

**Profil Senyawa dan Aktivitas Farmakologi dari Bunga Kembang Merak
(*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.)**

Metabolites Profile and Pharmacological Activities of the Peacock Flower (*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.): Narrative Review

Meydiana Ivanka, Jihan Restiana Faujia*, Garit De Nene Nada Bisturi, Nurvylla Agustin,
Natasha Octavianti Surya, Faruk Jayanto Kelutur

Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran
Jalan Raya Bandung Sumedang Km. 21, Hegarmanah 45363, Jawa Barat, Indonesia

*Corresponding author email: jihan17004@mail.unpad.ac.id

Received 28-12-2020 Accepted 23-01-2021 Available online 04-10-2021

ABSTRAK

Spesies dari genus *Caesalpinia* sebagian besar berupa spesies berkayu pada zona tropis dan subtropis. *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. adalah salah satu spesies dari genus *Caesalpinia* yang biasa dikenal dengan bunga kembang merak. Artikel *review* ini bertujuan untuk menjelaskan profil senyawa dan aktivitas farmakologi dari *C. pulcherrima*. Metode pencarian data untuk menyusun artikel *review* ini adalah penelusuran pustaka dari berbagai sumber jurnal serta buku, meliputi profil tanaman, profil senyawa, serta aktivitas farmakologi dari *C. pulcherrima*. Metabolit sekunder yang terdapat pada genus *Caesalpinia* diantaranya diterpenoid, fenolik, flavonoid, triterpenoid, dan lakton. *C. pulcherrima* mengandung senyawa diterpenoid, pulcherrimin A dan isovouacapenol C (akar), 6-methoxypulcherrimin, peltogynoids bhonducellin, dan homoisoflavonoid (batang), myricetin, lupeol, flavonoid dan β -sitosterol (bunga), tanin, asam hidrosianat, serta asam benzoat (daun). Isolat pada buah *C. pulcherrima* mengandung senyawa β -lakton. Aktivitas farmakologis *Caesalpinia* meliputi anti-mikroba, anti-inflamasi, anti-kanker, anti-virus, dan anti-jamur. Aktivitas antibakteri *C. pulcherrima* dapat diuji dengan cara mengekstraksi serbuk kering *aerial parts* dengan metode perkolasi dingin. Kemudian, dilakukan evaluasi dengan KLT dan penentuan *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC). Fraksi 9 dan 10 sangat efektif terhadap *Klebsiella pneumoniae*. *Caesalpinia*, terutama *C. pulcherrima*, memiliki beraneka aktivitas farmakologi yang kemungkinan besar terkait dengan adanya gugus metoksi karbonil dan hidroksi pada struktur metabolit sekundernya.

Kata kunci: Aktivitas farmakologi, *Caesalpinia*, *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw., profil senyawa

ABSTRACT

*The Caesalpinia are predominantly woody plants in the tropical and subtropical zones. Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw. is a species of Caesalpinia, commonly known as the peacock flower. This review article aims to describe the metabolites profile and pharmacological activity of C. pulcherrima. The data of this article were compiled from various research journals and books on the plant profiles, compound profiles, and pharmacological activity of C. pulcherrima. Secondary metabolites found in the Caesalpinia include terpenoids, phenolics, flavonoids, triterpenoids, and lactones. C. pulcherrima consists of terpenoid pulcherrimin A and isovouacapenol C (in root), 6-methoxypulcherrimin, peltogynoids bhonducellin, and homoisoflavonoids (in the stem), myricetin, lupeol, flavonoids and β -sitosterol (in flower), tannins, hydrocyanic acid, and benzoic acid (in leaf). C. pulcherrima fruits contain γ -lactone compounds. The pharmacological activities of Caesalpinia include anti-microbial, anti-inflammatory, anti-cancer, anti-viral, and anti-fungal. Determination of the anti-bacterial activity of C. pulcherrima can be conducted by isolating the compounds from powdered aerial parts of the plant using the cold percolation method. Thin Layer Chromatography (TLC) profile, Minimal Inhibitory Concentration (MIC), and Minimal Bactericidal Concentration (MBC) were performed accordingly. MIC and MBC tests showed that fractions 9 and 10 were highly effective against *Klebsiella pneumoniae*. The pharmacological activity of Caesalpinia, particularly C. pulcherrima, might be due to the presence of methoxycarbonyl and hydroxy groups of the secondary metabolites.*

Keywords: *Caesalpinia, Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw., pharmacological activity, secondary metabolite profile*

Pendahuluan

Produk-produk terapeutik yang berasal dari alam seperti hewan, tumbuhan atau mineral telah digunakan sejak dahulu. Hingga saat ini, banyak penggunaan obat yang berasal dari tanaman herbal. Tanaman herbal mengandung senyawa kimia tertentu yang dapat memberikan efek farmakologis seperti obat-obatan dan kosmetika (Pinto *et al.*, 2002).

Penelitian mengenai tanaman obat sangat penting untuk dilakukan. Hal ini dikarenakan penelitian tersebut digunakan sebagai dasar dalam penentuan obat yang tepat untuk pengobatan dari suatu spesies

tumbuhan tertentu. Selain itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi suatu senyawa dalam tumbuhan, mengembangkan obat herbal dengan harga yang terjangkau dan berkhasiat, serta mendapatkan informasi mengenai obat herbal dan *prototipe* yang baru. Tanaman herbal merupakan sumber molekul bioaktif yang potensial sehingga mendorong industri-industri farmasi untuk melakukan penelitian mengenai pengembangan obat herbal (Elisabetsky, 1991).

Dalam *review* artikel kali ini, membahas mengenai tumbuhan *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. Tumbuhan tersebut merupakan spesies

dari genus *Caesalpinia*. Genus *Caesalpinia* terdiri lebih dari 500 spesies dimana sebagian besar dari spesiesnya merupakan tanaman endemik. Sebagian besar spesies dari genus ini merupakan spesies berkayu pada zona tropis dan subtropis. Pada genus *Caesalpinia* terdapat senyawa kimia yang telah diisolasi seperti diterpen, steroid, dan flavonoid. Senyawa kimia pada genus ini memiliki efek farmakologis seperti anti-mikroba, anti-inflamasi, anti-kanker, anti-diabetes, anti-reumatik, anti-virus, dan anti-jamur yang aktivitasnya telah dibuktikan dalam praktik etnomedisinal (Zanin *et al.*, 2012).

Sumber data yang digunakan pada artikel tentang *C. pulcherrima* sebagian besar bersumber dari jurnal penelitian dan buku mengenai profil tanaman, profil senyawa, serta aktivitas farmakologi dengan sumber nasional dan internasional. Kata kunci yang digunakan adalah aktivitas farmakologi *Caesalpinia*, *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw., dan profil senyawa. Strategi pencarian data yang digunakan adalah dengan mencari langsung jurnal dan buku melalui website pencari jurnal dan buku online. Selain itu, dapat dengan melihat hasil *review* jurnal yang sudah ada lalu mencari sumber yang terdapat dalam *review* jurnal tersebut sehingga dapat dimasukkan dalam *review* artikel ini.

Kriteria inklusi pada *review* artikel ini yaitu jurnal dan buku yang membahas mengenai profil tanaman, profil senyawa, serta aktivitas farmakologi tanaman *C. pulcherrima*

dari berbagai sumber nasional dan internasional dimulai dari tahun 1977-2019. Kriteria eksklusinya meliputi jurnal dan buku yang membahas mengenai aspek selain tanaman *C. pulcherrima* serta jurnal yang bahasanya sulit dimengerti oleh penulis.

Profil Tanaman

C. pulcherrima merupakan salah satu spesies yang terkenal dari genus *Caesalpinia* dan famili *Leguminosae* yang biasa dikenal bunga kembang merak. Tanaman ini dapat ditemukan di negara-negara tertentu seperti di Amerika Tengah, Amerika Selatan dan India. Tanaman ini berupa pohon kecil berduri bercabang rendah dengan tinggi 6-9 meter dan memiliki diameter 15-25 cm. Kanopinya berbentuk bulat, lebar dan lebat dengan garis-garis halus. Duri halus dapat dilihat pada node. Daunnya majemuk dua arah bersusun secara berlawanan dengan panjang sekitar 20-30 cm. Pada tiap daunnya terdapat 4-6 pasang pinnae, dimana pada setiap pinna terdapat 7-15 pasang daun berbentuk lonjong seperti bulat telur dengan tepian halus dan panjang 1-1,5 cm. Bunga berwarna merah kekuningan dengan tipe perbungaan yaitu corymb. Bunganya berwarna merah, oranye kekuningan berbentuk besar dan sangat mencolok. Setiap bunga terdiri dari lima kelopak, dimana salah satu kelopaknya lebih kecil dari kelopak lainnya. Buahnya berbentuk polong berkayu yang pipih dan padat, berwarna hijau saat masih muda dan berwarna coklat saat sudah matang. Polongnya memiliki panjang 10

cm dimana setiap polong berisi lima sampai enam biji. Benih berwarna coklat kekuningan dan kayunya keras yang berwarna oranye kemerahan (Varier, 1994).



Gambar 1. Morfologi *C. pulcherrima* (Varier, 1994)

C. pulcherrima dapat tumbuh pada semua jenis tanah, yaitu tanah liat, pasir, tanah asam atau basa dan tanah lempung. Tanaman ini dapat bertahan terhadap kekeringan, namun tanaman ini tidak tahan terhadap banjir dan dapat ditanam pada sepanjang pantai karena tahan terhadap garam aerosol. Meskipun dapat bertumbuh pada tempat yang teduh, namun tetap membutuhkan sinar matahari untuk berbunga. Proses perbanyakan tanaman dilakukan dengan biji (Pankaj *et al.*, 2011).

Senyawa diterpenoid pada *C. pulcherrima* telah diketahui bahwa terdiri dari pulcherrimin A dan isovouacapanol C di akar, 6-methoxypulcherrimin; peltogynoids bhonducellin; homoisoflavonoid di batang, myricetin; lupeol; flavonoid dan β -sitosterol di bunga, tanin; asam hidrosianat; asam benzoat di daun.

Bagian yang berbeda ini telah digunakan dalam pengobatan umum untuk pengobatan sejumlah gangguan termasuk efek anti-bakteri, anti-virus (Chiang *et al.*, 2003), anti-jamur (Ragasa *et al.*, 2002), dan anti-inflamasi (Sharma dan Rajani, 2011).

Isolat homoisoflavonoid dari bagian aerial *C. pulcherrima*, (3E)-2,3-dihydro-6,7-dimethoxy-3-[(3-hydroxy-4-methoxyphenyl)methylene]-4H-1-benzopyran-4-1 menunjukkan aktivitas anti-bakteri yang lebih tinggi terhadap *Klebsiella aerogenes*, *S. aureus* dan *Chromobacterium violaceum* pada konsentrasi 100 $\mu\text{g/mL}$ dibandingkan dengan konsentrasi 30 $\mu\text{g/mL}$ (Das, Trirupathi, *et al.*, 2009). Sedangkan Isobonduceline yang diisolasi dari aerial *C. pulcherrima* menunjukkan aktivitas yang signifikan terhadap *Bacillus subtilis* dan *Chromobacterium violaceum* (Srinivas *et al.*, 2003).

Bagian kayu *C. pulcherrima* mengandung glikosida, dimana di dalam glikosida tersebut terkandung glukosa, β -amirin, asam amino bebas (alanin, glisin, praline, leusin, treonin, valin, dan asam aspartat) serta gula bebas (laktosa, galaktosa, glukosa dan 2-deoksiribosa) (Moon *et al.*, 1985). Heartwood dari *C. pulcherrima* mengandung brazilin, beberapa komponen aromatik, *C. pulcherrimachalcone*, *C. pulcherrimain A*, *Caesalpin P. proto*, *Caesalpin J. proto* *C. pulcherrimain B*, homoisoflavonoids, β -sitosterol, monohydroxybrazilin dan turunan benzyl dihydrobenzofuran yang juga terkandung di dalam lignum (Nigam *et al.*, 1977).

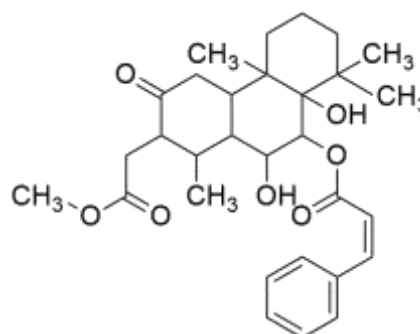
Kayu *C. pulcherrima* yang dijadikan infus memiliki efek emmenagogue dan astringent yang kuat. Umumnya, infus kayu dari *C. pulcherrima* dijadikan obat untuk diare, disentri, pendarahan, dan mengobati luka. Sedangkan pastinya dijadikan obat untuk rematik. Ekstrak kloroform dan ekstrak air panas dari bagian kayu *C. pulcherrima* menunjukkan efek penghambatan pada fosfodiesterase AMP siklik. Sedangkan ekstrak metanol dari lignum *C. pulcherrima* menyebabkan peningkatan durasi tidur pada tikus dan menunjukkan adanya aktivitas antihiperkolertermik. Batang kayu dari *C. pulcherrima* ini memiliki efek antibakteri, analgesik dan hemostatik. Umumnya digunakan untuk dismenorea, kolik furnuculosis, memar, luka, anemia, impetigo, dan keputihan (Chiang *et al.*, 2003). Tanaman ini juga merupakan salah satu dari ramuan obat 'lukol' yang rute pemberiannya dilakukan secara oral untuk mengobati keputihan non-spesifik (Kirtikar dan Basu, 1987).

Senyawa pulcherralpin dari tanaman *C. pulcherrima* yang merupakan diterpenoid tipe cassane memiliki aktivitas anti-inflamasi (Jing *et al.*, 2019), anti-bakteri dan anti-oksidan sehingga dapat membantu proses pengobatan infeksi dan luka (Dickson *et al.*, 2007).

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di atas, maka review artikel ini bertujuan untuk menjelaskan profil senyawa dari *C. pulcherrima* dan aktivitas farmakologisnya yang berperan dalam praktik etnomedisinal.

Profil Senyawa

Pulcherralpin merupakan senyawa diterpen tipe cassane atau diterpenoid ester dan secara organoleptis pulcherralpin terlihat berwarna putih serta berbentuk seperti jarum (Che *et al.*, 1986). Struktur kimia dari pulcherralpin adalah $C_{30}H_{40}O_7$. Gambar 1 menunjukkan struktur kimia pulcherralpin.



(1)

Gambar 2. Struktur kimia pulcherralpin (1) (Chanda dan Baravalia, 2011)

Pulcherralpin memiliki absorpsi IR yang kuat pada 1735 dan 1250 cm^{-1} , bersama dengan singlet NMR (3H) pada 3,66. Hal ini menunjukkan adanya gugus metoksi karbonil. Bagian trans-cinnamoyl dapat dilihat dari spektrum H-NMR dan ^{13}C -NMR, spektrum UV (λ maksimum 209, 220, 226, 280 nm), dan absorpsi IR pada 1715, 1635, 980 cm^{-1} . Spektrum infra merah juga menampilkan karbonil tambahan sinyal peregangan pada 1725 cm^{-1} serta absorpsi hidroksi pada 3350 dan 3575 cm^{-1} (Che *et al.*, 1986).

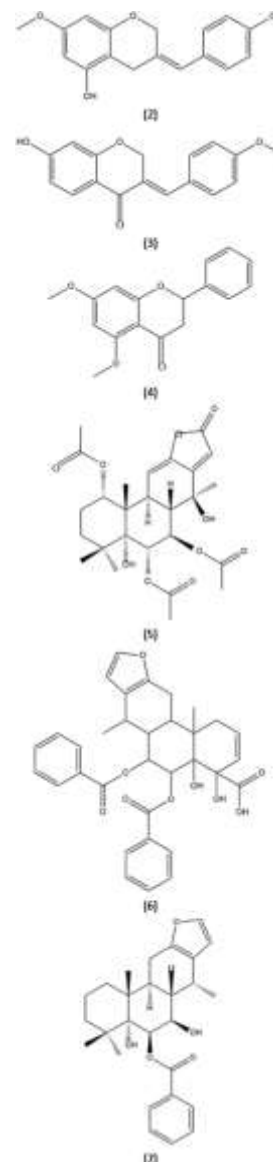
Berdasarkan studi literatur, dalam *Caesalpinia* terkandung metabolit

sekunder yaitu diantaranya adalah diterpenoid, fenolik, flavonoid, triterpenoid, dan lakton yang telah diekstraksi menggunakan pelarut metanol serta didapatkan hasil dari pengujian toksisitas dari senyawa isolat menggunakan metode MTT terhadap sel SF-268, MCF-7 dan HepG2 dengan hasil sitotoksitas sedang terhadap sel HepG2 dengan IC_{50} sebesar $9,13 \mu\text{g.mL}^{-1}$ (Jing *et al.*, 2019).

Penelitian lain yang telah dilakukan berhasil membuktikan bahwa senyawa diterpenoid jenis cassan berasal dari batang *C. pulcherrima* (Pranithanchai *et al.*, 2009). Penelitian lain menemukan bahwa senyawa diterpenoid berjenis cassan dari bunga *C. pulcherrima* memiliki aktivitas analgesik dan anti-inflamasi (Patel *et al.*, 2010). Penelitian yang dilakukan terkait karakterisasi senyawa lakton dari fraksi etil asetat buah kembang merak (*C. pulcherrima*) membuktikan bahwa senyawa isolat pada buah *C. pulcherrima* dapat diprediksi sebagai senyawa γ -lakton (Risawati *et al.*, 2017).

Aktivitas Farmakologi

Genus *Caesalpinia* merupakan salah satu genus yang telah dilaporkan memiliki aktivitas farmakologi. Biji goreng merupakan tanaman obat yang termasuk dalam famili *Leguminosae*. Biji goreng diketahui memiliki aktivitas farmakologi. Secara umum, kandungan yang terdapat pada famili ini yaitu alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tanin dan triterpenoid (Singh dan Raghav, 2012).



Gambar 3. Struktur senyawa diterpenoid pada setiap bagian tumbuhan *C. pulcherrima* (2) 7-methoxy-3-(4'-methoxybenzylidene) chroman-4-one (seluruh bagian tumbuhan); (3) Bonducellin (seluruh bagian tumbuhan); (4) 5,7-dimetoksiflavanon (aerial); (5) Neocaesalpin (batang); (6) Pulcherrimin (aerial); (7) Isovuacapenol (daun) (Chanda & Baravalia, 2011)

Bubuk biji goreng dilaporkan memiliki aktivitas hipoglikemik pada hewan percobaan. Ekstrak dengan konsentrasi 300 mg/dl pada pemberian oral memberikan efek hipoglikemik dan menurunkan kadar BUN secara signifikan (Kannur *et al.*, 2006).

Ekstrak biji *Caesalpinia bonduc* diekstraksi dengan tiga pelarut kemudian dilakukan pengujian fitokimia. Hasil pengujian diketahui bahwa pada ekstrak mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan triterpenoid. Mekanisme inhibisi ekstrak *Caesalpinia bonduc* terhadap α -glukosidase adalah inhibisi kompetitif (Dwitasari *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian pada literatur diketahui bahwa fraksi 9 dan 10 sangat efektif melawan *Klebsiella pneumoniae* pada konsentrasi rendah. Buah dari *C. pulcherrima* diketahui dapat digunakan untuk menyembuhkan diare dan disentri. Bagian batangnya dapat digunakan sebagai *emmenagogue* atau memiliki substansi untuk mendorong terjadinya menstruasi (Chanda dan Baravalia, 2011). Rebusan tanaman dapat digunakan untuk mengobati berbagai infeksi. Isolasi diterpenoid, peltogynoids, dan flavonoid beberapa konstituen ditemukan anti-tumor dan sifat anti-mikroba (Ragasa *et al.*, 2002).

Aktivitas anti-inflamasi didapatkan dengan mengisolasi *C. pulcherrima* sehingga diperoleh 5 flavonoid yaitu 5,7-dimethoxyflavanone; 5,7-dimethoxy-3, 4-methylenedioxy-flavanone; isobonducellin; 2-hidroksi-2,3,4,6-tetramethoxychalcone; dan bonducellin. Kelima senyawa ini secara

signifikan dan dosis dependen menghambat mediator inflamasi, oksida nitrat (NO), dan sitokin [faktor nekrosis tumor (TNF)- dan interleukin (IL)-12]. Berdasarkan hasil penghambatannya, urutan potensi anti-inflamasi adalah senyawa 3>5>4>2>1. Selanjutnya, peritoneal makrofag pra-aktivasi dengan LPS/IFN- selama 24 jam dan menentukan efek penghambatan dari isolat pada produksi NO setelah 24 jam selanjutnya. Penelitian ini mendukung penggunaan *C. pulcherrima* untuk pengobatan inflamasi dalam pengobatan tradisional (Rao *et al.*, 2005).

Secang atau yang biasa disebut dengan *Caesalpinia sappan* L. mengandung senyawa fenolik (flavonoid) dan mempunyai aktivitas sebagai anti-oksidan penangkal radikal bebas (Rahmawati, 2011). Ekstrak etanol kayu secang dapat menstimulasi sel osteoblast sehingga memiliki aktivitas untuk menghambat pembentukan sel osteoclast (Mufidah *et al.*, 2012). Ekstrak kayu secang juga memiliki aktivitas antibakteri dalam saluran pernapasan karena diduga memiliki kandungan asam galat. Ekstrak kayu secang yang mengandung brazilin lebih dari 200 mg/g, dapat diformulasikan menjadi krim dan memiliki aktivitas sebagai obat anti-jerawat (Sa'diah *et al.*, 2013).

Sumber Senyawa

Pulcherralpin diperoleh dari tumbuhan *C. pulcherrima* yang termasuk dalam tumbuhan tropis dan dapat ditemukan di Asia Tenggara. Pada bagian tanaman ini, dapat dilakukan isolasi

pulcherralpin dari bagian stem tumbuhan dan bagian aerial (Che *et al.*, 1986). Literatur lain melakukan isolasi dari serbuk kering *C. pulcherrima* pada bagian aerial tumbuhan. Serbuk kering *C. pulcherrima* sebanyak 10 gram dihilangkan dari lemak dengan heksan sebanyak 100 mL, lalu diekstraksi dengan metanol menggunakan metode perkolasi dingin. Setelah itu, dilakukan kromatografi pada ekstrak kasar metanol *C. pulcherrima* sebanyak 1 gram dengan kolom berupa silika gel (230-400 mesh). Elusi dilakukan dengan menggunakan heksan, etil asetat, dan metanol pada rasio yang berbeda. Setelah elusi, diperoleh 56 fraksi dengan setiap fraksi adalah 10 mL. Setiap fraksi dilakukan evaluasi dengan KLT dan fraksi yang memiliki pola KLT yang mirip (R_f) dan dikombinasikan menjadi 13 fraksi besar. Pada 13 fraksi di uji aktivitas antibakteri secara *in vitro* dengan metode difusi agar terhadap 5 bakteri gram-positif, 5 bakteri gram-negatif, dan 4 strain jamur. Hasilnya menunjukkan bahwa fraksi 3, 9, dan 10 memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan melawan bakteri gram-positif maupun gram-negatif. Selanjutnya, dilakukan penentuan *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC) dari fraksi 3, 9, dan 10. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa fraksi 3 memiliki aktivitas yang paling rendah, sedangkan fraksi 9 dan 10 menunjukkan sangat efektif melawan *Klebsiella pneumoniae* pada konsentrasi rendah. Senyawa bioaktif di fraksi 3, 9, dan 10 dianalisis menggunakan kromatografi

gas-spektroskopi massa dan ditemukan 11 senyawa berbeda. Pada fraksi 3 ditemukan 7-hydroxy-3-(3',4',5'-trimethoxybenzylidene) chroman-4-one, 7-hydroxy-3-(2',4'-dimethoxybenzylidene) chroman-4-one, isobonducellin, 3-oxo-(20S, 24S)-epoxydammarane-19,25-diacetate, 20-hydroxy-2,3,4',6'-tetramethoxychalcone, dan 5,7-dimethoxyflavanone. Pada fraksi 9 ditemukan senyawa 7-hydroxy-3-(30,4',5'-trimethoxybenzylidene) chroman-4-one, oleic acid, pulcherralpin A, pulcherrimin dan pulcherralpin B. Sedangkan pada fraksi 10 ditemukan senyawa 20-hydroxy-2,3,4',6'-tetramethoxychalcone dan pulcherralpin A (Chanda dan Baravalia, 2011). Selain itu, diketahui pula bahwa terdapat beberapa senyawa yang sama yaitu 5,7-dimethoxy-3',4'-methylenedioxy-flavanone dan isobonducellin (Srinivas *et al.*, 2003).

Furanoid diterpen telah berhasil diisolasi dari ekstrak diklorometana daun kering *C. pulcherrima*. Senyawa tersebut diantaranya adalah isovouacapenol E dan caesaldekarin A yang memiliki wujud seperti getah tidak berwarna dan spathulenol dan caryophyllene oxide yang berwujud berupa minyak tidak berwarna (Ragasa *et al.*, 2003).

Berdasarkan hasil penelitian pada literatur lain didapat hasil isolasi berupa pulcherralpin dari ekstrak metanol batang *Caesalpinia pulcherrima*. Ekstrak yang diperoleh dapat terpartisi antara petroleum eter, CHCl_3 , dan BuOH. Fraksi CHCl_3 diambil dan dilakukan kromatografi pada kolom

silika gel dengan pelarut petroleum eter-CHCl₃ dengan perbandingan 17 : 3. Hasil dari kromatografi adalah 114 fraksi. Tahap selanjutnya fraksi yang diambil adalah fraksi 45-53 untuk dipisahkan kembali dengan kromatografi kolom silika gel dan dielusi secara progresif campuran polar CHCl₃ dan EtOAc yang ditingkatkan. Hasil pemisahan terakhir diambil fraksi 71-112. Fraksi tersebut pada suhu ruang terbentuk hasil presipitasi berwarna putih. Kristalisasi berulang dari Me₂CO menghasilkan bentuk jarum tidak berwarna yang disebut sebagai pulcherralin (Che *et al.*, 1986). Pada tabel 1. Dijelaskan secara rinci senyawa yang terkandung dalam tumbuhan *C. pulcherrima*.

Kesimpulan

Spesies dari genus *Caesalpinia* sebagian besar berupa spesies berkayu pada zona tropis dan sub-tropis. *C. pulcherrima* adalah salah satu spesies dari genus *Caesalpinia* yang mengandung senyawa diterpenoid, yaitu pulcherrimin A dan isovouacapenol C (akar), 6-methoxypulcherrimin, peltogynoids bhonducellin, homoisoflavonoid (batang), myricetin, lupeol, flavonoid, β -sitosterol (bunga), tanin, asam hidrosianat, dan asam benzoat (daun). *Caesalpinia* memiliki aktivitas anti-mikroba, anti-inflamasi, anti-kanker, anti-virus, dan anti-jamur, yang mungkin disebabkan oleh metabolit sekunder yang memiliki gugus metoksi karbonil dan hidroksi.

Tabel 1. Kandungan senyawa *C. pulcherrima*

Bagian Tumbuhan	Senyawa	Literatur
Seluruh bagian tumbuhan	7-Methoxy-3-(4'-methoxybenzylidene) chroman-4-one, isobonducellin, 7-hydroxy-3-(3',4',5'-trimethoxybenzylidene) chroman-4-one, bonducellin	(Chanda dan Baravalia, 2011; Maheswara <i>et al.</i> , 2006; McPherson <i>et al.</i> , 1983)
Aerial parts	7-Hydroxy-3-(3',4',5'-trimethoxybenzylidene) chroman-4-one, 2'-hydroxy-2,3,4',6' – tetramethoxychalcone, 3-oxo-(20S, 24S)-epoxydammarane-19,25-diacetate, 5,7-dimethoxyflavanone, oleic acid, pulcherralin B, -2,3-dihydro-6,7-dimethoxy-3[(3-hydroxy-4-methoxyphenyl)methylene]-4H1-benzopyran-4-one	(Chanda dan Baravalia, 2011; Das, Thirupathi, et al., 2009,)
Aerial parts, batang	Pulcherralin A, pulcherrimin	(Chanda dan Baravalia, 2011; Che <i>et al.</i> , 1986; McPherson <i>et al.</i> , 1983)
Batang	6-Methoxypulcherrimin, pulcherrin A-C, 8-methoxy-bonducellin, neocaesalpin P-R	(Pranithanchai <i>et al.</i> , 2009; McPherson <i>et al.</i> , 1983)
Daun	Isovouacapenol E	(Ragasa <i>et al.</i> , 2003)
Akar	Pulcherrin D-R	(Yodsaoue <i>et al.</i> , 2011)

Daftar Pustaka

- Chanda, S., & Baravalia, Y. (2011). Brine Shrimp Cytotoxicity of Caesalpinia Pulcherrima Aerial Parts, Antimicrobial Activity and Characterisation of Isolated Active Fractions. *Natural Product Research*, 25(20), 1955–1964.
- Che, C. ., McPherson, D. ., Cordell, G. ., & Fong, H. . (1986). Pulcherralpin, A New Diterpene Ester from Caesalpinia Pulcherrima. *Journal of Natural Products*, 49(4), 561–569.
- Chiang, L. ., Chiang, W., Liu, M. ., & Lin, C. . (2003). In Vitro Antiviral Activities of Caesalpinia pulcherrima and its Related Flavonoids. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 52(2), 194–198.
- Das, B., Thirupathi, P., Ravikanth, B., Kumar, R. ., Sarma, A. V. ., & Basha, S. . (2009). Synthesis and Bioactivity of Homoisoflavonoids from C. pulcherrima. *Chem. Pharm. Bull*, 57(10), 1139–1141.
- Das, B., Trirupathi, P., Ravikanth, B., Kumar, R. ., Sarma, A. L. ., & Basha, S. . (2009). Isolation, Synthesis, and Bioactivity of Homoisoflavonoids from Caesalpinia pulcherrima. *Chem. Pharm. Bull*, 57, 1139–1141.
- Dickson, R., Houghton, P., & Hylands, P. (2007). Antibacterial and Antioxidant Cassane Diterpenoids from Caesalpinia benthamiana. *Phytochemistry*, 68(10), 1436–1441.
- Dwitasari, O., Sasongko, D., & Safithri, M. (2018). Identification Of Bioactive Compounds and A-Glucosidase Inhibition Activity of Caesalpinia Bonduc Seed Extract In Vitro. *Current Biochemistry*, 4(3), 1–9.
- Elisabetsky, E. (1991). Sociopolitical, Economical and Ethical Issues in Medicinal Plant Research. *Ethnopharmacol*, 32, 235–239.
- Jing, W., Zhang, X., Zhou, H., Wang, Y., Yang, M., Long, L., & Gao, H. (2019). Naturally Occurring Cassane Diterpenoids (CAs) of Caesalpinia : A Systematic Review of its Biosynthesis, Chemistry and Pharmacology. *Fitoterapia*, 134, 226–249.
- Kannur, D. ., Hukkeri, V. ., & Akki, K. . (2006). Antidiabetic Activity of Caesalpinia Bonducella Seed Extracts in Rats. *Fitoterapia*, 77(7), 546–549.
- Kirtikar, K. ., & Basu, B. . (1987). *Indian Medicinal Plants. Vol I*. International Book Distributors.
- Maheswara, M., Siddaiah, V., & Venkata, R. . (2006). Two New Homoisoflavonoids from Caesalpinia pulcherrima. *Chem Pharm Bull (Tokyo)*, 54(8), 1193–1195.
- McPherson, D., Cordell, G. ., Soejarto, D. ., Pezzuto, J. ., & Fong, H. H. . (1983). Peltogynoids and Homoisoflavonoids from Caesalpinia pulcherrima. *Phytochemistry*, 22(12), 2835–2838.
- Moon, C. ., Park, K. ., Kim, S. ., Won, H. ., & Chung, J. . (1985). Phytochemical Evaluation of C. pulcherrima. *Planta Med*, 66.

- Mufidah, Subehan, & Rifai, Y. (2012). Karakterisasi dan Uji Antiosteoporosis Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*). *Prosiding InSINas*.
- Nigam, P., Kannan, E., & Bhojraj, S. (1977). Compounds from *Caesalpinia pulcherrima*. *Indian J Pharm*, 39, 85–88.
- Pankaj, N., Nanda, D., & Batsa, R. (2011). A Review on Phytochemical and Pharmacological Aspects Of *Caesalpinia pulcherrima*. *IJRAP*, 2(2), 416–421.
- Patel, S. ., Verma, N. ., Chatterjee, C., & Gauthaman, K. (2010). Screening of *Caesalpinia pulcherrima* Linn Flowers for Analgesic and Antiinflammatory Activities. *J. Nat. Prod*, 3(3), 1–5.
- Pinto, A. ., Silva, D. H. ., Bolzani, V. ., Lopes, N. ., & Epifanio, R. . (2002). Produtos Naturais: Atividade, Desafios e Perspectivas. *Quim. Nova*, 25, 45–61.
- Pranithanchai, W., Karalai, C., Ponglimanont, C., Subhadhirasakul, S., & Chantrapromma, K. (2009). Cassane Diterpenoids from the Stem of *Caesalpinia pulcherrima*. *Phytochemistry*, 70(2), 300–304.
- Ragasa, C. ., Hofilena, J. ., & Rideout, J. A. (2002). New Furanoid Diterpenes from *Caesalpinia pulcherrima*. *J. Nat. Prod.*, 65, 1107–1110.
- Ragasa, C. Y., Ganzon, J., Hofileña, J., Tamboong, B., & Rideout, J. A. (2003). A New Furanoid Diterpene from *Caesalpinia pulcherrima*. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, 51(10), 1208–1210.
- Rahmawati, F. (2011). Kajian Potensi ‘Wedang Uwuh’ Sebagai Minuman Fungsional. *Seminar Nasional ‘Wonderfull Indonesia,’* 619–631.
- Rao, Y., Fang, S., & Tzeng. (2005). Anti-Inflammatory Activities of Flavonoids Isolated from *Caesalpinia pulcherrima*. *Journal Of Ethnopharmacology*, 100(3), 249–253.
- Risalawati, Rudiysyah, & Nurlina. (2017). Karakterisasi Senyawa Lakton dari Fraksi Etil Asetat Buah Kembang Merak (*Caesalpinia pulcherrima*). *JKK*, 6(3), 19–27.
- Sa’diah, S., Latifah, K. ., Wulan, T., & Irmanida, B. (2013). Efektivitas Krim Anti Jerawat Kayu Secang (*Caesalpinia ssappan*) terhadap *Propionibacterium acnes* pada Kulit Kelinci. *Jurnal Imu Kefarmasian Indonesia*, 11(2), 175–181.
- Sharma, V., & Rajani, G. . (2011). Evaluation of *Caesalpinia pulcherrima* Linn. for Anti-Inflammatory and Antiulcer Activities. *Indian Journal of Pharmacology*, 43(2), 168–171.
- Singh, V., & Raghav, V. K. (2012). Review on Pharmacological Properties of *Caesalpinia bonduc* L. *Int. J. Med. Arom. Plant*, 2(3), 514–540.
- Srinivas, K. V. N., Koteswara Rao, Y., Mahender, I., Das, B., Rama Krishna, K. V, Hara Kishore, K., & Murty, U. S. (2003). Flavanoids from *Caesalpinia pulcherrima*. *Phytochemistry*, 63(7), 789–793.

- Varier, P. . (1994). *Indian Medicinal Plants: A Compendium of 500 Species. Vol. I*. Orient Longman. 6838–6846.
- Yodsaoue, O., Karalai, C., Ponglimanont, C., Tewtrakul, S., & Chanrapromma, S. (2011). Pulcherrins D-R, Potential Anti-Inflammatory Diterpenoids from the Roots of *Caesalpinia pulcherrima*. *Tetrahedron*, 67(36),
- Zanin, J. L. ., Carvalho, B. ., Martineli, P. ., Santos, M. ., Lago, J. ., Sartorelli, P., Viegas, C., & Soares, M. . (2012). The Genus *Caesalpinia* L. (Caesalpiniaceae): Phytochemical and Pharmacological Characteristics. *Molecules*, 17(7), 7887–7902.