

**PROFIL MAKROSKOPIS DAN MIKROSKOPIS SPESIES AVERRHOA  
(BELIMBING) YANG TUMBUH DI KOTA KEDIRI SEBAGAI BAHAN BAKU  
HERBAL PENINGKAT SISTEM KEKEBALAN TUBUH**

**MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC PROFILE OF AVERRHOA SPECIES  
GROWING IN KEDIRI CITY AS HERBAL RAW MATERIALS FOR IMMUNE  
SYSTEM IMPROVEMENT**

<sup>1</sup>Hari Untarto Swandono, <sup>2</sup>Dwi Wahyuni

#Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

**Info Artikel**

Sejarah Artikel :

Submitted: 20 Desember 2021

Accepted: 27 Januari 2022

Publish Online: 11 Februari 2022

**Kata Kunci:**

Averrhoa. carambola, bilimbi,  
makroskopis, mikroskopis

**Keywords:**

Averrhoa. carambola, bilimbi,  
makroskopis, mikroskopis

**Abstrak**

**Latar belakang:** *Averrhoa carambola* dan *A. bilimbi* merupakan jenis belimbing yang banyak tumbuh dan ditanam oleh masyarakat Kediri. Belimbing diketahui mempunyai kandungan vitamin C yang tinggi dan berkhasiat memperkuat sistem kekebalan tubuh, sehingga sangat baik untuk dijadikan sebagai bahan makanan peningkat ketahanan tubuh terhadap serangan penyakit termasuk virus. **Tujuan:** penelitian ini ingin mengetahui ciri morfologi dan anatomi pada spesies *A. carambola* dan *A. bilimbi* yang tumbuh di Kediri dan dilakukan dengan metode deskriptif dengan menganalisis ciri-ciri morfologi dan anatomi pada kedua jenis tanaman ini. Penelitian ini merupakan langkah awal untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penyediaan bahan baku belimbing sebagai tanaman obat yang berpotensi untuk meningkatkan sistem ketahanan tubuh. **Metode:** penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan ciri-ciri morfologi dan anatomi yang ada pada organ daun, bunga, buah, biji, batang dan akar dari *A. carambola* maupun *A. bilimbi* yang ada di 3 kecamatan wilayah Kediri. **Hasil:** menunjukkan adanya perbedaan morfologi dan anatomi pada organ tertentu dari tanaman ini yang dapat digunakan untuk memastikan identifikasi tanaman ini secara tepat. **Simpulan:** ciri makroskopis *A. bilimbi* dan *A. carambola* menunjukkan perbedaan yang menyolok satu sama lain pada bagian batang, daun, bunga dan buah; sedangkan pada pengamatan mikroskopis diperoleh perbedaan menyolok terdapat pada batang, daun dan bunga.

**Abstract**

**Background:** *Averrhoa carambola* and *A. bilimbi* are star fruit species that are widely grown and planted by the people of Kediri. Starfruit is known to have a high vitamin C content and is effective in strengthening the immune system, so it is very good to be used as a food ingredient to increase the body's resistance to diseases including viruses. **Objective:** This study wanted to determine the morphological and anatomical characteristics of the species *A. carambola* and *A. bilimbi* growing in Kediri and was carried out using a descriptive method by analyzing the morphological and anatomical characteristics of these two types of plants. This research is the first step for further research related to the provision of starfruit raw materials as a medicinal plant that has the potential to improve the body's immune system. **Methods:** The research was conducted by observing the morphological and anatomical characteristics of the leaves, flowers, fruit, seeds, stems and roots of *A. carambola* and *A. bilimbi* in 3 sub-districts of Kediri. **Results:** showed that there were morphological and anatomical differences in certain organs of this plant which could be used to ensure the correct identification of this plant. **Conclusion:** macroscopic characteristics of *A. bilimbi* and *A. carambola* showed striking differences from

---

*each other in the stem, leaves, flowers and fruit; while on microscopic observations, striking differences were found in the stems, leaves and flowers.*

## **PENDAHULUAN**

Belimbing merupakan tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis dan sangat populer di masyarakat. Tanaman ini bersifat mudah tumbuh dan dapat berbuah lebat jika dirawat dan dibudidayakan dengan baik (Rahardhian et al., 2019). Indonesia merupakan sumber genetik dari keanekaragaman belimbing sampai sekarang, dan di sini dikenal ada dua macam belimbing yaitu belimbing manis (*A. carambola*) yang buahnya manis dan belimbing wuluh (*A. bilimbi*) yang rasanya masam (Sa et al., 2018). Belimbing manis mempunyai nilai ekonomis lebih tinggi dibandingkan dengan belimbing wuluh karena rasa buahnya manis sehingga lebih disukai oleh para konsumen. Belimbing wuluh biasa dimanfaatkan untuk campuran membuat sayur (Samson, 1992).

Secara umum profil farmakologis dari berbagai ekstrak buah dan daun *A. bilimbi* memiliki efek antidiabetes, antimikroba, antiinflamasi, sitotoksik, antioksidan, dan antifertilitas antihipertensi, antitrombotik, hipolipidemik, penyembuhan luka, dan anthelminthic (Alhassan and Ahmed, 2015). Belimbing termasuk salah satu tanaman yang mempunyai aktivitas sistem kekebalan tubuh (Harun et al., 2015).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan dengan mengoleksi sampel tanaman Belimbing Wuluh dan Belimbing Manis yang tumbuh di 3 wilayah kecamatan yang ada di Kediri yaitu kecamatan Mojoroto, kecamatan Kota dan kecamatan Pesantren untuk mendeskripsi ciri-ciri morfologi dan anatomi tanaman ini.

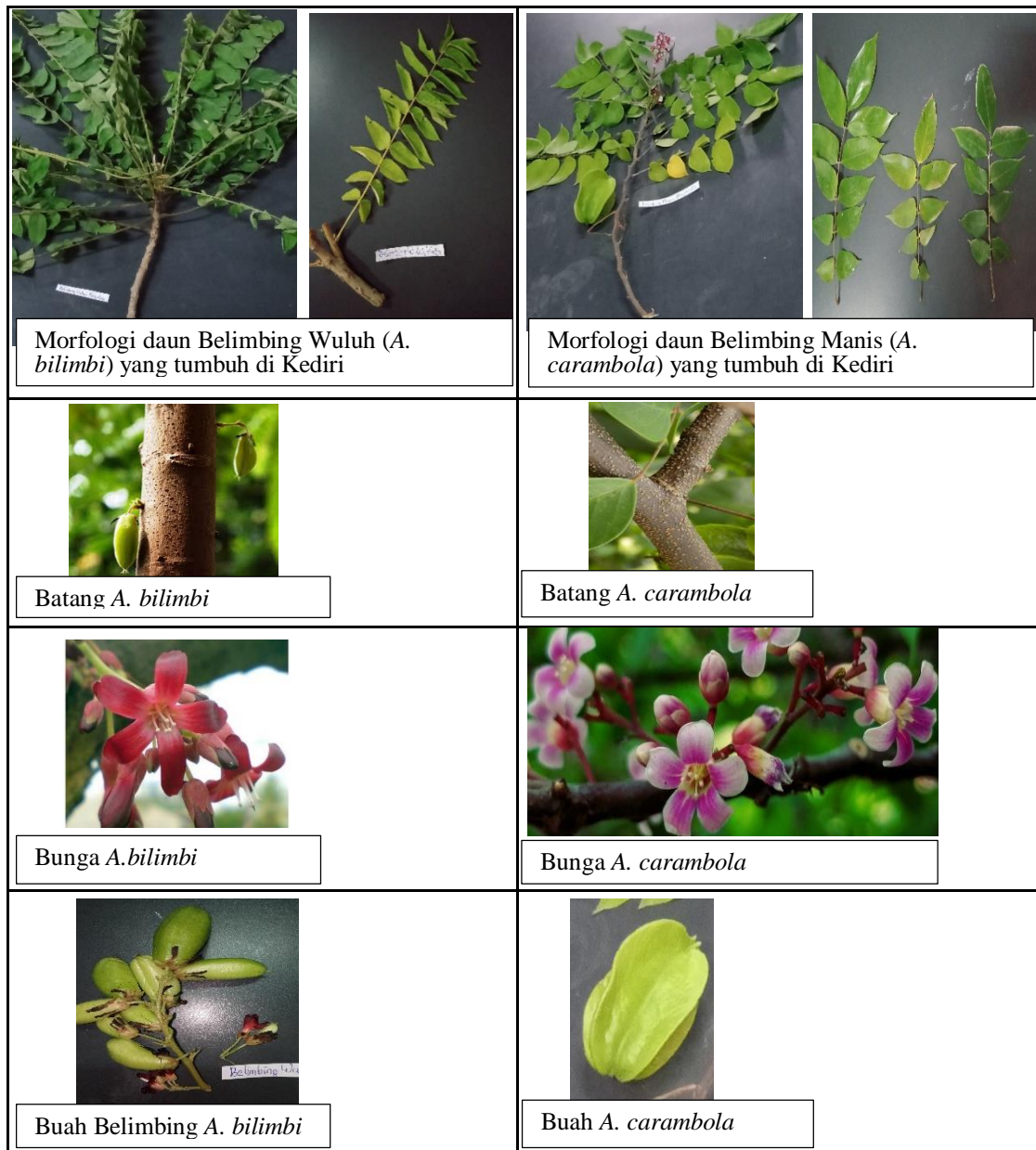
Untuk keperluan pembuatan preparat anatomi, bahan tanaman diawetkan di dalam cairan FAA (Formalin Asam Asetat) dan dipreparasi menggunakan metode *embedding paraffin wax* dan pengirisan menggunakan *Rotary Microtome* dan *Sliding Microtome*. Bahan tanaman yang telah diiris diwarnai dengan Safranin dan Fast Green untuk memperjelas pengamatan bagian-bagian anatominya (Sa et al., 2018). Pembuatan preparat anatomi dilakukan di Laboratorium Mikroteknik Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, sedangkan pengambilan gambar dilakukan dengan menggunakan kamera mikroskop Optima yang ada di Laboratorium Farmakognosi Fakultas Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri.

## **HASIL PENELITIAN**

Berdasarkan pengamatan morfologi dan anatomi terhadap spesies tanaman-tanaman *A. bilimbi* di 3 kecamatan di wilayah Kediri yaitu kecamatan Mojoroto, kecamatan Kota dan kecamatan Pesantren didapatkan hasil yang tidak berbeda antara tanaman satu dengan tanaman lain, hal ini disebabkan karena tidak adanya varietas-varietas lain pada spesies *A. bilimbi* yang ditanam di Kediri. Di Kediri hanya terdapat 1 spesies *A. bilimbi* saja tanpa ada varietas lain yang ditanam oleh penduduk setempat. Hal demikian juga terjadi pada *A. carambola*. Kedua spesies tanaman ini lebih banyak dimanfaatkan oleh penduduk setempat sebagai tanaman penghijauan dan peneduh di pinggir jalan maupun di pekarangan rumah dibandingkan untuk dipanen hasil buahnya, oleh karena hampir tidak ada penduduk setempat yang berinisiatif untuk menanam spesies *A. bilimbi* dan *A. carambola* dari varietas-varietas lain yang hasil buahnya lebih unggul.

Perkawinan silang antara *A. bilimbi* dan *A. carambola* juga belum pernah terjadi di alam mengingat kecilnya bunga dan pendeknya benangsari serta putik yang mereka miliki dan sangat sedikitnya hewan yang dapat membantu penyerbukan mereka. Perbedaan yang jelas hanya terlihat pada perbandingan morfologi dan anatomi pada *A. bilimbi* dengan pada *A. carambola*.

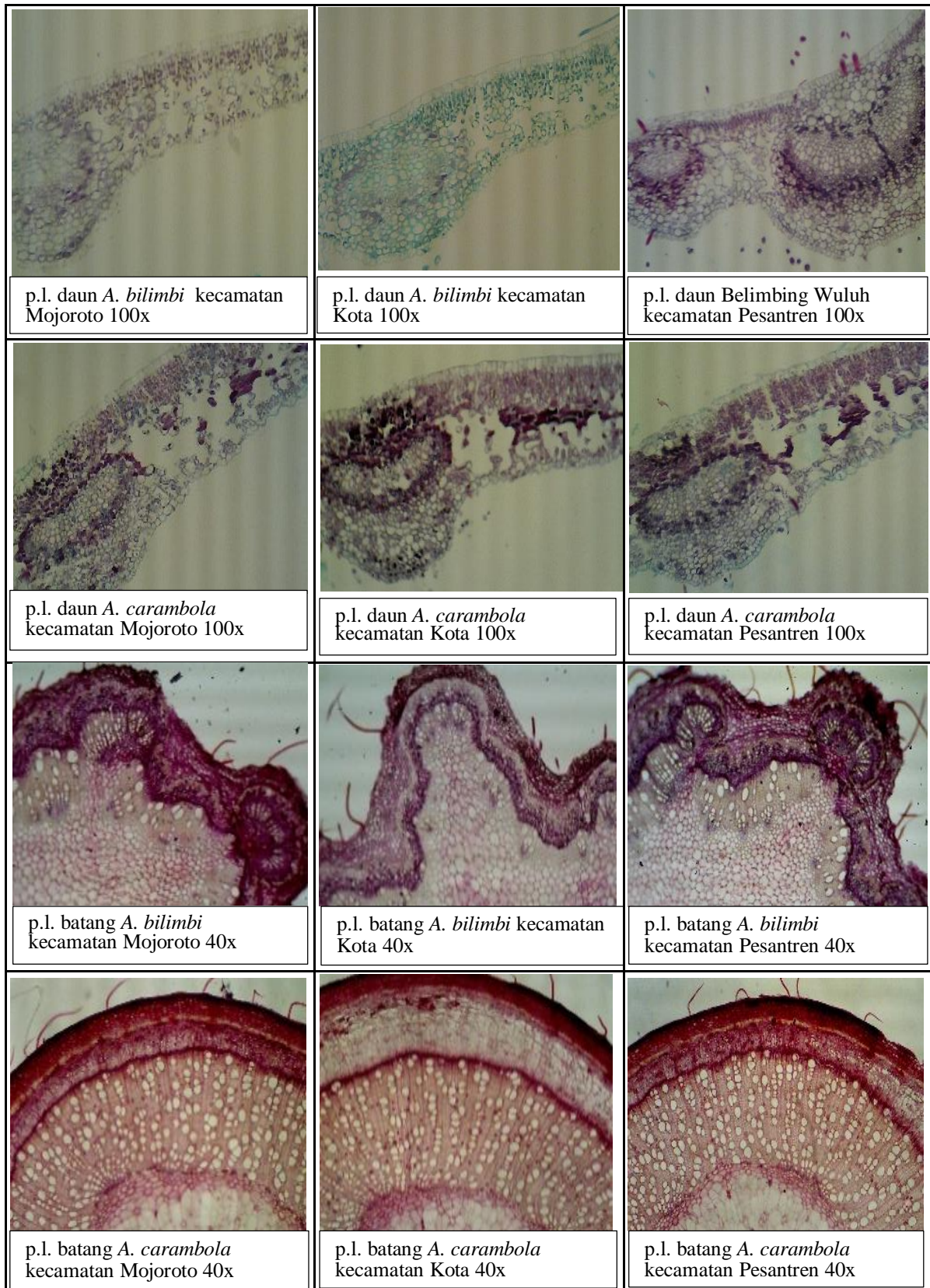
Dari pengamatan makroskopis (morfologis) terhadap *A. bilimbi* dan *A. carambola* diperoleh gambaran sebagai berikut:



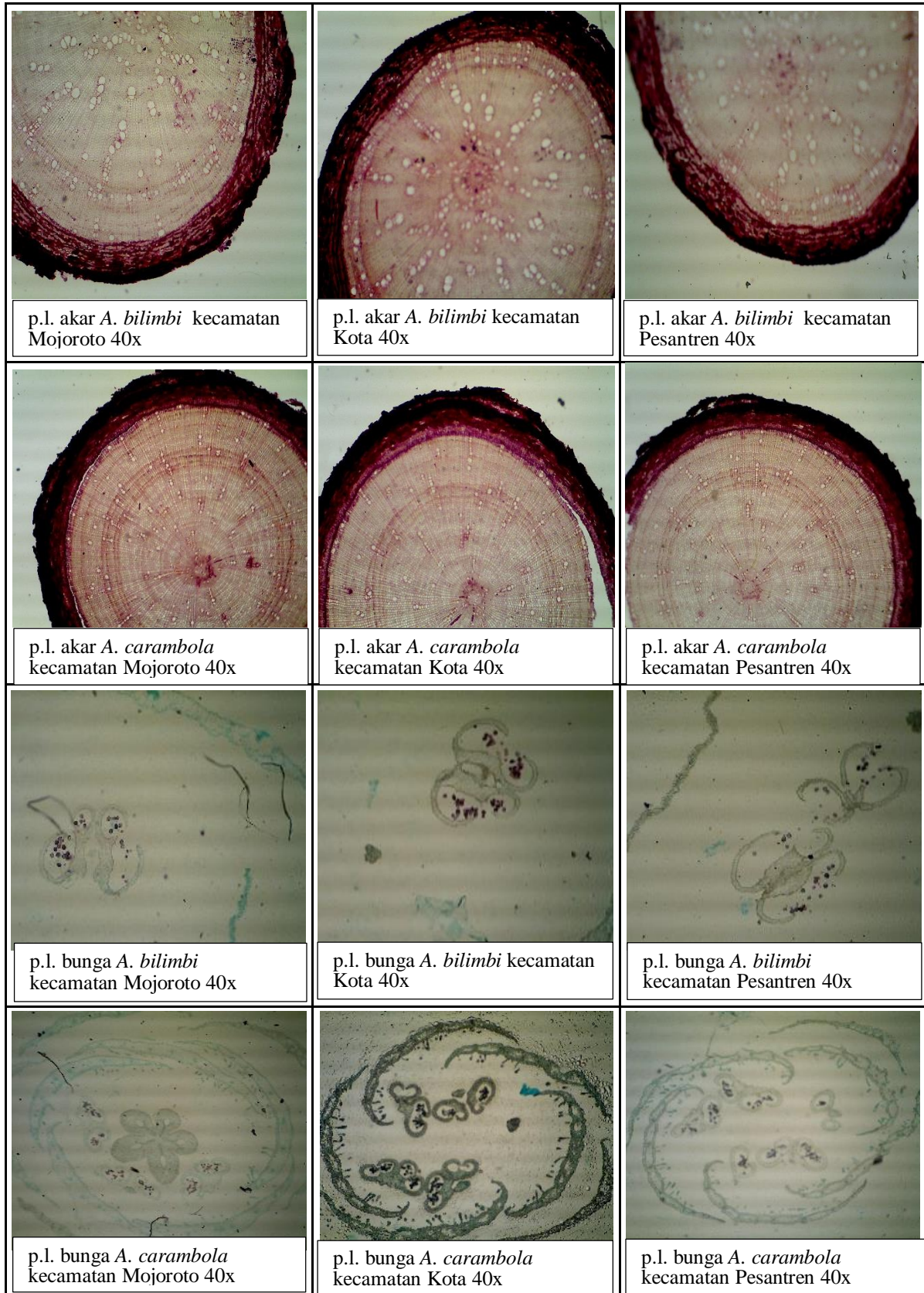
**Gambar 1.** Morfologi daun, batang, akar & bunga *A. bilimbi* (Belimbing Wuluh) dan *A. carambola* (Belimbing Manis) yang tumbuh di kecamatan Mojojoto, kecamatan Kota dan kecamatan Pesantren Kediri

Sedangkan dari pengamatan anatomi secara mikroskopis diperoleh gambaran sebagai berikut :









**Gambar 2.** Anatomi daun, batang, akar & bunga *A. bilimbi* dan *A. carambola* yang tumbuh di kecamatan Mojoroto, kecamatan Kota dan kecamatan Pesantren Kediri

Dari gambaran tersebut dapat dirangkum ciri-ciri makroskopis (morfologis)-nya sebagai berikut :

**Tabel 1.** Perbandingan Ciri Morfologi *A. bilimbi* dan *A. carambola*

	<i>Averrhoa bilimbi</i>	<i>Averrhoa carambola</i>
Habitus	Pohon, tinggi 3 – 5 m	Pohon, tinggi 3 - 5 m
Akar	Pada tanaman yang ditumbuhkan dari biji atau okulasi mempunyai perakaran tunggang, sedangkan tanaman yang ditumbuhkan dari cangkok mempunyai perakaran serabut.	Pada tanaman yang ditumbuhkan dari biji atau okulasi mempunyai perakaran tunggang, sedangkan tanaman yang ditumbuhkan dari cangkok mempunyai perakaran serabut.
Batang	Bulat panjang, berdiameter 2 – 20 cm, semakin tua semakin berbenjol-benjol tidak beraturan; permukaan kasar; percabangan simpodial, sedikit	Bulat panjang, berdiameter 2 – 5 cm, permukaan rata, agak kasar; percabangan simpodial, banyak
Daun	Majemuk menyirip ganjil dengan jumlah anak daun bervariasi antara 11 - 37 helai. Ibu tangkai daun berbulu, semua ibu tangkai daun tersusun hampir mengumpul pada ujung dari cabang dan ranting dengan ruas-ruas yang pendek, pangkal ibu tangkai sangat menonjol. Anak daun terletak berseling pada ibu tangkai daun ( <i>rachis</i> ), berbentuk bulat telur hingga jorong, tipis lunak, ujung runcing atau meruncing, pangkal membulat, tepi rata, panjang 2 – 10 cm, lebar 1 – 3 cm, permukaan atas berwarna hijau muda, permukaan bawah berwarna hijau lebih muda; tangkai anak daun sangat pendek (2 mm).	Majemuk menyirip ganjil dengan anak daun berjumlah 9 – 11 helai. Ibu tangkai daun gundul, satu sama lain tersusun berseling pada cabang dan ranting dengan ruas-ruas yang agak lebih panjang, pangkal ibu tangkai tidak menonjol. Anak daun terletak berhadapan satu sama lain dengan ditutup satu anak daun pada ujung ibu tangkai daun; bentuk bulat telur, tipis seperti kertas ketika muda dan agak kaku ketika tua; ujung meruncing, pangkal membulat, tepi rata, panjang 4 – 6,5 cm, lebar 3 – 4,5 cm, permukaan atas mengkilat berwarna hijau muda hingga tua, permukaan bawah tidak mengkilat berwarna hijau lebih muda; tangkai anak daun sangat pendek (2 mm).
Bunga	Bunga keseluruhan merupakan bunga majemuk tak terbatas tipe malai, tumbuh pada batang pokok dan cabang yang besar. Bunga tunggal berkelamin benci, merupakan bunga lengkap (punya kelopak bunga, mahkota bunga, benangsari & putik); aktinomorfi; mahkota bunga tersusun dari 5 petala berlepasan, berwarna merah dengan ujung keunguan, panjang 10 - 12 mm dan lebar 5 mm; kelopak bunga tersusun dari 5 sepala berlekatan, berwarna hijau muda kekuningan, panjang 2 – 3 mm; tangkai bunga 3 – 5 mm; benangsari 5 berlepasan; berputik 1.	Bunga keseluruhan merupakan bunga majemuk tak terbatas tipe malai, tumbuh pada cabang batang dan ranting. Bunga tunggal berkelamin benci, merupakan bunga lengkap; aktinomorfi; mahkota bunga tersusun dari 5 petala berlepasan, berwarna pink dengan ujung keputihan, panjang 5 – 8 mm dan lebar 5 mm; kelopak bunga tersusun dari 5 sepala berlekatan, berwarna hijau muda kekuningan, panjang 2 – 3 mm; tangkai bunga 3 – 5 mm; benangsari 5 berlepasan; berputik 1
Buah	Berbentuk silindris, mendekati ujung agak berbentuk segi lima dengan sudut membulat; merupakan buah buni; panjang 3 – 8 cm, diameter 5 – 35 mm; ketika masih muda masih ada sisa kelopak bunga di pangkal buah dan sisa putik di ujung buah; ketika masih muda berwarna hijau muda dan sesudah	Berbentuk bintang memanjang dengan 5 juring; merupakan buah buni; panjang 5 – 12 cm, diameter 30 – 70 mm; ketika masih muda berwarna hijau tua dan berangsur menjadi kuning ketika masak; buah tidak berasa ketika muda dan berangsur menjadi manis dan berair banyak, ada sedikit rasa sepat..

	masak berwarna kuning muda; rasa buah masam ketika muda dan berangsur agak berkurang masamnya ketika masak, berair banyak.	
Biji	Lonjong pipih dengan kedua ujung lancip, panjang 8 – 10 mm, lebar 3 – 5 mm, berwarna putih.	Lonjong pipih dengan kedua ujung lancip, panjang 8 – 10 mm, lebar 3 – 5 mm, berwarna krem hingga coklat muda..

Sedangkan dari ciri-ciri anatomisnya dapat dirangkum sebagai berikut:

**Tabel 2.** Perbandingan Ciri Anatomi *A. bilimbi* dan *A. carambola*

	<i>Averrhoa bilimbi</i>	<i>Averrhoa carambola</i>
Akar	Jaringan gabus cukup tebal, terdapat pada tepi luar akar. Jaringan xilem sekunder sangat lebar dengan garis lingkaran tahun cukup jelas. Jaringan empulur sangat kecil di tengah akar.	Jaringan gabus cukup tebal, terdapat pada tepi luar akar. Jaringan xilem sekunder sangat lebar dengan garis lingkaran tahun cukup jelas. Jaringan empulur sangat kecil di tengah akar.
Batang	Tepinya berlekuk-lekuk tidak beraturan. Jaringan xilem sekundernya tidak terlalu tebal dan terletak pada lekukan tersebut.. Jaringan empulurnya sangat lebar dengan tepi berlekuk tidak beraturan.	Tepinya rata (tidak berlekuk-lekuk). Jaringan xilem sekunder tebal, tepi luar dan tepi dalam rata dan teratur mengelilingi empulur. Jaringan empulur cukup lebar di tengah batang..
Daun	Daun bertipe dorsiventral karena mempunyai jaringan tiang (palisade) hanya terletak pada permukaan atas daun saja, hanya 1 lapis. Sarung sklerenkim tidak mengelilingi sempurna berkas pengangkut (sarung sklerenkim lebih banyak mengelilingi sisi bawah dari berkas pengangkut). Stomata terdapat pada permukaan bawah daun saja dan terletak pada epidermis yang sangat melekok ke dalam. Terdapat trikoma bentuk tunggal pada ibu tulang daun dan permukaan daun.	Daun bertipe dorsiventral karena mempunyai jaringan tiang hanya pada permukaan atas daun saja, tersusun 2 lapis. Berkas pengangkut dikelilingi oleh sarung sklerenkim yang melingkar sempurna. Stomata hanya terdapat pada permukaan bawah daun saja dan terletak pada epidermis yang agak melekok ke dalam. Terdapat trikoma bentuk tunggal pada permukaan daun dan ibu tulang daun.
Bunga	Petala tersusun dari selapis sel epidermis ketika kuncup. Petala-petala tersusun menyirap terputar ke kiri satu sama lain. Anthera (kepala sari) tersusun dari 2 ruangan, Anthera tersusun dari selapis theca. Di dalam anthera dihasilkan beberapa pollen (serbuk sari) berbentuk bulat. Bakal buah (ovarium) berbentuk bulat dengan 5 ruangan di dalamnya.	Petala tersusun dari selapis sel epidermis ketika kuncup. Petala-petala tersusun menyirap terputar ke kiri satu sama lain. Anthera (kepala sari) tersusun dari 2 ruangan, Anthera tersusun dari selapis theca. Di dalam anthera dihasilkan beberapa pollen (serbuk sari) berbentuk bulat. Bakal buah berbentuk bintang, tersusun dari 5 carpela (daun buah) berlekatan dengan 5 ruangan di dalamnya.

*Averrhoa bilimbi* berbeda secara morfologi dengan *A. carambola* dalam hal batang *A. bilimbi* berubah bentuk tepinya menjadi berbenjol-benjol tidak beraturan pada saat tanaman

tersebut telah semakin tua, sedangkan pada *A. carambola* tetap rata dari muda sampai tua. Daun majemuk *A. bilimbi* mempunyai jumlah anak daun lebih banyak dan lebih tipis dibandingkan pada *A. carambola*, mungkin ini berkaitan pula dengan sifatnya yang mudah gugur ketika cuaca sangat panas yang menyebabkan terjadinya penguapan yang tinggi pada helaian anak daun. Anak daun pada *A. carambola* berukuran lebih lebar dan tebal karena kemungkinan berkaitan dengan sifatnya untuk menangkap sinar matahari lebih optimal supaya lebih banyak dihasilkan gula yang banyak ketika fotosintesis untuk pembentukan buah yang manis. Ibu tangkai daun-ibu tangkai daun pada *A. bilimbi* tersusun lebih rapat ruasnya satu sama lain hingga hampir mengumpul pada ujung ranting atau cabang.

Petala bunga *A. bilimbi* mempunyai warna khas merah dengan ujung keungguan, sedangkan *A. carambola* berwarna pink dengan ujung keputihan. Ukuran petala pada *A. bilimbi* juga relatif agak panjang dibandingkan dengan pada *A. carambola*. Buah *A. carambola* dan *A. bilimbi* mempunyai bentuk dan rasa yang sangat berbeda satu sama lain, *A. carambola* berbentuk bintang dengan rasa yang manis ketika masak, sedangkan *A. bilimbi* berbentuk silinder dan berasa masam walaupun setelah masak.

Pada pengamatan anatomi, perbedaan menyolok antara *A. bilimbi* dan *A. carambola* terdapat pada batang, daun dan bunga. Batang *A. bilimbi* mempunyai tepi yang berlekuk-lekuk tidak teratur dengan jaringan xilem sekunder tidak terlalu tebal dan terletak pada lekukan tersebut, dan empulurnya sangat lebar. Sedangkan batang *A. carambola* tepinya tidak berlekuk-lekuk dengan jaringan xilem sekunder tebal mengelilingi empulur yang cukup lebar. Daun pada *A. bilimbi* hanya mempunyai selapis jaringan palisade (tiang), sedangkan pada *A. carambola* mempunyai 2 lapis jaringan tiang. Pada *A. bilimbi*, stomata daun terletak pada epidermis bawah yang lebih melekok ke dalam dibandingkan dengan *A. carambola*, ini kemungkinan disebabkan untuk lebih mengurangi penguapan pada *A. bilimbi* yang disebabkan oleh daunnya yang tipis. Bunga pada *A. carambola* mempunyai bakal buah berbentuk seperti bintang dengan tersusun oleh 5 carpela (daun buah) berlekatan satu sama lain.

## PEMBAHASAN

*Averrhoa bilimbi* berbeda secara morfologi dengan *A. carambola* dalam hal batang *A. bilimbi* berubah bentuk tepinya menjadi berbenjol-benjol tidak beraturan pada saat tanaman tersebut telah semakin tua, sedangkan pada *A. carambola* tetap rata dari muda sampai tua. Daun majemuk *A. bilimbi* mempunyai jumlah anak daun lebih banyak dan lebih tipis dibandingkan pada *A. carambola*, mungkin ini berkaitan pula dengan sifatnya yang mudah gugur ketika cuaca sangat panas yang menyebabkan terjadinya penguapan yang tinggi pada helaian anak daun. Anak daun pada *A. carambola* berukuran lebih lebar dan tebal karena kemungkinan berkaitan dengan sifatnya untuk menangkap sinar matahari lebih optimal supaya lebih banyak dihasilkan gula yang banyak ketika fotosintesis untuk pembentukan buah yang manis. Ibu tangkai daun-ibu tangkai daun pada *A. bilimbi* tersusun lebih rapat ruasnya satu sama lain hingga hampir mengumpul pada ujung ranting atau cabang.

Petala bunga *A. bilimbi* mempunyai warna khas merah dengan ujung keungguan, sedangkan *A. carambola* berwarna pink dengan ujung keputihan. Ukuran petala pada *A. bilimbi* juga relatif agak panjang dibandingkan dengan pada *A. carambola*. Buah *A. carambola* dan *A. bilimbi* mempunyai bentuk dan rasa yang sangat berbeda satu sama lain, *A. carambola* berbentuk



bintang dengan rasa yang manis ketika masak, sedangkan *A. bilimbi* berbentuk silinder dan berasa masam walaupun setelah masak.

Pada pengamatan anatomi, perbedaan menyolok antara *A. bilimbi* dan *A. carambola* terdapat pada batang, daun dan bunga. Batang *A. bilimbi* mempunyai tepi yang berlekuk-lekuk tidak teratur dengan jaringan xilem sekunder tidak terlalu tebal dan terletak pada lekukan tersebut, dan empulurnya sangat lebar. Sedangkan batang *A. carambola* tepinya tidak berlekuk-lekuk dengan jaringan xilem sekunder tebal mengelilingi empulur yang cukup lebar. Daun pada *A. bilimbi* hanya mempunyai selapis jaringan palisade (tiang), sedangkan pada *A. carambola* mempunyai 2 lapis jaringan tiang. Pada *A. bilimbi*, stomata daun terletak pada epidermis bawah yang lebih melekuk ke dalam dibandingkan dengan *A. carambola*, ini kemungkinan disebabkan untuk lebih mengurangi penguapan pada *A. bilimbi* yang disebabkan oleh daunnya yang tipis. Bunga pada *A. carambola* mempunyai bakal buah berbentuk seperti bintang dengan tersusun oleh 5 carpela (daun buah) berlekatan satu sama lain.

### SIMPULAN

Ciri makroskopis *A. bilimbi* dan *A. carambola* menunjukkan perbedaan yang mencolok satu sama lain pada bagian batang, daun, bunga dan buah; sedangkan pada pengamatan mikroskopis diperoleh perbedaan menyolok terdapat pada batang, daun dan bunga.

### SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan lebih detil mengenai ciri anatomi buah dan biji pada *A. bilimbi* dan *A. carambola*.

### REFERENSI

- Alhassan, A.M., Qamar U.A., 2015. *Averrhoa bilimbi* Linn.: A review of its ethnomedicinal uses, phytochemistry, and pharmacology, Department of Pharmaceutical Chemistry, Kulliyah of Pharmacy, International Islamic University Malaysia, 25200 Kuantan, Pahang DM, Malaysia
- Harun, N.H., Abdi W.S., Ibrahim J., 2015. *Immunomodulatory Effects of Selected Malaysian Plants on The CD18/11a Expression and Phagocytosis Activities of Leukocytes*, the Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 5(1): 48-53
- Rahardhian, M.R., Murti B.T., Wigati D., Suharsanti R., Putri N.C, 2019. *Solvent Concentration effect on total flavonoid and total phenolic content of Averrhoa bilimbi leaf extract*. J. Pharmacia, Vol.9, No.1, May.
- Sa, D.R., Vasconcelos A.L, Santos A.V. , Padilha R.J.R., Alves L.C., Soares L.A.I., Randau K.P., 2018. *Anatomy, Histochemistry and Oxalic Acid Content of The Leaflets of Averrhoa bilimbi and Averrhoa carambola*, Brazilian Journal of Pharmacognosy.
- Samson J.A., 1992. *Averrhoa L.*, Plant Resources of South-East Asia, Verheij EWM & RE Coronel (Editors). Prosea. Bogor, 2: 96 - 98.