ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

SKRIPSI

VARIASI MORFOLOGI TANAMAN KEPEL (*Stelechocarpus burahol* Hook. F dan Thomson) YANG TUMBUH PADA KETINGGIAN BERBEDA

VISCA RIANA SARI

PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI

DEPARTEMEN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS AIRLANGGA

2012

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

VARIASI MORFOLOGI TANAMAN KEPEL (*Stelechocarpus burahol* Hook. F dan Thomson) YANG TUMBUH PADA KETINGGIAN BERBEDA

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar sarjana Sains Bidang Biologi
Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Oleh:

Visca Riana Sari
NIM. 080710390

Disetujui oleh:

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Dr. Hamidah, M.Kes	Dra. Thin Soedarti, CESA.
NIP. 19630610 19870 2 001	NIP. 19670920 199203 2 001

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul	**: Variasi Morfologi Tanaman Kepel (*Stelechocarpus burahol* Hook. F dan Thomson) yang Tumbuh pada Ketinggian Berbeda**
Penyusun	**: Visca Riana Sari**
NIM	**: 080710390**
Pembimbing I	**: Dr. Hamidah, M.Kes.**
Pembimbing II	**: Dra. Thin Soedarti, CESA**
Tanggal Seminar	**: 25 September 2012**

Disetujui oleh :

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Dr. Hamidah, M.Kes.	**Dra. Thin Soedarti, CESA**
NIP. 19630610 19870 2 001	**NIP. 19670920 199203 2 001**

Mengetahui,

Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Dr. Alfiah Hayati
NIP. 19640418 198810 2 001

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga. Diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan seizin penulis dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu melimpahkan ridho dan hidayahNya sehingga penyusunan naskah skripsi ini berjalan dengan lancar.

Naskah skripsi dengan judul "**Variasi Morfologi Tanaman Kepel (*Stelechocarpus burahol* Hook. F dan Thomson) Yang Tumbuh Pada Ketinggian Yang Berbeda**" ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.) di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga. Dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Hamidah, M.Kes. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dra. Thin Soedarti, CESA sebagai dosen pembimbing II.

Penyusun menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih belum sempurna sehingga kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun sangat diharapkan dan dapat dijadikan perbaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat sebagai tambahan informasi dan pengetahuan.

Surabaya, September 2012

Penyusun,

Visca Riana Sari

UCAPAN TERIMA KASIH

Skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan berbagai pihak, oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Win Darmanto selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi serta Dr. Alfiah Hayati selaku Ketua Departemen Biologi.
2. Dr. Hamidah, M.Kes selaku pembimbing I dan Dra. Thin Soedarti, CESA. selaku pembimbing II atas waktu dalam memberikan ilmu, bimbingan, semangat, serta perhatian.
3. Dwi Kusuma W, S.Si, M.Si. selaku penguji III yang telah memberikan saran untuk perbaikan skripsi ini.
4. Sugiharto S.Si., M.Si. selaku penguji IV yang telah memberikan masukan, semangat, perhatian dalam mengambil mata kuliah dan ilmu yang telah diberikan selama ini serta saran untuk perbaikan skripsi ini.
5. Tri Nurhariyati, S.Si., M.Kes. selaku dosen wali yang telah memberikan masukan, semangat, perhatian dalam mengambil mata kuliah dan ilmu yang telah diberikan selama ini serta saran untuk perbaikan skripsi ini.
6. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang ada di Jakarta, Jogja dan Jawa Barat yang telah memberikan doa, membantu, dan tak henti-hentinya memberikan semangat serta dukungan.
7. Sahabat-sahabat saya Bayti, Robby, dan khususnya Doni yang telah memberikan semangat, motivasi, dan bantuan baik secara materi maupun nonmateri.

8. Kakak 2006 mbak Nathan, mbak Lilis dan mbak Nurul atas bimbingan, bantuan, pengarahan, serta sarannya dan juga Mbak Pipit.
9. Teman-teman Biologi 2007 untuk kebersamaan dan kekompakan yang sudah terjalin selama ini. Suatu kebahagiaan bisa bertemu dan mengenal Nita, Retty, Nerri, Via, Mita, Icha, Meta, Astrid, Putri, Nofa, Indah, Putu, Tere, Tommy, Titin, dan Anita.
10. Teman-teman seperjuangan di Laboratorium Histologi mbak Wayan, Uun, Hesti, Doni, Iren, serta Eka dan Arin (Fisika ’08) atas semangat dan kerjasama selama penelitian.
11. Teman-teman Biologi angkatan 2008 hingga 2011 yang mengenal penulis.
12. Seluruh karyawan Biologi Pak Sukaji, Pak Catur S., Pak Sunarto, Pak Eko, Pak Suwarni, Pak Yanto, Pak Sujoko, Ibu Arie, Ibu Yatminah, Pak Catur.
13. Pihak-pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan namanya satu-persatu.

Surabaya, September 2012

Penulis

Visca Riana Sari, 2012, **Variasi Morfologi Tanaman Kepel (*Stelechocarpus burahol* Hook. F dan Thomson) yang Tumbuh pada Ketinggian Berbeda.** Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Hamidah, M.Kes dan Dra. Thin Soedarti, CESA Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Kepel (*Stelechocarpus burahol* (B.I) Hook.f. dan Thomson)) merupakan jenis tumbuhan dengan perawakan pohon yang tingginya dapat mencapai 25 m. Tumbuhan kepel tersebar dari Asia Tenggara sampai ke pulau Solomon. Tumbuhan ini tumbuh liar di hutan dan tempat-tempat seluruh Jawa pada ketinggian 150-300 m dpl. Tumbuhan kepel kadang-kadang dibudidayakan dan tergolong dalam tanaman buah, dan merupakan anggota dari suku Annonaceae. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi morfologi tanaman kepel (*Stelechocarpus burahol*) yang tumbuh pada dataran tinggi dan dataran rendah, serta tanaman kepel jantan dan betina. Penelitian dilakukan di Purworejo (dataran tinggi) dan di Jogjakarta (dataran rendah). Sampel tumbuhan diambil lima tanaman dari masing-masing daerah. Parameter yang diukur; panjang dan lebar daun, panjang dan lebar mahkota; panjang putik dan benang sari, diameter dan panjang biji, tinggi dan diameter batang. Kemudian dibuat diagram batang untuk melihat variasi yang terjadi pada tanaman kepel (*Stelechocarpus burahol*). Hasil pengamatan morfologi menunjukkan bahwa tanaman kepel yang tumbuh pada dataran tinggi memiliki ukuran yang lebih besar daripada yang tumbuh pada dataran rendah. Variasi morfologi dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu, cahaya, temperatur, air dan kelembaban. Hasil uji Independent Samples T-Test menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh ketinggian tempat terhadap variasi morfologi secara signifikan terhadap variasi morfologi tinggi batang, panjang daun, lebar daun, panjang mahkota, lebar mahkota, panjang benangsari dan panjang putik. Akan tetapi ada pengaruh ketinggian tempat terhadap variasi morfologi secara signifikan terhadap variasi morfologi diameter batang, panjang dan diameter batang.

Kata Kunci: Tanaman Kepel (*Stelechocarpus burahol*), Variasi Morfologi

Visca Riana Sari, 2012, **The Morphological Variation Of Kepel (*Stelechocarpus burahol* (BI) Hook.f. and Thomson) Plants That Grow in Different Elevation.** Thesis under the guidance **of** Dr. Hamidah, M.Kes and Dra. Thin Soedarti, CESA Department of Biology. Faculty of Science and Technology. Airlangga University.

ABSTRACT

Kepel (*Stelechocarpus burahol* (BI) Hook. f. and Thomson) is a plant that has 25 m height. This species distributes from South East Asia to Solomon Island, with elevation of 150-300 m from the sea level. This species is some time caltivated. Kepel belongs to Annonaceae family. Therefore the objective of this research was to study the morphological variation and the variation leaf anatomy of kepel (*Stelechocarpus burahol*) which is growing in different sea level. The study was conducted at Purworejo (upland) and Jogjakarta (lowland). The sample were collected as many as five plants from each place. Leave's length and width, corolla's length and width, the length of pistillum, stamen, seed's length and diameter, stem's height and diameter were recorded. Then made bar chart to see the variations that occur in plants kepel (*Stelechocarpus burahol*). The observations showed that the morphology of plants growing on kepel plateau has a size greater than that grown in the lowlands. Variations in the morphology is affected by environmental factors, namely, light, temperature, water and moisture. Test results of the Independent Samples T-Test showed that there was no influence of the height of the morphological variation of morphological variation is significantly high stem, leaf width, leaf length, the length of the crown, crown width, length pistil and length of the stamen. But there is the influence of height of morphological variations significantly to morphological variation of stem diameter, length rod and diameter of the rod.

Key words : Kepel (*Stelechocarpus burahol*) plant, Variation morphological

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR JUDUL ..... **i**

LEMBAR PERNYATAAN..... **ii**

LEMBAR PENGESAHAN..... **iii**

LEMBAR PENGGUNAAN..... **iv**

KATA PENGANTAR ..... **v**

UCAPAN TERIMA KASIH..... **vi**

ABSTRAK..... **viii**

ABSTRACT ..... **ix**

DAFTAR ISI ..... **x**

DAFTAR TABEL..... **xii**

DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Pembatas Masalah Penelitian..... 5

1.3 Rumusan Masalah Penelitian 5

1.4 Asumsi Penelitian 6

1.5 Hipotesis Penelitian..... 6

1.5.1 Hipotesis Kerja..... 6

1.5.2 Hipotesis Statistik…….…..... 7

1.6 Tujuan Penelitian 7

1.7 Manfaat Penelitian 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Taksonomi 8

2.2 Tinjauan Morfologi 15

2.3 Botani Kepel 17

2.4 Klasifikasi 18

2.5 Pengaruh Lingkungan…… 22

2.6 Pengaruh Ketinggian……..... 26

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 28

3.2 Bahan dan Alat Penelitian..... 28

3.3 Cara Kerja 29

3.3.1 Pengamatan morfologi 29

3.4 Variabel Penelitian..... 30

3.5 Analisis Data..... 30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan Variasi Morfologi Pada Ketinggian Berbeda 32

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 40

5.2 Saran..... 40

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

DAFTAR PUSTAKA 41

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Nomer **Judul**
Halaman

Tabel 4.1. Rerata variasi morfologi tanaman Kepel 32

DAFTAR GAMBAR

Nomer **Judul** **Halaman**

Gambar 1. Pohon kepel yang tumbuh pada hutan-hutan liar 18

Gambar 2. Bunga pada pohon kepel..... 20

Gambar 3. Buah kepel 21

Gambar 4. Rata-rata panjang dan lebar daun kepel (cm) 33

Gambar 5. Rata-rata panjang dan lebar mahkota bunga kepel (cm) 36

Gambar 6. Rata-rata panjang benangsari dan panjang putik (cm) 37

Gambar 7. Rata-rata panjang dan diameter biji kepe (cm)..... 38

Gambar 8. Rata-rata tinggi dan diameter batang (cm) 39

DAFTAR LAMPIRAN

Nomer **Judul**

Lampiran 1. Parameter Morfologi yang Diamati dan Diukur

Lampiran 2. Hasil Uji Kolmogrov-Smirnov Test Variasi Morfologi

Lampiran 3. Hasil Uji Independent Samples T-Test variasi Morfologi

Lampiran 4. Sampel Daun Kepel

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan yang ada di alam ini, antara satu jenis dengan jenis yang lainnya mempunyai perbedaan. Perbedaan ini akan terekspresi lewat morfologi. Morfologi dari suatu jenis tumbuhan merupakan salah satu ciri dari golongan tumbuhan yang mudah diamati. Sifat dan ciri morfologi sering digunakan dalam kegiatan taksonomi, seperti pendeskripsian dan pembuatan determinasi (Jones dan Luchsinger, 1986).

Linnaeus dan ahli-ahli taksonomi sesudahnya menemukan bahwa spesies taksonomi tidak selalu identik. Tumbuh-tumbuhan anggota spesies bervariasi dalam berat, ukuran, daun, waktu pembungaan atau bagian lain. Variasi tanaman di pengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor genetik (Sitompul dan Guritno, 1995). Faktor lingkungan yang mempengaruhi perubahan variasi morfologi tanaman, yaitu intensitas cahaya, garis lintang, ketinggian tempat, iklim, suhu, kelembaban udara, jenis tanah, kondisi tanah dan kesuburan tanah (Barbour dan Pitts, 1987). Perubahan ini bila turun temurun sampai teradaptasi dan merubah gen, maka akan di wariskan. Variasi terlihat jelas diantara spesies dan individu-individu, di dalam satu spesies yang merupakan dasar bagi klasifikasi dan evolusi (Jones dan Luchsinger, 1986).

Apabila faktor lingkungan lebih kuat memberikan pengaruh dari pada faktor genetik maka tanaman di tempat yang berlainan dengan kondisi lingkungan

yang berbeda akan memiliki morfologi yang bervariasi (Suranto, 2001). Tetapi apabila pengaruh faktor lingkungan lebih lemah dari pada faktor genetik, maka walaupun tanaman ditanam di tempat yang berlainan tidak akan terdapat variasi morfologi. Pengaruh ketinggian tempat salah satu contoh faktor yang mempengaruhi variasi morfologi. Ketinggian tanah dari permukaan air laut yang merupakan variasi topografi yang dapat menyebabkan perubahan struktur vegetasi dan distribusi jenis-jenis tumbuhan (van Steenis, 1975). Topografi penutupan oleh hewan, vegetasi dan lereng merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi variasi temperature (Barbour dan Pitts, 1897). Pada tempat yang lebih tinggi sinar matahari menembus udara yang lebih sedikit. Akibatnya dalam total radiasi terdapat kandungan sinar UV yang lebih besar.

Variabilitas dalam populasi didasarkan atas tiga komponen, yaitu variasi perkembangan, variasi lingkungan dan variasi genetik. Variasi perkembangan muncul sejajar dengan perkembangan organ-organ tumbuhan karena bertambahnya usia, misalnya perubahan bentuk daun pada usia muda dan tua. Variasi ini dikontrol secara genetik. Variasi lingkungan seperti intensitas cahaya, air, suhu dan tanah, sifatnya temporer dan dapat menghasilkan klon baru yang secara genetik sama. Menurut Pollunin (1974), bagian tumbuhan yang paling mudah mengalami perubahan morfologi karena pengaruh lingkungan, yaitu bagian daun, batang dan bunga.

Pada awalnya manusia memakai sistem taksonomi yang dasarnya sangat sederhana. Dasar yang umum dipakai dalam taksonomi adalah persamaan dan perbedaan morfologi. Hal ini dilakukan karena relatif mudah dan murah. Tetapi

seiring perkembangan jaman, dasar yang dipakai dalam taksonomi bertambah termasuk diantaranya ilmu kimia. Teknik yang sering dipakai dalam taksonomi berdasarkan kimia adalah spektrofotometri dan kromatografi lapis tipis (KLT) (Harbone, 1987).

Stelechocarpus barahol Hook. F dan Thomsom (kepel) merupakan jenis tumbuhan dengan perawakan pohon yang tingginya dapat mencapai 25 m. Tumbuhan kepel tersebar dari Asia Tenggara sampai ke pulau Solomon. Tumbuhan ini tumbuh liar di hutan dan tempat-tempat seluruh Jawa pada ketinggian 150-300 m dpl. Tumbuhan kepel kadang-kadang dibudidayakan dan tergolong dalam tanaman buah (Heyne, 1987; Nasution dkk, 1992). Tanaman kepel mempunyai bunga jantan dan bunga betina.

Kepel atau burahol (*Stelechocarpus burahol*) adalah buah yang menjadi flora identitas Daerah Istimewa Yogyakarta. Pohon Kepel menjadi kegemaran para putri keraton di Jawa selain lantaran memiliki nilai filosofi sebagai perlambang kesatuan dan keutuhan mental dan fisik, buah kepel juga dipercaya mempunyai berbagai khasiat untuk kecantikan.

Tanaman kepel mempunyai nilai ekonomis, selain dimanfaatkan sebagai deodoran oleh puteri keraton, peluruh kencing, pencegah radang ginjal, dapat menyebabkan kemandulan sementara pada perempuan, sehingga banyak digunakan untuk KB. Kayu batangnya dimanfaatkan sebagai perkakas rumah tangga. Tanaman Kepel juga dapat digunakan sebagai tamanan hias peneduh dan daunnya sebagai anti kanker karena terdapat zat sitotoksik. Sayang sekarang kepel sudah menjadi tanaman langka, hal ini dikarenakan kepel sebagai tanaman keraton

yang membuat rakyat jelata di pulau Jawa jaman dulu tidak berani menanamnya (Anonim, 2001).

Banyaknya manfaat tanaman kepel yang seharusnya tanaman ini perlu untuk dibudidayakan, namun kenyataannya tanaman ini sudah hampir punah. Punahnya tanaman kepel yang membuat tersiratnya ide untuk mengeksplorasi apakah adanya pengaruh variasi morfologi pada tanaman kepel yang tumbuh pada ketinggian berbeda. Ketinggian 150-200 m dpl ada pada daerah Purworejo yang bisa disebut dengan dataran tinggi, sedagkan ketinggian 100-145 m dpl ada pada DI Yogyakarta yang bisa disebut dengan dataran rendah.

Morfologi tumbuhan adalah ilmu yang mempelajari bentuk dan susunan tubuh tumbuhan yang dipisahkan menjadi morfologi luar atau morfologi saja dan morfologi dalam, yaitu anatomi tumbuhan. Morfologi tumbuhan tidak hanya menguraikan bentuk dan susunan tubuh tumbuhan saja, tetapi juga bertugas untuk menentukan apakah fungsi masing-masing bagian itu dalam kehidupan tumbuhan, dan selanjutnya juga berusaha mengetahui dari mana asal bentuk dan susunan tubuh tersebut. Selain itu morfologi harus pula dapat memberikan jawaban atas pertanyaan mengapa bagian-bagian tubuh tumbuhan mempunyai bentuk dan susunan yang beraneka ragam itu (Tjitrosoepomo, 2005).

Adapun penelitian yang telah dilakukan selama ini pada kepel adalah tentang efek hipourikemia ekstrak daun kepel terhadap allopurinol secara *in vivo* oleh Purwantiningsih dan Arief Rahman Hakim (2006), potensi *in vitro* zat sitotoksik anti kanker daun tanaman kepel terhadap *Carcinoma Colorectal* oleh kelompok dari UNS Surakarta pada tahun 2008 dan pengkajian kepel sebagai

buah yang memiliki kandungan senyawa antioksidan oleh LIPI Cibinong-Bogor pada tahun 2006. Penelitian pengaruh ketinggian tempat tumbuh suatu tanaman, mengakibatkan variasi genetik yang nyata di dalam morfologi dan pertumbuhan di antara provenan *Eucalyptus urophylla* di daerah Gunung Kidul oleh Dinas Kehutanan Siantar pada tahun 2006 dan berdasarkan hal tersebut di atas kami ingin meneliti tentang pengaruh ketinggian tempat terhadap variasi morfologi pada tanaman kepel (*Stelechocarpus burahol*).

1.2 Pembatas Masalah Penelitian

Pembatan masalah penelitian ini adalah variasi morfologi yang kami teliti tentang variasi morfologi luar pada tanaman kepel (*Stelechocarpus burahol)*

1.3 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahannya adalah apakah ketinggian tempat yang berbeda (dataran tinggi dan dataran rendah) mempengaruhi morfologi tanaman kepel?

1.4 Asumsi Penelitian

Terjadinya variasi morfologi tanaman disebabkan adanya faktor lingkungan dan faktor genetik. Apabila faktor lingkungan lebih kuat memberikan pengaruh dari pada faktor genetik maka tanaman di tempat yang berlainan dengan kondisi lingkungan yang berbeda akan memiliki morfologi yang bervariasi. Tetapi apabila pengaruh faktor lingkungan lebih rendah dari

pada faktor genetik, maka walaupun tanaman ditanam di tempat yang berlainan tidak akan terdapat variasi morfologi. Ketinggian tempat merupakan salah satu faktor lingkungan yang menyebabkan adanya variasi morfologi pada tanaman. Dengan adanya perbedaan ketinggian tempat antara Purworejo dan DI Yogyakarta maka dapat diasumsikan terjadi variasi morfologi pada tanaman kepel (*Stelechocarpus burahol*).

1.5 Hipotesis Penelitian

1.5.1 Hipotesis kerja

Adanya perbedaan ketinggian akan menimbulkan variasi morfologi pada tanaman kepel (*Stelechocarpus burahol*)

1.5.2 Hipotesis Statistik

H_0 : Tidak ada perbedaan variasi morfologi tanaman kepel (*Stelechocarpus burahol*) pada ketinggian yang berbeda

H_a : Ada perbedaan variasi morfologi tanaman kepel (*Stelechocarpus burahol*) pada ketinggian yang berbeda

1.6 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui morfologi tanaman kepel pada ketinggian tempat berbeda (dataran tinggi dan dataran rendah).

1.7 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan hasil penelitian dapat digunakan untuk memberikan informasi ilmiah tentang perbedaan ketinggian daerah dapat mempengaruhi variasi morfologi tanaman kepel (*Stelechocarpus burahol).*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Taksonomi

Taksonomi adalah ilmu pengetahuan yang mencakup identifikasi, tatanama dan klasifikasi obyek, dan biasanya dibatasi oleh sumber biologis dan obyek penelitian (Lawrence, 1958). Istilah identifikasi berarti ada beberapa kelompok tumbuhan dan masing-masing kelompok memiliki ciri-ciri yang dapat dibedakan dari seluruh kelompok yang lain (Weier, 1982). Sedangkan menurut Lawrence (1958) identifikansi adalah mencari atau mencocokkan sesuatu yang tidak diketahui ketika menentukan jenis tertentu suatu tumbuhan dengan cara membandingkan tumbuhan itu dengan tumbuhan yang sudah diketahui identitasnya atau dengan deskripsi tumbuhan.

Taksonomi berdasar pada persamaan dan perbedaan antar organisme. Menurut sejarah, taksonomi adalah ilmu pengetahuan yang berdasar pada variasi dan karakter bentuk morfologi. Karakter suatu organisme adalah seluruh ciri atau sifat yang dimiliki organisme tersebut, yang dapat dibandingkan, diukur, dihitung, digambarkan atau dinilai dengan cara lain (Jones dan Luchsinger, 1979). Studi taksonomi pada tumbuhan diantaranya bertujuan mempelajari jenis-jenis tumbuhan yang ada di bumi, nama-nama tumbuhan, perbedaannya, persamaannya, distribusi dan karakteristik habitatnya, serta hubungan pengetahuan ini dengan data ilmiah yang berhubungan dengan dihasilkan oleh aktivitas penelitian di lapangan (Lawrence, 1958).

Karakter dan kriteria dapat berupa morfologi, anatomi, biokimia, fisiologi, embriologi, histologi dan genetika. Untuk mendapatkan susunan taksonomi yang sempurna diperlukan penelitian atas semua karakter tersebut (Shukla dan Misra, 1982). Taksonomi tumbuhan menggunakan karakter morfologi dan anatomi untuk tujuan klasifikasi.

Klasifikasi berarti penempatan tumbuhan tertentu atau penggolongan tumbuhan tertentu ke dalam kategori menurut sistem khusus dan sesuai aturan tatanama (Lawrence, 1958).

Klasifikasi yang bertujuan menyederhanakan obyek studi pada hakekatnya untuk mencari keseragaman dalam keragaman yang diperlihatkan oleh populasi. Kesamaan atau keseragaman itulah yang dijadikan dasar di dalam taksonomi. Takson yang warganya menunjukkan persamaan sifat yang banyak merupakan takson yang lebih kecil dari suatu takson yang warganya menunjukkan kesamaan yang lebih sedikit. Dengan demikian dari seluruh tumbuhan yang ada di bumi dapat ditata mengikuti suatu hirarki, misalnya berturut-turut dari yang lebih besar ke yang paling kecil atau sebaliknya (Tjitrosoepomo, 1994). Sumber-sumber bukti taksonomi adalah:

1. Bukti morfologi

Morfologi saat ini menyediakan, sebagian besar ciri-ciri yang digunakan dalam penyusunan sistem taksonomi. Ciri-ciri morfologi bunga merupakan ciri-ciri yang paling penting dalam pengklasifikasian tumbuhan berbunga. Ciri-ciri tersebut mudah diamati dan praktis digunakan dalam pembuatan kunci dan pendeskripsian (Jones dan Luchsinger, 1986). Ciri-ciri morfologi sebagai dasar

bagi kebanyakan klasifikasi taksonomis diketahui berada di bawah kontrol genetis. Persamaan dan perbedaan genetis tercermin pada persamaan dan perbedaan morfologi (Harborne dan Tuner, 1894).

Karakter morfologi yang dapat digunakan untuk klasifikasi adalah sebagai berikut:

a. Daun (Follium)

Daun merupakan bagian tumbuhan yang paling penting, umumnya dipunyai tumbuhan dalam jumlah besar. Daun hanya terdapat pada batang, tidak ditemui pada bagian lain. Warna hijau disebabkan karena kandungan klorofil. Fungsi dari daun adalah sebagai pabrik atau penghasil karbohidrat yang berfungsi sebagai makanan (Tjirosoepomo, 1993).

b. Batang (Caulis)

Batang adalah bagian dari tubuh tanaman yang menghasilkan daun, struktur reproduktif dan pada umumnya tegak di udara (Heddy, 1987). Ciri batang umumnya berbentuk panjang, bulat, seperti silinder, beruas, biasanya menuju ke atas (Tjirosoepomo, 1993).

c. Bunga (Flos)

Bunga adalah metamorfosis dari batang dan daun. Ada 4 bagian dari bunga, sepala yang berkumpul menjadi kaliks, petala yang berkumpul menjadi korolla, benang sari berkumpul menjadi *androecium* dan putik menjadi *gymnoesium* (Benson, 1957).

d. Buah (Fruktus)

Buah adalah hasil dari bunga yang sudah diserbuk yang berkembang menjadi bakal buah yang terus tumbuh dan menjadi buah. Buah dibagi menjadi dua, yaitu buah yang telanjang (*fructus nudus*), atau yang disebut buah sejati atau buah sungguhan. Sedang yang lain disebut buah palsu atau semu (*fruktus spurious*). Pada buah semu yang sesungguhnya tidak terlihat (Tjirosoepomo, 2005).

e. Biji (Semen)

Setelah penyerbukan yang diikuti oleh pembuahan, bakal buah tumbuh menjadi buah, bakal biji tumbuh menjadi biji. Biji merupakan alat perkembangbiakkan karena dengan biji tumbuhan dapat mempertahankan jenis dan dapat memencar ke tempat lain (Tjirosoepomo, 1993).

f. Akar (Radix)

Akar adalah organ tanaman yang terdapat di dalam tanah yang berfungsi untuk menghisap zat hara yang kemudian akan disebarkan ke seluruh tubuh tanaman. Berfungsi juga untuk meneguhkan kedudukan tumbuhan. Akar dari suatu tumbuhan yang tumbuh ke dalam tanah disebut akar primer, sedangkan cabang-cabangnya disebut akar sekunder (Tjirosoepomo, 1993).

g. Bagian-bagian lain pada tubuh tumbuhan

Pada tumbuhan bagian pokok ada 3 yaitu, akar, batang, daun, sedangkan bentuk-bentuk lain selain tiga hal tersebut bukan merupakan bagian yang pokok dari tumbuhan tersebut. Yang termasuk adalah kuncup (*gemma*), rimpang (*rhizoma*), alat pembelit, piala (*ascidium*), gelembung *(utriculus*), duri (s*pina*), alat-alat tambahan (*organa accessoria*) (Tjirosoepome, 2005).

2. Perbandingan Anatomi Tumbuhan

Selama lebih dari satu abad, taksonomi menggunakan perbandingan anatomi tumbuhan dalam klasifikasi dan beberapa prinsip dasar mengenai penggunaan data taksonomi yang telah ditentukan (Jones dan Luchsinger, 1979).

3. Embriologi

Embriolgi meliputi mikrosporogenesis dan megasporogenesis, perkembangan gametofit, dan perkembangan endosperm, embrio serta kulit biji. Meskipun ada beberapa perbedaan kecil dalam embriologi diantara tumbuhan berbunga, tetapi terdapat kesatuan embriologis yang kuat pada seluruh Angiospermae, yang ditunjukkan dengan fertilisasi ganda (Jones dan Luchsinger, 1979).

Ciri embriologi biasanya konstan pada tingkat famili dalam kelompok Angiospermae. Ciri embriologi akan berguna dalam menentukan kekerabatan dalam famili, genus dan spesies (Jones dan Luchsinger, 1979).

4. Sitologi

Sitologi mengacu pada studi tentang sel, hanya keterangan yang berpusat pada kromosom atau pembelahan meiosis yang digunakan untuk tujuan klasifikasi. Sitotaksonomi menggunakan jumlah dan morfologi kromosom sebagai sumber data untuk klasifikasi (Jones dan Luchsinger, 1979).

5. Palinologi

Palinologi adalah studi tentang pollen dan spora. Karakter taksonomi yang disediakan oleh butiran pollen meliputi morfologi dinding pollen, polaritas, simetri, bentuk dan ukurannya (Jones dan Luchsinger, 1979).

6. Paleobotani

Paleobotani menggunakan mikrofosil, seperti pollen atau mikrofosil dari daun, batang dan bagian lain dari tumbuhan sebagai sumber data. Paleobotani dapat menyediakan bukti dalam diversifikasi dan hubungan kekerabatan dari sebagian besar kelompok tumbuhan berbunga (Jones dan Luchsinger, 1979).

7. Kemosistematik

Berabad-abad lamanya manusia telah mengetahui bahwa beberapa tumbuhan tertentu menghasilkan substansi-substansi yang dapat digunakan untuk tujuan-tujuan khusus, misalnya racun, obat-obatan stimulan, pemberi rasa, tepung gula dan sebagainya. Hanya sebagian kecil senyawa yang diketahui mempunyai nilai ekonomi (Jones dan Luchsinger, 1979).

Kemosistematik merupakan penerapan data kimia dalam masalah sistematik. Kemosistematik dikembangkan sebagai silangan antara sifat kimiawi produk alami dari tumbuhan dengan sistematik (Jones dan Luchsinger, 1979).

Grant (1984) menyebutkan bahwa kemotaksonomi dirintis di Texas oleh Alston dan Tuner (1962,1963) dan di dalam McGill oleh Giibs (1974). Dalam penelitian lebih lanjut, obyek di ukur kesamaan, perbedaan dan kekerabatan. Zat kimia seperti pigmen yang dapat diuji dengan mudah dengan kromatografi kertas biasa, kromatografi lapis tipis, atau yang lebih baru dengan kromatografi cair tingkat tinggi digunakan untuk membandingkan populasi, varietas, spesies atau silangan yang sedang dipelajari.

8. Bukti ekologi

Pengetahuan tentang ekologi menunjukkan bahwa kenampakkan ciri morfologi berhubungan dengan faktor-faktor lingkungan seperti cahaya, kelembaban dan kesuburan tanah. Ekologi berperan pada sistematik dalam menggambarkan proses evolusi dalam mencari keterangan lingkungan untuk diskontinuit struktur, fungsi dan distribusi tumbuhan. Ekologi tumbuhan menguji variasi ekotif spesialisasi edafik, mekanisme polinasi, pengaruh habitat terhadap hibridisasi, hubungan tumbuhan dengan herbifora, mekanisme pemencaran biji, ekologi perkecambahan, fungsi dari struktur tumbuhan dan mekanisme reproduktif (Jones dan Luchsinger, 1979).

9. Bukti fisiologi

Bukti fisiologi dan biokimia menyediakan data yang semakin penting bagi sistematik tumbuhan. Kekerabatan yang penting adalah tentang sistem metabolisme dan lintasan biokimia (Jones dan Luchsinger, 1979).

10. Biogeografi

Biogeografi mempelajari distribusi tumbuh-tumbuhan dan binatang, pola distribusi, fosil dan sejarah evolusi tumbuhan berbunga. Biogeografi mempunyai pengaruh yang sangat besar dalam menerangkan konsep evolusi tumbuhan berbunga (Jones dan Luchsinger, 1979).

2.2 Tinjauan Morfologi

Morfologi adalah ilmu yang menyelidiki dan membandingkan aspek yang mengkaji dari bentuk, struktur dan reproduksi yang menjadi dasar dari penafsiran dari adanya dan perbedaan diantara berbagai tanaman (Foster, 1974).

Sejak dahulu, sifat morfologi telah digunakan untuk kepentingan kemudahan dalam taksonomi. Faktor ini sangat tepat dan praktis dalam pendekatan taksonomi untuk menentukan status suatu takson. Sifat-sifat morfologi ini meliputi : struktur vegetatif sperti daun, batang dan tunas serta struktur generatif seperti bunga, buah dan biji (Lawrence, 1958).

Menurut batasannya, morfologi tumbuhan tidak hanya menguraikan bentuk dan susunan tubuh saja, melainkan juga bertugas menentukan apakah fungsi masing-masing bagian itu dalam kehidupan tumbuh-tumbuhan (Sumardi dan Pudjoarinto, 1992).

Sifat dalam taksonomi dapat diperoleh dari berbagai bagian dan fase perkembangan tumbuhan meliputi sifat morfologi, anatomi, palinologi, embriologi, sitologi dan fitokimia. Dalam prakteknya sampai saat ini ciri-ciri morfologi masih sangat dipercaya untuk dipergunakan sebagai dasar pengenalan dan penyusunan klasifikasi tumbuhan karena klasifikasi yang didasarkan pada sifat morfologi dapat dipakai sebagai acuan umum yang tepat, cepat dan cukup terpercaya untuk menyusun peta keanekaragaman, khususnya pada Angiospermae. Sifat morfologis dapat diamati dengan lebih mudah dan praktis, bahkan pada pengamatan spesies herbarium, sifat morfologi dapat ditafsir dengan baik untuk klasifikasi (Jones dan Luchsinger, 1979).

Davis dan Heywood (1973), membedakan sifat morfologi menjadi beberapa macam, yaitu :

1. Sifat analisis dan sisntesis

a. Sifat analisis, sifat ini disebut juga sifat diaknosis atau sifat kunci, yaitu sifat yang digunakan untuk identifikasi, pencirian dan pembatasan suatu takson yang terdapat terbatas dan khas untuk membedakan suatu takson dan kerabat dekatnya.

b. Sifat sintesis, sifat ini digunakan untuk pengklasifikasian atau untuk menyatakan kelompok-kelompok menjadi kelompok yang lebih tinggi tingkatnya secara serba sama dan meluas pada seluruh anggota suatu takson.

2. Sifat kualitatif dan kuantitatif

a. Sifat kualitatif, adalah sifat yang meliputi perwujudan bentuk, sering digunakan pada takson tinggi, misalnya suku.

b. Sifat kuantitatif, adalah sifat yang meliputi perwujudan ukuran, panjang dan lainnya, sering digunakan pada takson yang lebih rendah misalnya jenis. Walaupun demikian sifat kualitatif biasanya diwujudkan secara kuantitatif sehingga sifat-sifat tersebut bisa dinilai langsung dengan menghitung dan memulai bentuk organ maupun bagian organ tumbuhan.

3. Sifat baik dan buruk

a. Sifat baik, merupakan sifat yang memiliki kriteria berikut : bukan sifat vairiasi yang meluas, bukan sifat yang memiliki variabilitas genetis, tidak mudah dipengaruhi lingkungan dan menunjukkan keruntutan atau hubungan dengan sifat lain.

b. Sifat buruk, merupakan sifat yang sangat di pengaruhi lingkungan.

2.3 Botani Kepel

Burahol (*Stelechocarous barahol* Hook. F dan Thomson) termasuk keluarga Annonaceae. Nama lokal untuk tanaman ini Jawa: kepel, kecindul; Sunda: burahol atau turalak. Tanaman burahol berasal dari Malaysia dan Jawa. Kepel tumbuhan yang baik tumbuh pada tanah yang subur, mengandung humus dan lembab, pada ketinggian antara 150-300 m dpl. Pohon burahol berbatang besar dan tinggi bisa mencapai 20 m, berbenjol-benjol akibat bekas tangkai bunga dan buah. Pohonnya berbentuk kerucut, cabang-cabangnya tumbuh hampir mendatar. Daunnya berbentuk bulat lonjong, ada juga yang lonjong, berupa daun tunggal bagian tepi daun rata, daun muda berwarna hijau mengkilat, daun tua berwarna hijau tua. Bunga berwarna kuning pucat atau hijau kekuningan, berbulu, berbau sedikit wangi dan termasuk bunga tunggal. Bunga ini tumbuh menempel pada batang tanaman dekat dengan permukaan tengah, sampai dekat dengan dahan-dahan pohon. Bentuk buah burahol bulat lonjong atau membulat, bagian pangkalnya agak meruncing. Ukurannya sebesar kepalan tangan orang dewasa. Warnanya coklat keabu-abuan, kalau sudah tua berubah menjadi cokelat tua. Daging buahnya agak kekuningan sampai kecoklatan, rasanya manis, membungkus biji yang berukuran besar. Jumlah biji dalam setiap buah, ada 4-6 (Anonim, 1994).

2.4 Klasifikasi

Menurut Simpson tahun 2006, klasifikasi tanaman kepel adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisio : Magnoliophyta

Classis : Magnoliopsida

Sub classis : Magnoliidae

Ordo : Magnoliales

Familia : Annonaceae

Genus : Stelechocarpus

Species : *Stelechocarpus burahol* Hook. F dan Thomson.

Gambar 1. Pohon kepel yang tumbuh pada hutan-hutan liar di pulau Jawa Tengah (Sumber : Anonim, 2011)

Tumbuhan kepel berupa pohon (Gambar 1), tinggi 10-21 m; batang bulat, gundul, mempunyai cabang lateral, tegak lurus pada batang, permukaan batang cabang gundul, kuncup ujung dan kuncup axiler, daun bulat telur memanjang sampai lanset, ukuran 12-27 cm sampai 5-9 cm, ujung runcing, pangkal runcing,

warna hijau gelap, permukaan gundul; bunga (Gambar 2) : bunga jantan : majemuk berkas, panjang ibu tangkai bunga 1-1,5 cm, daun kelopak bulat telur sampai segitiga, tumpul, panjang daun mahkota 7-8 mm; bunga betina : dengan ujung tangkai bunga 5-8 cm, daun kelopak jorong sampai bulat telur, tumpul atau membulat, mahkota terdiri dari 6 daun mahkota yang tersusun dalam dua lingkaran, daun mahkota luar ±1,25 cm, mahkota dalam ± 1 cm; buah : bentuk bulat melebar sampai bulat, warna coklat, berukuran 5,5-6,5 cm sampai 4,5-5 cm; perikarpium : warna coklat, daging buah mengandung air, warna oranye, dapat di makan; biji 4-6, warna coklat tua, bentuk elips, ukuran 3-3,5 cm. Daerah distribusi : di pulau di Jawa tersebar pada elevasi 150-300 m dpl, di hutan lembab. Dibudidayakan sebagai tanaman buah. Waktu berbunga : September – Oktober (Backer dan Van den Brink, 1963)

Gambar 2. Bunga pada pohon kepel (*Stelechocarpus burahol*) yang tumbuh pada batang pohon (Sumber : Anonim, 2011); A: Mahkota B: Putik

Buah burahol sering juga disebut sebagai buah “deodoran” (Gambar 3). Disukai kerabat kraton, terutama puteri keratonnya, karena bisa membuat keringat

menjadi wangi, bau nafas menjadi harum bahkan bisa mengharumkan bau air seni. Daging buah yang hanya sedikit itu, rasanya manis dan berbau harum. Daging buah ini yang disukai orang-orang keraton kerena khasiatnya itu. Tidak hanya bisa membuat harum bau nafas, air seni dan keringat badan saja, tetapi juga mampu mencegah peradangan pada ginjal serta mencegah kehamilan (Anonim, 1999).

Gambar 3. Buah kepel (*Stelechocarpus Burahol*) yang masih utuh dan sudah terbelah (Sumber : Anonim, 2011)

Pohon burahol juga bisa untuk peneduh dan sekaligus penghias halaman rumah. Sebagai peneduh, tanaman burahol bisa tumbuh besar dan rimbun. Sebagai penghias, pohon burahol memiliki daya tarik tersendiri. Tajuknya yang membentuk kerucut, tentu bisa memberikan keindahan yang lain. Kemudian daun mudanya yang hijau mengkilat, kalau tertimpa sinar matahari, bukankah menarik kalau dipandang dari kejauhan. Begitu juga dengan bunga burahol yang berwarna kekuningan, bukanlah warna yang jelek untuk dinikmati. Apalagi buahnya yang di batang pohon, tentu memberikan keunikkan pada tanaman itu (Anonim, 1999).

Tanaman ini termasuk tanaman langka dan jarang ditanam karena nilai ekonomisnya dianggap kurang menguntungkan dibanding tanaman buah lainnya.

Tanaman ini biasanya tumbuh liar di hutan-hutan sekunder pada tanah berlempung dan lembab (Anonim, 1999).

2.5 Pengaruh Lingkungan

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok dasar, yaitu faktor genetis dan faktor lingkungan. Faktor genetis dimunculkan oleh peranan gen-gen yang mempengaruhi proses-proses fisiologi melalui pengaruh pengendalian pada sistem enzim-enzim. Enzim-enzim ini berperan aktif dalam berbagai reaksi sintesis dan perombakan fotosintesis, serta reaksi-reaksi fisiologis lainnya (Mas'ud, 1992).

Faktor lingkungan didefinisikan sebagai gabungan semua faktor luar dan pengaruhnya terhadap kehidupan dan pertumbuhan organisme yang meliputi temperatur, kelembaban, intensitas cahaya, komposisi atmosfer, kandungan gas dalam tanah, faktor biotik dan unsur hara.

Rangkaian kondisi lingkungan yang berbeda tidak hanya merubah distribusi dan kemelimpahan individu tapi juga merubah laju pertumbuhan, produksi biji, pola percabangan, luas daun dan ukuran individu. Hukum minimum Liebig menetapkan bahwa distribusi suatu spesies tergantung pada suatu faktor lingkungan yang paling dibutuhkan (Barbour dan Pitts, 1987).

Sifat-sifat suatu lingkungan tidak hanya tergantung pada kondisi fisik dan kimia, tetapi juga kepada kehadiran organisme-organisme lain (Loveless, 1989). Peranan faktor lingkungan mempunyai andil dalam kenampakan morfologi maupun fisiologi (Davis dan Heywood, 1973).

Menurut Pollunin (1990), faktor lingkungan yang menimbulkan modifikasi pada tumbuhan yang berupa faktor iklim (cahaya, suhu, prepitasi, daya penguapan, kelembaban udara), faktor edafik (tanah), faktor biotik dan fisiografik. Davis dan Heywood (1973) mengatakan, faktor lingkungan yang menimbulkan modifikasi sifat morfologi pada tumbuhan adalah cahaya, temperatur, air, angin, tanah dan organisme. Faktor-faktor tersebut berpengaruh melalui rangkaian fisiologis.

1. Faktor biotik (organisme)

Mencakup organisme lain, baik sejenis maupun tidak sejenis (antar individu tanaman dalam satu populasi) maupun yang berlainan jenis (hewan) yang ada di lingkungan tempat hidup tumbuhan. Adanya organisme lain akan berpengaruh pada persaingan dalam mendapatkan unsur hara dari dalam tanah atau cahaya matahari.

2. Cahaya

Menurut Pollunin (1990), cahaya merupakan faktor paling penting untuk fotosintesis. Pada umumnya tumbuhan terbagi dua yaitu kelompok yang toleran terhadap naungan dan yang tidak toleran terhadap naungan (Krebs, 1979). Smith (1990) mengatakan bahwa tumbuhan yang toleran terhadap naungan merupakan tumbuhan yang dapat melakukan fotosintesis pada intensitas cahaya rendah.

Intensitas cahaya menyebabkan variasi pada bentuk, perilaku dan anatomi. Kenampakan yang dihasilkan adalah pemanjangan batang, percabangan, variasi warna bunga, bentuk serta ketebalan daun. Cahaya berpengaruh pada membuka

dan menutupnya stomata, sintesa karbohidrat dan hormon (Krebs, 1985 ; Barbour, 1987).

Tekanan cahaya yang rendah akan meningkatkan luas daun untuk memperoleh satu permukaan yang lebih besar bagi penyerapan cahaya (Fitter dan Hay, 1991).

3. Temperatur

Merupakan faktor pembatas bagi tumbuhan maupun hewan (Smith, 1990). Temperatur merupakan ukuran intensitas panas yang berpengaruh langsung terhadap tanaman dalam proses fotosintesis, respirasi, permeabilitas membran, absorbsi air dan garam mineral, transpirasi, aktivitas enzim dan koagulasi protein. Pada temperatur rendah transpirasi atau kehilangan air melalui stomata berjalan lambat dan kecepatannya bertambah dengan meningkatnya temperatur. Pada temperatur yang sangat tinggi, tanaman akan kehilangan air terlalu banyak melebihi air yang diserap sehingga tanaman menjadi layu. Absorbsi air dan mineral juga dipengaruhi oleh temperatur. Jika tanaman dapat menyesuaikan diri dengan besarnya temperatur, maka absorbsi air akan naik dengan kenaikan temperatur sampai batas tertentu (Fitter dan Hay, 1981).

Pada sebagian besar tumbuhan, temperatur minimum dan maksimum berlangsung aktifitas fisiologis adalah 5°C dan 35°C. Kisaran ini disebut kisaran biokinetik. Dalam batasan ini, temperatur memiliki pengaruh besar pada laju pertumbuhan, respirasi, fotosintesis dan penyerapan air dan mineral. Temperatur juga merupakan salah satu faktor lingkungan yang paling penting dalam

menetukan jumlah dan banyaknya macam tanaman yang mendiami suatu setting ekologi tertentu (Loveless, 1983).

Tidak seperti hewan yang bersifat homoiterm, tanaman tingkat tinggi tidak mampu mempertahankan sel-sel dan jaringan-jaringannya pada suatu temperatur optimum yang konstan dan karena itu daun, batang dan akarnya biasanya berada pada kisaran beberapa derajat dari temperatur udara dan tanah disekelilingnya. Karena hal tersebut, pertumbuhan dan metabolisme tanaman sangat dipengaruhi oleh perubahan temperatur lingkungan (Fitter dan Hay, 1991).

Kondisi yang luar biasa pada iklim tropis dataran rendah adalah bahwa suhu selama setahun adalah lebih kurang tetap tinggi dan rata-rata variasi harian biasanya lebih besar dari pada rata-rata variasi musiman. Karena itu temperatur bukanlah faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman di daerah tropik dataran rendah. Penelitian menunjukkan bahwa faktor utama yang mengontrol distribusi dan struktur sebagian besar komunitas tanaman alami di daerah tropik adalah faktor kelembaban (Loveless, 1983).

4. Air

Air merupakan faktor penting dalam penyerapan unsur hara. Dalam pertumbuhannya, lebih banyak unsur hara dari tanah yang basah daripada tanah kering. Air dibutuhkan tanaman untuk pembentukan karbohidrat, memelihara hidrasi protoplasma dan sebagai sarana pengangkutan makanan dan mineral-mineral lainnya. Air sangat penting untuk pertumbuhan tanaman dan diperlukan dalam umlah banyak, lebih banyak dari zat hara yang diserap oleh tanaman. Dalam siklusnya, air mengalir secara kontinyu dari tanah masuk ke akar kemudian

batang dan sampailah ke daun untuk kemudian sebagian diuapkan melalui stomata untuk didifusikan ke udara (Foth, 1994).

5. Kelembaban

Merupakan kandungan uap air yang ada di udara (Smith, 1976). Suhu dan kelembaban saling berinteraksi. Menurut Pollunin (1990), kelembaban udara merupakan faktor lingkungan utama dalam penyebaran tumbuhan baik di air, darat, maupun peralihan. Kelembaban udara akan mempengaruhi transpirasi tumbuhan. Udara yang basah akan menghambat transpirasi sedangkan udara kering akan mempercepat transpirasi (Barbour dan Pitts, 1987).

6. Edafik (tanah)

Tanah merupakan media penyimpanan air dan gas yang tidak dapat dilepaskan dari perannya sebagai penyuplai hara tanaman. Tanah juga merupakan tempat hidup dan penunjang tumbuhan (Foth, 1994).

2.6 Pengaruh Ketinggian

Ketinggian tanah dari permukaan air laut merupakan variasi topografi yang dapat menyebabkan perubahan struktur vegetasi dan distribusi jenis-jenis tumbuhan (van Steenis, 1975). Ketinggian dapat merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi variasi dalam temperatur selain garis lintang dan kedekatan jarak dengan air. Topografi penutupan oleh hewan, vegetasi dan lereng merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi variasi temperatur (Barbour dan Pitts, 1987). Pada tempat yang lebih tinggi sinar matahari menembus udara yang lebih sedikit. Akibatnya dalam total radiasi terdapat kandungan sinar UV yang

lebih besar. Umumnya temperatur akan lebih rendah pada tempat yang lebih tinggi. Hal ini dapat terjadi karena tempat yang lebih tinggi angin bertiup lebih kencang, yang membawa angin dengan temperatur yang lebih rendah sehingga temperatur tanah ditempat yang tinggi menjadi turun. Hubungan berbanding terbalik antara temperatur dengan ketinggian ini menimbulkan suatu gradien yang biasanya kurang lebih 10 °C tiap ketinggian 1000 m.

Menurut Barbour dan Pitts (1987) penurunan temperatur udara karena pertambahan tinggi tidaklah tetap, terutama pada topografi yang terputus-putus. Hal ini didukung oleh berbagai fenomena fisik termasuk inversi temperatur. Pada malam hari, tanah melepas panas keudara yang kadang kala dengan amat cepat sehingga tanah memiliki temperatur yang lebih rendah dari temperatur udara yang terdapat diatasnya. Lapisan ini mengembalikan panas ke tanah dengan konduksi dan menjadi lebih dingin dari pada lapisan di atasnya. Hal ini menimbulkan suatu inversi temperatur.

Di tempat yang tinggi, kandungan air tanahnya lebih sedikit. Karena temperatur rendah maka transpirasi yang terjadi pada tumbuhan terjadi lebih lambat. Hal ini menguntungkan bagi tumbuhan karena tidak banyak air yang diuapkan dari tubuh. Dengan demikian hal ini merupakan proses konservasi air dalam tumbuhan yang amat diperlukan untuk pertumbuhannya.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biosistemastik Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya. Lama pengamatan 5 bulan (September 2011-Januari 2012). Pengambilan sampel dilakukan di dua kawasan Jawa Tengah (Keraton Jogjakarta dan Purworejo). Sampel tumbuhan diambil sebanyak 5 sampel pada daerah dataran tinggi (Purworejo) dengan ketinggian 153 m dpl dan 5 sampel pada daerah dataran rendah (Keraton Jogjakarta) dengan ketinggian 113 m dpl. Suhu pada daerah dataran rendah (Jogjakarta) 39ºC dan pada dataran tinggi (Purworejo) 27ºC. Sampel daun yang di gunakan untuk penelitian ini diambil pada daun ketiga dari satu ranting yang terletak di ujung.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan pada penelitian ini yang digunakan adalah pengambilan bahan tumbuhan dilakukan di daerah Jogjakarta dan Purworejo. Bahan yang digunakan terdiri dari 4 tanaman kepel jantan dan 1 tanaman kepel betina dari kedua daerah yaitu, Purworejo dan Jogjakarta. Alat yang digunakan untuk pengamatan morfologi yaitu, penggaris, kamera, dan benang.

3.3 Cara Kerja

1. Mengambil sampel daun, bunga dan buah tiap pohon pada masing-masing daerah
2. Mengamati dan mengukur parameter yang diamati yaitu, parameter morfologi

3.3.1 Pengamatan morfologi

a. Sifat-sifat

Pengamatan sifat morfologi pada daun yang terdapat di ujung, bunga, buah, biji dan batang. Sampel-sampel kemudian diamati sifat-sifat morfologinya dengan pedoman literatur.

b. Ciri-ciri

Untuk ciri morfologi, dilakukan pengukuran terhadap organ-organ seperti pada sifat-sifat morfologi. Setiap data pengukuran dianalisis dengan metode diagram batang dan analisis data dengan menggunakan uji *Independent Samples T-tes*t untuk menunjukkan apakah ada perbedaan morfologi dan pola variasi.

Parameter-parameter yang di amati dan di ukur adalah :

1. Diameter batang; mengukur sampel 30 cm dari pangkal batang
2. Tinggi batang; mengukur tinggi dengan menggunak alat hargameter
3. Panjang daun; mengukur dari pangkal hingga ujung daun, daun yang dipilih untuk pengukuran adalah daun ketiga dari satu ranting yang terletak di ujung
4. Lebar daun; mengukur pada bagian daun yang terlebar dan daun yang dipilih sama seperti pada pengukuran panjang daun

5. Panjang mahkota bunga; mengukur dari pangkal ke ujung
6. Lebar mahkota bunga; mengukur pada bagian terlebar
7. Benang sari; mengukur dari pangkal hingga ujung
8. Putik; mengukur dari pangkal hingga ujung
9. Diameter biji; mengukur pada bagian tengah biji
10. Panjang biji; mengukur dari pangkal sampai ujung

3.4 Variabel Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif. Variabel yang diamati adalah karakter morfologi seperti diameter batang, tinggi batang, panjang daun, lebar daun, panjang mahkota bunga, lebar mahkota bunga, benang sari, putik, diameter biji, panjang biji dan anatomi pada daun kepel.

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penggukuran parameter morfologi yang meliputi tinggi batang, diameter batang, panjang daun, lebar daun, panjang mahkota, lebar mahkota, panjang benang sari, panjang putik, panjang biji dan diameter biji. Dari data pengukuran yang di dapat diuji distribusi datanya dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan dilanjutkan dengan uji *Independent Samples T-test* untuk mengetahui pengaruh ketinggian tempat terhadap variasi morfologi $\alpha = 0,05$. Jika hasil analisis tersebut bermakna ($p < 0,05$) ada pengaruh ketinggian tempat terhadap variasi morfologi dan jika hasil analisis bermakna ($p > 0,05$) maka tidak ada pengaruh ketinggian tempat terhadap variasi morfologi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan Variasi Sifat Morfologi Pada Ketinggian Berbeda

Pengamatan morfologi ini menggunakan 4 pohon kepel jantan dan 1 pohon kepel betina. Hasil pengamatan morfologi tanaman kepel yang tumbuh di dataran tinggi dan dataran rendah disajikan pada tabel 4.1.

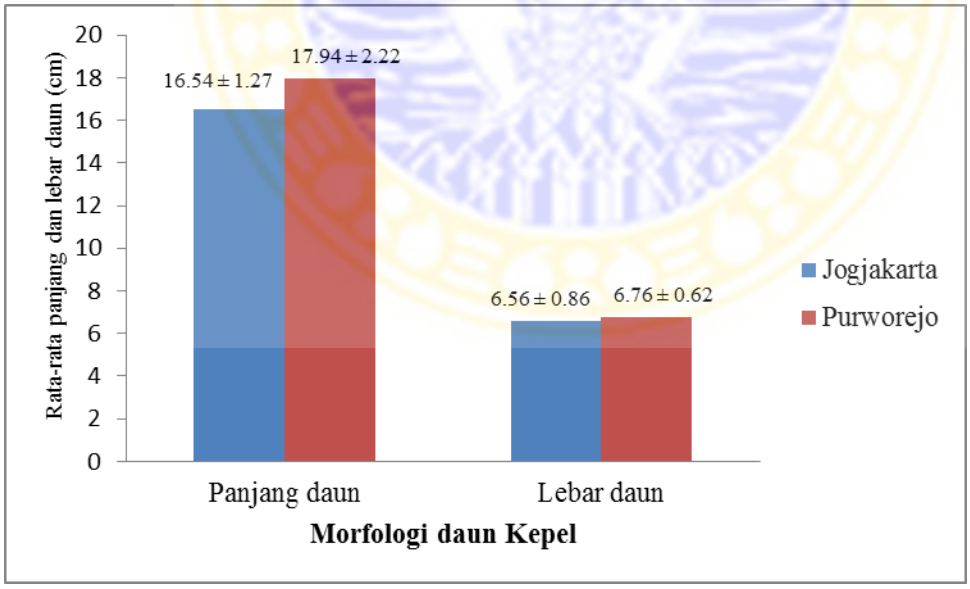
Tabel 4.1 Tabel rerata variasi morfologi tanaman kepel di Purworejo dan Jogjakarta

Parameter	Purworejo	Jogjakarta
Tinggi batang (m)	11,20 ± 3,49	14,75 ± 5,32
Diameter batang (cm)	31,238 ± 5,24	21,06 ± 1,78
Panjang daun (cm)	17,94 ± 2,22	16,54 ± 1,27
Lebar daun (cm)	6,76 ± 0,62	6,56 ± 0,86
Panjang mahkota (cm)	1,36 ± 0,11	1,358 ± 0,09
Lebar mahkota (cm)	1,16 ± 0,13	1,01 ± 0,18
Panjang biji (cm)	1,66 ± 0,83	1,18 ± 0,05
Diameter biji (cm)	2,66 ± 0,15	3,14 ± 0
Panjang putik (cm)	0,41 ± 0,01	0,414 ± 0,01
Panjang benangsari (cm)	0,248 ± 0,05	0,23 ± 0,04

Dari Gambar 4, 5, 6, 7, 8 terlihat bahwa ciri-ciri morfologi tanaman kepel yang tumbuh pada dataran tinggi dan dataran rendah memiliki rata-rata ukuran yang berbeda. Tanaman kepel (*Stelechocarpus burahol*) merupakan jenis tumbuhan yang tumbuh baik pada tanah yang subur, mengandung humus dan lembab pada ketinggian 150-300 m dpl. Tanaman ini termasuk dalam famili Annonaceae yang memiliki sekitar 120-130 genera dan 1100-2300 spesies.

Anggota famili Annonaceae berupa pohon atau semak liana yang tumbuh tegak atau merambat; daunnya tunggal, letaknya bersilangan; bunga tunggal, bunga teratur terdapat tempat hypogynous, terdapat kelopak dan mahkota.

Ditinjau dari bentuk daun, tidak dijumpai adanya perbedaan. Daun kepel yang hidup pada ketinggian berbeda tetap mempertahankan bentuk daun asalnya, yaitu jorong atau bulat telur (Lampiran 4). Dari hasil analisis data uji T diketahui jika nilai signifikan bernilai $p < 0,05$ berarti H_o ditolak. Hal ini berarti bahwa ada pengaruh ketinggian tempat terhadap variasi morfologi secara signifikan. Hasil uji T yang menunjukkan $p < 0,05$ adalah variasi morfologi diameter batang, diameter biji dan panjang biji (Lampiran 3). Hal ini juga bisa dilihat pada Gambar 7 dan 8. Sedangkan hasil uji T yang $p > 0,05$ atau tidak berbeda signifikan adalah variasi panjang daun, lebar daun, panjang mahkota, lebar mahkota, panjang putik, panjang benangsari dan tinggi batang (Lampiran 3). Ditinjau dari ukuran panjang dan lebar daun, dijumpai adanya variasi panjang maupun lebar daun kepel yang ditemukan pada ketinggian tempat yang berbeda. Hal ini dapat terlihat diagram batang yang disajikan (Gambar 4).



Gambar 4. Rata-rata panjang dan lebar daun (cm) tanaman kepel

Dari diagaram batang yang disajiakan tidak terbentuk pola-pola variasi morfologi, namun terlihat bahwa pada daerah yang tinggi (Purworejo) memiliki ukuran panjang dan lebar daun sedikit lebih besar.

Dalam hal daun, baik tanaman kepel daerah dataran tinggi maupun dataran rendah memiliki susunan daun tunggal, bentuk jorong atau bulat lonjong, ujung dan pangkal daun meruncing, tepi daun rata, pertulangan daun menyirip (karena termasuk dalam kelas dikotil yang memiliki salah satu ciri ini), warna daun muda hijau mengkilap dan daun bawah hijau tua sehingga daging daun seperti kulit. Daun kepel termasuk daun bertangkai dengan duduk daun yang berseling.

Hasil penelitian diperoleh bahwa pada tanaman kepel yang tumbuh pada daerah tinggi (Purworejo) memiliki kecenderungan ukuran daunnya lebih besar. Hal ini mungkin dikarenakan adanya faktor lingkungan yang mempengaruhi, faktor lingkungan yang mempengaruhi yaitu intensitas cahaya, temperatur, air dan kelembaban. Karena temperatur yang sangat tinggi (dataran rendah), tanaman akan kehilangan air terlalu banyak melebihi air yang diserap sehingga tanaman menjadi layu. Dengan demikian daun pada temperatur tinggi memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan ukuran daun pada temperatur rendah. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan yang telah dilakukan (Gambar 4 dan Lampiran 4). Absorbsi air dan mineral juga dipengaruhi oleh temperatur. Udara yang basah akan menghambat proses transpirasi sedangkan udara yang kering akan mempercepat proses transpirasi (Fitter dan Hay, 1981).

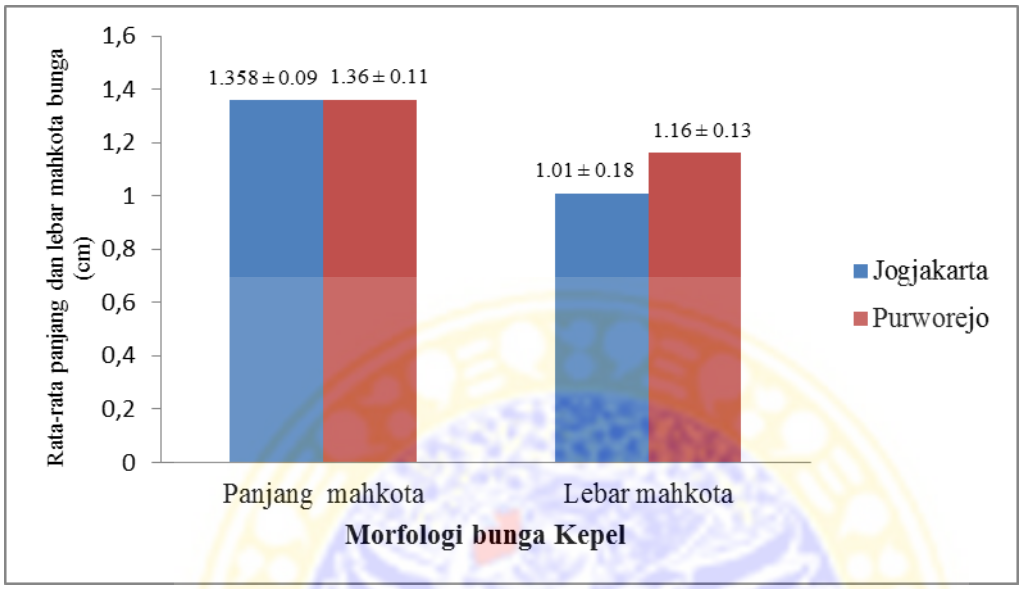
Kandungan unsur hara dalam tanah didukung oleh kandungan air yang tersedia. Tanah dengan hara yang baik dan air yang cukup akan mendukung

pertumbuhan tanaman. Intensitas cahaya juga mempengaruhi ukuran morfologi tumbuhan. Intensitas cahaya yang cukup untuk proses fotosintesis akan mendukung pula fotosintat yang cukup yang berhubungan dengan pertumbuhan (Foth, 1994). Hasil uji statistik yang menggunakan uji T dihasilkan nilai signifikan 0,211 pada panjang daun dan 0,719 pada lebar daun (Lampiran 3). Hasil uji statistik T menyatakan bahwa nilai $p > 0,05$ berarti H_a ditolak H_0 diterima yang menyatakan bahwa tidak ada variasi morfologi pada tumbuhan kepel yang tumbuh pada ketinggian berbeda. Pada hasil uji T tidak ada pengaruh ketinggian tempat terhadap variasi morfologi secara signifikan dikarenakan kurang banyak sampel yang diambil. Namun dari hasil diagaram batang yang terlampir bahwa adanya perbedaan ukuran pada panjang dan lebar daun. Hal ini terjadi karena sampel daun yang diamati dan diukur kurang banyak.

Sementara pada bunga kepel, baik tanaman kepel di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah masing-masing menghasilkan bunga yang sama dengan mahkota bunga berjumlah 6. Mahkota bunga tersusun dalam dua lingkaran dengan mahkota berlepasan, masing-masing bunga pada tanaman ini melekat pada batang.

Bunga kepel, tidak banyak perbedaan baik dari bunga jantan maupun bunga betina yang dihasilkan. Baik bunga jantan maupun betina yang dihasilkan tanaman kepel daerah dataran tinggi maupun daerah rendah memiliki lebar mahkota hampir sama sedangkan pada panjang mahkota tidak memiliki perbedaan ukuran (Gambar 5). Demikian pula halnya dengan ukuran maupun bentuk putik dan tangkai sari yang dihasilkan tidak memiliki perbedaan ukuran. Hal ini dikarenakan panjang mahkota, lebar mahkota, panjang putik dan panjang

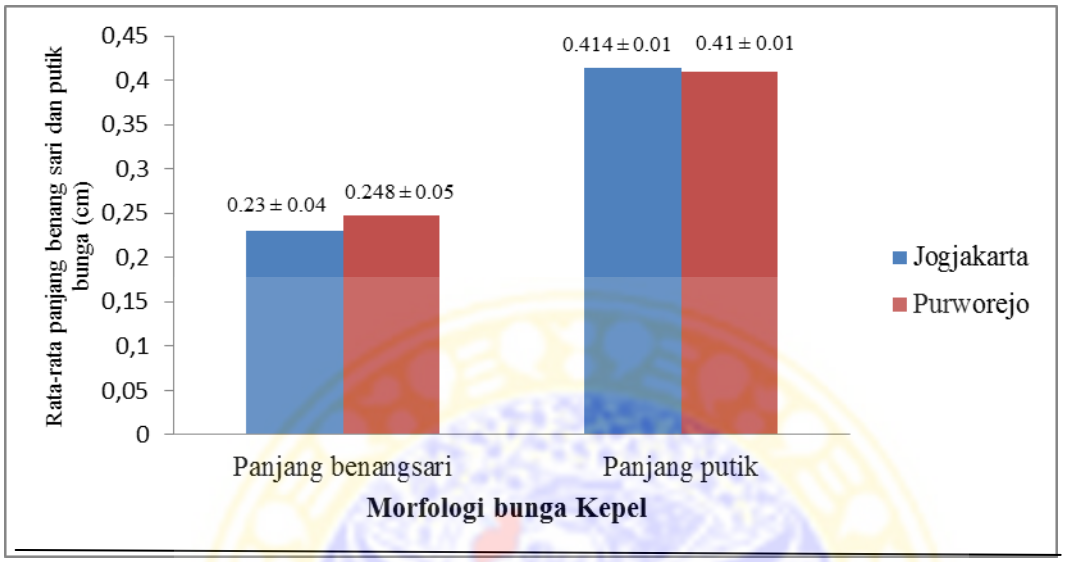
benangsari berperan tidak terlalu banyak dalam transpirasi. Oleh karena itu walaupun berbeda ketinggian yang menyebabkan perbedaan kecepatan proses transpirasi tidak akan mempengaruhi organ reproduksi pada bunga.



Gambar 5. Rata-rata panjang dan lebar mahkota (cm) tanaman kepel

Hasil diagram batang juga tidak menunjukkan pola tertentu baik dari ukuran mahkota maupun putik dan benang sari (Gambar 5 dan 6). Dari hasil uji statistik yang menggunakan uji T dihasilkan nilai signifikan 0,657 pada panjang mahkota dan 0,682 pada lebar mahkota (Lampiran 3). Hasil uji statistik menunjukkan $p > 0,05$ berati H_a ditolak H_0 diterima yang menyatakan bahwa tidak ada variasi morfologi pada tumbuhan kepel yang tumbuh di daerah dataran tinggi dan dataran rendah secara signifikan. Begitu pula nilai uji statistik panjang benang sari dengan nilai signifikan 0,334 dan 0,159 pada panjang putik (Lampiran 3) yang menyatakan bahwa tidak ada pengaruh ketinggian tempat tumbuh terhadap panjang benangsari dan panjang putik tumbuhan kepel karena hasil uji statistik T menunjukkan bahwa $p > 0,05$ berarti H_a ditolak H_0 diterima. Dari diagram batang

yang terlampir menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan ukuran panjang mahkota, panjang benangsari dan panjang putik namun terlihat bahwa ada sedikit perbedaan ukuran pada lebar mahkota.

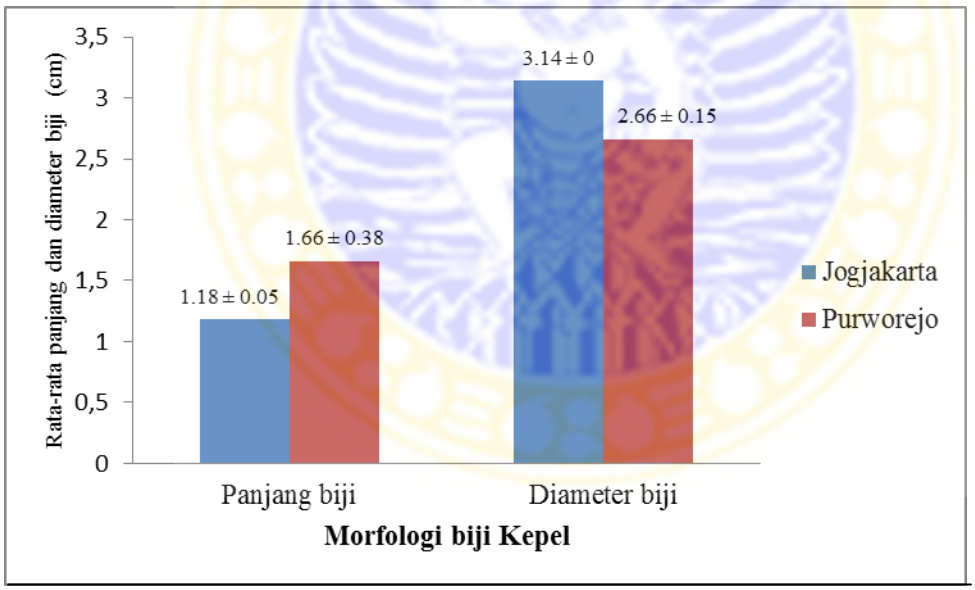


Gambar 7. Rata-rata panjang putik dan benang sari (cm)

Sedangkan untuk buah, dalam hal ini terdapat perbedaan ukuran. Buah yang dihasilkan pada tanaman kepel di daerah rendah cenderung memiliki diameter lebih besar dibandingkan dengan buah kepel di daerah dataran tinggi. Hal ini dikarenakan adanya faktor intensitas cahaya, kandungan air, dan umur buah yang diambil, semuanya ikut mempengaruhi terutama intensitas cahaya yang diterima untuk fotosintesis sehingga dihasilkan fotosintat yang akhirnya dapat disimpan sebagai cadangan makanan dalam bentuk buah. Jika jumlah fotosintat yang dihasilkan besar maka buah yang terbentuk akan besar pula, demikian sebaliknya.

Untuk biji yang dihasilkan dari tanaman kepel di dataran tinggi maupun rendah, memiliki kenampakan fisik yang sama dan ukuran juga tidak jauh berbeda (Tabel 4.1). Hal ini dapat dilihat dari diagram batang yang disajikan (Gambar 7). Dan kenampakan diagram batang yang ada tidak menjukkan pola tertentu. Hasil

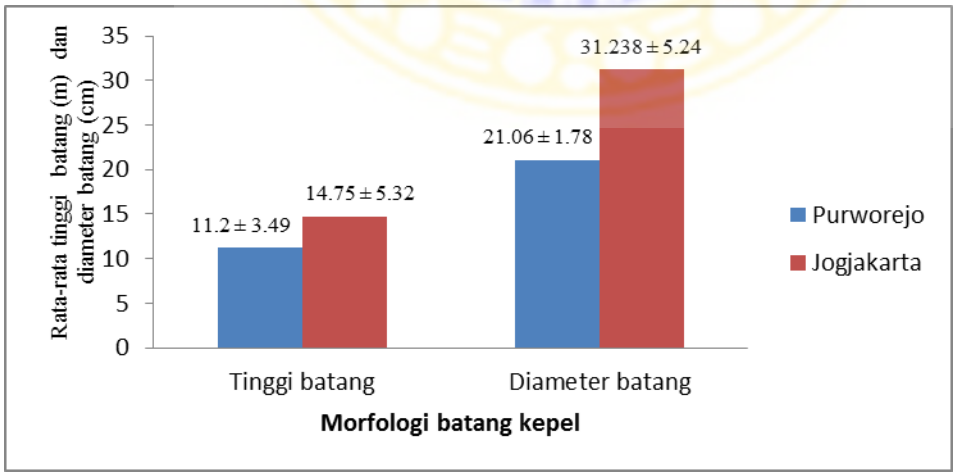
uji statistik yang menggunakan uji T dihasilkan nilai signifikan 0,047 pada panjang biji dan 0,019 pada diameter biji (Lampiran 3). Hasil uji statistik menyatakan nilai $p < 0,05$ berarti H_o ditolak H_a diterima yang menyatakan adanya variasi morfologi panjang biji dan diameter biji pada tumbuhan kepel yang tumbuh di daerah dataran tinggi dan dataran rendah secara signifikan. Biji yang dihasilkan tanaman kepel pada daerah dataran tinggi memiliki panjang biji yang lebih besar tetapi memiliki diameter biji yang lebih kecil. Namun biji kepel yang dihasilkan oleh tanaman kepel yang tumbuh pada dataran rendah memiliki ukuran diameter yang lebih besar dikarenakan pada dataran rendah tanaman mendapatkan cahaya yang banyak sehingga cadangan makanan yang dihasilkan melalui proses fotosintesis disimpan pada biji dan buah



Gambar 7. Rata-rata panjang dan diameter biji tanaman kepel (cm)

Pada batang kenampakan dari diagram batang juga tidak memiliki pola tertentu (Gambar 8). Dapat terlihat bahwa tinggi dan diameter batang tanaman

kepel di daerah dataran rendah memiliki ukuran lebih besar dari pada daerah dataran tinggi (Tabel 4.1). Hal ini juga dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain intensitas cahaya dan umur tanaman yang dijadikan sampel. Pada suhu yang tinggi memiliki batang yang lebih besar dan tinggi. Pada daerah dataran tinggi memiliki tinggi batang yang lebih rendah karena batang yang rendah berusaha mencari sumber cahaya untuk proses fotosintesis. Pada dataran rendah batang akan lebih besar karena proses transpirasi dan fotosintesis berjalan cepat sehingga zat-zat hara akan tersimpan pada berkas pembuluh batang tersebut sehingga floem berkerja dengan baik. Dari hasil uji statistik yang menggunakan uji T dihasilkan nilai signifikan 0,278 pada tinggi batang dan 0,16 pada diameter batang (Lampiran 3). Hasil uji statistik menyatakan $p > 0,05$ berarti H_a ditolak H_0 diterima yang menyatakan bahwa tidak ada variasi morfologi pada tinggi batang secara signifikan tetapi ada perbedaan variasi morfologi pada diameter batang secara signifikan. Namun hasil diagram batang menunjukkan adanya perbedaan ukuran pada tinggi dan diameter batang hal ini bisa terjadi karena umur tanaman yang berbeda.



Gambar 8. Rata-rata tinggi batang (m) dan diameter batang (cm) tanaman kepel

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesempulan penelitian ini adalah ketinggian tempat tumbuh suatu tanaman kepel (*Stelechocarpus burahol*) berpengaruh terhadap morfologi diameter batang, diameter biji, dan panjang biji secara signifikan. Tetapi tidak berpengaruh terhadap variasi morfologi panjang daun, lebar daun, tinggi batang, panjang mahkota, lebar mahkota, panjang putik dan panjang benangsari.

5.2 Saran

Dalam penelitian yang menggunakan penggulangan berkali-kali sebaiknya sampel lebih banyak lagi agar mendapatkan hasil yang memiliki banyak variasi ukuran untuk lebih jelas mengetahui bahwa variasi morfologi dan anatomi dapat di pengaruhi oleh ketinggian tempat tumbuh.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1999. *Burahol Penyedap Bau Keringat. Dari majalah INTISARI*. PT Intisari Mediatama. Jakarta. Hal 83-88

Anonim. 1994. *Mengenal Tanaman Langka Indonesia. Penebar Swadaya*. Jakarta.

Backer, C.A. & R.C. Bakhuizen van den Brink, 1963. *Flora of Java*. Vol I N.V. P. noorhoof-Groningen Netherlands, Pp. 101-102

Barbour, M. G., J. H. & W. D. Pitts. 1987. *Teresterial Plant Ecology*. Benjamin Cummings Publ co. Inc. California. Pp. 29-77

Benson, L. 1957. *Plant Classification, D. C. Health Company*. New York. Pp 15

Fahn, A. 1995. *Anatomi tumbuhan. Edisi III*. Gajah Mada University. Yogjakarta

Fitter, A. H & R. K. M. Hay, 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Jogjakarta

Foster. Adriance s. Ernest M. Gifford, W. H. Fremaan and Company. 1974. *Comperative Morphology and Evolution of Vascular Plant*. San Fransisco

Foth, H.D. 1994. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Erlangga. Jakarta. Hal. 13-15

Grant. F. 1984. *Plant Biosystematic*. Academic Press. Inc. London. Pp 7

Harbone, J. B. 1987. *Metode Fitokimia. Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Edisi II. Penerjemah K. Padmawinata dan I. Soediro. Penerbit ITB Bandung. Hal1, 41-42

Heddy, S. 1987. *Biologi Pertanian*. Rajawali Press. Jakarta

Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid II. Badan Litbang Jakarta. Penerbit Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta. Hal. 101-102

Jones, S. B and A.E. Luchsinger. 1986. *Plant Systematics*. 2nd edd. Mc. Graw-Hill Book Company. New York. Pp 1-11

Jones, S. B and. A. E. Luchsinger. 1979. *Plant Systematics*. Mc. Graw-Hill Book Company. New York. Pp 44, 60-77

Lawrance, H. M. 1958. *Taxonomi of Vascular Plants. Macmillan Company*. New York. Pp 3,6,47

Loveless, A. R. 1983. *Principles of Plant Biology For The Tropic*. Longman. London Pp. 415-417,442

Mas'ud, p. 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Penerbit Angkasa. Bandung. Hal.8

Pollunin, N. 1990. *Pengantar Geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun. Gadjah Mada University Press*. Jogjakarta. Hal. 10,154

Simpson M. J., 2006, *Plant Systematics*, Elsevier Inc. Canada

Smith. P. M. 1976. *The Chemotaxonomy of Plant*. Edward Arnold (Publisher) Limited. London

Soerodikusumo dan Hartiko, H. l999. *Biokimia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

Steenis, C. G. G. J. Van. 1975. *Flora Untuk Sekolah Di Indonesia*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta

Sumardi. I. A. Purjoarinto. 1992. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Fakultas Biologi. UGM. Jogjakarta. Hal. 192-193

Tjitrosoepomo, G. 1992. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal. 254-255

Tjitrosoepomo, G. 1993. *Taksonomi Umum Dasar-dasar Taksonomi Tumbuhan.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal. 175-176

Tjitrosoepomo, G. 1994. *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal. 182-183

Weieer, T. F. L. R. Stocking and M. G. Barbour. 1982. *Botany an Introduction to Plant Biology*. John Wiley and Sons. Singapore

Lampiran 1. Parameter morfologi yang diamati dan diukur

No.	Karakter	Purworejo					Jogjakarta				
Kebiasaan tumbuh		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1.	Habitus	Perdu	Perdu	Perdu	Perdu	Perdu	Perdu	Perdu	Perdu	Perdu	Perdu
2.	Tinggi (cm)	800	1500	900	900	1500	900	975	2000	2000	1500
3.	Arah tumbuh batang	Tegak lurus	Tegak lurus	Tegak lurus	Tegak lurus	Tegak lurus	Tegak lurus	Tegak lurus	Tegak lurus	Tegak lurus	Tegak lurus
Batang											
4.	Permukaan batang	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur
5.	Arah tumbuh cabang	Datar	Datar	Datar	Datar	Datar	Datar	Datar	Datar	Datar	Datar
6.	Jmlh lentisel/cm²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	Warna batang	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
8.	Diameter batang (cm)	26,72	28,32	27,84	34,36	38,95	19,72	21,00	21,95	19,09	23,54
Daun											
9.	Warna	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau

	permukaan atas	muda	muda	muda	muda	muda	muda	muda	muda	muda	muda
10.	Warna permukaan bawah	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
11.	Bangun daun	Bulat telur	Bulat telur	Bulat telur	Bulat telur	Bulat telur	Bulat telur	Bulat telur	Bulat telur	Bulat telur	Bulat telur
12.	Tepi daun	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata
13.	Ujung daun	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing
14.	Pangkal daun	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing
15.	Panjang daun (cm)	16,50	20,70	19,00	18,50	15,00	17,70	18,00	15,00	16,00	16,00
16.	Lebar daun (cm)	6,50	7,30	6,50	7,50	6,00	6,50	7,20	7,00	5,10	7,00
17.	Daging daun	Sprti kulit	Sprti kulit	Sprti kulit	Sprti kulit	Sprti kulit	Sprti kulit	Sprti kulit	Sprti kulit	Sprti kulit	Sprti kulit
18.	Permukaan daun	Kasap	Kasap	Kasap	Kasap	Kasap	Kasap	Kasap	Kasap	Kasap	Kasap
19.	Susunan tulang daun	Menyirip	Menyirip	Menyirip	Menyirip	Menyirip	Menyirip	Menyirip	Menyirip	Menyirip	Menyirip
	Bunga										
20.	Bentuk	Membulat	Membulat	Membulat	membulat	membulat	membulat	membulat	membulat	membulat	membulat

	sepal										
21.	Warna sepal	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau
22.	Bentuk petal	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat
23.	Warna petal	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
24.	Susunan petal	Dlm dua lingkaran	Dlm dua lingkaran	Dlm dua lingkaran	Dlm dua lingkaran	Dlm dua lingkaran	Dlm dua lingkaran	Dlm dua lingkaran	Dlm dua lingkaran	Dlm dua lingkaran	Dlm dua lingkaran
25.	Jumlah petal	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
26.	Panjang mahkota (cm)	1,20	1,40	1,50	1,30	1,40	1,30	1,40	1,30	1,50	1,20
27.	Lebar mahkota (cm)	1,00	1,10	1,30	1,10	1,30	0,90	1,10	1,10	1,20	0,75
28.	Panjang putik (cm)	0,40	0,42	0,42	0,41	0,40	0,42	0,42	0,41	0,41	0,41
29.	Panjang benang sari (cm)	0,20	0,30	0,21	0,23	0,30	0,23	0,21	0,21	0,30	0,20
	Buah										
30.	Warna buah masak	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat

31.	Kulit buah	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
32.	Bentuk buah	Bulat lonjong	Bulat lonjong	Bulat lonjong	Bulat lonjong	Bulat lonjong	Bulat lonjong	Bulat lonjong	Bulat lonjong	Bulat lonjong	Bulat lonjong
33.	Rasa buah	Sprti sawo	Sprti sawo	Sprti sawo	Sprti sawo	Sprti sawo	Sprti sawo	Sprti sawo	Sprti sawo	Sprti sawo	Sprti sawo
Biji											
34.	Bentuk biji	Elips	Elips	Elips	Elips	Elips	Elips	Elips	Elips	Elips	Elips
35.	Warna biji	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua
36.	Panjang biji (cm)	3,10	3,20	2,80	3,00	3,10	3,20	3,20	3,10	3,10	3,10
37.	Diameter biji (cm)	1,90	1,50	1,60	1,70	1,60	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80

Lampiran 2.

Hasil Uji Kolmogrov-Smirnov Test Variasi Morfologi

NPar Tests

Diameter batang

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		diameter_batang
N		10
Normal Parameters[a]	Mean	26.1490
	Std. Deviation	6.50894
Most Extreme Differences	Absolute	.169
	Positive	.169
	Negative	-.139
Kolmogorov-Smirnov Z		.536
Asymp. Sig. (2-tailed)		.937

a. Test distribution is Normal.

NPar Tests

Diameter biji

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		diameter_biji
N		10
Normal Parameters[a]	Mean	1.7300
	Std. Deviation	.12517
Most Extreme Differences	Absolute	.312
	Positive	.188

	Negative	-.312
Kolmogorov-Smirnov Z		.987
Asymp. Sig. (2-tailed)		.285

a. Test distribution is Normal.

NPar Tests

Lebar daun

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		lebar_daun
N		10
Normal Parameters[a]	Mean	26.1490
	Std. Deviation	6.50894
Most Extreme Differences	Absolute	.169
	Positive	.169
	Negative	-.139
Kolmogorov-Smirnov Z		.536
Asymp. Sig. (2-tailed)		.937

a. Test distribution is Normal.

NPar Tests

Lebar mahkota

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		lebar_mahkota
N		10
Normal Parameters[a]	Mean	1.0850
	Std. Deviation	.17005
Most Extreme Differences	Absolute	.235
	Positive	.165

	Negative	-.235
Kolmogorov-Smirnov Z		.744
Asymp. Sig. (2-tailed)		.638

a. Test distribution is Normal.

NPar Tests

Panjang batang

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		panjang_batang
N		10
Normal Parameters[a]	Mean	1297.5000
	Std. Deviation	463.74832
Most Extreme Differences	Absolute	.257
	Positive	.257
	Negative	-.169
Kolmogorov-Smirnov Z		.811
Asymp. Sig. (2-tailed)		.526

a. Test distribution is Normal.

NPar Tests

Panjang benang sari

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		panjang_benangsari
N		10
Normal Parameters[a]	Mean	.2490
	Std. Deviation	.04483

Most Extreme Differences	Absolute	.272
	Positive	.264
	Negative	-.272
Kolmogorov-Smirnov Z		.861
Asymp. Sig. (2-tailed)		.448

a. Test distribution is Normal.

NPar Tests

Panjang biji

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		panjang_biji
N		10
Normal Parameters[a]	Mean	2.9000
	Std. Deviation	.60919
Most Extreme Differences	Absolute	.365
	Positive	.311
	Negative	-.365
Kolmogorov-Smirnov Z		1.155
Asymp. Sig. (2-tailed)		.139

a. Test distribution is Normal.

NPar Tests

Panjang daun

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		panjang_daun
N		10
Normal Parameters[a]	Mean	17.2400
	Std. Deviation	1.85903
Most Extreme Differences	Absolute	.155
	Positive	.155
	Negative	-.114
Kolmogorov-Smirnov Z		.489
Asymp. Sig. (2-tailed)		.970

a. Test distribution is Normal.

NPar Tests

Panjang mahkota

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		panjang_mahkota
N		10
Normal Parameters[a]	Mean	1.3590
	Std. Deviation	.09735
Most Extreme Differences	Absolute	.228
	Positive	.228
	Negative	-.163
Kolmogorov-Smirnov Z		.720
Asymp. Sig. (2-tailed)		.677

a. Test distribution is Normal.

NPar Tests

Panjang putik

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		panjang_putik
N		10
Normal Parameters[a]	Mean	.4120
	Std. Deviation	.00789
Most Extreme Differences	Absolute	.245
	Positive	.200
	Negative	-.245
Kolmogorov-Smirnov Z		.774
Asymp. Sig. (2-tailed)		.587

a. Test distribution is Normal.

Lampiran 3.

Hasil Uji Independent Samples T-test Variasi Morfologi

Tabel T test diameter batang

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
diamater_batang	Equal variances assumed	9.222	.016	4.116	8	.003	10.17800	2.47303	4.47517	15.88083
	Equal variances not assumed			4.116	4.909	.010	10.17800	2.47303	3.78507	16.57093

Tabel T test diameter biji

T-Test

Group Statistics

	ulangan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
diameter_biji	Purworejo	5	1.6600	.15166	.06782
	Jogjakarta	5	1.8000	.00000	.00000

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
diameter_biji	Equal variances assumed	8.568	.019	-2.064	8	.073	-.14000	.06782	-.29640	.01640
	Equal variances not assumed			-2.064	4.000	.108	-.14000	.06782	-.32831	.04831

Tabel T test lebar daun

T-Test

Group Statistics

	ulangan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
lebar_daun	Purworejo	5	6.7600	.62290	.27857
	Jogjakarta	5	6.5600	.85615	.38288

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
lebar_daun	Equal variances assumed	.139	.719	.422	8	.684	.20000	.47350	-.89189	1.29189
	Equal variances not assumed			.422	7.308	.685	.20000	.47350	-.91015	1.31015

Tabel T test lebar mahkota

T-test

Group Statistics

	ulangan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
lebar_mahkota	Purworejo	5	1.1600	.13416	.06000
	Jogjakarta	5	.9900	.17464	.07810

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
lebar_mahkota	Equal variances assumed	.181	.682	1.726	8	.123	.17000	.09849	-.05712	.39712
	Equal variances not assumed			1.726	7.502	.125	.17000	.09849	-.05977	.39977

Tabel T test panjang batang

T-test

Group Statistics

	ulangan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
panjang_batang	Purworejo	5	1.4750E3	532.09492	237.96008
	Jogjakarta	5	1.1200E3	349.28498	156.20499

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
panjang_batang	Equal variances assumed	1.357	.278	1.247	8	.248	355.00000	284.64891	-301.40156	1011.40156
	Equal variances not assumed			1.247	6.907	.253	355.00000	284.64891	-319.92128	1029.92128

Tabel T test panjang benang sari

T-test

Group Statistics

	ulangan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
panjang_benangsari	Purworejo	5	.2480	.04868	.02177
	Jogjakarta	5	.2300	.04062	.01817

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Differenc e	Std. Error Differenc e	Lower	Upper
panjang_benangsari	Equal variances assumed	1.055	.334	.635	8	.543	.01800	.02835	-.04739	.08339

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
panjang_batang	Equal variances assumed	1.357	.278	1.247	8	.248	355.00000	284.64891	-301.40156	1011.40156
	Equal variances not assumed			.635	7.751	.544	.01800	.02835	-.04775	.08375

Tabel T test panjang biji

T-test

Group Statistics

	ulangan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
panjang_biji	Purworejo	5	2.6600	.82946	.37094
	Jogjakarta	5	3.1400	.05477	.02449

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
panjang_biji	Equal variances assumed	5.487	.047	-1.291	8	.233	-.48000	.37175	-1.33726	.37726
	Equal variances not assumed			-1.291	4.035	.266	-.48000	.37175	-1.50864	.54864

Tabel T test panjang daun

T-test

Group Statistics

	ulangan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
panjang_daun	Purworejo	5	17.9400	2.22329	.99428
	Jogjakarta	5	16.5400	1.26807	.56710

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
panjang_daun	Equal variances assumed	1.848	.211	1.223	8	.256	1.40000	1.14464	-1.23954	4.03954

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
panjang_daun	Equal variances assumed	1.848	.211	1.223	8	.256	1.40000	1.14464	-1.23954	4.03954
	Equal variances not assumed			1.223	6.353	.265	1.40000	1.14464	-1.36350	4.16350

Tabel T test panjang mahkota

T-test

Group Statistics

	ulangan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
panjang_mahkota	Purworejo	5	1.3600	.11402	.05099
	Jogjakarta	5	1.3580	.09121	.04079

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
panjang_mahkota	Equal variances assumed	.213	.657	.031	8	.976	.00200	.06530	-.14858	.15258
	Equal variances not assumed			.031	7.632	.976	.00200	.06530	-.14985	.15385

Tabel T test panjang putik

T-test

Group Statistics

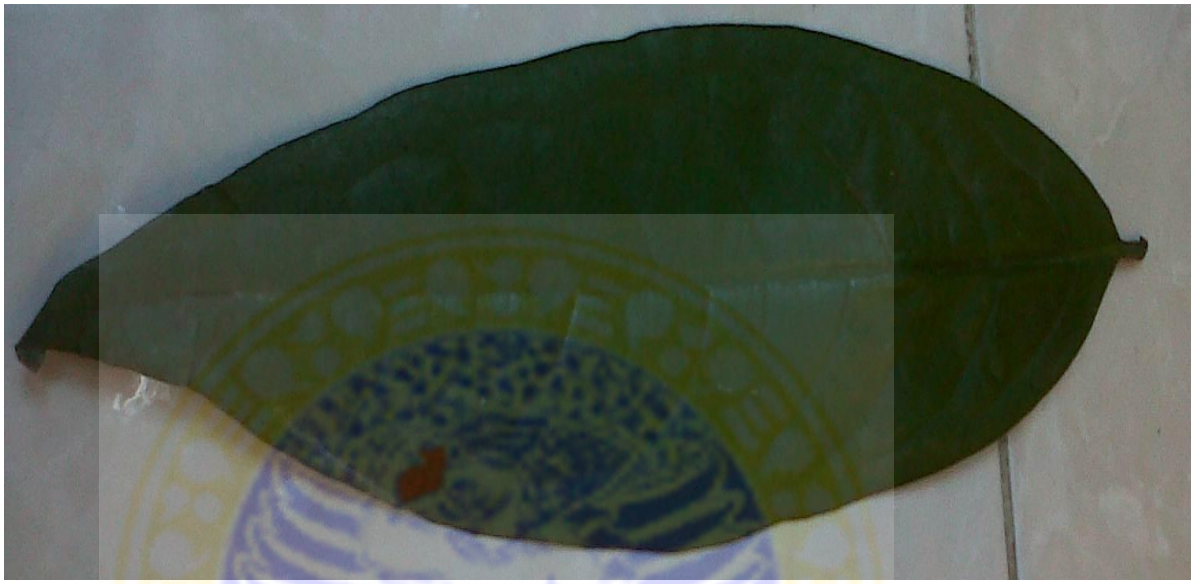
	ulangan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
panjang_putik	Purworejo	5	.4100	.01000	.00447
	Jogjakarta	5	.4140	.00548	.00245

Independent Samples Test

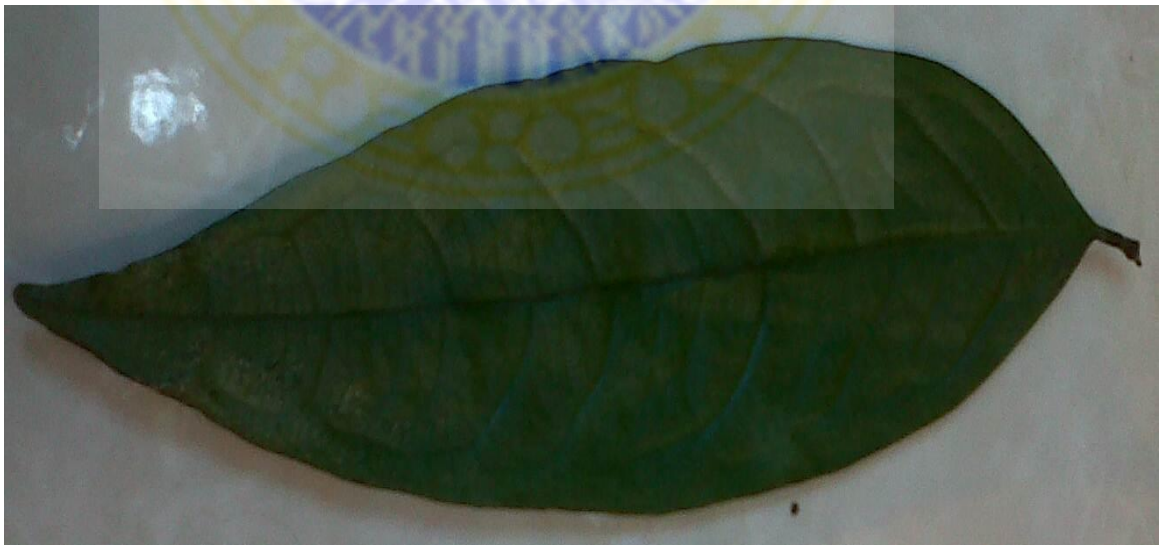
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
panjang_putik	Equal variances assumed	2.415	.159	-.784	8	.455	-.00400	.00510	-.01576	.00776
	Equal variances not assumed			-.784	6.202	.462	-.00400	.00510	-.01638	.00838

Lampiran 4.

Sampel Daun Kepel



Gamabar. A Daun Kepel Purworejo



Gambar B. Daun Kepel Jogjakarta