution KM. No. 113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian ini dimulai pada bulan Februari sampai April 2021. Pengamatan karakter morfologi tanaman *Eucalyptus pellita* mengikuti standar Descriptors for *Eucalyptus spp* yang dikeluarkan oleh UVOP. Data hasil penelitian ditampilkan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan dendrogram. Data dianalisis dengan program SAS dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5%. Melihat persentase kemiripan tanaman *Eucalyptus pellita* menggunakan MVSP 32 dan ditampilkan dalam bentuk dendrogram dengan metode UPGMA (*Unweight Pair Group Method With Arithmetic Mean*) pada software NTSys-pc 2.1. Karakterisasi morfologi pada sepuluh tanaman *Eucalyptus pellita* diamati, berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif. Secara kuantitatif, karakter lebar daun terdapat perbedaan yang signifikan dan pada karakter panjang daun tidak berbeda nyata secara statistic. Semua parameter yang diamati, tidak berbeda secara statistic kecuali pada bentuk pangkal daun yakni berbentuk lurus (*Curneate*) dan berbentuk miring (*Oblique*) pada pohon 1, 3, 8 dan 10. Dendrogram menunjukkan bahwa terdapat kemiripan sebesar 98,73% terhadap 10 tanaman *Eucalyptus pellita* yang diamati. Terdapat perbedaan sebesar 1,27% adalah disebabkan oleh faktor lingkungan diantaranya intensitas cahaya matahari, kesuburan tanah, kelembaban dan curah hujan. Karena secara genetic 10 tanaman ini adalah sama.

Kata Kunci : *Eucalyptus pellita*, karakter morfologi, minyak atsiri

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT sebagai penguasa alam sejati yang telah memberi sentuhan indah dan mengilhami dalam setiap langkah nadi jiwa bersama nikmat dan karunianya yang tidak ternilai, sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakter Morfologi dan Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Ekaliptus Pellita (*Eucalyptus pellita*)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Mardaleni, SP., M.Sc selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan hingga selesainya skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis juga sampaikan kepada Ibu Dekan Fakultas Pertanian, Ketua Prodi Agroteknologi, dan Staf pengajar Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Tidak lupa pula saya ucapkan terimakasih kepada kedua orang tua dan rekan-rekan mahasiswa atas segala bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis harapkan sumbangan pikiran, kritikan dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Pekanbaru, Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. BAHAN DAN METODE	14
A. Tempat dan Waktu	14
B. Bahan dan Alat.....	14
C. Rancangan Percobaan	14
D. Pelaksanaan Penelitian.....	15
E. Parameter Pengamatan.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
A. Karakter Kualitatif Tanaman <i>Eucalyptus Pellita</i>	20
A.1. Karakter Kualitatif Batang <i>Eucalyptus Pellita</i>	20
A.2. Karakter Kualitatif Daun <i>Eucalyptus Pellita</i>	21
A.3. Karakter Kualitatif Bunga <i>Eucalyptus Pellita</i>	30
A.4. Karakter Kualitatif Buah <i>Eucalyptus Pellita</i>	31
B. Karakter Kuantitatif Tanaman <i>Eucalyptus Pellita</i>	32
C. Identifikasi Minyak Atsiri	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
RINGKASAN	48
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakter Kuantitatif.....	16
2. Karakter Kualitatif.....	16
3. Karakter kualitatif morfologi batang 10 tanaman <i>Eucalyptus Pellita</i>	20
4. Karakter kualitatif morfologi daun 10 tanaman <i>Eucalyptus Pellita</i>	22
5. Karakter kualitatif morfologi bunga 10 tanaman <i>Eucalyptus Pellita</i>	29
6. Karakter kualitatif morfologi buah 10 tanaman <i>Eucalyptus Pellita</i>	31
7. Analisis Karakter kuantitatif	33
8. Karakter Kuantitatif (panjang daun, lebar daun, rasio panjang/lebar daun dan panjang bunga 10 tanaman <i>Eucalyptus Pellita</i>	36
9. Karakteristik Minyak Atsiri Daun <i>Eucalyptus pellita</i>	42



DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Morfologi Batang Tanaman <i>Eucalyptus pellita</i>	21
2. Morfologi Tangkai Daun <i>Eucalyptus pellita</i>	23
3. Morfologi Ujung Daun <i>Eucalyptus pellita</i>	24
4. Morfologi Aksesoris Ujung Daun <i>Eucalyptus pellita</i>	24
5. Morfologi Warna Daun <i>Eucalyptus pellita</i>	26
6. Morfologi Sikap Daun <i>Eucalyptus pellita</i>	26
7. Morfologi Intensitas Warna Daun <i>Eucalyptus pellita</i>	28
8. Morfologi Bentuk Pangkal Daun <i>Eucalyptus pellita</i>	29
9. Bentuk pangkal daun berdasarkan standar UVOP 2012.....	30
10. Morfologi Bunga <i>Eucalyptus pellita</i>	31
11. Morfologi Buah <i>Eucalyptus pellita</i>	32
12. Diameter Batang Tanaman <i>Eucalyptus pellita</i>	32
13. Analisis persentase kemiripan dapat dilihat pada gambar	39
14. Rendemen Minyak Atsiri <i>Eucalyptus pellita</i>	44
15. Pengamatan Karakter Kualitatif batang <i>Eucalyptus pellita</i>	66
16. Pengamatan Karakter Kuantitatif Tanaman <i>Eucalyptus pellita</i>	66
17. Pengambilan Bahan Untuk Penyulingan	67
18. Uap Air dan Minyak yang belum dipisahkan	67

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	57
2. Deskripsi Tanaman Eucalyptus (<i>Eucalyptus spp</i>) Berdasarkan UVOP (2012) Descriptors for <i>Eucalyptus spp</i>	58
3. Analisis Ragam (ANOVA)	65
4. Dokumentasi Penelitian.....	66



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Eucalyptus sp merupakan jenis tanaman unggulan Hutan Tanaman Industri (HTI). Jenis pohon *eucalyptus sp* banyak dimanfaatkan kayunya sebagai bahan baku kertas sehingga menghasilkan limbah berupa daun dan kulit (Anggraini, dkk, 2019). Umumnya diberbagai industri perkebunan, kegunaan tanaman *eucalyptus sp* saat ini yang digunakan hanya bagian kayunya saja, sedangkan pada bagian lainnya seperti daun pemanfaatannya masih kurang maksimal. *Eucalyptus sp* memiliki berbagai spesies diantaranya *Eucalyptus pellita*, *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus alba*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus deglupta* dan lainnya. Diantara jenis *eucalyptus sp* tersebut memiliki perbedaan karakter dan sifat yang berbeda. Untuk mendapatkan data ilmiah dari karakter tersebut perlu dilakukannya karakterisasi.

Karakterisasi merupakan suatu kegiatan untuk mengetahui sifat morfologi dan mengetahui ciri spesifik dari tanaman yang digunakan untuk membedakan antar aksesori, jenis, dan bentuk dalam suatu jenis tanaman (Chaerani, dkk, 2011). Karakterisasi bertujuan untuk membuat deskripsi pada tanaman yang dikehendaki dan membantu pada pemuliaan tanaman dalam menentukan tetua-tetua atau indukan yang dikehendaki. Dalam karakterisasi terbagi menjadi tiga yaitu karakterisasi morfologi, biokimia, dan molekuler.

Salah satu karakterisasi yang dapat dilakukan yaitu karakterisasi morfologi, karakterisasi morfologi jauh lebih mudah dilakukan dan praktis dalam mengidentifikasi tanaman serta tidak membutuhkan alat dan bahan yang sulit, mengidentifikasi fisik dan struktur tubuh dari yang terlihat seperti akar, batang, kulit batang, daun, bunga, dan buah. Namun di Riau masih sedikit informasi

tentang morfologi dan kandungan minyak atsiri pada tanaman eucalyptus. Maka diperlukan penelitian untuk mendapatkan informasi tersebut.

Berdasarkan BPS (2015), produksi kayu bulat tanaman *eucalyptus sp* mencapai 22,50 juta m³, dan di Riau hanya 1,6 juta m³. Namun pada tahun 2019, produksi kayu bulat mencapai 40,62 juta m³. Salah satunya yaitu tanaman *eucalyptus sp* dipulau Sumatera mencapai 6,7 juta m³ yang sebelumnya hanya 1,6 juta m³. Tanaman *eucalyptus sp* mengalami peningkatan produksi empat tahun terakhir sebesar 21,35% (BPS, 2019).

Riau merupakan daerah penghasil kayu Hutan Tanaman Industri (HTI) yang memiliki luas lahan 1.060.000 ha. Jenis *Eucalyptus sp* yang banyak ditanam yaitu *Eucalyptus pellita*. *Eucalyptus pellita* merupakan tanaman yang tumbuh lebih cepat dan memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis eucalyptus yang lain. Hal itu karena rendemen yang dihasilkan tanaman ini lebih tinggi. Sebagai salah satu produk hasil hutan bukan kayu (HHBK) *Eucalyptus pellita* hanya dimanfaatkan kayunya sebagai bahan baku pulp sehingga menghasilkan limbah dan kulit. *Eucalyptus pellita* memiliki daun yang sangat potensial sebagai penghasil minyak atsiri yang memiliki nilai jual tinggi. Daun *eucalyptus sp* dapat digunakan sebagai produk yang bermanfaat bagi manusia seperti pada ekstrak daunnya dapat digunakan sebagai bioherbisida, dan minyak atsiri (Astiani, dkk, 2014).

Hutan Tanaman Industri (HTI) hanya memanfaatkan batang dari tanaman *Eucalyptus pellita*. Selain itu, daun tanaman eucalyptus *pellita* dibuang begitu saja dan tidak dimanfaatkan. Daun yang tidak termanfaatkan upaya peningkatan nilai sisa-sisa bahan tanaman pertanian dan kehutanan, supaya bisa di olah dalam berbagai bentuk sehingga menjadi produk yang bermanfaat yaitu minyak atsiri.

Salah satu produk bermanfaat yang menghasilkan minyak atsiri adalah limbah daun dari tanaman *Eucalyptus pellita*.

Minyak atsiri atau yang dikenal juga dengan volatile oils, etherial oils, atau essential oils merupakan salah satu komoditi tumbuhan yang memiliki ekstrak alami yang berasal dari kayu, daun, biji-bijian, bunga, bahkan putik bunga dengan cara penyulingan atau destilasi. Penyulingan atau destilasi adalah proses pemisahan suatu campuran yang berupa bahan padatan dan larutan cairan berupa air, pemisahan suatu campuran homogen berdasarkan perbedaan titik didih atau perbedaan tekanan uap murni dengan menggunakan sejumlah suhu rendah atau panas. Saat ini penyulingan memiliki tiga metode, yang pertama penyulingan dengan sistem rebus, yang kedua menggunakan sistem uap dan airdan yang ketiga dengan uap langsung. Karakteristik dari campuran tersebut adalah mudah menguap.

Minyak atsiri *Eucalyptus sp* umumnya memiliki kemampuan sebagai antivirus, antioksidan, antiinflamasi dan peningkat daya tahan tubuh. Dimasa pandemi ini minyak atsiri banyak dibutuhkan karena kandungan yang terdapat didalamnya mengandung zat aktif yang bisa digunakan untuk obat rileksasi sekaligus bermanfaat sebagai pereda pada penyakit pernafasan. Minyak esteris ini merupakan senyawa cair dengan titik didih yang berbeda serta spesifikasi yang beragam dan memiliki karakter mudah terevaporasi.

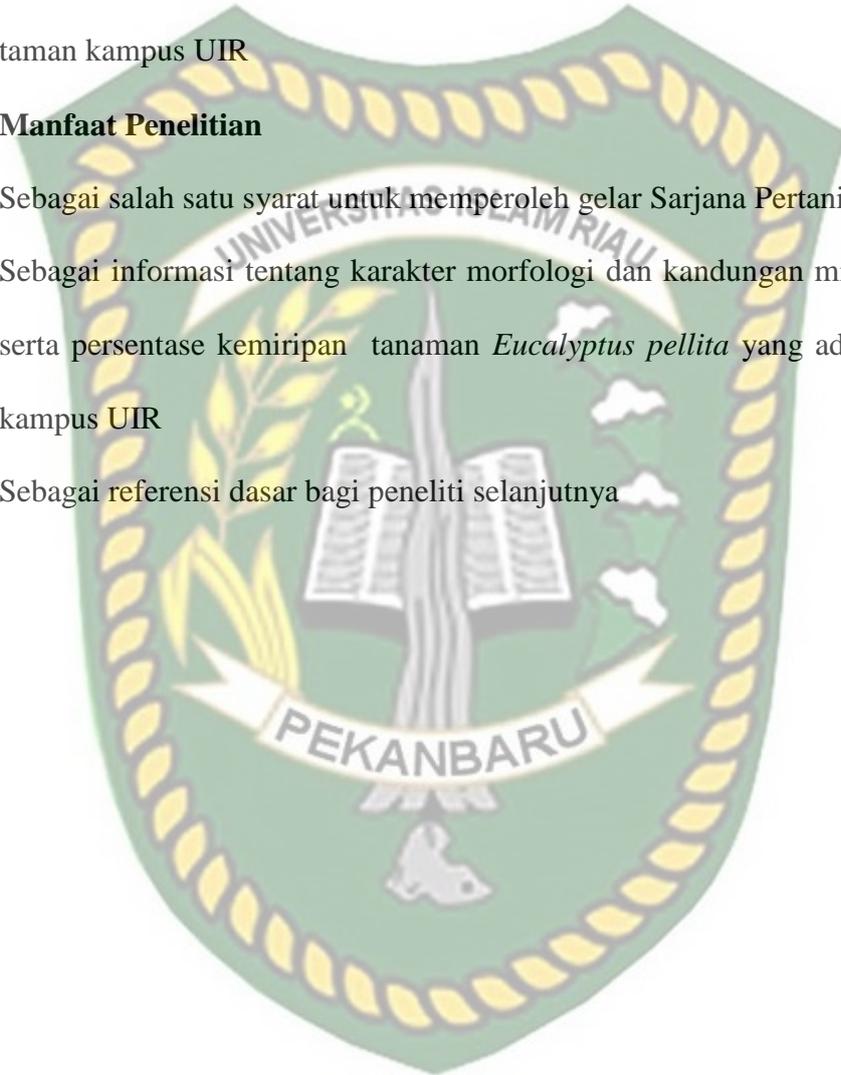
Berdasarkan uraian diatas, penulis telah melakukan penelitian yang berjudul "Karakter Morfologi dan Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Ekaliptus Pellita (*Eucalyptus pellita*).

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mendapatkan karakter morfologi tanaman *Eucalyptus pellita* Untuk dapat mengetahui kandungan minyak atsiri tanaman *Eucalyptus pellita*
2. Untuk mengetahui persentase kemiripan tanaman *Eucalyptus pellita* di taman kampus UIR

C. Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian
2. Sebagai informasi tentang karakter morfologi dan kandungan minyak atsiri serta persentase kemiripan tanaman *Eucalyptus pellita* yang ada di taman kampus UIR
3. Sebagai referensi dasar bagi peneliti selanjutnya



II. TINJAUAN PUSTAKA

Islam menjelaskan bahwa Allah Subbhanahu Wata'alah menciptakan tumbuh-tumbuhan yang baik dengan kandungan bahan aktif yang bermanfaat bagi makhluk hidup lain. Allah Subbhanahu Wata'alah menjelaskan dalam firmannya surat Asy-Syuara (26) ayat 7 yang artinya: "Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tanaman yang baik?".

Potongan ayat diatas terdapat kalimat "tumbuh-tumbuhan yang baik", tumbuhan yang baik adalah tumbuhan yang memiliki banyak manfaat dan berpotensi untuk dijadikan sebagai sesuatu tanaman yang bermanfaat. Berbagai macam manfaat yang Allah Subbhanahu Wata'alah kandungkan di dalam tumbuhan merupakan salah satu nikmat darinya. Salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat adalah *Eucalyptus pellita*.

Dalam Al-Qur'an, surat: Ar-Rahman ayat 12 yang artinya: "Dan biji bijian yang berkulit dan bunga-bunga yang harum baunya". Disebutkan biji-bijian yang berkulit dan bunga-bunga yang harum baunya. Dari kalimat tersebut dapat kita pahami bahwasanya Allah Subbhanahu Wata'alah menciptakan makhluk hidup tidak lain dengan tujuan dan manfaatnya begitu saja, salah satu ciptaannya yaitu tanaman *Eucalyptus pellita*, bunganya yang disukai lebah untuk diambil polen dan nektarnya, batangnya dimanfaatkan menjadi bahan bubur kertas, dan daunnya yang dapat dimanfaatkan sebagai minyak atsiri untuk kebutuhan manusia.

Eucalyptus pellita merupakan salah satu tumbuhan yang dapat menghasilkan minyak atsiri melalui proses penyulingan. *Eucalyptus pellita* termasuk tanaman yang memiliki banyak manfaat mulai dari batang, daun hingga bunganya, sehingga dapat menunjang kehidupan manusia dan makhluk hidup lain.

Secara umum, tumbuhan *eucalyptus sp* dikenal sebagai tumbuhan kayu putih. *Eucalyptus sp* ini merupakan tumbuhan yang memiliki banyak manfaat, salah satunya selain digunakan sebagai bahan industri, *eucalyptus sp* juga dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Salah satu keunikan yang dimiliki tanaman ini yaitu dapat berkembang dan tumbuh secara cepat setelah kebakaran. Pada umumnya *eucalyptus sp* memiliki kandungan senyawa kimia flavonoid, terpenoid dan tanin (Setianingsih dkk, 2017).

Eucalyptus sp merupakan famili Myrtaceae yang terdiri dari lebih kurang 700 jenis tanaman. Tanaman ini dikenal sebagai pohon yang dapat bertahan hidup pada musim kering, tanaman *Eucalyptus sp* termasuk jenis tanaman yang dikembangkan untuk hutan tanaman industri (Sarah, 2020). Pohon *eucalyptus sp* biasanya tumbuh subur pada masa vegetatifnya, dan sangat cepat dalam pertumbuhannya, kebanyakan tanaman *eucalyptus sp* memiliki batang yang kokok, tegak dan kuat.

Menurut Samosir (2018), klasifikasi *eucalyptus sp* adalah sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisi: Angiospermae, Kelas: Dikotiledonae, Ordo: Myrtales, Famili: Myrtaceae, Genus: *Eucalyptus spp*, Spesies: *Eucalyptus spp*. Menurut Mindawati, (2011), Tanaman *Eucalyptus sp* berasal dari Australia dan telah dikenal sejak abad ke 18 pada tahun 1880. Tanaman *Eucalyptus sp* ini berkembang pesat di Indonesia, serta memiliki sifat yang mudah menyesuaikan diri dan kayunya dapat dijadikan sebagai bahan pulp.

Eucalyptus sp memiliki banyak jenis diantaranya adalah *Eucalyptus Urophylla*, *Eucalyptus alba*, *Eucalyptus deglupta*, *Eucalyptus pathyphylla*, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus globulus* dan *Eucalyptus pellita*. *Eucalyptus sp* berupa pohon yang tingginya mampu mencapai 60-70

meter, batang utamanya berbentuk lurus dengan diameter hingga 200 cm, permukaan pepagan licin dan serat berbentuk papan catur (Rahayu, 2012).

Daun *eucalyptus sp* memiliki sifat yang berbeda, umumnya berseling kadang-kadang berhadapan, tunggal, tulang tengah jelas, pertulangan sekunder menyirip atau sejajar, dan berbau harum bila diremas. Perbungaan berbentuk payung yang rapat berupa malai rata di ujung ranting. Buah *eucalyptus sp* berbentuk kapsul, kering dan berdinding tipis. Bijinya berwarna coklat atau hitam. Marga *eucalyptus sp* termasuk kelompok yang berbuah kapsul dalam suku Myrtaceae dan dibagi menjadi 7-10 anak marga, setiap anak dibagi lagi menjadi beberapa seksi dan seri (Sutisna 1998 dalam Ratnaningsih dkk, 2018).

Bunga *eucalyptus sp* masuk kedalam family Myrtaceae berbentuk payung yang rapat, kadang berupa malai rata-rata di ujung ranting dan dapat muncul pada musim semi dengan tunas 8-9 mm yang memiliki banyak benang sari berwarna putih hingga krem (Rahayu, 2012). Bunga *eucalyptus sp* termasuk kelompok bunga majemuk, kelompok bunga ini terletak diketiak daun dan memiliki tangkai bunga yang silindris dan panjang kurang lebih 1,5 m (Warintek, 2016). Bunga memiliki kelopak yang berbentuk mangkok berwarna hijau, panjang benang sari kurang lebih 10 mm, halus, berwarna putih, tangkai putik silindris dengan panjang 3-7 mm, dan kepala sari berbentuk bulat (Wilson, 2002 dalam Pribadi Avri 2016).

Pada dasarnya tanaman *eucalyptus sp* termasuk suku jambu-jambuan, yang mana biasanya jika musim berbunga akan serentak dan mengeluarkan semerbak yang wangi seperti pada tanaman akasia. Selain itu, bunga *eucalyptus sp* juga menghasilkan pakan lebah berupa pollen. Jenis *eucalyptus sp* hanya mensekresikan atau menghasilkan nektar melalui bunga bukan melalui ketiak daun dan hanya akan mensekresikan nektar pada masa berbunga, yaitu sekitar umur 2-3 tahun (Miharja, 2013).

Susanti (2018) mengatakan pohon *eucalyptus sp* dapat tumbuh pada tanah yang dangkal, berbatu-batu, lembab, berawa-rawa dan digenangi air dengan variasi kesuburan tanah mulai dari tanah-tanah kering gersang sampai pada tanah yang subur. Jenis-jenis tanaman ini banyak terdapat pada kondisi iklim bermusim dan daerah yang bertipe hujan tropis. Menurut penelitian (Rusli, 2010) *eucalyptus sp* dapat tumbuh di daerah dataran rendah sampai daerah pegunungan yang tingginya per tahun yang sesuai bagi pertumbuhannya antara 0-1 bulan dan suhu rata-rata pertahun 20°C - 32°C . Jenis tanah yang digunakan dalam pertanaman *eucalyptus sp* ini adalah jenis tanah litosol dan regosol podsolik.

Hampir semua jenis *Eucalyptus sp* beradaptasi dengan iklim musim basah, beberapa jenis bahkan dapat bertahan hidup di musim yang sangat kering, misalnya jenis-jenis yang telah dibudidayakan yaitu *eucalyptus alba*, *eucalyptus camaldulensis*, *eucalyptus citriodora*, dan *eucalyptus deglupta* termasuk jenis yang beradaptasi pada habitat hutan hujan dataran rendah dan hutan pegunungan rendah, pada ketinggian hingga 1800 meter dari permukaan laut, dengan curah hujan tahunan 2500-5000 mm, suhu minimum rata-rata 23°C dan maksimum 31°C didataran rendah (Sutisna 1998 dalam Ratnaningsih, dkk 2018).

Menurut Anonimous (2015), *Eucalyptus pellita* dewasa dapat tumbuh hingga 33 kaki atau kurang dari 10 meter, *Eucalyptus pellita* adalah sumber serat yang sering digunakan untuk pembuatan kertas, panjang serat *Eucalyptus pellita* relatif pendek dan seragam dengan kekasaran rendah dibandingkan dengan kayu keras lainnya, serat eucalyptus berdinding tebal dan ramping, hal ini menjadikan formasi kertas yang dihasilkan seragam dan sesuai untuk pembuatan kertas berjenis halus, kekerasan yang rendah sangat penting untuk kertas berkualitas tinggi. Selain itu, *eucalyptus sp* juga dapat menghasilkan minyak yang menjadi bahan dasar dalam pembuatan suplemen makanan, obat batuk, dan pasta gigi.

Eucalyptus pellita merupakan jenis tanaman yang bersifat intoleran yaitu tanaman yang dapat tumbuh dengan baik tanpa tanaman penaung, sehingga cahaya matahari secara luas leluasa dapat diterima *Eucalyptus pellita*. *Eucalyptus pellita* memiliki bentuk tajuk yang sedikit ramping dan ringan, percabangannya membentuk kerucut dan daunnya tidak begitu lebar (Muliawan, 2009 dalam Pamoengkas, 2018).

Menurut (Orwa, dkk, 2009 dalam Aljiono, 2020) Daun pada bibit *Eucalyptus pellita* berlawanan sekitar 4-7 pasang berbentuk bulat telur yang berukuran 5,15 x 1,6-7 cm, berwarna hijau. Daun *Eucalyptus pellita* dewasa biasanya berbentuk meruncing panjang, permukaan halus, dengan ukuran 10,15 x 2-4 cm, berwarna hijau.

Di Provinsi Riau penanaman *Eucalyptus pellita* telah dilakukan dalam skala besar dan lebih mencapai rotasi ke-3. Salah satu spesies *Eucalyptus* berasal dari Indonesia dengan sebaran alami dari Merauke (Supangat, dkk., 2013). Jenis *Eucalyptus pellita* merupakan salah satu jenis tanaman yang diprioritaskan untuk hutan tanaman industri dan berpotensi sebagai jenis alternatif pengganti *Acacia mangium* yang pada saat ini banyak mengalami kematian akibat serangan jamur akar (*root rot disease*) di daerah tropika. Jenis *Eucalyptus pellita* mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi dan tumbuh dengan cepat, berbatang tunggal, batang lurus, bebas cabang, tinggi serta tahan terhadap hama dan penyakit (Pudjiono dan Baskorowati, 2012).

Khasiat empiris dari tanaman *Eucalyptus sp* dapat dijadikan sebagai obat untuk penyakit diabetes, TBC, paru-paru, asma, antiseptik, obat pilek, dan terapi untuk penderita penyakit malaria (Fauziyyah dan Mega (2016). Daun *Eucalyptus pellita* memerlukan perlakuan khusus sebelum dilakukan destilasi, salah satunya

adalah pengeringan atau penyimpanan daun selama 3 hari agar minyak yang dihasilkan maksimal. Sedangkan penyimpanan daun *Eucalyptus sp* yang dilakukan lebih dari 3 hari dapat menurunkan nilai rendemen pada minyak atsiri yang dihasilkan (Khabibi, 2011).

Eucalyptus pellita merupakan salah satu tanaman yang dapat menghasilkan minyak atsiri, kandungan minyak atsiri yang tertinggi bersifat mudah menguap pada suhu kamar. Dalam keadaan segar dan murni, minyak atsiri umumnya tidak berwarna, namun apabila disimpan dalam waktu jangka panjang dapat menyebabkan minyak atsiri teroksidasi. Untuk mencegah terjadinya hal tersebut penyimpanan minyak atsiri dapat dilakukan pada tempat yang memiliki warna gelap, dengan penutup yang rapat, serta di letakkan di tempat yang kering dan sejuk (Gunawan dan Mulyani, 2004 dalam Sri, 2019).

Minyak atsiri dikenal dengan minyak terbang. Pengertian atau definisi minyak atsiri yang ditulis dalam Encyclopedia of Chemical Technology menyebutkan bahwa minyak atsiri merupakan senyawa, yang pada umumnya berwujud cairan, yang diperoleh dari bagian tanaman, akar, kulit, batang, daun, buah, biji maupun dari bunga dengan cara penyulingan dengan uap atau hydrodistillation (Hadjer, T, 2017).

Menurut pendapat Jannah, (2018) Minyak atsiri pada tumbuhan mempunyai dua fungsi yaitu membantu proses penyerbukan dengan menarik perhatian beberapa jenis serangga atau hewan dan mencegah kerusakan tanaman. Minyak atsiri pada tumbuhan juga dapat digunakan sebagai sumber energi, antimikroba, penutup bagian kayu yang terluka dan mencegah penguapan air yang berlebihan. Selain itu minyak atsiri merupakan senyawa cair yang memiliki titik didih dan spesifikasi yang beragam, serta memiliki karakteristik yang mudah ter evaporasi (Widiyanto dan Siarudin, 2013).

Jenis tanaman penghasil minyak atsiri merupakan faktor penting untuk menentukan kualitas dan penggunaan, salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yaitu *Eucalyptus pellita*. Kuantitas dan komponen minyak atsiri dapat berubah karena pengaruh tertentu baik alami maupun buatan, seperti misalnya tempat tumbuh, iklim, kondisi musim dan geografis, metode yang digunakan untuk mengekstraksi. Untuk itu, banyak spesies tumbuhan yang mengandung senyawa 1,8-sineol juga dapat menjadi senyawa penyusun pendukung senyawa lainnya yang merupakan senyawa utama dalam suatu minyak atsiri (Efruan, 2016).

Minyak atsiri yang dihasilkan dari daun tanaman *eucalyptus sp* berasal dari spesies yang berbeda diantaranya *Eucalyptus pellita*. Berdasarkan Ratnaningsih, dkk, (2018), dalam pengolahan daun *Eucalyptus pellita* dilakukan proses penyimpanan daun sebelum diolah, lamanya penyimpanan daun mempengaruhi nilai rendemen dan kualitas minyak atsiri yang dilakukan. Rata-rata rendemen minyak atsiri *eucalyptus pellita* adalah 0,15% dengan rendemen tertinggi sebesar 0,4593% pada daun yang disimpan selama tiga hari. Berdasarkan perbandingan kualitas minyak *Eucalyptus pellita* dengan minyak kayu putih diketahui kualitas minyak yang paling baik berasal dari daun yang telah disimpan selama tiga hari dengan berat jenis sebesar 0,9186, kadar sineol 60%, indeks bias 1,4603 dan kelarutan alkohol sebesar 80%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Anggraini, dkk, (2019) tentang karakteristik minyak atsiri *eucalyptus sp* dari 3 klon pohon *eucalyptus sp* menghasilkan rendemen minyak sebanyak 0,080 % - 0,130 %. Sedangkan pada penelitian Ratnaningsih, dkk, (2018) menghasilkan minyak *eucalyptus sp* sebesar 0,15%. Rendemen yang dihasilkan dari penelitian tersebut tidak lah jauh berbeda.

Jamsari (2008) dalam Fifith (2019) menjelaskan karakterisasi tanaman dapat dilakukan dengan menggunakan penanda morfologi, sitologi, dan penanda molekuler. Tujuan dari karakterisasi untuk mengetahui karakter-karakter yang dimiliki oleh tanaman, baik itu karakter yang bersifat kuantitatif maupun karakter yang bersifat kualitatif (Miswar dkk, 2012).

Metode kuantitatif dan kualitatif yang digunakan adalah melakukan pengamatan langsung dari berbagai informasi di lapangan, khususnya tanaman *Eucalyptus pellita* yang diamati adalah karakteristik yang menampilkan identitas keanekaragaman ditingkat genetiknya, seperti memiliki aroma, daun, bunga dan buah yang khas serta memiliki peranan penting dibidang sosial dan ekonomi dalam masyarakat (Tobing dkk, 2012).

Karakterisasi dilakukan dengan dua metode, yaitu yang pertama metode kualitatif dan kedua metode kuantitatif. Karakter yang bersifat kuantitatif yaitu karakter yang dapat dibedakan berdasarkan dari segi nilai ukuran yang diukur dengan alat ukur tertentu atau karakter yang berhubungan dengan pertumbuhan tanaman atau hasil panen yang bersifat kuantitatif. Sedangkan karakter yang bersifat kualitatif merupakan karakter yang dapat dibedakan secara tegas, dan sederhana tanpa adanya proses pengukuran atau hanya dengan indra penglihatan saja (Syahrudin, 2012).

Kelebihan dari karakterisasi morfologi yaitu lebih mudah dalam pengamatan di lapangan, karena pengkarakterannya dilakukan diluar ruangan dengan cara mengamati bentuk fisik dari suatu tanaman dan tidak memerlukan alat dan bahan yang susah, serta biaya yang diperlukan sedikit. Keanekaragaman dapat ditinjau dari struktur morfologinya baik daun, batang, akar, bunga dan organ lainya (Rosanti, 2013). Perbedaan karakter morfologi yang tampak pada spesies

yang berbeda disebabkan oleh keragaman genetiknya. Perbedaan genetik ini tidak hanya nampak antar spesies, bahkan di dalam satu spesies juga terdapat keragaman gen. Dengan adanya keragaman gen inilah sifat-sifat didalam satu spesies bervariasi yang dikenal dengan istilah varietas bahkan sampai pada asesi (Aviarganugraha, 2012).

Karakteristik suatu tanaman meliputi bagian batang, daun, bunga, biji dan buah. Karakteristik suatu kelompok tanaman dapat bergantung pada kondisi lingkungannya. Dengan demikian tanaman *Eucalyptus pellita* dapat memiliki karakteristik yang berbeda berdasarkan lingkungan tumbuhnya. Namun pada umumnya karakteristik *Eucalyptus pellita* memiliki indeks kesamaan dalam morfologinya (Anonim, 2019).

Karakterisasi harus memiliki standar mengenai karakter tanaman atau kejelasan data untuk mengidentifikasi aksesori. Karakterisasi dalam descriptor termasuk diantaranya bentuk biji, warna biji dan karakter lainnya yang umum dalam tipe taksonomi (Maxiselly, 2011).

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat Dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di taman kampus dan Laboratorium Dasar Universitas Islam Riau. Jalan Kaharudin Nasution Km. 11, No. 113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini berlangsung selama 3 bulan dimulai pada bulan Februari sampai April 2021.

B. Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman *Eucalyptus pellita*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ketel penyulingan, gelas ukur, timbangan analitik, hot plate, tabung reaksi, kamera, pipet, labu ukur, jangka sorong, meteran dan alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini terdiri dari dua tahap kegiatan yaitu pengamatan morfologi tanaman *Eucalyptus pellita* pengambilan data di lapangan taman kampus Universitas Islam Riau. Dan untuk menguji kandungan minyak atsiri dilaksanakan di Laboratorium Dasar Universitas Islam Riau, Penelitian dilakukan secara purposip sampling dengan menentukan 10 tanaman yang dijadikan sebagai sampel. Pengambilan data dengan cara observasi, identifikasi karakter morfologi tanaman *Eucalyptus pellita*. Pengamatan karakter morfologi tanaman *Eucalyptus pellita* mengikuti standar UVOP (2012) Descriptors for *Eucalyptus* spp. Data ditampilkan secara deskripsi dalam bentuk tabel dan dendrogram. Data dianalisis dengan menggunakan program SAS dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5%. persentase kemiripan tanaman *Eucalyptus pellita* menggunakan MVSP 32. Selanjutnya ditampilkan dalam bentuk dendrogram dengan metode UPGMA (*Unweight Pair Group Method With Arithmetic Mean*) pada software NTSys-pc 2.1.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Penentuan Tanaman

Sebelum melakukan penelitian, pertama yang dilakukan adalah survey lapangan untuk menentukan lokasi penelitian. Tanaman yang dijadikan sampel adalah tanaman dewasa yang berumur lebih dari 5 tahun. 10 tanaman *Eucalyptus pellita* yang berada dikampus UIR dijadikan sampel dalam penelitian ini.

2. Karakterisasi

Sebanyak 10 tanaman *Eucalyptus pellita* dikarakter yang diamati berdasarkan standar UVOP (2012). Pengamatan dilakukan sebanyak 28 karakter. Karakter tersebut dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Karakter kuantitatif terdiri dari diameter batang, tinggi basal batang, panjang daun, lebar daun, rasio panjang perlebar, panjang bunga dan lebar buah. Sedangkan karakter kualitatif yaitu ada atau tidaknya tangkai daun, bentuk daun, puncak daun, ujung daun, kilau daun bagian atas, warna daun, sikap daun, cabang utama, bentuk cabang, kulit batang, warna batang, intensitas warna daun, tipe bunga, tangkai bunga, kuncup bunga, tangkai buah, bentuk buah, tekstur buah, tekstur kulit batang, lingkaran cakram, dan posisi katub.

3. Penyulingan Minyak Atsiri

a. Persiapan Bahan Baku

Minyak atsiri yang diperoleh dari tanaman *Eucalyptus pellita* berada di lapangan dan di labor dasar Universitas Islam Riau. Daun yang digunakan adalah daun yang segar dan berwarna hijau tua. Daun segar yang diperoleh langsung dipisahkan dari rantingnya. Kemudian daun dirajang menjadi simplisia dan dikering anginkan.

b. Proses Penyulingan

Penyulingan minyak atsiri menggunakan metode water and steam distillation. Sebelum dilakukannya destilasi, daun dikering anginkan selama 3 hari tujuannya agar minyak yang diperoleh maksimal. Daun *Eucalyptus pellita* yang dibutuhkan sebanyak 1 kg dimasukkan ke dalam ketel destilasi setelah itu ditambahkan air sampai batas sekat yang ada pada ketel destilasi tersebut. Destilasi dilakukan selama 4 jam dihitung dari penyalaan api hingga tetesan pertama minyak yang dihasilkan. Dalam proses penyulingan terjadi kondensasi untuk merubah uap menjadi buliran air, setelah itu minyak yang diperoleh akan bercampur dengan air yang kemudian dipisahkan dengan tabung separator. Minyak *Eucalyptus pellita* murni yang diperoleh disimpan pada botol. Metode yang digunakan adalah metode water and steam distillation yang dimodifikasi menggunakan alat kukus (presto) yang dirakit sederhana.

E. Parameter Pengamatan

1. Karakter Kuantitatif

Parameter yang diamati yaitu diameter batang, tinggi basal batang, panjang daun, lebar daun, rasio panjang perlebar, panjang bunga dan lebar buah.

Tabel 1. Karakter Kuantitatif

Karakter	Teknik Pengamatan	Satuan
Diameter batang	Diukur dengan melingkari batang menggunakan tali	[cm]
Tinggi Basal Batang	Diukur mulai dari dasar hingga sepertiga bagian atas	[m]
Panjang daun	Diukur pada bagian terpanjang daun	[mm]
Lebar Daun	Diukur pada bagian terlebar daun	[mm]
Rasio Panjang Perlebar Daun	Diukur rata-rata antara panjang dan lebar daun	[mm]
Panjang Bunga	Panjang bunga diukur menggunakan jangka sorong	[mm]
Lebar Buah	Pengamatan lebar buah dilakukan menggunakan jangka sorong. Diukur dari permukaan atas buah	[mm]

2. Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif merupakan ciri-ciri pengamatan dengan menggunakan indra penglihatan dan perabaan berdasarkan standar UVOP (2012). Parameter yang diamati yaitu ada atau tidaknya tangkai daun, bentuk daun, puncak daun, ujung daun, kilau daun bagian atas, warna daun, sikap daun, cabang utama, bentuk cabang, kulit batang, warna batang, intensitas warna daun, tipe bunga, tangkai bunga, kuncup bunga, tangkai buah, bentuk buah, tekstur buah dan tekstur kulit batang.

Tabel 2. Karakter kualitatif dengan teknik pengamatan kategori dan skoring

Karakter	Pengamatan	Skoring	Kategori
Tangkai Daun	Mengamati ada/tidaknya tangkai daun		Ada Tidak Ada
Bentuk pangkal Daun	Mengamati berbagai tipe daun		Sagittate Hastate Auriculate Cordate Obtuse Cuneate Attenuate Oblique
Bentuk ujung daun	Mengamati puncak pada daun		Akut Tumpul Bulat Subulat
Aksesoris ujung Daun	Mengamati ujung daun dekat pangkal		Tidak Ada Apiculate Ecuminate Cirrohous Mucronate Aristate Emarginate Obcordate
Kilau Daun Bagian Atas	Mengamati kilauan daun		Tidak ada Sedang Kuat

Warna Daun	Mengamati berbagai macam warna daun		Tidak Ada Lemah Sedang Kuat Sangat Kuat
Sikap Daun	Mengamati bentuk daun pada ranting	1 2 3	Keatas Horizontal Kebawah
Cabang Utama	Mengamati bentuk cabang utama	1 2	“V” Terbalik Bulat
Bentuk Cabang	Mengamati bentuk cabang	1 2 3	Keatas Setengah Keatas Kesamping
Kulit Batang	Mengamati kulit kayu yang meregang/retak	1 2	Ada Tidak Ada
Warna Batang	Mengamati perbedaan warna batang		Hijau Abu-Abu Coklat
Intensitas Warna Daun	Mengamati kepekatan warna daun		Sedikit Gelap Gelap Sangat Gelap
Tipe Bunga	Mengamati berbagai macam tipe bunga	1 2	Tersendiri Banyak
Tangkai Bunga	Mengamati tangkai bunga	1 3	Bulat Rata
Kuncup Bunga	Mengamati bentuk kuncup pada bunga		Berbentuk Tanduk Memanjang Berbentuk kerucut Bercotok Setengah bola Setengah Bola Apikulat Rata dengan Ujung Runcing
Tangkai Buah	Mengamati bentuk tangkai buah	1 9	Ada Tidak Buah
Bentuk Buah	Mengamati berbagai macam bentuk buah		Kerucut Silinder Oval Orceolate

				Bundar Pyriform Lonceng Setengah bola
Tekstur Buah		Mengamati permukaan tekstur buah		Halus Kasar
Tekstur Kulit Batang		Mengamati tekstur basal rimpang pada kulit	1 3	Kompak Berserat Sedikit Berserat
Lingkar Buah		Mengamati lingkaran buah bagian atas		Menurun Sama Naik
Posisi Katup		Mengamati posisi katup buah bagian atas		Sangat tenggelam Sama rata Diatas tepi

3. Warna Minyak Atsiri

Pengamatan warna pada minyak atsiri dengan melihat kadar warna yang dihasilkan dari rendemen minyak tersebut yang terdiri dari warna keruh, bening dan kuning.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakter Kualitatif Tanaman *Eucalyptus pellita*

Karakterisasi morfologi merupakan tahapan untuk mengetahui karakter atau bentuk dari suatu tanaman seperti batang, daun, bunga dan buah. Karakter kualitatif morfologi batang *Eucalyptus pellita* yang dilakukan pengamatan meliputi: kulit batang, warna batang, tekstur kulit batang, cabang utama, bentuk cabang, tangkai daun, bentuk puncak daun, bentuk pangkal daun, aksesoris ujung daun, kilau atas daun, warna daun, sikap daun, warna intensitas daun, tipe bunga tangkai bunga, kuncup bunga, tangkai buah, bentuk buah, tekstur buah, lingkaran buah, posisi katub. Adapun deskripsi dipaparkan dalam pengelompokan organ vegetative dan generative

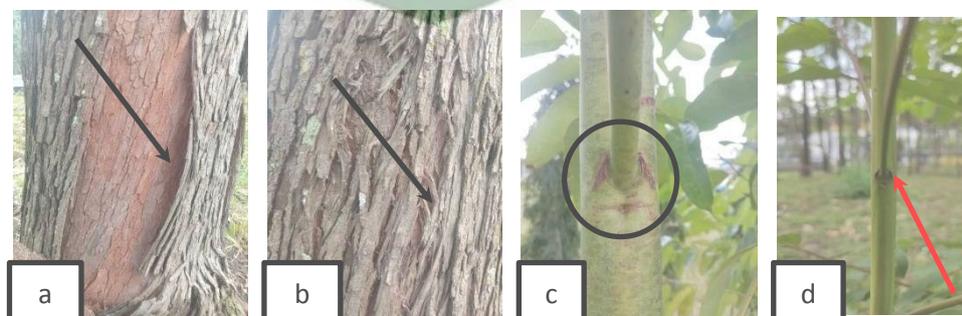
A.1. Karakter Kualitatif Batang *Eucalyptus pellita*:

Tabel 4. Karakter kualitatif morfologi batang 10 tanaman *Eucalyptus pellita*:

Tanaman <i>Eucalyptus pellita</i>	Karakter				
	Kulit Batang	Warna Batang	Tekstur Kulit Batang	Cabang Utama	Bentuk Cabang
1	Ada	Cokelat	Berserat	V terbalik	Setengah keatas
2	Ada	Cokelat	Berserat	V terbalik	Setengah keatas
3	Ada	Cokelat	Berserat	V terbalik	Setengah keatas
4	Ada	Cokelat	Berserat	V terbalik	Setengah keatas
5	Ada	Cokelat	Berserat	V terbalik	Setengah keatas
6	Ada	Cokelat	Berserat	V terbalik	Setengah keatas
7	Ada	Cokelat	Berserat	V terbalik	Setengah keatas
8	Ada	Cokelat	Berserat	V terbalik	Setengah keatas
9	Ada	Cokelat	Berserat	V terbalik	Setengah keatas
10	Ada	Cokelat	Berserat	V terbalik	Setengah keatas

Berdasarkan tabel diatas bahwa dari 10 tanaman *Eucalyptus pellita* memiliki karakter kulit batang. Yaitu termasuk karakter yang memiliki kulit pada batangnya (gambar 1.a). Sesuai dengan Standart UVOP (2012) Descriptors for *Eucalyptus spp*, karakter batang pada *Eucalyptus pellita* ada yang memiliki kulit batang dan ada yang tidak memiliki kulit batang. Kulit batang *Eucalyptus pellita* bertekstur kasar, tebal bergaris-garis dan kulit batang mengelupas memanjang tidak beraturan. Adapun warna pada batang tanaman *Eucalyptus pellita* yaitu berwarna coklat, sedikit gelap dan sedikit kemerahan. Warna kulit batang ini sedikit memiliki kesamaan dengan tanaman Akasia yaitu coklat.

Tekstur kulit batang memiliki tiga kategori yaitu kompak, berserat sedang, dan berserat. Tekstur kulit batang dari sepuluh tanaman *Eucalyptus pellita* yang diamati yaitu bertekstur kulit batang berserat. Tekstur kulit batang memiliki kulit yang kasar, memiliki sobekan (pecah-pecah) (gambar 1.b). Cabang utama dari tanaman *Eucalyptus pellita* memiliki dua kategori cabang utama yakni berbentuk “V terbalik”, dan bulat. Pada cabang utama berbentuk seperti huruf “V” terbalik (gambar 1.c). Sedangkan bentuk cabang tanaman *Eucalyptus pellita* yaitu setengah keatas diikuti dari ketiga kategori yaitu keatas, setengah keatas, dan kesamping (gambar 1.d).



Gambar 1. Morfologi batang tanaman *Eucalyptus pellita*. (a) Kulit Batang (b) Tekstur Batang (c) Cabang Utama (berbentuk “V terbalik”) (d) Bentuk pertumbuhan Cabang

A.2. Karakter Kualitatif Morfologi Daun 10 Tanaman *Eucalyptus Pellita*

Pengamatan karakter morfologi daun dilakukan terhadap ada tidaknya tangkai daun, bentuk ujung daun, bentuk aksesoris ujung daun, kilau atas daun, warna daun, sikap daun, intensitas warna daun, bentuk pangkal daun. Hasil pengamatan terhadap 10 tanaman *Eucalyptus pellita* semua morfologi daun pada umumnya ada yang sama. Perbedaan terdapat pada bentuk pangkal daun dari 10 tanaman *Eucalyptus pellita*. Tanaman 1, 3, 8 dan 10 memiliki bentuk pangkal daun miring (OB) sementara pada tanaman 2, 4, 5, 6, 7 dan 9 memiliki bentuk pangkal daun lurus (CN).

Tabel 5. Karakter kualitatif morfologi daun 10 tanaman *Eucalyptus pellita*:

Tanaman <i>Eucalyptus Pellita</i>	Karakter							
	Tangkai Daun	Bentuk Ujung Daun	Bentuk Aksesoris Ujung Daun	Kilau Atas Daun	Warna Daun	Sikap Daun	Intensitas Warna Daun	Bentuk Pangkal Daun
1	Ada	Subulat	Meruncing /Tajam	Sedang	Sedang	Keatas	Sedikit Gelap	OB
2	Ada	Subulat	Meruncing /Tajam	Sedang	Sedang	Keatas	Sedikit Gelap	CN
3	Ada	Subulat	Meruncing /Tajam	Sedang	Sedang	Keatas	Sedikit Gelap	OB
4	Ada	Subulat	Meruncing /Tajam	Sedang	Sedang	Keatas	Sedikit Gelap	CN
5	Ada	Subulat	Meruncing /Tajam	Sedang	Sedang	Keatas	Sedikit Gelap	CN
6	Ada	Subulat	Meruncing /Tajam	Sedang	Sedang	Keatas	Sedikit Gelap	CN
7	Ada	Subulat	Meruncing /Tajam	Sedang	Sedang	Keatas	Sedikit Gelap	CN
8	Ada	Subulat	Meruncing	Sedang	Sedang	Keatas	Sedikit	OB

			/Tajam				Gelap	
9	Ada	Subulat	Meruncing /Tajam	Sedang	Sedang	Keatas	Sedikit Gelap	CN
10	Ada	Subulat	Meruncing /Tajam	Sedang	Sedang	Keatas	Sedikit Gelap	OB

Keterangan: CN = Lurus OB= Miring

A.2.1. Tangkai Daun

Hasil pengamatan karakter morfologi pada tangkai daun, menunjukkan adanya tangkai pada daun pada sepuluh tanaman *Eucalyptus pellita* yang diamati (gambar 2.c). Tangkai daun pada tanaman *Eucalyptus pellita* sedikit memanjang dan kecil. Tangkai daun pada tanaman eucalyptus sesuai dengan Standart UVOP (2012) Descriptors for *Eucalyptus* spp.

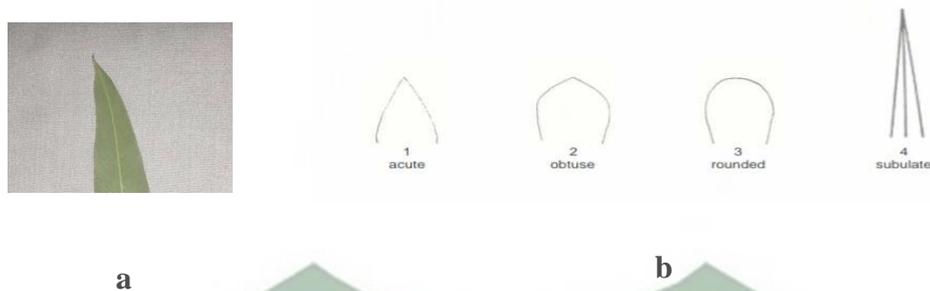


Gambar 2. Morfologi tangkai daun *Eucalyptus pellita*

- a. Tangkai daun pada *Eucalyptus pellita*
- b. Stdandar UVOP (2012) Descriptors for *Eucalyptus*

A.2.2 Bentuk Ujung Daun

Hasil pengamatan karakter morfologi bentuk ujung daun menunjukkan bahwa tanaman eukaliptus Pellita memiliki bentuk ujung daun berbentuk subulat, yakni berbentuk runcing atau lancip pada bagian ujung daunnya. Bentuk ujung daun hingga kepangkal daun memiliki tulang daun. Hal ini sesuai dengan UVOP (2012) *Descriptors* for *Eucalyptus* spp. Yang mana sebagai pedoman dalam melakukan penelitian.



Gambar 3. Morfologi ujung daun *Eucalyptus pellita* (a) Berbentuk subulat, (b) Standar UVOP (2012) Descriptors for *Eucalyptus*

A.2.3. Aksesoris Ujung Daun

Hasil pengamatan karakter morfologi aksesoris ujung daun berdasarkan Standart UVOP (2012) Descriptors for *Eucalyptus* spp. Karakter yang terdiri dari tidak ada aksesoris ujung daun, apiculate, ecuminate, cirrhous, mucronate, aristate, emarginate, obcordate. Dilapangan tidak ditemukan karakter yang sesuai dengan UVOP, dilapangan ditemukan *Eucalyptus pellita* bentuk aksesoris ujung daun adalah acuminate (meruncing/Tajam).



Gambar 4. Morfologi Aksesoris Ujung Daun berbentuk acuminate (meruncing/ tajam)

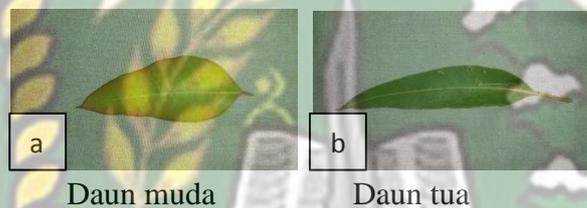
A.2.4. Kilauan Atas Daun

Hasil pengamatan dari ke-sepuluh daun tanaman *Eucalyptus pellita* pada permukaan daun menunjukkan kilauan yang sedang. Ketika masih muda, daun sedikit berkilau atau bercahaya, kemudian daun tua bagian atas berkilaunya berkurang. Hal ini dapat disebabkan pada daun yang lebih muda terdapat lapisan daun yang lincin sehingga memberikan kilauan pada daun. Seiring menuannya daun terjadi pengikisan lapisan daun, hal ini dikarena semakin meningkatnya fotosintesis yang dilakukan oleh tanaman pada daun sehingga semakin

meningkatnya cahaya matahari yang diserap oleh daun. Meningkatnya cahaya matahari oleh daun menyebabkan pengikisan lapisan daun sehingga kilauan pada permukaan daun berkurang.

A. 2. 5. Warna Daun

Hasil pengamatan karakter morfologi warna daun dari ke-sepuluh tanaman *Eucalyptus pellita* yakni warna pada daun termasuk kategori sedang, daun yang masih muda menunjukkan warna daun hijau kekuningan dan warna pink keunguan pada tepi daun, kemudian daun yang tua berwarna hijau tua (gambar 5)



Gambar 5. Warna Daun pada *Eucalyptus pellita*. (a) daun muda berwarna hijau dan merah dipinggir daun, (b) daun tua berwarna hijau tua

Pada awal terbentuknya daun, warna daun muda berwarna sedikit ungu kemudian terjadi perubahan warna, dimana warna ungu memudar dan berubah menjadi kekuningan. Seiring penuaan daun, warna daun berubah menjadi hijau pada daun tua. Warna hijau terjadi akibat kandungan klorofil yang terpapar pada daun. Berdasarkan Munsell Color Book daun muda *Eucalyptus pellita* berwarna kuning hijau (2.5 GY 5/4). Sedangkan daun tua *Eucalyptus pellita* bewarna hijau gelap sedang/ hijau tua (7.5 GY 4/4).

Vina (2011) mengemukakan bahwa terdapat tiga komponen yang memberikan penampilan pada warna daun yaitu klorofil yang menghasilkan warna hijau untuk proses fotosintesis, *karotenoid* memberikan warna kekuningan pada daun dan *anthocyanin* yang memberikan warna merah atau ungu pada daun. *Anthocyanin* merupakan hasil dari glukosa yang terjebak dalam daun ketika

pembuluh dara daun tertutup. Glukosa tersebut pecah karena cahaya matahari dan menghasilkan pigmen berwarna merah atau keungu-unguan. Hal ini diduga menyebabkan warna daun pada daun muda berwarna merah keunguan dan seiring bertambah dewasa tanaman perubahan warna pada daun berubah menjadi hijau pada daun tua. Hal ini sebabkan semakin meningkatnya aktifitas fotosintesis oleh tanaman seiring berjalannya waktu sehingga kandungan klorofil pada daun meningkat dan memberikan warna yang lebih hijau pada daun.

4.2.6. Sikap Daun

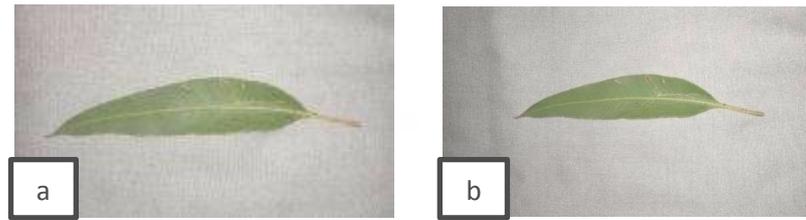
Hasil pengamatan morfologi dilapangan sikap daun dari ke-sepuluh tanaman *Eucalyptus Pellita* sikap daun menunjukkan karakter morfologi bentuk pertumbuhan daun atau sikap daun mengarah Keatas (gambar 6)



Gambar 6. Morfologi Sikap Daun. (a) Sikap Daun Keatas (b) Sikap Daun Keatas

4.2.7. Intensitas warna daun

Hasil pengamatan karakter morfologi dilapangan untuk daun yang masih muda, daun menunjukkan intensitas warna daun yang lebih cerah dan kilauan pada daun-nya kuat (Gambar 7.a). Sedangkan untuk daun tua menunjukkan intensitas warna daun sedikit gelap pada daun yang memasuki fase tua (Gambar 7.b) yang terdiri dari tiga kategori karakteristik yaitu sedikit gelap, gelap, dan sangat gelap. Sesuai dengan Standart UVOP (2012) Descriptors for *Eucalyptus* spp.



Gambar 7. Morfologi Intensitas Warna Daun. (a) Daun *Eucalyptus pellita* (b) Daun *Eucalyptus pellita*

4.2.8. Bentuk Pangkal Daun

Hasil pengamatan karakter morfologi bentuk pangkal daun dapat dilihat pada tabel 6 tanam *Eucalyptus pellita* 1 pada daun pertama sampai daun ke-6 menunjukkan bentuk pangkal daun miring (Oblique), daun 7 dan 8 menunjukkan berbentuk lurus, daun 9 berbentuk miring dan daun ke- 10 berbentuk lurus (Cuneate) dominan pangkal daun pada *Eucalyptus pellita* 1 yaitu miring (Oblique) (Gambar 8.a).

Pada tanaman *Eucalyptus pellita* 2 bentuk pangkal daun pada daun pertama dan ke- 6 menunjukkan lurus (Cuneate), daun 7 dan 8 berbentuk miring, daun 9 dan 10 berbentuk lurus. Dominan pangkal daun pada *Eucalyptus pellita* 2 yaitu lurus (Cuneate) (Gambar 8.b).

Pada tanaman *Eucalyptus pellita* 3 daun pertama dan ke- 6 menunjukkan bentuk pangkal daun miring (Oblique), daun 7 menunjukkan bentuk lurus (Cuneate), sedangkan daun 8, 9, dan 10 menunjukkan bentuk pangkal daun miring. Dominan pangkal daun pada *Eucalyptus pellita* 3 yaitu miring (Oblique).

Pada tanaman *Eucalyptus pellita* 4 daun pertama dan daun ke- 3 menunjukkan bentuk pangkal daun lurus, daun ke- 4 miring, daun ke- 5 lurus, sedangkan daun 6 sampai 9 berbentuk miring, dan daun ke- 10 lurus. Dominan pangkal daun pada *Eucalyptus pellita* 4 yaitu lurus (Cuneate).

Pada tanaman *Eucalyptus pellita* 5 daun pertama menunjukkan bentuk lurus, daun 2 dan 3 berbentuk miring, daun 4 dan 5 berbentuk lurus, sedangkan daun 6, 7, dan 8 menunjukkan bentuk miring, dan daun 9 dan 10 berbentuk lurus. Dominan pangkal daun pada *Eucalyptus pellita* 4 yaitu lurus (Cuneate). Dominan pangkal daun pada *Eucalyptus pellita* 5 yaitu lurus (Cuneate).

Pada tanaman *Eucalyptus pellita* 6 daun pertama dan ke- 3 menunjukkan bentuk lurus, daun 4 miring, daun 5 dan 6 berbentuk lurus, daun 7 dan 8 miring, sedangkan daun 9 dan 10 berbentuk lurus. Dominan pangkal daun pada *Eucalyptus pellita* 6 yaitu lurus (Cuneate). Pada tanaman *Eucalyptus pellita* 7 daun pertama sampai dengan daun ke- 10 berbentuk lurus (Cuneate).

Pada tanaman *Eucalyptus pellita* 8 daun pertama berbentuk lurus, daun 2, 3, dan 4 berbentuk miring, daun 5 lurus, daun 6, 7, dan 8 berbentuk miring, daun 9 dan 10 berbentuk lurus. Dominan pangkal daun pada *Eucalyptus pellita* 8 yaitu miring (Oblique).

Pada tanaman *Eucalyptus pellita* 9 daun pertama dan ke- 4 berbentuk lurus sedangkan daun 5, 6, dan 7 berbentuk miring, daun 8, 9, dan 10 berbentuk lurus. Dominan pangkal daun pada *Eucalyptus pellita* 9 yaitu lurus (Cuneate).

Pada tanaman *Eucalyptus pellita* 10 daun pertama dan ke- 2 menunjukkan bentuk pangkal daun lurus, sedangkan daun 3, 4, dan 5 menunjukkan bentuk miring, daun 6 dan 7 berbentuk lurus dan pada bentuk pangkal daun 8, 9, dan 10 berbentuk miring. Dominan pangkal daun pada *Eucalyptus pellita* 10 yaitu miring (Oblique). Bentuk daun tanaman *Eucalyptus pellita* berbentuk subulat pada ujung daun nya dan pada pangkal daun ada yang berbentuk lurus ada juga yang berbentuk miring, bentuk daun *Eucalyptus pellita* identik dengan daun yang lurus dan sedikit berbelok namun tegas (Gambar 8.c).



Gambar 8. Morfologi Bentuk Pangkal Daun. (a) Pangkal Daun Oblique (miring) (b) Pangkal Daun Cuneate (lurus).



Gambar 9. Bentuk pangkal daun berdasarkan standar UVOP 2012. (a) Bentuk pangkal daun Oblique (miring), (b) Bentuk pangkal daun Cuneate (lurus).

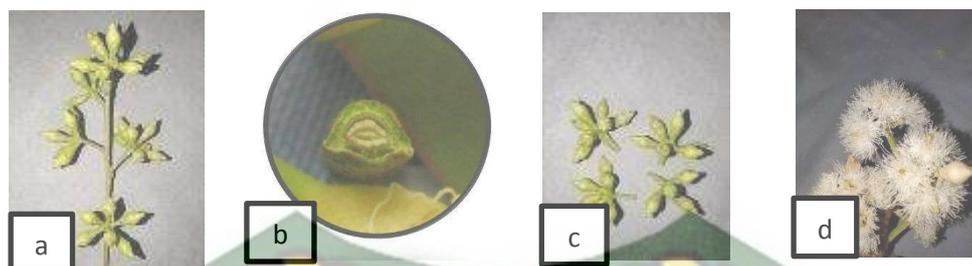
A.3. Karakter morfologi kualitatif bunga *Eucalyptus pellita*

Karakter morfologi bunga yang diamati meliputi tipe bunga, tangkai bunga dan kucup bunga. Hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dari kesepuluh tanaman yang telah diamati, tanaman *Eucalyptus pellita* memiliki tipe bunga, tangkai bunga dan kucup bunga ada yang sama. Hasil pengamatan memperlihatkan tipe bunga pada *Eucalyptus pellita* yaitu memiliki tipe banyak dengan tangkai bunga berbentuk bulat dan memiliki kuncup bunga memanjang. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 6. Karakter kualitatif morfologi bunga 10 tanaman *Eucalyptus pellita*:

Tanaman <i>Eucalyptus pellita</i>	Karakter Bunga <i>Eucalyptus pellita</i>		
	Tipe Bunga	Tangkai Bunga	Kuncup Bunga
1	Banyak	Bulat	Memanjang
2	Banyak	Bulat	Memanjang
3	Banyak	Bulat	Memanjang
4	Banyak	Bulat	Memanjang
5	Banyak	Bulat	Memanjang
6	Banyak	Bulat	Memanjang
7	Banyak	Bulat	Memanjang
8	Banyak	Bulat	Memanjang
9	Banyak	Bulat	Memanjang
10	Banyak	Bulat	Memanjang

Berdasarkan tabel 7 diketahui bahwa bunga tanaman *Eucalyptus pellita* memiliki tipe bunga banyak dan tidak tunggal (gambar 9.a). Sesuai dengan Standart UVOP (2012) Descriptors for *Eucalyptus spp.* Tipe bunga memiliki dua kategori karakteristik yang pertama tunggal dan yang kedua banyak. Adapun tangkai bunga pada tanaman *Eucalyptus pellita* yaitu memiliki tangkai yang bulat dan tidak pipih (gambar 9.b). Sedangkan untuk kuncup bunga tanaman *Eucalyptus pellita* memiliki kuncup bunga yang memanjang (gambar 9.c). Pada gambar (9.d) dilampirkan bentuk mahkota bunga. Bentuk mahkota bunga terdiri dari benang-benang sari yang halus tumbuh mengelilingi kepala putik dan membentuk bulat seperti bola dengan diameter kurang lebih 1 cm. Berdasarkan Standar UVOP bentuk bunga tidak dideskripsikan, sehingga hasil pengamatan bentuk mahkota bunga dapat dijadikan tambahan pada deskriptor *Eucalyptus pellita* UVOP.



Gambar 10. Morfologi Bunga. (a) Tipe Bunga (b) Tangkai Bunga (c) Kuncup Bunga (d) Mahkota Bunga.

A.4 Karakter Morfologi Buah *Eucalyptus pellita* Secara Kualitatif

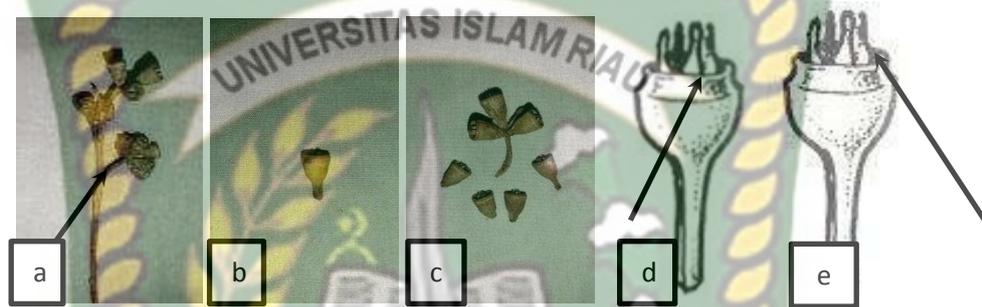
Karakter morfologi buah yang diamati meliputi tangkai buah, bentuk buah, tekstur buah, lingkaran buah dan posisi katup. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua parameter yang diamati menunjukkan hasil yang sama. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Karakter kualitatif morfologi buah 10 tanaman *Eucalyptus pellita*:

Tanaman <i>Eucalyptus Pellita</i>	Karakter				
	Tangkai Buah	Bentuk Buah	Tekstur Buah	Lingkar Buah	Posisi Katup
1	Ada	Lonceng	Kasar	Naik	Diatas Tepi
2	Ada	Lonceng	Kasar	Naik	Diatas Tepi
3	Ada	Lonceng	Kasar	Naik	Diatas Tepi
4	Ada	Lonceng	Kasar	Naik	Diatas Tepi
5	Ada	Lonceng	Kasar	Naik	Diatas Tepi
6	Ada	Lonceng	Kasar	Naik	Diatas Tepi
7	Ada	Lonceng	Kasar	Naik	Diatas Tepi
8	Ada	Lonceng	Kasar	Naik	Diatas Tepi
9	Ada	Lonceng	Kasar	Naik	Diatas Tepi
10	Ada	Lonceng	Kasar	Naik	Diatas Tepi

Tabel 8 menunjukkan bahwa karakter buah tanaman *Eucalyptus pellita* memiliki kesamaan dari setiap tanaman nya, baik tangkai buah, bentuk buah, tekstur buah, lingkaran buah, dan posisi katup pada buah. Buah *Eucalyptus pellita* memiliki tangkai pada buah, untuk bentuk buah cenderung menyerupai lonceng atau meruncing pada bagian tangkai buahnya. Sedangkan tekstur buah memiliki

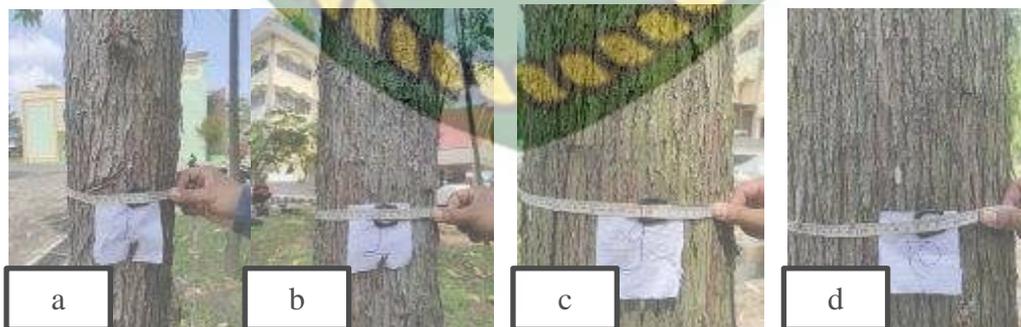
tekstur yang kasar atau bergerigi dibagian permukaannya. Dari ketiga kategori lingkaran pada buah, yaitu menurun, sama, dan naik. Hasil pengamatan lingkaran pada ujung buah menunjukkan karakter naik. Sedangkan posisi katup pada ujung buah memiliki tiga kategori, yang pertama sangat tenggelam, sama rata, dan diatas tepi. Hasil pengamatan dilapangan posisi katup atau putik pada bagian ujung buah menunjukkan posisi kutup berada diatas tepi lingkaran buah.



Gambar 11. Morfologi Buah (a) Tangkai Buah (b) Bentuk Buah (c) Tekstur Buah (d) Lingkaran Buah (e) Posisi Katup

B. Karakter Kuantitatif Tanaman *Eucalyptus pellita*

Karakter kuantitatif morfologi tanaman *Eucalyptus pellita* yang dilakukan pengamatan meliputi: diameter batang, tinggi basal batang, panjang daun, lebar daun, rasio panjang per lebar daun, dan panjang bunga.



Gambar 12. Diameter Batang Tanaman *Eucalyptus pellita*. (a) tanaman pellita 1 (b) tanaman pellita 2 (c) tanaman pellita 9 (d) tanaman pellita 10

Tabel 8. Analisis Karakter Kuantitatif

Tanaman <i>Eucalyptus pellita</i>	Karakter Diameter Batang (cm)
1	56,00
2	60,00
3	57,00
4	57,00
5	40,00
6	46,00
7	41,00
8	86,00
9	100,00
10	106,00

Berdasarkan hasil penelitian diameter batang pada tanaman *Eucalyptus pellita* memiliki diameter batang berbeda. Diameter batang *Eucalyptus pellita* 10 memiliki diameter batang 106 cm, diikuti diameter batang tanaman ke-9 yaitu 100 cm. Sedangkan diameter batang tanaman *pellita* yang lain berkisar 40-86 cm. Hal ini disebabkan pengaruh lingkungan seperti cahaya matahari langsung. Faktor lingkungan yang mempengaruhi perbedaan diameter batang yaitu cahaya, unsur hara dan jarak tanam yang terlalu dekat. Jarak tanam yang terlalu dekat dapat menghambat cahaya masuk. Abadi dkk., (2013) menyatakan bahwa jarak tanam yang rapat dapat menyebabkan diameter batang lebih kecil. Pengaturan jarak tanam sangat diperhatikan agar tidak terjadi kompetisi yang menyebabkan pertumbuhan terganggu.

Hatta (2012) menyatakan jarak tanam yang optimum dapat memberikan pertumbuhan yang baik, sehingga dapat memanfaatkan lebih banyak cahaya matahari. Cahaya berperan untuk kelangsungan hidup tumbuhan, besarnya cahaya matahari yang masuk dalam sela tanaman dapat meningkatkan laju fotosintesis sehingga akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini dapat menyebabkan perbedaan diameter batang yang diamati.

Pertumbuhan diameter batang semakin besar seiring dengan semakin lebarnya ukuran jarak tanam, menurut Muslimin dkk., (2016) Jarak tanam yang lebih lebar menyebabkan cahaya yang menyinari ruang antar pohon intensitasnya lebih besar, sehingga pertumbuhan vegetatif lebih ke arah perkembangan diameter batang sehingga energi untuk pertumbuhan apikal (tinggi) agak terhambat. Muslimin dkk., (2016) Tanaman *Eucalyptus pellita* umur 3 tahun mencapai tinggi rata-rata 14,2 m dan diameter batang 13,4 cm, pada umur 4 tahun mencapai tinggi rata-rata 16,9 m dan diameter batang 14,1 cm untuk jarak tanam 2 m x 3 m. Dibandingkan data yang diperoleh dari HTI PT. Arara Abadi, Riau (2008), bahwa *Eucalyptus pellita* umur 3 tahun dengan jarak 2 m x 3 m mencapai tinggi rata-rata 14,0 m dan diameter batang rata-rata 10,3 cm, sedangkan umur 4 tahun mencapai tinggi rata-rata 17,7 m dan diameter batang 13,1 cm.

Menurut penelitian Rahayu (2012) Rata-rata diameter batang *Eucalyptus pellita* adalah sebesar 8,3 cm, dengan nilai terbesar 11,9 cm pada *Eucalyptus pellita* umur 3 tahun dan nilai rata-rata diameter terkecil 4,1 cm pada 1 tahun. Hal ini terdapat perbedaan dari hasil penelitian Rahayu, diameter batang lebih kecil dibandingkan hasil penelitian dilapangan. Tanaman *Eucalyptus pellita* dilapangan sudah memiliki umur mencapai 14 tahun. Dari perbedaan diameter batang dari kedua peneliti dikarenakan perbedaan umur tanaman yang sangat jauh, yaitu 10 tahun.

Tinggi basal batang diukur dari sepertiga bagian bawah batang tanaman *Eucalyptus pellita*. Hasil pengamatan dilapangan terhadap tinggi basal batang tanaman *Eucalyptus pellita* memiliki rata-rata tinggi basal batang yaitu 9,47 m. Pengamatan tinggi basal batang tidak terlalu signifikan dikarenakan menggunakan alat yang sederhana, hal ini menyebabkan tinggi basal batang tanaman *Eucalyptus*

pellita tidak signifikan. Rahayu (2012) menyatakan bahwa jenis tanaman *Eucalyptus pellita* memiliki rata-rata tinggi bebas cabang sebesar 4,99 meter dengan nilai tertinggi sebesar 10 meter pada tanaman berumur satu tahun dan nilai terendah sebesar 0,9 meter pada tanaman berumur 1 tahun.

Hasil penelitian Ramadan, dkk. (2018) Rata-rata tinggi pohon *Eucalyptus pellita* pada umur 4 tahun adalah 18,6 – 18,8 m dan rata-rata diameter batang pada umur 4 tahun adalah 11,8 – 12,5 cm. Hasil tersebut hampir sama yang diperoleh di China pada klon *Eucalyptus* hibrid umur 51 bulan dengan tinggi pohon dan diameter batang adalah 17,9 – 18,8 m dan 11,9 – 12,6 cm (Wu et al., 2011). Hasil berbeda ditunjukkan klon *Eucalyptus* hibrid umur 44 bulan di China, dengan rata-rata tinggi dan diameter batang adalah 14,4 m dan 11,0 cm Wu et al. (2015) dan penelitian di Vietnam menunjukkan tinggi pohon dan diameter batang klon *Eucalyptus. camaldulensis* umur 5 tahun adalah 10,5 – 14,1 m dan 8,8 – 13,4 cm (Kien et al., 2010).

Perbedaan diameter batang dan tinggi basal batang pada tanaman *Eucalyptus pellita* dipengaruhi beberapa faktor, pertama faktor lingkungan adanya faktor lingkungan yang berbeda dapat mengakibatkan jenis tanaman yang sama memiliki morfologi ataupun fisiologi yang berbeda. Perbedaan karakter morfologi sesama jenis sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti iklim, suhu, kelembaban, ketersediaan air, ketinggian tempat, maupun intensitas cahaya. Menurut Samosir (2018) bahwa apabila faktor lingkungan memberikan pengaruh lebih kuat dari pada faktor genetik, maka tumbuhan di tempat yang berbeda dengan kondisi yang berbeda akan menunjukkan perbedaan morfologi. Menurut Purwanto dkk., (2014) faktor lingkungan yang besar pengaruhnya terhadap pemanjangan batang adalah suhu dan intensitas cahaya. Menurut diameter

batang pada intensitas cahaya rendah sejalan dengan pernyataan Daniel et al, (1992) dalam Suci, C, W. & Heddy, S. (2018) bahwa terhambatnya pertumbuhan diameter tanaman disebabkan oleh karena produk fotosintesis serta spektrum cahaya matahari yang kurang merangsang aktivitas hormon dalam proses pembentukan sel meristematik pada intensitas cahaya yang rendah. Sugito (1999) dalam Suci dan Heddy (2018) mengemukakan pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman terlihat bahwa umumnya bila tanaman tumbuh pada intensitas radiasi matahari terlalu rendah daun-daun lebih rimbun dan diameter batang lebih kecil.

Jarak tanaman tanaman *Eucalyptus pellita* yang diamati, ditanam dengan jarak tanaman 2 m x 3 m dan sebagian ditanam dengan jarak 1 x 2 m yang bukan untuk tujuan produksi, melainkan untuk tanaman penghijauan taman kampus. Jadi jarak tanaman yang dilakukan adalah lebih rapat dibandingkan dengan tanaman produksi yaitu 3 x 4 m. Muslimin dkk., (2016) menyatakan Pertumbuhan tinggi dan diameter batang paling baik pada jarak tanam 3 m x 4 m. Tanaman umur satu hingga dua tahun pertumbuhan tinggi paling baik pada jarak tanam yang rapat (2 m x 3 m), karena ada persaingan terhadap cahaya. Pada umur tiga hingga empat tahun pertumbuhan tanaman semakin membesar pada jarak tanam yang lebih lebar (3 m x 4 m). Jarak tanaman yang lebih lebar, jumlah tanamannya persatuan luas (kerapatan tanaman) lebih sedikit dibanding jarak tanam yang lebih rapat, sehingga persaingannya terhadap cahaya dan unsur hara lebih sedikit.

Hasil pengamatan terhadap karakter kuantitatif morfologi pada sepuluh tanaman *Eucalyptus pellita* setelah dianalisis secara statistik menunjukkan bahwa pada sepuluh tanaman tersebut terdapat perbedaan antara, lebar daun, rasio panjang per lebar, dan panjang bunga. Kecuali untuk parameter Panjang daun,

semua tanaman yang diamati memiliki panjang daun yang sama berdasarkan analisis statistik, (tabel 10).

Tabel 9. Karakter Kuantitatif (panjang daun, lebar daun, rasio panjang/lebar-daun dan panjang bunga 10 tanaman *Eucalyptus pellita*

Tanaman <i>Eucalyptus pellita</i>	Karakter			
	Panjang Daun (mm)	Lebar Daun (mm)	Rasio Panjang/Lebar (mm)	Panjang Bunga (mm)
1	145,20a	30,50abc	46,80bc	21,00a
2	153,60a	29,40bc	52,00ab	20,00ab
3	147,80a	32,10ab	45,60bc	18,70b
4	149,10a	29,30bc	50,50abc	18,70b
5	147,50a	30,10abc	48,60abc	20,00ab
6	140,30a	31,40ab	44,30c	19,50ab
7	148,90a	27,50c	54,40a	19,10b
8	146,90a	33,00a	44,00c	20,20ab
9	142,70a	29,90bc	48,30abc	20,20ab
10	138,50a	31,10ab	44,90c	19,80ab

Angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama menunjukkan perbedaan nyata dari hasil uji Duncan pada taraf 5%

Berdasarkan hasil sidik ragam terlihat bahwa karakter panjang daun tidak terdapat perbedaan panjang daun pada sepuluh tanaman *Eucalyptus pellita*, yang mana panjang daun dari 10 tanaman *Eucalyptus pellita* yang diamati adalah sama.

Terdapat perbedaan lebar daun pada 10 tanaman *Eucalyptus pellita*. Daun yang paling lebar adalah pada tanaman *Eucalyptus pellita* yang ke-delapan yaitu 33.00 mm, tidak berbeda nyata pada perlakuan satu, tiga, lima, enam dan sepuluh. Namun berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. lebar daun terkecil terdapat pada perlakuan 7 yaitu 27.50 mm. Perbedaan lebar daun dipengaruhi oleh faktor lingkungan, tanah, cahaya dan juga kandungan hara. Sebagaimana dikemukakan Purwanto, dkk., (2014), bahwa unsur hara yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah Nitrogen (N). Konsentrasi Nitrogen (N) yang tinggi menghasilkan daun yang lebih besar dan banyak, karena Nitrogen (N) yang tersimpan merupakan unsur penting dalam protoplasma, maka pada

setiap perlakuan tingkat kandungan Nitrogen (N) yang paling tinggi dapat memperoleh tingkat pertumbuhan jumlah daun yang paling optimal.

Solankey et al., (2015) mengemukakan bahwa ketersediaan unsur hara dalam tanah akan meningkatkan sintesis protein oleh tanaman, kemudian hasil sintesis protein digunakan untuk pembelahan sel yang menyebabkan tanaman mengalami penambahan ukuran dan penambahan bagian tanaman seperti batang, akar dan daun. Nitrogen merupakan unsur utama penyusun protein yang memiliki peranan penting dalam sintesis protein sehingga ketersediaan unsur N sangat dibutuhkan oleh tanaman.

Selain unsur hara, cahaya juga berpengaruh terhadap lebar daun pada tanaman, jarak tanam yang terlalu dekat akan menghambat sinar cahaya matahari masuk, membuat daun menjadi rimbun. Sesuai hasil penelitian Parastiwi (2007) dalam Alim, A, S. dkk., (2017) menunjukkan bahwa jarak tanam yang semakin rapat akan cenderung meningkatkan indeks luas daun tanaman.

Berdasarkan hasil sidik ragam rasio panjang per lebar terlihat bahwa terdapat perbedaan antara panjang daun dan lebar daun pada tanaman *Eucalyptus pellita*. Rasio panjang per lebar terbesar pada tanaman *Eucalyptus pellita* 4 yaitu 50.50 mm, dan rasio panjang per lebar terkecil terdapat pada tanaman *Eucalyptus pellita* 44.00 mm. Semakin tinggi rasio panjang per lebar daun maka bentuk daun semakin besar.

Karakter lebar daun pada tanaman *Eucalyptus pellita* memiliki lebar dengan ukuran rata-rata 30.00 mm atau kurang lebih 3 cm, dengan karakter daun memanjang kurang lebih 140.00 mm atau kurang lebih 14 cm. dan untuk rasio panjang per lebar daun memiliki karakter yang cukup besar dimana rata rata rasiopanjang per lebar daun yaitu 44.00 mm atau 4.4 cm. Berdasarkan hasil sidik

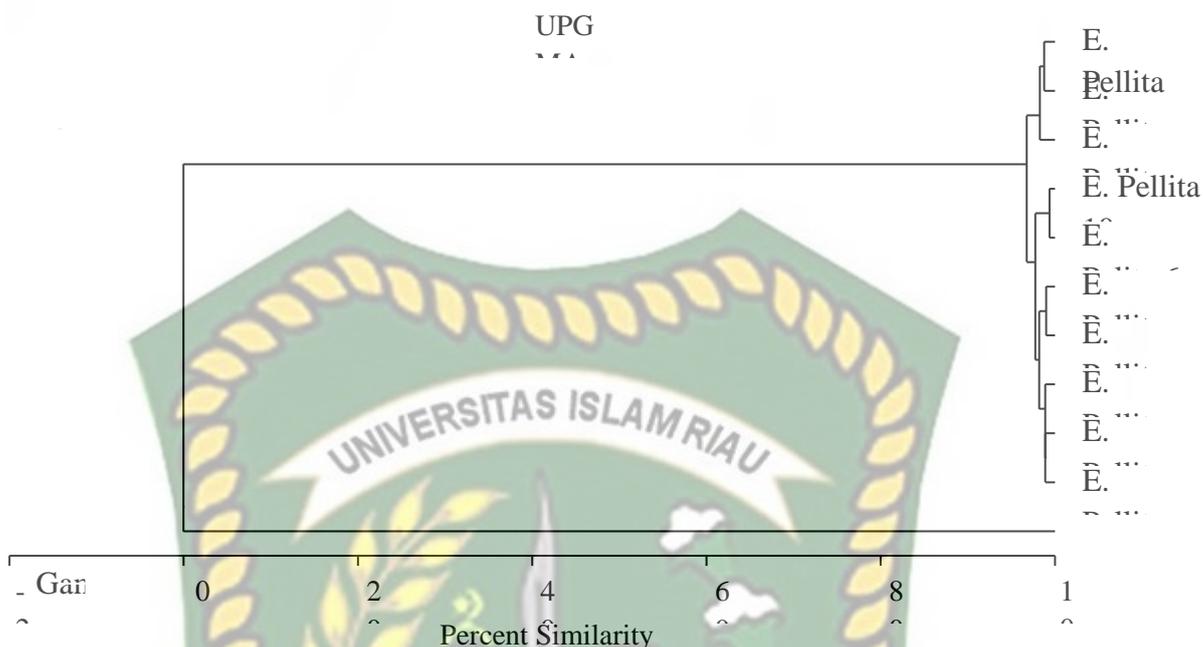
ragam panjang bunga yang terdapat pada tanaman *Eucalyptus pellita* terdapat perbedaan nyata. Panjang bunga terpanjang terdapat pada tanaman 1 yaitu 21.00 mm, tidak berbeda nyata dengan tanaman dua, lima, enam, delapan, sembilan dan sepuluh. Sedangkan untuk perlakuan terkecil terdapat pada perlakuan 3 yaitu 18.70 mm dan tidak berbeda dengan tanaman empat dan tanaman tujuh.

Dilihat dari bulan basah yaitu November hingga Desember seringnya terjadi hujan dan terdapat genangan pada areal penelitian. Hal ini bisa jadi salah satu penyebab pengaruh perbedaan morfologi pada tanaman *Eucalyptus pellita*. Hal ini sesuai dengan (Kozlowski, 1997; Jaleel et al., 2009). Oleh karena itu, kekeringan dan genangan air merupakan cekaman abiotik yang sangat berpengaruh pada tahap awal pertumbuhan dan mengancam kelangsungan hidup tanaman.

Menurut Chimura et al., (2011) Intensitas kekeringan dan genangan air atau banjir diprediksi semakin meningkat dengan adanya fenomena perubahan iklim yang menghasilkan peningkatan suhu, perubahan pola dan intensitas hujan, yang menjadikan beberapa wilayah di Indonesia rentan terhadap kondisi kekeringan dan banjir (Tim Sintesis Kebijakan Kementerian Pertanian, 2008). Kondisi tersebut akan memengaruhi keberhasilan penanaman hutan dan rehabilitasi lahan.

Berdasarkan analisis dendogram kesamaan karakter yang diamati dari sepuluh tanaman *Eucalyptus pellita* dalam penelitian ini dapat menunjukkan kedekatan yang dimiliki oleh sepuluh tanaman *Eucalyptus pellita* tersebut. Secara genetik, sepuluh tanaman *Eucalyptus pellita* adalah sama. Terdapatnya perbedaan pada beberapa parameter diatas adalah disebabkan oleh lingkungan seperti iklim, unsur hara, jarak tanam dan tanah.

Analisis persentase kemiripan dapat dilihat pada gambar 13.



Hasil analisis UPGMA terhadap 10 tanaman *Eucalyptus pellita* berdasarkan 10 karakter morfologi menghasilkan nilai persent similirty 98,734 % Persamaan yang dimiliki pada tanaman *Eucalyptus pellita* 4, dan 7 yaitu pada parameter panjang daun dan panjang bunga. Diantaranya panjang bunga *Eucalyptus pellita* 4 18.70 mm dan pada *Eucalyptus pellita* 7 19.10 mm, dan untuk panjang daun pada *Eucalyptus pellita* 4 149.10 mm dan pada *Eucalyptus pellita* 7 148.9 mm. sedangkan karakter yang membedakan antara *Eucalyptus pellita* 4, dan 7 yakni pada lebar daun dan panjang perlebar daun, namun *Eucalyptus pellita* 4, dan 7 sedikit memiliki kesamaan pada *Eucalyptus pellita* 2.

Pada kelompok kedua terdiri dari tanaman *Eucalyptus pellita* 1, 3, 5, 6, 8, 9, dan 10 memiliki persent similirty 99.361 % yang terdiri dari tanaman *Eucalyptus pellita* 6 dan 10. Persamaan yang dimiliki pada tanaman *Eucalyptus pellita* 6, dan 10 terdapat pada semua parameter yaitu panjang daun, lebar daun, ratio panjang /lebar daun, dan panjang bunga. Pada kelompok kedua memiliki persent similirty

98.997 % yang terdiri dari tanaman *Eucalyptus pellita* 3, dan 8. Kesamaan yang dimiliki pada tanaman *Eucalyptus pellita* 3, dan 8 yaitu pada panjang daun dengan perbandingan hanya 0,9 mm saja. Sedangkan untuk kelompok 3 memiliki nilai koefisien 98 % yang terdiri dari tanaman *Eucalyptus pellita* 1, 5 dan 9. Persamaan yang dimiliki dari ketiga tanaman tersebut terdapat pada parameter panjang daun.

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa pada setiap kelompok memiliki persamaan yang nyata, ini dikarenakan tingkat kemiripan (*Similarity*) diatas 60% Karakter kualitatif yang paling memberikan adanya persamaan yaitu pada panjang daun, dan lebar daun. Sejalan dengan penelitian (Maulan et al., 2014) tingkat similarity pada saat analisis dibuat sebesar 80% untuk mengetahui genotipe mana saja yang diduga berasal dari keturunan yang sama.

Menurut penelitian Rahayu dan Handayani (2008) menyatakan bahwa karakter morfologi merupakan karakter-karakter yang mudah dilihat dan bukan karakter-karakter yang tersembunyi, sehingga variasinya dapat dinilai dengan cepat jika dibandingkan dengan karakter-karakter lainnya. Sedangkan menurut Solankey et al., (2015), mengkombinasikan data kuantitatif dan kualitatif dalam menganalisa keragaman genetik karena dua karakter tersebut memiliki hubungan yang erat. Namun demikian, analisis kekerabatan akan lebih informatif lagi apabila menggunakan data kombinasi dari keduanya serta diikutsertakan data keragaman pita DNA berdasarkan marka spesifik.

C. Identifikasi Minyak Atsiri

Identifikasi minyak atsiri dari daun tanaman *Eucalyptus pellita* menggunakan metode water and steam distillation (*Uap*). Sebelum dilakukannya penyulingan, daun dipotong kecil-kecil (*Simplisia*) dan dikering anginkan terlebih dahulu selama 3 hari tujuannya agar mengurangi kadar air pada daun dan minyak

atsiri yang diperoleh maksimal. Daun *Eucalyptus pellita* yang dibutuhkan sebanyak 1 kg dimasukkan ke dalam ketel destilasi setelah itu ditambahkan air sampai batas sekat yang ada pada ketel destilasi tersebut. Destilasi dilakukan selama 4 jam dihitung dari penyalaan api hingga tetesan pertama minyak yang dihasilkan. Dalam proses penyulingan untuk merubah uap menjadi buliran air dibutuhkan pendingin buatan berupa (Air es) untuk proses terjadinya kondensasi, setelah itu minyak yang diperoleh akan bercampur dengan air yang kemudian dipisahkan dengan tabung separator. Minyak *Eucalyptus pellita* murni yang diperoleh disimpan pada botol gelap sebelum diuji karakteristiknya.

Berdasarkan hasil destilasi dan pengamatan minyak atsiri dari daun tanaman *Eucalyptus pellita* adapun perbandingan karakteristik fisik minyak atsiri dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10. Karakteristik Minyak Atsiri Daun *Eucalyptus pellita*

NO.	SAMPSEL	KARAKTER			
		Rendemen Minyak	Warna	Aroma	Volume Destilation
1	<i>Eucalyptus pellita 1</i>	-	Bening	<i>Khas Eucalyptus</i>	1000 ml
2	<i>Eucalyptus pellita 2</i>	-	Bening	<i>Khas Eucalyptus</i>	1000 ml
3	<i>Eucalyptus pellita 3</i>	-	Bening	<i>Khas Eucalyptus</i>	1000 ml
4	<i>Eucalyptus pellita 4</i>	-	Bening	<i>Khas Eucalyptus</i>	1000 ml
5	<i>Eucalyptus pellita 5</i>	-	Bening	<i>Khas Eucalyptus</i>	1000 ml
6	<i>Eucalyptus pellita 6</i>	-	Bening	<i>Khas Eucalyptus</i>	1000 ml
7	<i>Eucalyptus pellita 7</i>	-	Bening	<i>Khas Eucalyptus</i>	1000 ml
8	<i>Eucalyptus pellita 8</i>	-	Bening	<i>Khas Eucalyptus</i>	1000 ml
9	<i>Eucalyptus pellita 9</i>	-	Bening	<i>Khas Eucalyptus</i>	1000 ml
10	<i>Eucalyptus pellita 10</i>	-	Keruh	<i>Khas Eucalyptus</i>	1000 ml

Minyak atsiri didapatkan dengan melalui beberapa tahapan mulai dari pengambilan bahan baku daun, pengeringan, hingga dilakukannya penyulingan (*Destilation*). Berdasarkan tabel hasil penyulingan diatas dapat dilihat bahwa rendemen minyak astiri pada daun *Eucalyptus pellita* sampel 1 kg kering angin dengan waktu penyulingan 4 jam mengeluarkan uap beserta rendemen minyak

atsiri, namun minyak yang didapat hanya sedikit (Molekul minyak) pada permukaan air hasil destilasi (Gambar 14). Hal ini dapat dilihat dari 2 sudut berbeda, untuk menghasilkan rendemen minyak atsiri dari alat sederhana yang digunakan dengan kapasitas bahan baku 1 kg mendapatkan hasil minyak atsiri tidak banyak (Untuk dipisahkan). Namun proses destilasi dapat dikatakan berhasil dikarenakan hasil uap destilasi yang keluar terdapat (Molekul) minyak atsiri, namun tidak banyak. Ada beberapa penyebab tidak mendapatkannya minyak atsiri pada penelitian ini. Yang pertama, alat yang digunakan hanya kapasitas 1 kg daun kering angin (Gambar 14), kedua bahan yang digunakan hanya sedikit yaitu 1 kg daun kering angin (Gambar 14). Ini yang menyebabkan kurangnya hasil rendemen minyak atsiri pada daun tanaman *Eucalyptus pellita*. Adapun warna hasil destilasi *Eucalyptus pellita* ke-10 berwarna keruh karena bahan yang digunakan lebih dari 1 kg daun kering angin, mengakibatkan dasar pada alat destilasi gosong dan hasil destilasi berwarna coklat keruh.

Rendemen minyak eucalyptus yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Anggraini dkk., (2019) memiliki kisaran 0.080–0.130% namun lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Ratnaningsih dkk. (2018) sebesar 0.15%. Hal yang sama juga ditunjukkan pada hasil penelitian Rasyid et al., (2015) yang memperoleh nilai rendemen lebih besar berkisar 0.39–1.13%.

Selain rendahnya nilai rendemen diakibatkan bahan dan alat, hal ini bisa terjadi akibat perbedaan perlakuan awal. Daun *Eucalyptus pellita* memerlukan perlakuan khusus, sebelum dilakukan destilasi perlakuan awal yang bisa meningkatkan rendemen, diantaranya: (1) perajangan dan (2) pengeringan atau penyimpanan (Khabibi 2011). Menurut penelitian Ratnaningsih, dkk (2018)

diketahui adanya variasi nilai rendemen minyak atsiri *Eucalyptus pellita* dengan waktu penyimpanan daun yang berbeda. Rendemen paling besar diperoleh setelah daun *Eucalyptus pellita* disimpan selama 3 hari yaitu 0,4593%, dan paling kecil setelah daun disimpan selama 6 hari yaitu 0,0016%. Hal ini dikuatkan oleh Widiyanto dan Siarudin (2014) bahwa beberapa jenis *Eucalyptus sp* memerlukan penyimpanan yang lama untuk meningkatkan rendemen minyaknya. Proses oksidasi, resinifikasi, dan polimerisasi pada minyak atsiri, bisa diaktifkan oleh panas, oksigen, udara lembab, sinar matahari, dan molekul logam berat (Koensoemardiyah 2010). Oleh karena itu, oleh karena itu untuk menjaga kondisi daun *Eucalyptus pellita* sebelum didestilasi dan minyak eucalyptus yang dihasilkan diperlukan penyimpanan yang baik.

Karakteristik warna uap destilasi *Eucalyptus pellita* yang diperoleh dari 10 tanaman menunjukkan hasil yang sama, putih bening (Tabel 12). Hal ini menunjukkan minyak *Eucalyptus pellita* dari 10 tanaman tidak memiliki perbedaan dengan karakteristik warna minyak eucalyptus secara umum. Karakteristik bau minyak *Eucalyptus pellita* dari 10 tanaman menunjukkan hasil yang sama (Tabel 12). Aroma minyak tersebut merupakan aroma khas komponen sineol. Aroma ini sangat mirip dengan aroma minyak kayu putih yang memiliki kandungan sineol juga (Khabibi 2011). Hal ini menunjukkan minyak eucalyptus dari 10 tanaman tidak berbeda dengan karakteristik aroma minyak eucalyptus standar.



Gambar 14. Rendemen Minyak Atsiri. (a) Sampel Daun (b) Bahan Yang Akan Disuling (c) Penyulingan Bahan (d) Kondensasi Buatan (e) Hasil Destilation (f) Molekul Minyak (g) Destilation *Eucalyptus pellita* (h) Hasil Destilation

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil karakterisasi morfologi pada kesepuluh tanaman *Eucalyptus pellita* yang diamati berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif memiliki kesamaan. Perbedaan morfologi terdapat pada bentuk pangkal daun yakni berbentuk lurus (Cuneate) dan berbentuk miring (Oblique).
2. Dari hasil dendrogram terhadap 10 tanaman *Eucalyptus pellita* berdasarkan 10 karakter morfologi menghasilkan nilai persent similirty 98,734 %. Persamaan yang dimiliki pada tanaman *Eucalyptus pellita* 4 dan 7 yaitu pada parameter panjang daun dan panjang bunga. Pada kelompok kedua terdiri dari tanaman *Eucalyptus pellita* 2, 3, 6, 8, dan 10 memiliki persent similirty 99.361%. Persamaan yang dimiliki terdapat pada semua parameter yaitu panjang daun, lebar daun, ratio panjang /lebar daun, dan panjang bunga. Pada kelompok 3 memiliki present similirty 98 % yang terdiri dari tanaman *Eucalyptus pellita* 1, 5 dan 9. Persamaan yang dimiliki dari ketiga tanaman tersebut terdapat pada parameter panjang daun.
3. Karakteristik minyak atsiri daun *Eucalyptus pellita* dari kesepuluh tanaman yang diamati tidak memiliki rendemen minyak atsiri. Karakteristik warna uap destilation eucalyptus yang diperoleh dari 10 tanaman memiliki hasil yang sama yaitu berwarna bening. Aroma minyak eucalyptus dari sepuluh tanaman tidak berbeda dengan karakteristik aroma minyak eucalyptus standar yaitu aroma khas *eucalyptus*.

B. Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan penggunaan tanaman *Eucalyptus* yang lebih muda dari penelitian ini yakni 5 – 10 tahun agar dapat membandingkan karakteristik minyak atsiri daun *Eucalyptus pellita* pada tanaman tua dan tanaman lebih muda. Disarankan agar melakukan penyulingan menggunakan metode dengan alat yang benar dan lebih lengkap.



RINGKASAN

Eucalyptus sp merupakan jenis tanaman unggulan Hutan Tanaman Industri (HTI). Jenis pohon *eucalyptus sp* banyak dimanfaatkan kayunya sebagai bahan baku kertas sehingga menghasilkan limbah berupa daun dan kulit. *Eucalyptus sp* memiliki berbagai spesies diantaranya *Eucalyptus pellita*, *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus alba*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus deglupta* dan lainnya. Diantara jenis *eucalyptus sp* tersebut memiliki perbedaan karakter dan sifat yang berbeda. Untuk mendapatkan data ilmiah dari karakter tersebut perlu dilakukannya karakterisasi.

Karakterisasi merupakan suatu kegiatan untuk mengetahui sifat morfologi dan mengetahui ciri spesifik dari tanaman yang digunakan untuk membedakan antar aksesori, jenis, dan bentuk dalam suatu jenis tanaman. Karakterisasi bertujuan untuk membuat deskripsi pada tanaman yang dikehendaki dan membantu pada pemuliaan tanaman dalam menentukan tetua- tetua atau indukan yang dikehendaki. Dalam karakterisasi terbagi menjadi tiga yaitu karakterisasi morfologi, biokimia, dan molekuler.

Salah satu karakterisasi yang dapat dilakukan yaitu karakterisasi morfologi, karena dalam melakukan karakterisasi morfologi jauh lebih mudah dan praktis dalam mengidentifikasi tanaman serta tidak membutuhkan alat dan bahan yang sulit, mengidentifikasi fisik dan struktur tubuh dari yang terlihat seperti batang, daun, bunga, kulit batang dan buah.

Berdasarkan BPS (2015), produksi kayu bulat tanaman *eucalyptus sp* mencapai 22,50 juta m³, dan di Riau sendiri hanya 1,6 juta m³. Namun pada tahun 2019, produksi kayu bulat mencapai 40,62 juta m³. Salah satunya yaitu tanaman

eucalyptus sp dipulau Sumatera mencapai 6,7 juta m³ yang sebelumnya hanya 1,6 juta m³. Tanaman *eucalyptus sp* mengalami peningkatan produksi empat tahun terakhir sebesar 21,35% (BPS, 2019).

Riau merupakan daerah penghasil Hutan Tanaman Industri (HTI) yang memiliki luas lahan 1.060.000 ha. Jenis *eucalyptus sp* yang banyak ditanami yaitu *eucalyptus pelita*. *Eucalyptus pellita* merupakan tanaman yang tumbuh lebih cepat dan memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis *eucalyptus* yang lain. Hal itu karena rendemen yang dihasilkan tanaman ini lebih tinggi.

Daun yang tidak termanfaatkan dapat di upayakan peningkatan nilai sisa-sisa bahan tanaman pertanian dan kehutanan, supaya bisa di olah dalam berbagai bentuk sehingga menjadi produk yang bermanfaat yaitu minyak atsiri. Salah satu produk bermanfaat yang menghasilkan minyak atsiri adalah limbah daun dari tanaman *Eucalyptus pellita*.

Minyak atsiri atau yang dikenal juga dengan volatile oils, etherial oils, atau essential oils merupakan salah satu komoditi tumbuhan yang memiliki ekstrak alami yang berasal dari kayu, daun, biji-bijian, bunga, bahkan putik bunga dengan cara penyulingan atau destilasi. Penyulingan atau destilasi adalah proses pemisahan suatu campuran yang berupa bahan padatan dan larutan cairan berupa air, pemisahan suatu campuran homogen berdasarkan perbedaan titik didih atau perbedaan tekanan uap murni dengan menggunakan sejumlah suhu rendah atau panas.

Dimasa pandemi ini minyak atsiri banyak dibutuhkan karena kandungan yang terdapat didalamnya mengandung zat aktif yang bisa digunakan untuk obat rileksasi sekaligus bermanfaat sebagai pereda pada penyakit pernafasan. Minyak

esteris ini merupakan senyawa cair dengan titik didih yang berbeda serta spesifikasi yang beragam dan memiliki karakter mudah terevaporasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter morfologi tanaman *Eucalyptus pellita* dan mengetahui kandungan minyak atsiri tanaman *Eucalyptus pellita*. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Dasar Universitas Islam Riau. Jalan Kaharudin Nasution Km. 11, No. 113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini berlangsung selama 3 bulan dimulai pada bulan Februari sampai April 2021.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap kegiatan yaitu pengamatan morfologi tanaman *Eucalyptus pellita* yang dilaksanakan di lapangan Universitas Islam Riau. Dan untuk menguji kandungan minyak atsiri dilaksanakan di Laboratorium Dasar Universitas Islam Riau.

Pengamatan dilakukan terhadap karakter morfologi tanaman *Eucalyptus pellita*. Penentuan scoring terhadap parameter yang diamati. Karakterisasi morfologi tanaman eucalyptus pellita mengikuti standar Descriptors for *Eucalyptus spp* yang dikeluarkan oleh UVOP (2012). Data ditampilkan secara deskripsi dalam bentuk table dan grafik, Untuk dianalisis dengan menggunakan metode SAS dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5%. Melihat keragaman karakter morfologi dari tanaman *Eucalyptus pellita* menggunakan NVSP 32. Selanjutnya ditampilkan dalam bentuk dendogram dengan metode UPGMA (*Unweight Pair Group Method With Arithmetic Mean*) pada software NTSys-pc 2.1.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan karakterisasi morfologi pada kesepuluh tanaman *Eucalyptus pellita* yang diamati berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif memiliki kesamaan. Perbedaan

morfologi terpadat pada bentuk pangkal daun yakni berbentuk lurus (Cuneate) dan berbentuk miring (Oblique). Dari hasil dendogram terhadap 10 tanaman *Eucalyptus pellita* berdasarkan 10 karakter morfologi menghasilkan nilai persent similirty 98,734 %. Persamaan yang dimiliki pada tanaman *Eucalyptus pellita* 4 dan 7 yaitu pada parameter panjang daun dan panjang bunga. Pada kelompok kedua terdiri dari tanaman *Eucalyptus pellita* 2, 3, 6, 8, dan 10 memiliki persent similirty 99.361%. Persamaan yang dimiliki terdapat pada semua parameter yaitu panjang daun, lebar daun, ratio panjang /lebar daun, dan panjang bunga. Pada kelompok 3 memiliki present similirty 98 % yang terdiri dari tanaman *Eucalyptus pellita* 1, 5 dan 9. Persamaan yang dimiliki dari ketiga tanaman tersebut terdapat pada parameter panjang daun. Karakteristik minyak atsiri daun *Eucalyptus pellita* dari kesepuluh tanaman yang diamati dengan penggunaan 1 kg daun yang telah dikering anginkan tidak memiliki rendemen minyak atsiri. Karakteristik warna uap destilation eucalyptus yang diperoleh dari 10 tanaman memiliki hasil yang sama yaitu berwarna bening. Aroma minyak eucalyptus dari sepuluh tanaman tidak berbeda dengan karakteristik aroma minyak eucalyptus standar yaitu aroma khas *ecualyptus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, I. J., H.T. Sembayang dan E. Widayarti, 2013. Pengaruh Jarak Tanam dan Teknik Pengendalian Gulma Pada Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1 (2): 8 - 16.
- Alim, A. S., Sumarni, T., dan Sudiarso. 2017. Pengaruh Jarak Tanam dan Defoliiasi Daun Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(2): 273-280.
- Aljiono, F. 2020. Analisis Genetik Benih F1 *Eucalyptus pellita* Hasil Kontrol Polinasi Menggunakan Marka SSR. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Qasim.
- Anggraini, R., Khabibi, J., Rike P Tamin. 2019. Karakteristik Minyak Atsiri *Eucalyptus sp* dari 3 Klon Pohon *Eucalyptus sp pellita* F Mell. *Jurnal Fakultas Kehutanan Universitas Jambi*. 3 (1): 77-83.
- Anonim. 2015. *Eucalyptus*. *Jurnal Asia*. <https://www.jurnalasia.com/ragam/eucalyptus-sp>. Diakses pada 01 November 2020.
- Astiani, D.P., A. Jayuska, S dan Arrenez. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak *Eucalyptus sp pellita* Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *JKK*. 3(3) : 49-53.
- Aswandi. 2011. Model Pertumbuhan Dan Hasil Hutan Tanaman *Eucalyptus grandis* Hill Ex Maiden Di Aek Nauli Simalungun Sumatera Utara. *Jurnal Pertanian* 4(2): 313-321.
- Aviarganugraha, 2012. Keanekaragaman Jenis Jeruk. Balai Pustaka : Jakarta. 6
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Kehutanan*. <http://www.bps.go.id/>. Diakses 7 Desember 2020.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Produksi Kehutanan*. <http://www.bps.go.id/>. Diakses 5 Desember 2020.
- Chaerani, N. Hidayatun, dan D.W. Utami. 2011. Keragaman Genetik 50 Aksesori Plasma Nutfah Kedelai Berdasarkan 10 Penanda Mikrosatelit. *Jurnal Agro Biogen*. 7(2): 96-105.
- Chimura, D.J., P.D. Anderson, G.T. Howe, C.A. Harrington, J.E. Halofsky, D.L. Peterson, D.C. Shaw, and J.B. St. Clair. 2011. Forest Responses To Climate Change In The Northwestern United States: Ecophysiological Foundations For Adaptive Management. *Forest Ecology And Management*, 26 (1), 1121–1142.
- Efruan, GK., Martosupono, M., Rondonuwu FS. 2016. Review: Bioaktivitas Senyawa 1,8-Sineol Pada Minyak Atsiri. *Seminar Nasional Pendidikan dan Sainstek*. 171-175.

- Fauziyyah, L. Koswandy dan Mega Z. Ramadania. 2016. Review artikel kandungan senyawa kimia dan bioaktifitas dari *Eucalyptus sp globulus labill*. Jurnal Farmaka Suplemen Universitas Padjajaran. Bandung.14(2): 63-78.
- Fifith, M, M. 2019. Keragaman Genetik Aksesori Jeruk Keprok (*Citrus reticulata L.*) Berdasarkan Penanda Morfologi Daun Dan Molekuler Inter Simple Sequence Repeats (ISSR). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Hadjer, T. 2017. Essential oil Algerian *Eucalyptus citridora*: Chemical composition. National Institut of Agronomy (Algiers, Algeria).
- Jaleel, C.A., P. Manivannan, A. Wahid, M. Farooq, R. Somasundaram and R. Panneerselvam. (2009). Drought Stress In Plants: A Review On Morphological Characteristics And Pigments Composition. *International Journal Of Agriculture And Biology*, 11(1), 100–105
- Jannah, Wirdatul. 2018. Eksplorasi *Mycovirus agen* Antagonis Patogen *cylindrocladium sp* Penyebab Hawar Daun Pada Tanaman *Eucalyptus sp pellita*. Fakultas pertanian dan peternakan. Skripsi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Qasim Riau. Pekanbaru.
- Khabibi, J. 2011. Rendemen dan Mutu Minyak Kayu Putih dari Penyimpanan Daun dan Variasi Volume Air Penyulingan. Skripsi Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kien, N. D., Jansson, G., Harwood, C. E., and Almqvist, C. 2010. Clonal Variation and Genotype By Environment Interactions In Growth And Wood Density In *Eucalyptus Camaldulensis* At Three Contrasting Sites In Vietnam. *Silvae Genetica*, 59(1), 17–28.
- Koensoemardiyah. 2010. A To Z Minyak Atsiri Untuk Makanan, Kosmetik, dan Aromaterapi. Yogyakarta: Penerbit Andi. Hal. 6.
- Maxiselly, Y. 2011. Keragaan Pola Penyebaran Talas Spesies *Colocasia esculenta* dan *Xanthosoma sagittifolium* di Jawa Barat. Tesis. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Mindawati, N. 2011. Kajian Kualitas Tapak Hutan Tanaman Industri Hibrid *Eucalyptus sp urogandis* Sebagai Bahan Baku Industri Pulp Dalam Pengelolaan Hutan Lestari. Disertasi Institut Pertanian Bogor. 244 hal
- Miswar, Z. F., Sukarmin dan F. Ihsan. 2012. Teknik Karakterisasi Kuantitatif Beberapa Aksesori Nenas. Buletin Teknik Pertanian, 17 (1): 10-13.
- Muslimin, I Dan Suhartati. 2016. Uji Jarak Tanam Pada Tanaman *Eucalyptus Pellita F. Muel* Di Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Jurnal Info Teknis Eboni. 13(2): 119-130
- Pamoengkas, P., Maharani, P.L. 2018. Manajemen Tempat Tumbuh Pada Tanaman *Eucalyptus pellita* Di PT. Perawang Sukses Perkasa Industri Distrik Lipat Kain Riau. Jurnal Silvicultura Tropika. 19(2): 79-84.

- Pribadi, A. 2016. Hutan Tanaman Industri Jenis *Eucalyptus* sp Sebagai Pakan Lebah Madu Di Riau. *Jurnal Kehutanan*. 13 (2): 105-118.
- PT. Arara Abadi, 2008. Rencana Kerja Periode Tahun 2008-2017. Riau.
- Pudjiono, S dan Baskorowati. 2012. Pembangunan Populasi Pemuliaan Tanaman Hutan Dalam : Bunga Rampai: Status Penelitian Pemuliaan Tanaman Hutan di *BBPBPTH*. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta.
- Rahayu, F.T. 2012. Sebaran Biomassa Hutan Tanaman Industry (HTI) di Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi Riau. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Geografi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Rahayu, S. E. dan Handayani. 2008. Keanekaragaman Morfologi dan Anatomi *Pandanus* (Pandanaceae) Di Jawa Barat. *Vis Vitalis*. 1 (2): 29-44.
- Ramadan, A. Indrioko, S., dan E. B, Hardiyanto. 2018. Parameter Genetik Sifat Pertumbuhan dan Kerapatan Kayu Klon *Eucalyptus pellita* F. Muell. Di Dua Tapak Yang Berbeda Di Kalimantan Timur. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 12(2): 115 -125.
- Rasyid A, Rini P, dan Tommy L. 2016. Uji Sifat Fisiko-Kimia dan Efektivitas Minyak *Eucalyptus Brassiana*, *Eucalyptus Pellita*, serta Persilangan *Eucalyptus brassiana* dan *Eucalyptus pellita* Sebagai Anti Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light.) Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada
- Ratnaningsih AT., Insusanty, E. Azwin. 2018. Rendemen dan Kualitas Minyak Atsiri *Eucalyptus sp pellita* pada Berbagai Waktu Penyimpanan Bahan Baku. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*.13(2): 1-9
- Rusli, M, E. 2010. Sukses Memproduksi Minyak Atsiri. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Rosanti, D. 2013. Morfologi Tumbuhan. Jakarta: Erlangga
- Samosir, S. J. 2018. Analisa Kandungan Kimia dan Sifat Fisikaminyak Atsiri dari Daun *Eucalyptus Grandis* dari PT. Toba Pulp Lestari dengan Metode Gaschromatography Mass Spectrometry (GC-MS). Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sarah, R. Megumi. 2020. Pohon Pelangi Indonesia Bernama *Eucalyptus* sp deglupta. *Greeners.co*. [https://www.greeners.co/flora-fauna/pohon-pelangi-indonesia-bernama-eucalyptus sp-deglupta/](https://www.greeners.co/flora-fauna/pohon-pelangi-indonesia-bernama-eucalyptus-sp-deglupta/). Diakses pada 1 Novemver 2020
- Setianingsih. S., R. Kartika dan P. Simanjuntak. 2017. Isolation And Toxicity Test Of Stigmastan-3,5-Dien From *Eucalyptus Deglupta* Blume. *Jurnal Kimia Mulawarman*. 15 (1) : 23-34

- Shree, S. V.K Singh and R. Kumar. 2014. Effect of Intergrated Nutrient Management on Yeild an Quality of Cauliflower (*Brassica oleracea* var botrytis L.). The Bioscan. 9(3): 1053-1058.
- Solankey, S.S., P.K. Singh, and R. K. Singh. 2015. Genetic Diversity And Interrelationship Of Qualitative And Quantitative Traits In Sweet Potato. International Journal Of Vegetable Science, 21:236–248.
- Sri, A. Fadillah.2019. Karakterisasi Sifat Fisika Minyak Eucalyptus Yang Diekstraksi Dari Daun Eucalyptus Grandis Secara Fermentasi Menggunakan Kapang *Trichodra Harzianum*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Suci, C. W dan Heddy, S. 2018. Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Keragaan Tanaman Puring (*Codiaeum variegatum*). Jurnal Produksi Tanaman. 6(1): 161-169.
- Supangat, A.B., N. Suprio., E. Poedjaraharjoe dan P. Sudira. 2013. Status Kesuburan Tanah Dibawah Tegakan Eucalyptus Pellita F. Mueii: Study Kasus di HPTI PT Arara Abadi, Riau, J. Manusia dan Lingkungan, 20 (1): 22-34.
- Susanti, N. 2018. Uji Patogenisitas Isolat Isolat Cendawan *Ceratocystis sp* Berasal Dari *Acacia mangium* dan *Eucalyptus sp pellita* Menggunakan Uji Postulat Koch. Skripsi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Qasim Riau. Pekanbaru.
- Syahrudin, K. 2012. Analisis Keragaman Genetik Durian (*Durio zibethinus* L.) menggunakan Marka Morfologi dan Marka Molekuler Inter Simple Sekuens Repeat (ISSR). Tesis, Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian (IPB).
- Tim Sintesis Kebijakan Kementerian Pertanian. 2008. Dampak Perubahan Iklim terhadap Sektor Pertanian, serta Strategi Antisipasi dan Teknologi Adaptasi. Pengembangan Inovasi Pertanian, 1(2), 138-140.
- Tri A, Ratnaningsih., Insusanty, E dan Azwin. 2018. Rendemen dan Kualitas Minyak Atsiri *Eucalyptus sp pellita* pada Berbagai Waktu Penyimpanan Bahan Baku. Jurnal Kehutanan Universitas Lancang Kuning. Pekanbaru. 3(2): 90-98.
- Vina. 2011. Dinamika Warna Daun Tanaman dan Penggunaannya Dalam Lanskap. Online Pada <https://Nha-Withstyle.Com>. Diakses Pada 19 November 2021 .
- Warintek.2016.<http://www.warintek.hol.es/artikel/tgtanamanobat/depkes//buku3/3-018.pdf>. Diakses 10 Desember 2020.
- Widiyanto dan Siarudin, 2013.”Characteristics of Leaf and Essential Oil Yield of Five Cajuput Tree Species”. Jurnal Teknik Kimia. 31 (4): 235-241.
- Wu, S., Xu, J., Li, G., Risto, V., Du, Z., Lu, Z., Wang, W. 2011. Genotypic Variation In Wood Properties And Growth Traits Of *Eucalyptus hybrid* Clones In Southern China. New Forests, 4 (2): 35–50.