



Al-Kimia, 8-2-2020, 104-112

Available online at: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/al-kimia>

## Perubahan Pola Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Daun dan Batang Teh (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) yang Menjadi Inang bagi 3 Benalu Berbeda

Lydia Octifani<sup>1</sup>, Jarwadi Budi Hernowo<sup>2</sup>, dan Irmanida Batubara<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Magister Konservasi Biodiversitas Tropika, Sekolah Pascasarjana, IPB University, Bogor, Indonesia

<sup>2</sup> Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, IPB University, Bogor, Indonesia

<sup>3</sup> Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Pusat Studi Biofarmaka Tropika-LPPM, IPB University, Bogor, Indonesia

\*Corresponding author: [ime@apps.ipb.ac.id](mailto:ime@apps.ipb.ac.id)

Received: July,17,2020 /Accepted: December,27,2020

Doi: 10.24252/al-kimiav8i2.14764

**Abstrak:** Plants produce primary and secondary metabolite compounds depending on their growth conditions. The tea plant (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) that hosts *Loranthus* produces different metabolites compared to those not hosting. This study aims to determine the change in the thin layer chromatography pattern (TLC) of leaf and stem tea extract that is the host 3 types of *Loranthus* tea namely *Loranthus atropurpureus*, *Loranthus cochinchinensis*, and *Loranthus pentandrus*. Leaf and stem tea extracts that host 3 types of *Loranthus* are separated using TLC with stationary phase of silica gel 60 F<sub>254</sub> and the mobile phase of DCM: MeOH: n-hex (48:1:1). Separation results was detected using UV lamps 254 and 366 nm. The changes of the band's area of each extract are determined using software ImageJ. The results showed a change in TLC patterns. The declining band's area was found in bands detected at 366 nm for the host's stem and tea leaves. The increasing band's area were found on bands detected at 254 nm especially on tea leaves that host. In conclusion, the change in TLC pattern can be used to determine the compounds that change due to tea plants to host and can be alternative utilization.

**Keywords:** *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, *Loranthus*, Thin layer chromatography

### PENDAHULUAN

Tumbuhan memproduksi senyawa baik metabolit primer untuk pertumbuhannya dan juga metabolit sekunder untuk mempertahankan hidupnya (Figueiredo et al. 2008). Pola sidik jari menunjukkan profil keseluruhan senyawa karena dapat merepresentasikan keragaman senyawa yang dimilikinya (Borges et al. 2007). Perubahan metabolit ini dapat ditentukan berdasarkan perubahan pola kromatografinya termasuk perubahan pola kromatografi lapis tipis (KLT). KLT merupakan salah satu teknik pemisahan dalam kimia yang memisahkan senyawa berdasarkan interaksinya pada fase diam yang berbentuk pelat tipis dan fase gerak (Reich E dan Schibli A, 2006). Untuk mempelajari tumbuhan dalam mempertahankan dirinya, pada penelitian ini digunakan teh sebagai tumbuhan model.

Teh atau *Camellia sinensis* (L.) Kuntze merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Hal ini karena teh merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia sebagai penghasil devisa negara selain minyak dan gas (BPS RI, 2019). Selama hidupnya, perkebunan teh selalu dirawat sehingga tumbuhnya pun terkendali. Berbeda dengan teh yang dibiarkan tumbuh tanpa campur tangan manusia, teh ini dapat menjadi inang bagi benalu. Teh yang

ditumbuhi benalu diketahui dapat tumbuh mencapai ketinggian 7-8 meter. Penyebaran biji benalu pada tumbuhan teh sampai saat ini diketahui disebarkan oleh satwa liar, dalam hal ini burung-burung pemakannya yang termasuk dalam famili Dicaidae (Van Leeuwen, 1955). MacKinnon et al. (1998) juga menambahkan bahwa burung yang paling berperan sebagai agen penyebar benalu ialah kelompok burung *flowerpeckers* (burung cabai). Keberhasilan penyebaran dari satu jenis inang benalu ke inang benalu yang lain dipengaruhi oleh sifat biji benalu dengan tekstur lengket yang diduga memiliki zat kimia berupa viscin.

Benalu merupakan tumbuhan yang bersifat hemiparasit, yaitu tumbuhan yang mengambil air dan hara mineral dari inang dalam mencukupi nutrisinya sehingga proses fisiologi inang terganggu dan pertumbuhannya menjadi tertekan. Secara umum, benalu merugikan karena menggantungkan kehidupannya pada inang mereka, namun di sisi lain, benalu mempunyai peran yang menguntungkan, yaitu sebagai sumber senyawa obat-obatan (Pitojo, 1996). Salah satu jenis benalu yang paling banyak digunakan sebagai obat antikanker ialah benalu teh (*Scurrula atropurpurea* (Blume) Danser) (Athiroh et al. 2014). Tumbuhan ini merupakan kelompok parasit dari famili Loranthaceae. Sama halnya dengan jenis tumbuhan parasit lainnya, benalu teh menggantungkan kehidupannya pada inang mereka untuk penyerapan nutrisi (Qiu dan Gilbert, 2003).

Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengidentifikasi perubahan senyawa kimia pada daun dan batang pohon teh inang yang telah ditumbuhi oleh 3 jenis benalu teh dibandingkan dengan pohon teh kontrol menggunakan kromatografi lapis tipis. Pola KLT untuk tiap benalu juga ditentukan sebagai perbandingan perbedaan metabolit yang dihasilkan oleh benalu dan inangnya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai perubahan metabolit teh yang menjadi inang benalu dengan yang tidak menjadi inang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan pemanfaatan teh dan juga benalu teh dalam bidang lainnya seperti untuk meningkatkan kesehatan masyarakat.

## METODE PENELITIAN

Tumbuhan teh (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) yang ditumbuhi benalu maupun tidak ditumbuhi benalu (daun dan batang) dan benalu teh (daun dan batang) didapatkan dari Kebun Gunung Mas PT Perkebunan Nusantara VIII (ketinggian 1480 mdpl), Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Jenis benalu yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 3 macam benalu, yaitu benalu A. *Scurrula atropurpurea* (Blume) Danser, benalu B. *Macrosolen cochinchinensis* (Lour.) Tiegh., dan benalu C. *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. Gambar ketiga jenis benalu tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Tiga jenis benalu pada penelitian ini: A. *Scurrula atropurpurea*, B. *Macrosolen cochinchinensis*, dan C. *Dendrophthoe pentandra*. Dok. A dan C: Uji et al. 2007, B: Pribadi

## Preparasi Sampel

Daun dan batang teh kontrol, teh yang ditumbuhi benalu dan juga benalunya masing-masing dipisahkan kemudian dicuci dengan air mengalir, ditiriskan, kemudian dikeringkan

dalam oven pada suhu 50-60°C. Sampel uji yang sudah kering kemudian digiling untuk dijadikan serbuk. Sampel yang sudah dalam bentuk serbuk ditentukan kadar airnya menggunakan metode pada AOAC (2006). Total jenis serbuk yang didapat sebanyak 4 jenis daun dan 4 jenis batang teh dan 3 jenis daun dan 3 jenis batang benalu teh.

### Pembuatan Ekstrak

Ekstrak dibuat dengan cara maserasi menggunakan etanol 96%. Serbuk sampel ditambahkan dengan etanol 96% (perbandingan 1g:10mL) selama 24 jam. Maserat dipisahkan dari ampas dan proses diulang 2 kali dengan jenis dan pelarut yang sama. Semua maserat dikumpulkan dan diuapkan dengan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental.

### Penentuan Pola Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Penotolan ekstrak sampel daun dan batang teh kontrol, daun dan batang teh inang benalu, daun dan batang benalu teh pada pelat menggunakan aplikator *sampler* KLT semiautomatik Linomat 5 (CAMAG, Muttenz, Switzerland) dengan menggunakan pelat silika gel 60 F<sub>254</sub> (Merck, Darmstadt, Jerman). Pelat berisi sampel kemudian dipisahkan dengan fase gerak CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>:MeOH:*n*-Heks (48:1:1) di dalam bejana kromatografi *twin through chamber*. Pita yang dihasilkan selanjutnya diamati di bawah sinar lampu UV dengan panjang gelombang ( $\lambda$ ) 254 dan 366 nm. Dari pelat yang telah dideteksi menggunakan perangkat dokumentasi Reprostar 3 yang terintegrasi perangkat lunak winCATS (CAMAG, Muttenz, Switzerland), kemudian kromatogram diubah menjadi luas puncak menggunakan aplikasi *ImageJ*. Persentase perubahan luas pita tertentu yang terlihat secara visual ditentukan kemudian. Perubahan signifikan ditentukan menggunakan uji beda nyata pada 3 kali ulangan.

### Analisis Statistika

Luas pita pada R<sub>f</sub> terpilih dianalisis menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%. Analisis lebih lanjut dilakukan dengan uji Duncan multiple range test. Luas pita yang meningkat secara signifikan diberi tanda #, sedangkan yang menurun secara signifikan diberi tanda \*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persiapan Bahan

Kadar air serbuk daun dan batang teh ditentukan untuk digunakan sebagai faktor konversi dalam menghitung rendemen ekstrak. Kadar air dan rendemen ekstrak seluruh sampel yang digunakan terangkum pada Tabel 1. Kadar air bahan yang digunakan sebelum ekstraksi berkisar 8.72 – 11.26% yang menunjukkan bahan sudah relatif kering.

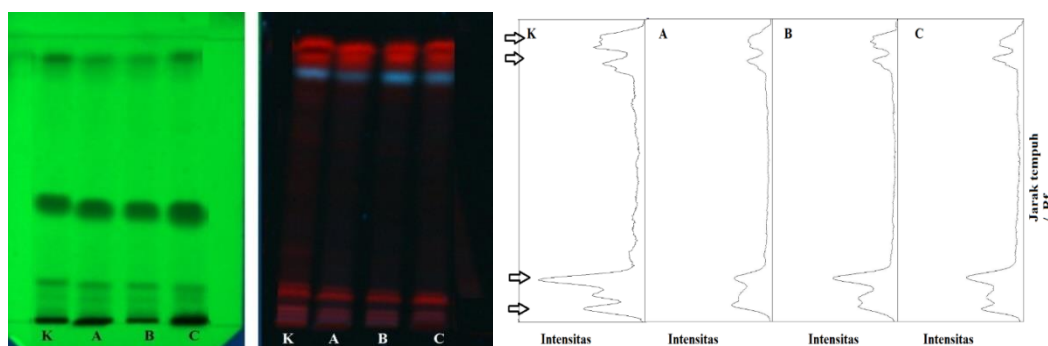
Tabel 1. Kadar air dan rendemen ekstrak rata-rata daun dan batang teh inang dan benalunya

Jenis Spesies	Kadar Air (%)		Rendemen Ekstrak (%)	
	Daun	Batang	Daun	Batang
Kontrol tanaman teh (tanpa benalu)	10.74 ± 0.45	10.04 ± 0.26	18.53 ± 3.38	33.73 ± 1.35
Pohon teh inang benalu A	9.97 ± 0.67	9.67 ± 0.30	14.61 ± 1.20	37.36 ± 1.45
Pohon teh inang benalu B	9.50 ± 0.00	10.00 ± 0.33	17.92 ± 1.20	37.52 ± 5.59
Pohon teh inang benalu C	8.72 ± 0.46	9.28 ± 0.36	13.73 ± 0.57	41.65 ± 0.74
Benalu A	11.26 ± 0.24	10.52 ± 0.43	22.01 ± 2.25	36.69 ± 1.90
Benalu B	10.72 ± 0.45	10.78 ± 0.26	14.30 ± 1.11	28.04 ± 0.58
Benalu C	11.02 ± 0.50	11.17 ± 0.64	18.40 ± 0.63	14.39 ± 2.45

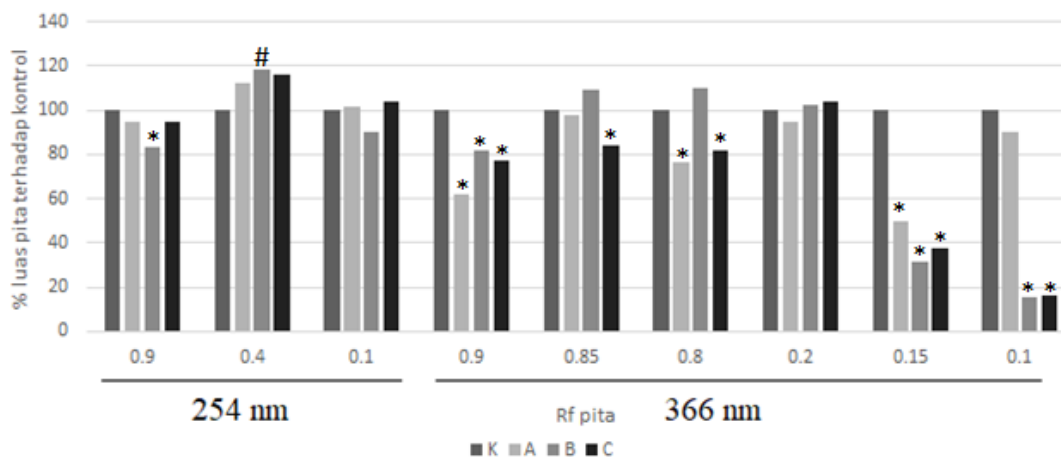
Bahan yang telah kering digunakan untuk ekstraksi bahan. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi adalah etanol 96% yaitu pelarut dengan daya larut tinggi, lebih selektif dan aman, tidak berbahaya dan beracun. Pelarut etanol 96% juga mampu melarutkan hampir semua zat baik bersifat polar, semi polar, maupun non polar, serta kemampuan untuk mengendapkan protein dan menghambat kerja enzim sehingga dapat terhindar dari proses hidrolisis dan oksidasi sehingga dapat digunakan untuk membedakan komponen metabolit pada penelitian ini (Harborne, 1987; Arifin et al. 2006; Azizah dan Salamah, 2013). Rendemen ekstrak yang diperoleh bervariasi mulai dari 13.73 – 41.65%. Perbedaan ini menunjukkan perbedaan kandungan bahan yang dapat larut dalam pelarut etanol tersebut yang juga berarti metabolit yang dihasilkan berbeda. Untuk mengetahui perbedaan metabolit secara lebih mendetail, selanjutnya kromatogram hasil KLT akan lebih dapat menjelaskannya.

### Pola KLT Ekstrak Batang Teh

Perbedaan metabolit ditentukan pada batang dan daun teh yang ditumbuhi benalu dan tidak. Pola kromatografi lapis tipis ekstrak batang teh yang tidak ditumbuhi oleh benalu teh maupun yang ditumbuhi oleh benalu teh tidak menunjukkan jumlah pita yang berbeda. Hanya intensitas pita yang sedikit berbeda yaitu pada bagian atas dan bawah kromatogram pada ekstrak batang teh yang ditumbuhi oleh benalu, ketebalan pita menurun terutama yang ditumbuhi oleh benalu C (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa perubahan metabolit pada bagian batang tidak banyak terjadi. Persentase perubahan ketebalan pita diubah menjadi luas pita pada tiap Rf menggunakan aplikasi *ImageJ* dan datanya terangkum pada Gambar 3.



**Gambar 2.** Pola kromatografi lapis tipis ekstrak batang teh kontrol (K), ditumbuhi benalu A (A), ditumbuhi benalu B (B), dan ditumbuhi benalu C (C) dengan deteksi pada 254 nm (kiri), pada 366 nm (tengah), dan pada 366 nm sebagai hasil *ImageJ* (kanan)



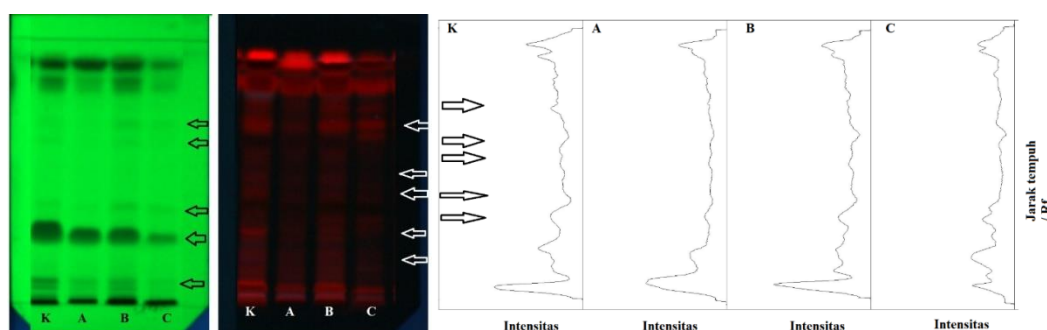
**Gambar 3.** Persentase perubahan luas pita pada Rf tertentu pada batang teh kontrol (K), teh dengan benalu A (A), teh dengan benalu B (B), dan teh dengan benalu C (C) dengan deteksi pada 254 dan 366 nm; Ket: #signifikan meningkat dibandingkan kontrol dan \*signifikan menurun dibandingkan kontrol

Terdapat beberapa pita yang berkurang luasnya saat batang teh ditumbuhi benalu (Gambar 3). Sebagian besar pita yang menurun luas puncaknya adalah pita yang tampak saat dideteksi menggunakan UV 366 nm. sementara yang meningkat adalah pita pada deteksi 254 nm dengan Rf 0.4. Peningkatan signifikan pada Rf 0.4 deteksi 254nm ditemukan saat tumbuhan teh ditumbuhi benalu B. Benalu C merupakan jenis benalu yang menyebabkan luas puncak lebih banyak turun dibandingkan jenis benalu A dan B.

Pita kromatogram pada Rf 0.75-0.96 dalam hal ini di bagian atas diduga merupakan senyawa antosianidin glikosida karena pita tersebut berwarna hitam pada UV 254 nm dan berwarna merah pada UV 366 nm. Begitu pula pita kromatogram bagian bawah dengan Rf antara 0.10–0.20 yang juga diduga merupakan golongan antosianidin glikosida (Harborne, 1987).

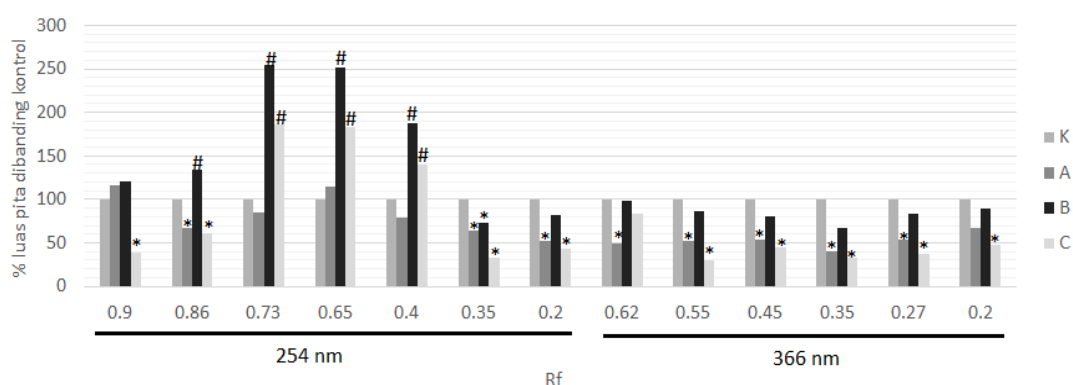
### Pola KLT Ekstrak Daun Teh

Pola KLT ekstrak daun dan batang teh berbeda yang menunjukkan bahwa senyawa ataupun komponen senyawa kimia pada batang dan daun teh berbeda. Pola KLT daun teh juga berbeda antara yang tidak ditumbuhi oleh benalu (kontrol) maupun yang ditumbuhi benalu (inang). Ekstrak daun teh yang tidak ditumbuhi benalu memiliki jumlah pita yang lebih banyak dan lebih tebal dibandingkan dengan yang ditumbuhi oleh benalu seperti yang terlihat pada Gambar 4 (kiri dan tengah). Ekstrak daun teh yang menjadi inang bagi benalu jenis A dan C memiliki lebih sedikit pita, sedangkan yang menjadi inang bagi benalu B masih memiliki jumlah pita yang lebih banyak, baik pada UV 254 nm maupun UV 366 nm. Hal ini menunjukkan terjadi perubahan senyawa kimia pada daun teh saat daun teh tersebut menjadi inang bagi benalu. Perbedaan intensitas pita ditunjukkan oleh hasil *ImageJ* pada kromatogram yang dideteksi pada panjang gelombang 366 nm seperti terlihat pada Gambar 4 (kanan).



**Gambar 4.** Pola kromatografi lapis tipis ekstrak daun teh kontrol (K), ditumbuhi oleh benalu A (A), ditumbuhi benalu B (B), dan ditumbuhi benalu (C) dengan deteksi pada 254 nm (kiri), pada 366 nm (tengah), dan pada 366 nm sebagai hasil *ImageJ* (kanan)

Perubahan yang terjadi ditentukan secara kuantitatif dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 5. Seperti halnya pita pada ekstrak batang, pita pada ekstrak daun juga banyak yang menurun luasnya pada deteksi 366 nm akibat tumbuhan ini ditumbuhi oleh benalu. Berbeda dengan pita pada 366 nm, pita ekstrak teh yang terdeteksi menggunakan UV 254 nm banyak yang meningkat luasnya setelah daun teh ditumbuhi benalu terutama benalu B dan C (Gambar 5). Peningkatan ini dimungkinkan sebagai wujud pertahanan diri daun teh terhadap keberadaan benalu.



**Gambar 5.** Persentase perubahan luas pita pada Rf tertentu pada daun teh kontrol (K), teh dengan benalu A (A), teh dengan benalu B (B), dan teh dengan benalu C (C) dengan deteksi 254 nm dan 366 nm; Ket: #signifikan meningkat dibandingkan kontrol dan \*signifikan menurun dibandingkan kontrol

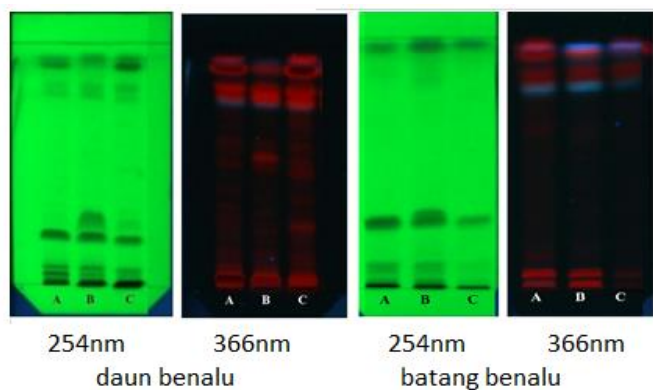
### Pola KLT Ekstrak Daun dan Batang Benalu Teh

Selama ini dilaporkan jenis benalu teh ialah *Scurrula atropurpurea* (Blume) Danser. Benalu teh dimanfaatkan manusia karena mengandung beberapa senyawa bioaktif yang memiliki potensi sebagai antikanker (Ohashi et al. 2003). Benalu teh dapat menghambat pertumbuhan tumor secara tidak langsung melalui sistem kekebalan dengan cara meningkatkan konsentrasi imunoglobulin G atau IgG (Winarno et al. 2000 dalam Samsi, 2007). Benalu teh dilaporkan mengandung alkaloid, flavonoid, terpenoid, glikosida, triterpena, saponin, dan tanin (Tambunan et al. 2003).

Senyawa yang terkandung pada ekstrak daun benalu pada 3 jenis benalu yang diteliti pada studi ini berbeda seperti terlihat pada pola KLTnya (Gambar 6). Hal ini menunjukkan ketiga benalu berasal dari jenis yang berbeda sehingga menghasilkan metabolit yang berbeda pula. Selain itu, komponen metabolit pada bagian batang dan daun benalu juga



terlihat berbeda berdasarkan pola pita yang tampak pada 254 nm dan juga pola dan warna pita yang tampak pada 366 nm.



**Gambar 6.** Pola kromatografi lapis tipis ekstrak batang dan daun benalu A (A), benalu B (B), dan benalu (C) dengan deteksi 254 nm (kiri) dan 366 nm (kanan)

Senyawa yang diduga terdapat pada batang benalu teh yang beragam adalah antosianidin glikosida untuk pita yang berwarna hitam pada panjang gelombang 254 nm dan berwarna merah pada panjang gelombang 366 nm. Pita yang memberikan warna biru atau ungu pada panjang gelombang 366 nm diduga sebagai 5-desoksiisoflavanon dan 7,8-dihidroksi flavanon berdasarkan Markham (1988). Sedangkan senyawa yang diduga terdapat pada daun benalu teh adalah antosianidin glikosida karena pita yang muncul adalah pita dengan warna hitam pada panjang gelombang 254 nm dan berwarna merah pada panjang gelombang 366 nm (Harborne, 1987).

Perbedaan komponen senyawa pada jenis benalu yang berbeda dan juga bagian benalu yang berbeda perlu diteliti lebih lanjut untuk dapat menentukan jenis benalu yang berpotensi untuk dikembangkan selanjutnya. Perbedaan komponen ini tentunya akan berhubungan dengan perbedaan pemanfaatan dari benalu maupun teh yang ditumbuhi benalu.

## SIMPULAN

Perubahan metabolit daun dan batang pohon teh yang menjadi inang 3 benalu teh terlihat pada perubahan pola kromatografi lapis tipisnya. Penurunan ketebalan pita paling terlihat pada pita yang terdeteksi pada UV 366 nm baik pada daun dan juga batang teh yang ditumbuhi benalu. Peningkatan ketebalan pita terlihat pada pita ekstrak daun yang terdeteksi pada UV 254 nm. Jenis benalu yang banyak menyebabkan perubahan ketebalan pita adalah benalu B (*Macrosolen cochinchinensis* (Lour.) Tiegh.) dan benalu C (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.).

## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2006. Official methods of AOAC International. Edisi ke-14. Arlington: AOAC.
- Arifin, H., Anggraini, N., Handayani, D., Rasyid, R. 2006. Standarisasi Ekstrak Etanol Daun *Eugenia cumini* Merr., *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 11(2), 88-93.
- Athiroh, N., Permatasari, N., Sargowo, D., Widodo, M. A. 2014. Effect of *Scurrula atropurpurea* on Nitric Oxide, Endothelial Damage, and Endothelial Progenitor Cells

- of DOCA-salt Hypertensive Rats, *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 17(8), 622-625.
- Azizah, B., Salamah, N. 2013. Standarisasi Parameter Non Spesifik dan Perbandingan Kadar Kurkumin Ekstrak Etanol dan Ekstrak Terpurifikasi Rimpang Kunyit, *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 3(1), 21-30.
- Borges, C. N., Bruns, R. E., Almeida, A. A., Scarminio, I. S. 2007. Mixture-mixture Design for The Fingerprint Optimization of Chromatographic Mobile Phases and Extraction Solutions for *Camellia sinensis*, *Analytica Chimica Acta*, 595 (2007), 28-37.
- [BPS RI] Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2019. Statistik teh Indonesia 2018. Jakarta: BPS RI.
- Figueiredo, A. C., Barroso, J. G., Pedro, L. G., Scheffer, J. J. C. 2008. Factors Affecting Secondary Metabolite Production in Plants: Volatile Components and Essential Oils, *Flavour and Fragrance Journal*, 23, 213-226.
- Harborne, J. B. 1987. Metode fitokimia penuntun cara modern menganalisa tumbuhan. Edisi ke-2. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah. Bandung: Institut Teknologi Bandung. Terjemahan dari: Phytochemical methods.
- MacKinnon, J., Phillipps, K., Van, B. B. 1998. Seri panduan lapangan burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan. Rahardjaningtrah W, Adikerana A, Martodiharjo P, Supardiyono EK, van Balen B, penerjemah; Sumandipura S, Kartikasari A, editor. Bogor: Puslitbang Biologi-LIPI. Terjemahan dari: Fieldguide to the birds of Borneo, Sumatera, Java, and Bali.
- Markham, K R. 1988. Cara mengidentifikasi flavonoid. Padmawinata K, penerjemah. Bandung: Penerbit ITB. Terjemahan dari: Techniques of flavonoid identification.
- Ohashi. K., Winarno, H., Mukai, M., Inoue, M., Prana, M S., Simanjuntak, P., Shibuya, H. 2003. Cancer Cell Invasion Inhibitory Effects of Chemical Constituents in the Parasitic Plant *Scurrula atropurpurea* (Loranthaceae), *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 51(3), 343-345.
- Pitojo, S. 1996. Benalu hortikultura pengendalian dan pemanfaatan. Indonesia: Trubus Agriwidya.
- Reich, E., Schibli, A. 2006. High-performance thin-layer chromatography for the analysis of medicinal plants. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.
- Samsi, M. 2007. Ekstrak Benalu Teh (*Scurrula oortiana*) sebagai Imunomodulator dan Antitumor Infeksi *Marek's Disease Virus* (MDV) Serotipa 1 Onkogenik pada Ayam, Disertasi, Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Tambunan RM, Bustanussalam, Simanjuntak P, Murwani R. 2003. Isolasi dan Identifikasi Kafein dalam Ekstrak Air Daun Benalu Teh, *Scurrula junghunii*, Loranthaceae, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 1(2), 16-18.
- Uji, T., Sunaryo, Rachman E. 2007. Keanekaragaman Jenis Benalu Parasit pada Tanaman Koleksi di Kebun Raya Eka Karya Bali, *Jurnal Berkala Penelitian Hayati*, 13, 1-5.



Van, L. W. M. D. 1955. On the Biology of Some Javanese Loranthaceae and the Role Birds Play in Their Life-Histories, *The Auk*, 72(3), 305-306.