

**PERBANDINGAN TIPE STOMATA DAN TRIKOMA DAUN**

*Averrhoa carambola L. dan Averrhoa blimbi L.*

**SKRIPSI**

*Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar*

*Sarjana Sains*



Oleh  
**SONEVI LUSI WAHYUNI**  
**15032085/2015**

**JURUSAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**2020**

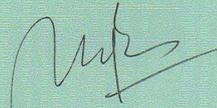
**PERSETUJUAN SKRIPSI**

**PERBANDINGAN TIPE STOMATA DAN TRIKOMA DAUN  
*Averrhoa carambola* L. DAN *Averrhoa blimbi* L.**

Nama : Sonevi Lusi Wahyuni  
Nim/TM : 15032085/2015  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Februari 2020

Disetujui oleh:



**Dr. Moralita Chatri, M.P.**  
NIP. 196502241991032001

**PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

Nama : Sonevi Lusi Wahyuni  
NIM/ BP : 15032085/2015  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PERBANDINGAN TIPE STOMATA DAN TRIKOMA DAUN  
*Averrhoa carambola* L. DAN *Averrhoa blimbi* L.**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

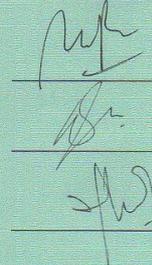
Padang, Februari 2020

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Dr. Moralita Chatri, M.P.
2. Anggota : Dra. Des M, MS
3. Anggota : Ganda Hijrah Selaras, M.Pd.



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

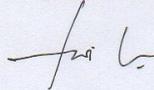
Nama : Sonevi Lusi Wahyuni  
NIM/BP : 15032085/2015  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "Perbandingan Tipe Stomata dan Trikoma daun *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoa blimbi* L." adalah benar hasil karya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Februari 2020

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, M.Biomed.  
NIP.19750815 200604 2 001

Saya yang menyatakan,



Sonevi Lusi Wahyuni  
NIM. 15032085

## **Perbandingan Tipe Stomata Dan Trikoma Daun *Averrhoa carambola* L. Dan *Averrhoa blimbi* L.**

**Sonevi Lusi Wahyuni**

### **ABSTRAK**

Salah satu keanekaragaman hayati adalah tumbuhan di alam semesta yang banyak di manfaatkan oleh manusia. Epidermis merupakan lapisan sel-sel paling luar dan menutupi permukaan daun, bunga, buah, biji, batang dan akar. Dalam mengidentifikasi suatu jenis tumbuhan di perlukan karakter epidermis seperti tipe trikoma dan stomata untuk melengka data taksonomi. *Averrhoa* merupakan salah satu genus dari familia Oxalidaceae yang mempunyai trikoma dan stomata. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan tipe trikoma dan tipe stomata pada epidermis daun *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoa blimbi* L.

Penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif, penelitian dilaksanakan pada bulan November-Desember 2019 di Laboratorium Botani Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe stomata *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoa blimbi* L. anomositik, sedangkan tipe stomata berdasarkan letaknya pada daun adalah hipomastik. Hasil tipe trikoma pada *Averrhoa blimbi* L yaitu non glandular dan multiselular, sedangkan tipe *Averrhoa carambola* L. adalah non glandular uniselular. Pada *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoa blimbi* L. penyebaran trikoma pada *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoa blimbi* L. sama sama terdapat pada permukaan atas (adaksial ) dan bawah (abaksial).

Kata kunci: *Averrhoa* stomata dan trikoma

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi berjudul “Perbandingan Tipe Stomata dan Trikoma Daun *Averrhoa carambola* L. Dan *Averrhoa blimbi* L.”. Shalawat beriringan salam untuk arwah Nabi Muhammad SAW sebagai junjungan umat seluruh alam.

Penulis skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana sains jurusan biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Moralita Chatri, M.P. sebagai pembimbing, yang telah memberikan waktu, fikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dra. Des M. M.S dan Ibu Ganda Hijrah Selaras, M.Pd sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penulisan skripsi ini .
3. Ibu Resti Pevria S, TP., M.P sebagai pembimbing akademik, yang telah memberikan nasehat dan bimbingannya selama masa perkuliahan
4. Pimpian Jurusan Biologi
5. Dosen dan pegawai administrasi jurusan biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu mendukung dan memberikan semangat dan motivasi serta doa dalam penulisan skripsi ini.

7. Keluarga besar Biologi Sains B 2015 yang selalu memberikan dukungan serta doanya.

Semoga Segala bantuan, bimbingan, dukungan, dan petunjuk yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan dapat imbalan yang setimal dari Allah STW. Semoga Skripsi yang penulis selesaikan dapat bermanfaat bagi kita semua dengan mengharap kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan skripsi ini.

Padang, Januari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR TABLE</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Epidermis .....	6
1. Stomata .....	7
2. Trikoma .....	10
B. Familia oxalidaceae .....	11
1. <i>Averrhoa carambola</i> L .....	12
2. <i>Averrhoa blimbi</i> L .....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	18
B. Waktu Dan Tempat Penelitian .....	18
C. Alat Dan Bahan .....	18
D. Prosedur Penelitian .....	18
1. Pengambilan Sampel .....	18
2. Pengamatan stomata dan trikoma .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil .....	20
B. Pembahasan .....	22

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan ..... 24

B. Saran..... 24

**DAFTAR PUSTAKA ..... 25**

## DAFTAR TABEL

Table	Halaman
1. Table tipe stomata dan penyebaran stomata dari tumbuhan <i>A. blimbi</i> L. <i>A. carambola</i> L.....	21
2. Table tipe trikoma dan penyebaran pada tumbuhan <i>A. blimbi</i> L. <i>A.</i> <i>carambola</i> L .....	22

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar tipe-tipe stomata pada tumbuhan dikotil .....	10
2. Gambar <i>averrhoa carambola</i> L.....	14
3. Gambar <i>averrhoa blimbi</i> L.....	16
4. Gambar stomata pada permukaan daun adaksial dan abaksial dari tumbuhan <i>A. blimbi</i> L.....	20
5. Gambar stomata pada permukaan daun adaksial dan abaksial dari tumbuhan <i>A. carambola</i> L.....	20
6. Gambar trikoma pada permukaan daun adaksial dan abaksial dari tumbuhan <i>A. blimbi</i> L.....	21
7. Gambar trikoma pada permukaan daun adaksial dan abaksial dari tumbuhan <i>A. carambola</i> L.....	21

E.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar belakang**

Salah satu keanekaragaman hayati adalah tumbuhan di alam semesta yang banyak dimanfaatkan oleh manusia. Tumbuhan tersusun dari berbagai organ seperti akar, batang, daun, dan organ reproduksi. Organ-organ tersebut juga tersusun dari berbagai jaringan, seperti jaringan meristem, parenkim, sklerenkim, kolenkim, epidermis dan jaringan pengangkut (Woelaningsih, 2001; Hidayat, 1990). Meskipun bentuk epidermis umumnya sama, tetapi ada pula yang berbeda. Terjadinya perubahan bentuk dapat menyebabkan terjadinya fungsi yang khusus dari sel epidermis tersebut. Hal ini merupakan turunan atau derivat dari jaringan epidermis tersebut. Derivat atau turunan dari jaringan epidermis, antara lain stomata (Mulyani, 2006). Menurut fungsi, bentuk, ukuran dan susunan sel-sel epidermis tidak sama atau berbeda pada berbagai jenis tumbuhan, demikian juga dengan bentuk atau tipe stomata (Fahn, 1991).

Epidermis merupakan lapisan sel sel paling luar dan menutupi permukaan daun, bunga, buah, biji, batang, dan akar (Woelaningsih, 2001; Hidayat,1990). Jaringan epidermis tersusun dari sel-sel, membentuk suatu lapisan yang menutup seluruh permukaan luar tubuh tumbuhan secara berkesinambungan, kecuali pada celah stomata dan lentisel. Fungsi utama dari jaringan epidermis adalah sebagai pelindung jaringan yang ada di sebelah dalam terhadap kerusakan mekanik dan serangan hama serta penyebab penyakit pada tumbuhan (Chatri, 2013).

Sel epidermis daun dapat termodifikasi menjadi stomata berupa sepasang sel penjaga yang bisa menimbulkan celah sehingga uap air dan gas dapat dipertukarkan antara bagian dalam dari stomata dengan lingkungan. Stomata biasanya ditemukan pada bagian tumbuhan yang berhubungan dengan udara terutama di daun, batang dan rizoma (Fahn, 1991). Berdasarkan jumlah dan susunan sel tetangganya, stomata dikelompokkan menjadi berbagai tipe, tipe anomositik, anisositik, parasitik, diasitik, aktinositik dan tipe siklositik (Evert, 2006). Penyebaran stomata dapat terjadi pada kedua permukaan daun (adaksial dan abaksial) atau hanya pada satu permukaan daun saja. Syarif (2009) stomata yang ditemukan di kedua sisi daun maka di sebut amphistomatik, jika hanya terdapat pada sisi atas maka di sebut epistomatik, dan jika hanya terdapat di sisi bawah maka mereka di sebut hypostomatik.

Karakter morfologi dan anatomi daun dapat memberikan petunjuk penting untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar kelompok tumbuhan. Dalam suatu taksa tumbuhan dapat terjadi perbedaan atau persamaan karakteristik stomata. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yuliani (2012) terdapat persamaan tipe stomata pada genus *Coleus* berdasarkan letak permukaan daun termasuk tipe amfistomatik karena terdapat pada kedua permukaan daun. Amfistomatik merupakan stomata yang ditemukan baik permukaan atas maupun permukaan bawah (Setjo dkk,2004).

Trikoma merupakan salah satu derivat dari epidermis yang berasal dari bahasa Yunani yang artinya rambut-rambut yang tumbuh dan berasal dari sel-sel epidermis dengan bentuk, susunan serta fungsinya yang memang bervariasi

(Yayan, 1994). Trikoma pada jaringan epidermis mempunyai sifat khusus sebagai daya pertahanan dari serangga, yang ditentukan oleh adanya kelenjar (glandular) atau tidak (nonglandular), kerapatan, panjang, bentuk, dan ketegakan trikoma. Menurut Harisha (2013), struktur maupun morfologi trikoma memiliki keragaman dan dapat dijadikan sebagai kunci dari identifikasi marga, spesies, subspecies dan varietas dari berbagai family yang diteliti. Keragaman genus serta spesies dari familia Solanaceae mengindikasikan adanya keragaman jenis serta bentuk dari trikoma pada familia tersebut. Trikoma biasanya muncul pada permukaan luar hampir seluruh organ tumbuhan baik organ vegetative seperti daun, cabang, daun pelindung dan akar maupun organ reproduksi seperti sepal, petal, stamen, ginosium, biji dan buah (Werker, 2005 dan Adedeji et al., 2007). Trikoma dapat diklasifikasikan menjadi 2 golongan yaitu trikoma glandular dan non glandular (Werker, 2005). Berdasarkan jumlah sel yang membangunnya, trikoma dapat dibedakan menjadi uniseluler dan multiseluler.

Trikoma uniseluler merupakan trikoma yang terdiri dari satu sel, sedangkan multi seluler merupakan trikoma yang bersel banyak (Sutrian, 1992). Dalam penelitian tersebut ditemukan beberapa jenis trikoma glandular multicellular pada spesies *Datura metel*, trikoma non glandular bentuk bintang pada spesies *Solanum indicum*, dan *S. xantocarpum*, serta trikoma glandular bentuk kait pada spesies lainnya. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian Adedeji (2007), ditemukan jenis trikoma bervariasi pada 4 genus dari familia Solanaceae. Dari 3 spesies genus *Solanum* yang diteliti hanya spesies *Solanum torvum* yang trikomanya non glandular.

*Averrhoa carambola* L. (belimbing manis) dan *Averrhoa blimbi* L. (belimbing wuluh) merupakan tumbuhan yang termasuk kelompok famili Oxalidaceae. Secara morfologi kedua tumbuhan tersebut mempunyai tipe daun yang sama, yaitu tipe majemuk. Tetapi mempunyai perbedaan pada bentuk anak daun pada *A. Carambola* ujung anak daun berbentuk tumpul sedangkan pada *A. blimbi* berbentuk runcing. Secara anatomi belum ada dilaporkan perbandingan tipe stomata dan trikoma dari kedua tumbuhan tersebut. Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Tipe Stomata dan Trikoma pada Daun *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoa bilimbi* L.”

#### **A. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah tipe stomata pada daun *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoa blimbi* L. berdasarkan jumlah dan letak sel tetangganya?
2. Bagaimanakah penyebaran stomata dari *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoa blimbi* L.?
3. Apakah terdapat perbedaan tipe trikoma pada *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoa blimbi* L. ?
4. Bagaimanakah penyebaran trikoma dari *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoa blimbi* L.?

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk membandingkan tipe stomata *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoablindi* L berdasarkan jumlah dan susunan sel tetangga.
2. Untuk membandingkan penyebaran stomata pada *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoa blindi* L.
3. Untuk membandingkan tipe trikoma *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoa blindi* L.
4. Untuk membandingkan penyebaran trikoma pada *Averrhoa carambola* L. dan *Averrhoa blindi* L.

## **C. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai informasi awal untuk penelitian selanjutnya, khususnya yang berkaitan dengan struktur anatomi daun.
2. Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai penambah ilmu pengetahuan dalam bidang taksonomi dan anatomi tumbuhan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Epidermis**

Epidermis merupakan lapisan terluar dari organ daun. Ada epidermis atas dan epidermis bawah, untuk mencegah penguapan yang terlalu besar. Lapisan epidermis juga dilapisi oleh lapisan kutikula. Pada epidermis terdapat stoma/mulut daun, yang berguna untuk tempat berlangsungnya pertukaran gas dari dan ke luar tubuh tumbuhan (Najib, 2009).

Epidermis merupakan jaringan pelindung bagi tumbuhan. Sel epidermis berbentuk tubular dengan susunan rapat tanpa ruang interseluler. Permukaan daun yang menghadap ke atas dikenal dengan epidermis atas (sisi adaksial) dan permukaan yang lain dikenal dengan epidermis bawah (sisi abaksial). Jaringan ini berfungsi melindungi jaringan dari lingkungan luar, berperan dalam pengaturan pertukaran gas pada daun dan bagian permukaan luarnya dilapisi oleh kutikula (Nurul, 2013).

Epidermis adalah sistem sel-sel yang bervariasi struktur dan fungsinya, yang menutupi tubuh tumbuhan. Struktur yang demikian tersebut dapat dihubungkan dengan peranan jaringan tersebut sebagai lapisan yang berhubungan dengan lingkungan luar. Adanya bahan lemak, kutin dan kutikula dapat membatasi penguapan, pada dinding terluar menjadikannya kompak dan keras, sehingga dapat dianggap sebagai penyokong mekanis. Di antara sel-sel epidermis terdapat derifatnya antara lain yang disebut stomata, trikoma, sel kipas, sel silika dan sel gabus (Hidayat, 1995).

Sel epidermis memiliki struktur yang kompak (padat) dengan dinding sel yang kadangkala menebal karena mengandung silika, sehingga memperkuat helaian daun. Pada umumnya dalam jaringan epidermis juga dijumpai rambut-rambut, stomata, dan sel spesifik lainnya (Cutler, 1978; Fahn, 1982).

### **1. Stomata**

Stomata berasal dari kata Yunani *:stoma* yang mempunyai arti lubang atau *porus*. Esau mengartikan sebagai sel-sel penutup dan porus yang ada di antaranya. Jadi stomata adalah porus atau lubang-lubang yang terdapat pada epidermis yang masing-masing dibatasi oleh dua buah guard cell atau sel-sel penutup. Guard cell adalah sel-sel epidermis yang telah mengalami perubahan bentuk dan fungsi, juga dapat mengatur besarnya lubang-lubang yang ada diantaranya. Stomata umumnya terdapat pada bagian-bagian tumbuhan yang berwarna hijau, jadi terutama sekali pada daun-daun. Pada tumbuhan yang hidup di bawah permukaan air terdapat pula alat-alat yang strukturnya mirip dengan stomata, padahal alat-alat tersebut bukanlah stomata (Sutrian, 2004).

Sel yang mengelilingi stomata dapat berbentuk sama atau berbeda dengan sel epidermis lainnya, sel yang berbeda bentuk itu dinamakan sel tetangga. Sel tetangga berperan dalam perubahan osmotik yang menyebabkan gerakan sel penutup yang mengatur lebar celah. Stomata terdapat pada semua bagian tumbuhan diatas tanah, paling banyak ditemukan pada daun. Pada daun, stomata ditemukan dikedua permukaan daun atau pada satu muka saja, biasanya pada permukaan bawah. Sel penutup biasanya mengadakan kloroplas sehingga bisa berlangsung fotosintesis. Sel penutup umumnya berbentuk ginjal, tetapi pada

tumbuhan monokotil ada yang berbentuk halter. Stomata berasal dari sel protoderm yang terdapat pada meristem apikal (Fahn, 1991).

Fungsi utama stomata adalah sebagai tempat pertukaran gas seperti CO<sub>2</sub>, yang diperlukan tumbuhan untuk melangsungkan proses fotosintesis. Selain sebagai pertukaran gas CO<sub>2</sub>, stomata juga merupakan bagian tanaman tempat terjadinya penyerapan polutan. Distribusi stomata sangat berhubungan dengan kecepatan dan intensitas transpirasi pada daun, yaitu misalnya letak satu sama lain dengan jarak tertentu. Dalam batas tertentu, semakin banyak pori-pori semakin cepat proses penguapan. Jika lubang-lubang terlalu berdekatan, maka penguapan dari lubang yang satu kelainnya akan menghambat penguapan lubang di dekatnya (Haryanti, 2010).

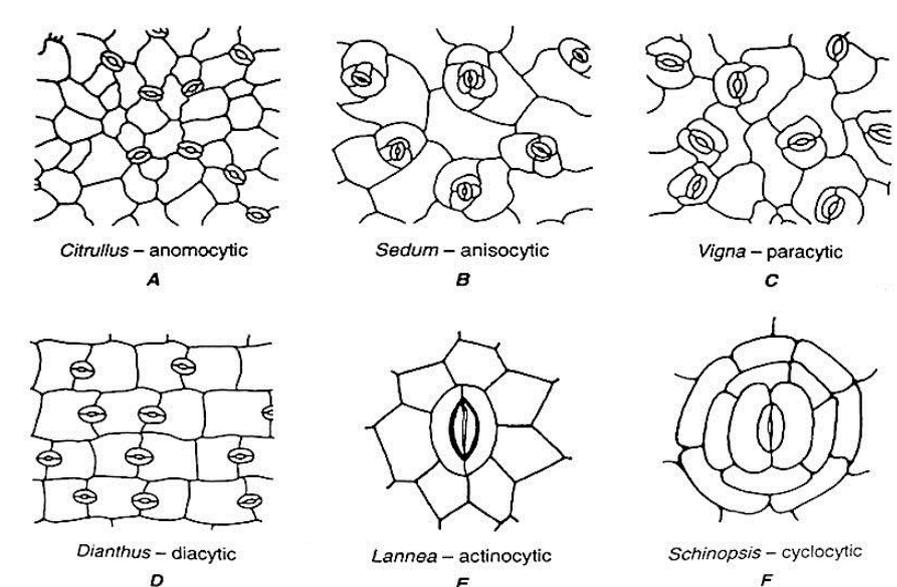
Letak stomata pada daun-daun dengan pertulangan menjala menyebar tidak teratur, sedang yang pertulangannya sejajar letaknya dalam barisan sejajar pula. Letak satu sama lain dipisahkan jarak tertentu mempengaruhi intensitas penguapan. Jika jarak stomata terlalu dekat akan menghambat penguapan. Pengeluaran air yang maksimal terjadi jika jarak antara stomata 20 kali diameternya (Dwijoseputro, 1978) Stomata dapat juga ditemukan pada mahkota bunga, putik, tangkai sari, daun buah dan biji tetapi biasanya stomata tersebut tidak berfungsi.

Pada stomata telah ditemukan sel tetangga dan sel penutup. Sel tetangga terletak di atas stomata dan sel penutup terdapat dibawah inti sel. Sel penutup yang terdapat stomata yang berbentuk seperti ginjal dan sel tetangga terletak berbatasan langsung dengan sel penutup. Hal ini dipertegas oleh Savitri (2008)

bahwa stomata merupakan celah epidermis yang dibatasi oleh dua sel penutup. Sel penutup berbentuk seperti ginjal atau *halter*, sedangkan sel yang berbatasan dengan sel penutup disebut sel tetangga (Fahn, 1991). Menurut Croxdale (2000) tanaman yang tumbuh di daerah dingin akan mempunyai kerapatan stomata yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh di daerah yang panas.

Pada dikotil dapat dibagi menjadi empat jenis stomata berdasarkan jumlah dan susunan sel epidermis yang ada di samping sel penutup yaitu (Hidayat, 1995) :

1. Jenis anomositik, yaitu sel penutup dikelilingi oleh sejumlah sel yang tidak berbeda ukuran dan bentuknya dari sel epidermis lainnya. Jenis ini umumnya terdapat pada *Ranunculaceae*.
2. Jenis anisositik, yaitu sel penutup dikelilingi tiga buah sel tetangga yang tidak sama besar. Jenis ini umum terdapat pada *Crucifirae*.
3. Jenis parasitik, yaitu setiap sel penutup diiringi sebuah sel tetangga atau lebih dengan sumbu panjang sel tetangga itu sejajar sumbu sel penutup celah. Jenis ini umumnya terdapat pada *Rubiaceae*.
4. Jenis diasitik, yaitu setiap stomata dikelilingi dua sel tetangga. Jenis ini umum terdapat pada *Acanthaciae*.



Gambar 1. Tipe-tipe stomata pada tumbuhan dikotil (Essau, 1965).

## 2. Trikoma

Trikoma merupakan salah satu derivat dari epidermis yang berasal dari bahasa Yunani yang artinya rambut-rambut yang tumbuh dan berasal dari sel-sel epidermis dengan bentuk, susunan serta fungsinya yang memang bervariasi (Yayan, 1992). Trikoma pada jaringan epidermis mempunyai sifat khusus sebagai daya pertahanan dari serangga, yang ditentukan oleh adanya kelenjar (glandula) atau tidak (nonsecretory), kerapatan, panjang, bentuk, dan ketegakan trikoma. Menurut Harisha (2013), struktur maupun morfologi trikoma memiliki keragaman dan dapat dijadikan sebagai kunci dari identifikasi marga, spesies, subspecies dan varietas dari berbagai family yang diteliti. Keragaman genus serta spesies dari family mengindikasikan adanya keragaman jenis serta bentuk dari trikoma pada family tersebut.

Trikoma biasanya muncul pada permukaan luar hampir seluruh organ tumbuhan baik organ vegetatif seperti daun, cabang, daun pelindung dan akar maupun organ reproduksi seperti sepal, petal stamen, ginosium, biji dan buah (Werker, 2005 dan Adedeji et al., 2007). Trikoma merupakan tonjolan epidermis arah keluar yang bersifat sebagai alat tambahan pada tumbuhan. Trikoma sering dijumpai pada organ yang masih aktif yaitu pada organ batang, buah, akar dan daun (Mulyani, 2006). Trikoma pada daun terdapat pada permukaan atas saja dan permukaan bawah saja, atau keduanya (Werker, 2006).

Trikoma glanduler merupakan trikoma dengan sel yang mempunyai fungsi sekresi. Trikoma tipe ini terdiri atas sel basal, tangkai dan kepala. Kepala trikoma merupakan bagian yang mensekresikan substansi, tersusun dari satu atau banyak sel, yang didalamnya terdapat cairan khusus. (Liu dan Liu, 2012). Keduanya dibedakan berdasarkan struktur dan mekanisme pengeluaran sekret. Klasifikasi trikoma tersebut berdasarkan jumlah sel sekretori pembentuk kepala dan bentuknya. Trikoma hampir terdapat pada seluruh bagian tanaman. (Udlwi'ah 2015) distribusi trikoma pada permukaan daun adaksial dan abaksial berbeda. Aprilia (2016) distribusi trikoma pada setiap organ tanaman berbeda dalam satu jenis.

## **B. Famili Oxalidaceae**

Famili Oxalidaceae terdiri dari 900 spesies dengan tujuh genus yaitu, *Oxalis*, *Biophytum*, *Sarcotheca*, *Dapania*, *Eichleria*, *Hypseocharis*, dan

*Averrhoa*. Famili ini terdiri dari tanaman herba, semak semak dan hanya dua genus yang hanya merupakan tumbuhan kayu (*Averrhoa* dan *Sarcotheca*) (Galan- Sauco *et al.* 1993). Nama *Averrhoa* merupakan nama yang diambil dari nama seorang filosof berkebangsaan arab yaitu Averhoes yang hidup sekitar tahun 1126-1198 (Corner 1940)

*Averrhoa* merupakan salah satu genus dari famili *Oxalidaceae* yang terdiri dari anak daun 2-11. Malai bunga pada ranting yang kecil kerap kali dalam ketiak daun yang telah rontok. Panjang daun mahkotanya 6-8mm berwarna merah ungu. Anak daun 21-45. Malai bunga kebanyakan di atas suatu tonjolan batang dan cabang besar. Daun mahkota 13-18 mm.

Berdasarkan klasifikasinya, genus *Averrhoa* terbagi menjadi dua spesies, yaitu *Averrhoa bilimbi* (belimbing wuluh) dan *Averrhoa carambola* L. (belimbing manis). Belimbing wuluh berasal dari daratan Malaysia, sedangkan belimbing manis merupakan tanaman asli Indonesia. Belimbing manis merupakan tanaman buah-buahan tahunan, bercabang, dan ditanam terutama untuk diambil buahnya. (Ashari, 2006).

#### **a. *Averrhoa carambola* L. (Belimbing manis)**

*A. carambola* memiliki batang berkayu yang tumbuh tegak lurus. Bentuk batangnya gilig dengan warna coklat tua. Menurut Paull dan Duarte (2012), *Averrhoa carambola* pada umumnya memiliki bentuk tajuk piramid ketika tanaman tersebut masih muda, akan tetapi bentuk tajuknya berubah menjadi membulat ketika tanaman tersebut dewasa. Bentuk tajuk membulat

dipengaruhi oleh bentuk percabangan yang bertipe simpodial yang semakin berkembang.

*A. carambola* memiliki struktur daun majemuk menyirip gasal dengan jumlah anak daun bervariasi. Anak daun dapat tersusun secara berhadapan maupun berseling pada sumbu utama daun (*rachis*). Menurut Tjitrosoepomo (2007), daun majemuk menyirip gasal tidak harus berjumlah ganjil, akan tetapi istilah gasal ini dilihat dari jumlah daun yang terdapat pada ujung sumbu utama, yaitu satu daun.

Klasifikasi (*Averrhoa carambola* L.) berdasarkan Stenis (2006)

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Geraniales  
Famili : Oxalidaceae  
Genus : *Averrhoa*  
Spesies : *Averrhoa carambola* L.



Gambar 2. *Averrhoa carambola* L. ( Dokumentasi pribadi, 2019)

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil buah belimbing terbesar di dunia. Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia, pada tahun 2014 salah satu provinsi penghasil buah belimbing terbanyak adalah Jawa Timur sebanyak 30.690 ton. Buah belimbing, belum dimanfaatkan dengan baik karena umumnya masyarakat hanya memanfaatkan buah ini sebagai buah yang dikonsumsi secara langsung atau hanya diolah menjadi sari buah, jus, keripik, manisan serta sirup (Sari, 2011)

Buah belimbing manis (*Averrhoa carambola*) dapat digunakan untuk mencegah dan mengatasi sakit tenggorokan, obat batuk, menurunkan tekanan darah (antihipertensi), sebagai antioksidan, menurunkan kolesterol, melancarkan pencernaan, menurunkan panas (demam), mencegah sariawan, mengobati jerawat, menghilangkan rasa mual dan muntah, melancarkan air seni, mengeluarkan dahak dan untuk meningkatkan daya tahan tubuh (Sukadana, 2009). Buah belimbing manis digunakan di beberapa negara seperti Indonesia, Malaysia, dan India sebagai alternatif obat herbal untuk antiinflamasi.

**b. *Averrhoa Blimbi* L. (Belimbing wuluh)**

*A. blimbi* atau lazim pula di sebut belimbing wuluh. Berasal dari Kepulauan Maluku dan menyebar keseluruh bagian Negara Indonesia (Gendrowati, 2010). Tanaman belimbing wuluh berupa pohon kecil dengan batang yang tidak begitu besar dan mempunyai garis tengah 30 cm (Lathifah, 2008). Tanaman ini mudah sekali tumbuh dan berkembang biak melalui cangkok atau persemaian biji. Jika ditanam lewat biji, pada usia 3-4 tahun sudah mulai berbuah. Jumlah setahunnya bisa mencapai 1.500 buah (Mario, 2011). Belimbing wuluh tumbuh dengan subur di Indonesia, Filipina, Sri Lanka, Myanmar, dan Malaysia yang dapat ditemui di tempat yang terkena sinar matahari langsung tetapi cukup lembab.

*Averrhoa blimbi* memiliki batang utama yang pendek, berbenjol-benjol, cabangnya rendah dan sedikit. Batangnya bergelombang atau tidak rata (Masripah, 2009). Bentuk daunnya majemuk menyirip ganjil dengan 21-45 pasang anak daun. Anak daun bertangkai pendek, berbentuk bulat telur sampai jorong, ujung runcing, pangkal membulat, tepi rata, panjang 2-10 cm, lebarnya 1-3 cm, berwarna hijau, permukaan bawah hijau muda (Dalimartha, 2008). Perbungaan berupa malai, bunganya kecil, berkelompok, keluar langsung pada batang dan cabang-cabangnya dengan tangkai bunga berambut, menggantung, panjang 5-20 cm, mahkota bunga biasanya berjumlah 5, panjang kelopak bunga 5-7 mm, helaian mahkota bunga berbentuk elips, panjang 13-20 mm, berwarna ungu gelap dan bagian pangkalnya ungu muda, benang sari semuanya subur (Masripah, 2009).

Buah belimbing wuluh berbentuk elips hingga seperti torpedo dengan panjang 4-10 cm. Warna buah ketika muda hijau, dengan sisa kelopak bunga menempel diujungnya. Jika masak buahnya berwarna kuning pucat. Daging buahnya berair dan sangat asam. Kulit buah berkilap dan tipis. Bijinya kecil (6 mm) berbentuk pipih dan berwarna cokelat, serta tertutup lendir (Mario, 2011).

Menurut Stenis (2006), kedudukan taksonomi tanaman belimbing wuluh

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Geraniales  
Famili : Oxalidaceae  
Genus : *Averrhoa*  
Spesies : *Averrhoa blimbi* L.



Gambar 3. *Averrhoa blimbi* L.( Dokumentasi pribadi, 2019 )

Belimbing wuluh merupakan tumbuhan jenis pepohonan yang hidup di ketinggian 5-500 meter di atas permukaan laut. Batangnya memiliki ketinggian mencapai  $\pm 15$  meter dengan percabangan yang sedikit. Belimbing wuluh memiliki rasa masam, biji berbentuk gepeng, dan apabila sudah masak airnya banyak. Belimbing wuluh sering disebut juga belimbing sayur atau belimbingasam karena memiliki rasa yang cukup asam (Gendrowati, 2010)

A. *Bilimbi* adalah pohon kecil setinggi 15 meter. Buah-buahan cukup silindris dengan lima lobus longitudinal bulat lebar, dan diproduksi dalam kelompok. Selama tahap kematangan terjadi peningkatan maksimum dalam berat dan dimensi buah, dan warna hijau eksternal berubah menjadi kuning muda (Mathew et al., 1993). Buah Bilimbing sangat asam, dan digunakan dalam produksi cuka, anggur, acar dan dalam persiapan hidangan Hindu. Buah-buahan dewasa dapat dimakan dalam natura atau diolah menjadi selai dan jeli. Penggunaan obat dikaitkan dengan bilimbi, yang meliputi campuran melawan batuk, gondong, rematik, jerawat dan penyakit kudis. (Corrêa, 1926; Joseph & Mendonca, 1989, Lennox & Ragoonath, 1990; Wong & Wong, 1995). buah belimbing wuluh juga memiliki manfaat yaitu sebagai pengawet pada ikan teri asin sampai dengan penyimpanan 30 hari (Djafar *et al.* 2014). Belimbing wuluh tumbuh hampir di seluruh daerah, namun belum dibudidayakan secara khusus (Abdul, 2008).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan terhadap epidermis daun *A. blimbi* L. dan *A. carambola* L, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tipe stomata *A. blimbi* L. dan *A. carambola* L. berdasarkan susunan sel tetangga, adalah sama, yaitu anomositik.
2. Penyebaran stomata pada *A. blimbi* L. dan *A. carambola* L. adalah sama, hanya terdapat pada permukaan adaksial saja.
3. Tipe trikoma pada spesies *A. blimbi* L. dan *A. carambola* L. adalah non glandular, pada *A. blimbi* L. dengan jumlah sel multiseluler, sedangkan pada *A. carambola* L. adalah uniseluler.
4. Penyebaran trikoma pada *A. blimbi* L. dan *A. carambola* L. sama-sama terdapat pada permukaan atas (adaksial) dan permukaan bawah (abaksial).

#### **B. Saran**

Setelah dilakukan penelitian, maka disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian pada struktur organ lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2009). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ardananurdin, A. 2004. *Uji Efektifitas Dekok Bunga Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi) Sebagai Antimikroba Terhadap Bakteri Salmonellatyphi Secara In Vitro*. Jurnal Kedokteran Brawijaya. 20 (1) : 30-34.
- Astawan, made. 2006. *Mengenal Formalin dan Bahayanya*. Available from (06 Desember 2012). Pukul19. 20 WIB. [http://www.pitoyo.com/mod.php?Mod=publisher & op = view article & artid = 52.](http://www.pitoyo.com/mod.php?Mod=publisher&op=viewarticle&artid=52)
- Astawan, Made. 2006. *Mengenal Formalin dan bahayanya*. Diakses tanggal 24Bumi Aksara, Jakarta.
- Cahyadi, W. 2009. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Cahyadi, W., 2006. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dalimartha, S. 2008. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid V. Jakarta : Permata Bunda. Hal. 7-9. Desember 2011. Pukul 16.30 WIB. [http://www.pitoyo.com / mod. php?](http://www.pitoyo.com/mod.php?)
- Ellya, E, 2010, *Gizi dalam Kesehatan Reproduksi*, Jakarta: Trans Info Media.
- Fardiaz, Dedi, *Kriteria dan Tata Laksana Penilaian Produk Pangan*, Cetakan Pertama, Jakarta: Badan Pengawas Obat Dan Makanan, 2004.
- Gusviputri, A., Njoo Meliana P.S., Aylilianawati, dan Nani I. 2013. Pembuatan Sabun dengan Lidah Buaya (*Aloe vera*) Sebagai Antiseptik Alami [Jurnal Volume 12 No. 1]. Widya Teknik. Surabaya.
- Handayani. (2006). *Bahaya Kandungan Formalin padaMakanan*. Klinik PT.Astra International. Tbk. Jakarta.
- Hastuti, S. (2010, Agustus). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Formaldehid pada Ikan Asin di Madura. *Agrointek*, 132-137.
- Hembing Wijayakusuma. 2008. *Bebas diabetes mellitus ala Hembing*. Jakarta : Puspa Swara, Anggota IKAPI. h. 31, 45.

- Jannah, M., Widodo. FA, dan Titi. S. 2014. *Efektivitas Lengkuas (Alpinia galanga) Sebagai Pereduksi Kadar Formalin Pada Udang Putih (Peneus merguensis) Selama Penyimpanan Dingin*. Jurnal Penelitian, Vol. 3, No. 1. Semarang : FK Universitas Diponegoro Jateng ; 2014. P .70-79.
- Kurnia meirina., 2008. *Kajian pengolahan cumi-cumi (loligo.sp) siap saji*. Skripsi. Bogor; Institut Pertanian Bogor.
- Lathifah, Q.A. 2008. Uji Efektifitas Ekstrak Kasar Senyawa Antibakteri pada Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan Variasi Pelarut. *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Malang.
- Mahdi, C., Aulaniam., Sumarno.,Widodo, M.A. 2008. Suplementasi Yoghurt pada Tikus (*Rattus novergicus*) yang Terpapar Formaldehid dalam Makanan terhadap Aktivitas Antioksidan, Kerusakan Oksidatif Jaringan Hepar. Available from: [http://www.journal.unair.ac.id/detail\\_jurnal.php?id=2477&med=28](http://www.journal.unair.ac.id/detail_jurnal.php?id=2477&med=28). Accessed : Februari 26, 2009.
- Mario Parikesit. 2011. Khasiat dan manfaat belimbing wuluh. Surabaya: Stomata. Hal. 65-68, 102-103.
- Masripah. 2009. Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) Terhadap Kultur Aktif *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Mursito B. 2005. *Ramuan Tradisional untuk Gangguan Ginjal*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nisma, Fatimah. dkk. 2011. *Pengaruh Suhu dan Waktu Perendaman Terhadap Pengurangan Formaldehid dalam Wadah Peralatan Makan Melamin menggunakan Spektrofotometer UV-VIS*. Jurusan Farmasi. FMIPA. UHAMKA. Jakarta : diakses tanggal 26 Mei 2011.
- Ophart C. E. 2003. Virtual Chembook. Jakarta: Elmhurst College.
- Palupi, dkk. *Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan*. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fateta IPB; 2007.
- Permadi, A. (2006). *Tanaman Obat Pelancar Air Seni*. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal. 24 Pukul 20.00 WIB. <http://ilmukelasberat.wordpress.com/2010/06/23/cara-mengurangi-kadar-formalin-pada-bahan-makanan-mod=publisher&op=view-article&artid=52>.
- Purawisastra S. 2011. *Penyerapan Formalin Oleh Beberapa Jenis Bahan Makanan Serta Penghilangannya Melalui Perendaman Dalam Air Panas*. Jurnal PGM 2011, 34(1):63-74.

- Raihan, C. F. 2003. *Pengaruh Waktu Perendaman terhadap Serapan Formalin dan Proses Deformalinisasi Ikan Asin Jambal Hasil Proses Penggaraman Kering*. Surabaya: Jurusan Kimia FMIPA ITS.
- Sari Reni Wulan, 2008, *Dangerous Junk Food*, Yogyakarta, O2.
- Sastrohamidjojo. H., 2005. *Kimia Organik, Stereokimia, Karbohidrat, Lemak, dan Protein*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Suhaidi, I. 2003. *Pengaruh Lama Perendaman Kedelai dan Jenis Zat Penggumpal Terhadap Mutu Tahu*. USU Digital Library. Universitas Sumatra Utara.
- Sukei. 2007. *Cara Mengurangi Kadar Formalin*. Diakses tanggal 24 Desember 2011.
- Sulthoniyah, S. T. M., 2012. *Pengaruh Suhu Pengukusan Terhadap Kandungan Gizi dan Organoleptik Abon Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus)*. THPi Student Journal, Vol. I No. 1 pp 33-45. Universitas Brawijaya.
- Sumardjo, Damin. 2006. *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran Dan Program Strata 1 Fakultas Bioeksakta*. Jakarta: EGC.
- Uversky, Vladimir. N. 2007. *Conformational Stability, Size, Shape and Surface of Protein Molecules*. Nova Science : New York.
- Widyaningsih, Tri D. dan Murtini, ES. 2006. *Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan*. Trubus agrisarana. Jakarta.
- Wijaya, D. (2011). *Waspada! Zat Aditif dalam Makananmu*. Jogjakarta: Buku Biru.
- Wikanta, Wiwi. 2011. *Pengaruh Penambahan Belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) dan Perebusan terhadap Residu Formalin dan Profil Protein Udang Putih (Litopenaeus vannamei) Berformalin serta Pemanfaatannya sebagai Sumber Pendidikan Gizi dan Keamanan Pangan pada Masyarakat*.
- Winarno F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuanita L., 2003. *Pengaruh Derajat Keasaman dan Lama Perebusan Terhadap Ketersediaan Hayati Fe: Pengikatan Fe oleh Makromolekul Serat Pangan Kacang Panjang (Vigna sesquipedalis. (L) Fruhw ) Penelitian Experimenta Laboratoris*, Surabaya, UNAIR.
- Zain, M., Jamarun, N., Nurhaita. 2008. *Optimalisasi Pemanfaatan Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak Sapi*.