

# Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Hasil Ekstraksi Senyawa Skopoletin Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.)

## *Effect of Solvent Type on the Extraction of Scopoletin Compound of Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.)*

Fitri Hasanah<sup>a\*</sup>, Nobel Christian Siregar<sup>a\*</sup>, Angelina Gunawan<sup>b</sup>, Sujono<sup>b</sup> dan Tita Aviana<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Balai Besar Industri Agro (BBIA)  
Jl. Ir. H. Juanda No. 11, Bogor 16122

<sup>b</sup>Sekolah Tinggi MIPA Bogor, Jurusan Kimia  
Jl. H. Achmad Sobana, Bantarjati, Tegal Gundil, Bogor 16151

---

### Riwayat Naskah:

Diterima 07 2020  
Direvisi 07 2020  
Disetujui 07 2020

**ABSTRAK:** Skopoletin merupakan golongan kumarin yang memiliki efek fisiologi dan farmakologis pada manusia. Skopoletin memiliki aktivitas sebagai antijamur, antibakteri, antiperadangan, melancarkan peredaran darah dan menurunkan tekanan darah. Skopoletin pada jenis umbi-umbian telah diteliti, namun pada ubi jalar ungu masih terbatas pada identifikasi dan belum ada penelitian yang membandingkan jenis-jenis pelarut terhadap ekstraksi skopoletin dengan metode maserasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu mendapatkan jenis pelarut yang menghasilkan rendemen ekstrak kental dan kandungan skopoletin tertinggi pada ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). Ekstraksi senyawa skopoletin dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol, etanol dan etil asetat. Metode analisis skopoletin yang digunakan adalah metode kromatografi cair kinerja tinggi-fluoresensi (KCKT-FL) dan kromatografi lapis tipis (KLT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen ekstrak skopoletin tertinggi diperoleh dari ekstrak dengan pelarut etanol yaitu sebesar 4,49±0,11 %, kemudian etil asetat sebesar 4,43±0,03 % dan terendah metanol sebesar 4,36±0,04 %. Nilai kandungan skopoletin tertinggi diperoleh dari pelarut etanol sebesar 118,092±1,57 ppm, lalu metanol sebesar 111,86±1,58 ppm dan terendah etil asetat sebesar 18,760±2,74 ppm.

**Kata kunci:** KLT, maserasi, skopoletin, KCKT-FL, ubi jalar ungu

**ABSTRACT:** Scopoletin is a coumarin group that has physiological and pharmacological effects in humans. Scopoletin has activities as antifungal, antibacterial, anti-inflammatory, improve blood circulation and lower blood pressure. Scopoletin on tuber species has been studied, but for sweet potatoes are still limited to the identification and there are still not yet any comparison research data about maceration extraction using various solvents. The objectives of this research was aimed to get the highest yield of concentrated extract and scopoletin content of purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). Extraction of scopoletin compound was carried out by the maceration method using methanol, ethanol and ethyl acetate solvents. The scopoletin analysis method used is the high-performance liquid chromatography with fluorescence detection (HPLC-FL) and thin layer chromatography (TLC) method. The results showed that the highest yield of scopoletin extract was obtained from extracts with ethanol of 4,49±0,11 %, then ethyl acetate of 4,43±0,03 % and the lowest methanol of 4,36±0,04 %. The highest value of the scopoletin content was obtained from ethanol of 118,092±1,57 ppm, methanol of 111,86±1,58 ppm and the lowest ethyl acetate of 18,760±2,74 ppm.

**Keywords:** maceration, HPLC-FL, TLC, scopoletin, purple sweet potato,

---

\* Kontributor utama  
Email : fitrihasanah@yahoo.com; nobel\_7@yahoo.com

## 1. Pendahuluan

*Ipomoea batatas*. L yang dikenal sebagai tanaman ubi jalar telah dimanfaatkan dalam berbagai cara pengolahan seperti direbus, dikukus, digoreng, diolah menjadi tepung, diolah menjadi minuman dan aneka jenis kue yang dapat dikonsumsi manusia maupun diolah menjadi pakan ternak untuk hewan. Diantara seluruh bagian tanaman, bagian akar dan umbi mempunyai peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan dunia baik secara tradisional maupun modern (Mohanraj & Sivasankar 2014; Pochapski *et al.* 2011; Glato *et al.* 2017).

Tanaman ini merupakan tanaman merambat dengan panjang tanaman tertinggi  $\pm 150$  cm, panjang daun sebesar 70-75 cm, lebar daun sebesar 30-35 cm dan panjang bunga  $4,5 \pm$  cm (Okereke *et al.* 2015). Salah satu jenis ubi jalar yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah ubi jalar ungu. Warna ungu yang terdapat pada daging dan kulit ubi jalar ungu berasal dari pigmen alami yaitu antosianin. Antosianin pada umbi akarnya adalah antosianidin yang berupa sianidin dan peonidin (Jiao *et al.* 2012).

Berbagai produk olahan terutama produk-produk pangan telah dihasilkan dari tanaman ini seperti produk roti, *cake*, biskuit, makanan ringan, sirup, pati dan minuman dengan rasa dan bentuk yang bervariasi sesuai kebiasaan dan selera penduduk setempat. Sedangkan untuk hewan umumnya ubi jalar dimanfaatkan sebagai pakan (Mwanga *et al.* 2017).

Pemanfaatan tanaman ini tidak hanya untuk pangan tapi juga untuk kesehatan misalnya untuk penderita diabetes (Gunn 2013), antimikroba (Ayeleso *et al.* 2016), antioksidan (Runnie 2004), antiinflamasi (Meira 2012) dan lain-lain. Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan tanaman golongan senyawa fenolik. Senyawa fenolik yang terdapat pada ubi jalar misalnya senyawa-senyawa golongan fenilpropanoid, flavonoid, dan lignan (Meira *et al.* 2012). Senyawa fenilpropanoid yang sering ditemukan yaitu turunan asam sinamat dan kumarin. Skopoletin (7-hidroksi-6-metoksikumarin) adalah senyawa fenolik kumarin golongan fitoaleksin yang terdapat pada banyak tanaman dan memiliki banyak khasiat untuk kesehatan (Kurdekar *et al.* 2014).

Skopoletin ditemukan pada banyak spesies tanaman seperti *Erycibe obtusifolia* Benth (Pan 2011), *Artemisia annua* L (Tzeng 2007), *Morinda citrifolia* (Palayyan *et al.* 2009) dan *Manihot esculenta* C (Silitonga *et al.* 2019). Skopoletin mempunyai aktivitas antibakteri terhadap beberapa spesies bakteri diantaranya adalah *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp.*, *Klebsiella pneumoniae* dan

*Pseudomonas aeruginosa* (Anonim 2019). Skopoletin bersifat sebagai antidiabetes tipe 2 (Zhang *et al.* 2010), antihiperlipidemik (Panda & Kar 2006), mencegah stres, mencegah perasaan negatif (*bad mood*), dan antihipertensi (Anonim 2019). Skopoletin juga diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan anti-inflamasi (Chang *et al.* 2012; Witaicenis *et al.* 2014), anti penuaan (Nam & Kim 2015), serta sebagai anti-spasmodik yang sangat berguna dalam mengurangi nyeri pada terapi *pra menstruated syndrome* (Dietz *et al.* 2016). Produk skopoletin yang terdapat di pasaran saat ini adalah dalam bentuk produk obat dan suplemen baik kimia maupun herbal serta pangan fungsional. Umumnya penggunaan skopoletin sebagai obat bersinergi dengan bahan obat yang lainnya. Selanjutnya Jun *et al.* (2017) menyebutkan bahwa obat mengandung skopoletin menempati ranking 17 sebagai obat untuk sel A 549 dan ranking 22 untuk sel H 260 : marker kanker paru-paru. Penelitian lainnya juga menyebutkan obat herbal mengandung skopoletin masuk dalam 50 besar obat-obatan yang paling sering dipakai untuk wanita, (sebagai anti peradangan otot) (Dietz *et al.* 2016). Di Indonesia salah satu produk yang mengandung skopoletin ditemukan pada produk berbahan dasar mengkudu, misalnya minuman ekstrak mengkudu yang tinggi skopoletin.

Berdasarkan manfaat kesehatan yang diperoleh dari skopoletin maka penting untuk mengetahui sumber pangan yang mengandung skopoletin, khususnya dalam berbagai jenis umbi-umbian yang ada di Indonesia. Hal ini telah dibuktikan dengan hasil penelitian bahwa ubi jalar ungu dengan kulit kuning dan daging ungu mengandung senyawa skopoletin (Wijaya *et al.* 2014), penelitian tersebut terbatas hanya pada identifikasi skopoletin tanpa memberikan informasi mengenai proses menghasilkan sediaan ekstrak. Menurut Peterson *et al.* (2003) keberadaan senyawa skopoletin pada ubi jalar diantaranya terdapat pada jaringan korteks dan peridermis. Hasil penelitian tersebut juga diperkuat dengan hasil penelitian Aminah (2018) yang menyebutkan bahwa senyawa golongan fenilpropanoid telah berhasil diidentifikasi dari ekstrak etil asetat umbi ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) sebagai skopoletin (7-hidroksi-6-metoksi-kroman-2-on). Spesies ubi jalar yang lain yaitu *Ipomoea procumbens* juga teridentifikasi mengandung senyawa kumarin jenis skopoletin dan *umbelliferone* (Batiga *et al.* 2019). Oleh karena itu perlu dilakukan ekstraksi skopoletin pada ubi ungu (*Ipomoea batatas* L.) untuk sediaan ekstrak skopoletin khususnya pada jenis ubi jalar yang banyak ditanam di Indonesia yaitu ubi jalar ungu. Tujuan penelitian

ini untuk mendapatkan jenis pelarut yang menghasilkan rendemen ekstrak kental dan kandungan skopoletin tertinggi pada ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.).

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang diperoleh dari petani di Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. Bahan kimia yang digunakan adalah standar skopoletin (Wako, Jepang), etanol teknis 96 % (Bratachem, Indonesia), metanol teknis (Bratachem, Indonesia), etil asetat (Merck, Jerman), metanol 100 % HPLC grade (J.T.Baker, USA);  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  HPLC grade (Himedia, India);  $\text{H}_3\text{PO}_4$  HPLC grade (Himedia, India) dan akuabides HPLC grade (Bratachem, Indonesia).

### 2.2. Alat

Peralatan yang digunakan adalah peralatan gelas (Iwaki, Indonesia; dan Duran Schott, Jerman; neraca analitik tipe AB-NM-220-4 merk Kern, Jerman), sonikator tipe 100-SK2-4.0L (DSA Ultrasonic Cleaner, China), rotavapor tipe R-100 (Buchi, Swiss), sentrifuse merk Biosan LMC-4200R, Latvia dan instrumen KCKT dengan detektor fluoresensi (KCKT-FL)(Waters, USA).

### 2.3. Metode

#### 2.2.1. Persiapan bahan baku

Ubi jalar ungu segar dibersihkan dari tanah dan dicuci menggunakan air sampai bersih dari kotoran-kotoran maupun sisa-sisa tanah yang menempel. Kemudian disortir berdasarkan kualitas fisik ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu yang busuk atau rusak tidak digunakan untuk ekstraksi dan analisis. Selanjutnya dilakukan penetapan kadar air dengan metode gravimetri (AOAC 1995) dan ekstraksi skopoletin.

#### 2.2.2. Determinasi tanaman

Determinasi dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Pusat Penelitian Biologi, Cibinong, Bogor. Determinasi dilakukan pada ubi jalar ungu untuk menghindari kesalahan dalam pengambilan sampel dan mengetahui identitas sampel. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tumbuhan ini termasuk ke dalam suku/famili *Convolvulaceae*, genus/marga *Ipomoea* dan spesies *Ipomoea batatas* L.

#### 2.2.3. Ekstraksi skopoletin dari ubi jalar ungu

Sebanyak 1 kg ubi jalar ungu yang telah dihaluskan dimaserasi dengan pelarut selama 3 x 24 jam. Tujuan dilakukannya maserasi selama 3x24 jam untuk mendapatkan hasil maserat yang lebih baik daripada dilakukan sekali dengan jumlah pelarut yang sama. Pada saat proses maserasi berlangsung sampel perlu diaduk sesekali untuk mempercepat proses pelarutan komponen kimia yang terdapat dalam sampel. Pelarut yang digunakan terdiri dari 3 macam yaitu metanol teknis, etanol 95% teknis dan etil asetat teknis. Maserat yang didapatkan disaring dengan penyaring vakum, dan diuapkan menggunakan rotavapor pada suhu 45-50 °C hingga didapatkan ekstrak kental (Yi *et al.* 2011). Selanjutnya, masing-masing ekstrak kental dilakukan uji kualitatif dan uji kuantitatif.

#### 2.2.4. Identifikasi skopoletin

Identifikasi skopoletin dilakukan dengan uji kualitatif dengan kromatografi lapis tipis (KLT) dan uji kuantitatif dengan kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT).

##### 2.2.4.1. Kromatografi lapis tipis

Pemisahan dengan KLT dilakukan menggunakan eluen dengan tingkat kepolaran yang berbeda untuk mendapatkan pelarut yang mampu memberikan pemisahan yang baik serta noda zat warna yang bagus yaitu heksan dan etil asetat dengan beberapa perbandingan yaitu 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 4:1, 3:1, 2:1. Bercak pada plat KLT dimonitor di bawah lampu UV 365 nm. Noda biru menandakan adanya senyawa kumarin (Ferdinal *et al.* 2015).

##### 2.2.4.2. Kromatografi cair kinerja tinggi

Identifikasi skopoletin dilakukan pada ekstrak kental yang diperoleh dari hasil maserasi. Metode identifikasi skopoletin dilakukan sesuai dengan metode yang dikembangkan oleh Rie *et al.* (2006). Ekstrak kental ditimbang sebanyak 3 g kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL dan dilarutkan dengan menggunakan larutan metanol 50% hingga tanda tera. Selanjutnya ekstrak kental dimasukkan ke dalam alat sonikator selama 30 menit pada suhu 20 °C kemudian dimasukkan ke dalam tabung sentrifuse. Selanjutnya ekstrak kental dilakukan proses sentrifuse selama 30 menit pada suhu 10 °C dan putaran sebesar 4200 rpm. Setelah tahap

sentrifuse selesai, ekstrak kental disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No. 42 dan alat vakum. Supernatan yang diperoleh kemudian dianalisis kandungan skopoletinnya menggunakan KCKT-FL, dengan fase gerak buffer fosfat. Analisis dilakukan triplo pada masing-masing bagian kemudian diambil nilai rerata kadar skopoletin.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Penentuan kadar skopoletin bahan baku

Bahan baku ubi jalar ungu yaitu daging dan kulit ubi jalar ungu yang akan diekstraksi ditentukan kadar skopoletinnya berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Rie *et al* (2006). Hasil analisis pada penentuan kadar skopoletin menunjukkan kadar skopoletin sebesar  $53 \pm 1,41$  ppm. Hasil ini lebih kecil bila dibandingkan dengan kadar skopoletin pada daging dari ubi jalar ungu yang dilakukan oleh Wijaya (2014) yaitu sebesar 66,17 ppm. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh perbedaan kematangan dari ubi jalar ungu dan pengaruh penyimpanan setelah panen seperti yang dijelaskan tentang perubahan skopoletin selama masa penyimpanan pada tanaman umbi khususnya ubi kayu (Wheatley & Schwabe 1985).

Adanya kandungan skopoletin pada umbi ubi jalar dapat memberikan nilai tambah pada tanaman ini, skopoletin bersama dengan senyawa golongan kumarin lainnya yaitu eskuletin dan *umbelliferon* telah terbukti memiliki aktivitas antikoagulasi dan menghambat replikasi HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) (Nabavi *et al.* 2020). Skopoletin juga memiliki manfaat kesehatan sebagai antioksidan, hepatoprotektif, penghambatan spasmolitik, asetilkolinesterase

serta menghambat proliferasi gangguan pada sel prostat manusia (Mohanraj & Sivasankar 2014).

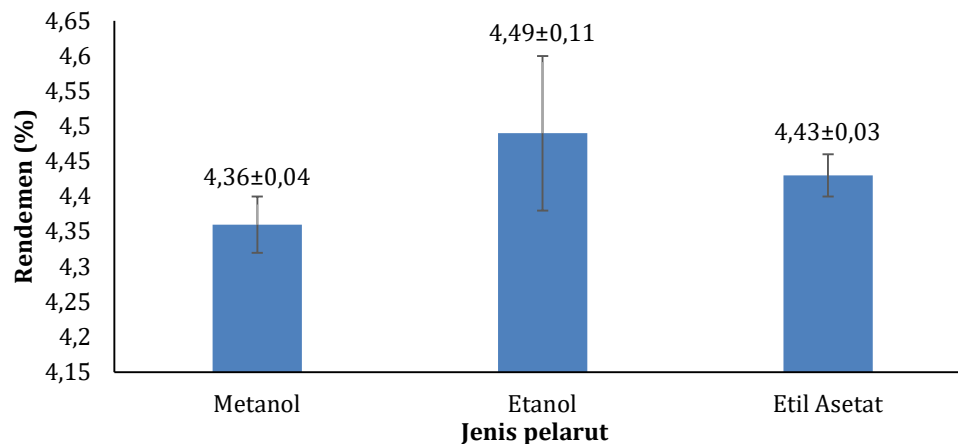
#### 3.2. Penetapan kadar air

Kadar air perlu ditetapkan karena sangat berpengaruh terhadap daya simpan suatu bahan. Semakin tinggi kadar air suatu bahan maka semakin besar pula tingkat kerusakan bahan serta menjadi tidak tahan lama dalam hal penyimpanan.

Dari hasil penelitian ini diperoleh kandungan kadar air pada ubi jalar ungu sebesar  $78,31 \pm 0,69$  %. Kadar air ubi jalar ungu tersebut memenuhi kriteria syarat mutu ubi jalar segar menurut SNI Ubi Jalar yaitu SNI 01-4493-1998 (BSN 1998) dimana persyaratan kadar air minimum ubi jalar segar adalah 60% (b/b). Dengan demikian bahan baku yaitu ubi jalar ungu yang digunakan dalam penelitian ini masih dalam keadaan segar. Selain itu kadar air pada ubi jalar akan berpengaruh terhadap teknik pengolahan yang akan dilakukan pada tahap berikutnya baik persiapan bahan untuk ekstraksi (Morakinyo & Taiwo 2016), teknik ekstraksi (Mouahid *et al.* 2016), tahap pemekatan dan pengeringan (Ba *et al.* 2016; Triasih & Utami 2020) serta kandungan nutrisi produk yang dihasilkan (Haruna *et al.* 2019).

#### 3.3. Ekstraksi skopoletin dari ubi jalar ungu

Sampel dimaserasi selama 3x24 jam masing-masing dengan pelarut metanol, etanol dan etil asetat. Kemudian hasil maserasi dipekatkan dengan *rotary evaporator* sampai didapatkan ekstrak kental. Dari hasil ekstraksi 1000 gram ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*. L) yang sudah diparut diperoleh rendemen pada pelarut metanol, etanol dan etil asetat seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Rendemen ekstrak pelarut

Hasil analisis menunjukkan bahwa pelarut etanol menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan etil asetat dan metanol yaitu sebesar  $4.49 \pm 0.11$  %. Etanol 96% memiliki kemampuan mengikat senyawa target dengan polaritas yang lebar mulai dari senyawa non polar sampai dengan polar (Saifudin *et al.* 2011). Senyawa polar adalah senyawa yang merupakan momen dipol lebih besar dari pada nol karena molekul yang menyusun adalah molekul yang mempunyai yang tidak sejenis dan memiliki perbedaan keelektronegatifan serta mempunyai struktur bangun asimetris. Kepolaran metanol lebih tinggi daripada etanol disusul oleh etil asetat. Adapun nilai polaritas relatif menurut Riechardt (2003) untuk pelarut metanol, etanol, dan etil asetat masing-masing adalah 0,762; 0.654; dan 0.228. Namun demikian skopoletin lebih terikat kepada pelarut etanol daripada metanol disebabkan tingkat kepolaran etanol lebih bersesuaian dengan skopoletin daripada metanol. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Mandal, Mandal & Das (2015); Mokrani & Madani (2016) yang mengemukakan prinsip *like dissolves like* atau *polarity vs polarity* dalam proses ekstraksi.

Rendemen yang dihasilkan dalam penelitian ini masih lebih rendah dibandingkan ekstraksi skopoletin pada tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia*) dengan ekstrak pelarut metanol sebesar 6,322 % (Muenmuang *et al.* 2017), tanaman kari (*Helichrysum italium*) yang diekstrak dengan metode *Supercritical Fluid Extraction (SFE)* sebesar 6,31% dengan kandungan 19,33 ppm (Jokic *et al.* 2016) dan kembang telang (*Convolvulus pluricalus*) dengan metode *SFE* diperoleh ekstrak 6,73 % pada tekanan 4.500 psig (Tatke & Rajan 2014).

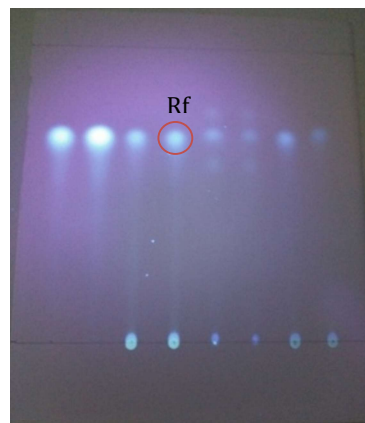
### 3.4. Identifikasi skopoletin

#### 3.4.1. Kromatografi lapis tipis

KLT merupakan salah satu uji kualitatif untuk mengetahui kemurnian suatu senyawa. Pada penelitian ini eluen yang dipakai dalam KLT ialah eluen n-heksan : etil asetat. Berdasarkan hasil penelitian (Gambar 2) didapatkan hasil kromatografi lapis tipis yang baik yaitu perbandingan 1:4 dengan nilai  $R_f$  0,710.

Harga  $R_f$  merupakan perbandingan jarak yang ditempuh eluen dan fase gerak pada plat KLT. Harga ini merupakan ukuran kecepatan perpindahan suatu senyawa pada kromatogram. Jika  $R_f$  terlalu tinggi, maka kepolaran eluen harus dikurangi dan jika  $R_f$  terlalu rendah maka kepolaran eluen harus ditambah (Rohman 2007). Nilai  $R_f$  dapat dijadikan bukti dalam

identifikasi senyawa. Bila nilai  $R_f$  memiliki nilai yang sama maka senyawa tersebut dapat dikatakan memiliki karakteristik yang sama atau mirip dengan pembandingnya. Keberhasilan pemisahan bergantung pada perbedaan kelarutan komponen yang akan dipisahkan dalam pelarut (Wehantouw 2009). Menurut Suwijoyo (2013) kebanyakan senyawa kumarin ternyata aktif terhadap sinar UV, hal ini disebabkan karena kumarin memiliki ikatan rangkap terkonjugasi, dan diketahui sinar serapan UV mampu menyerap suatu ikatan yang terkonjugasi atau memiliki gugus kromofor.



Gambar 2. KLT identifikasi skopoletin

Skopoletin merupakan senyawa kumarin sehingga skopoletin akan berwarna biru fluoresensi jika disinari lampu UV dengan panjang gelombang 365 nm (Thomas *et al.* 2018). Penampakan noda di bawah sinar UV 365 nm menunjukkan bahwa senyawa tersebut memiliki minimal dua ikatan rangkap terkonjugasi. Penampakan tersebut karena adanya daya interaksi antara sinar UV dengan gugus kromofor yang terikat oleh auksokrom yang ada pada noda tersebut. Fluoresensi cahaya yang tampak merupakan emisi cahaya yang dipancarkan oleh komponen tersebut ketika elektron yang tereksitasi dari tingkat energi dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi kemudian kembali ke keadaan semula sambil melepaskan energi, sehingga noda yang tampak pada lampu UV terlihat terang karena silika gel yang digunakan tidak berfluoresensi pada sinar UV 365 nm (Gandjar 2007).

Hasil penelitian Forino *et al.* (2016) telah berhasil mengidentifikasi adanya senyawa 7-hidroksi-6-metoksikroman-2-on yang dikenal dengan nama skopoletin pada tanaman ubi jalar. Penelitian lainnya juga menyebutkan bahwa jenis senyawa golongan kumarin yang ditemukan pada ubi jalar adalah skopoletin (7-hidroksi-6-metoksi-kroman-2-on) yang telah

diidentifikasi dengan analisis UV, 1D, dan 2D NMR (Aminah *et al.* 2018).

Keberhasilan pemisahan bergantung pada perbedaan kelarutan komponen yang akan dipisahkan dalam pelarut (Wehantouw 2009). Karena dari komposisinya, eluen tersebut bersifat polar sehingga bisa memisahkan senyawa skopoletin yang juga bersifat non polar, sehingga senyawa-senyawa yang bersifat polar akan muncul lebih cepat dan senyawa yang bersifat non polar akan muncul diakhir, sehingga nilai  $R_f$  yang diperoleh akan besar. Eluen yang baik ialah eluen yang bisa memisahkan senyawa dalam jumlah yang banyak yang ditandai dengan munculnya noda. Noda yang terbentuk tidak berekor dan jarak antara noda satu dengan yang lainnya jelas (Harborne 1987).

### 3.4.2. Kromatografi cair kinerja tinggi

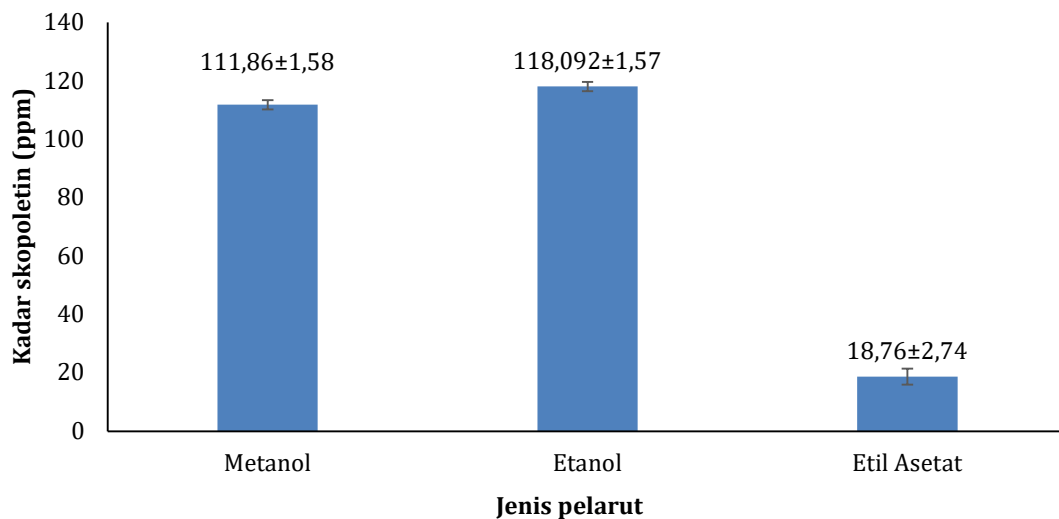
Penentuan kadar skopoletin pada ubi jalar ungu menggunakan metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) adalah pengembangan terkini dari kromatografi cair kolom klasik, dimana pada KCKT ini terdapat pengembangan teknologi pada kolom, detektor yang lebih sensitif dan peka serta kemajuan teknologi pada pompa bertekanan tinggi yang menyebabkan KCKT menjadi suatu metode dengan sistem pemisahan zat yang cepat dan efisien (Stevenson 1991). Fase yang digunakan adalah fase terbalik, karena senyawa skopoletin bersifat non polar sehingga kolom yang digunakan adalah kolom C18. Kromatografi fase terbalik menggunakan fase gerak yang bersifat polar dan fase diam bersifat non polar atau

kurang polar. Pada teknik ini sampel yang memiliki tingkat kepolaran lebih tinggi akan terelusi lebih awal.

Pemisahan sampel dari komponen-komponen lainnya terjadi di dalam kolom, oleh karena itu kolom mempunyai peranan yang sangat penting pada KCKT. Kemasan kolom pada kromatografi fase terbalik yang banyak digunakan adalah jenis oktadesil silana (C18) dan oktil silana (C8). Fase diam jenis C-18 atau ODS (*Octa Desil Silica*) mampu memisahkan senyawa dengan tingkat kepolaran tinggi, sedang dan rendah. Rantai alkil yang lebih pendek pada fase diam sangat sesuai digunakan untuk senyawa polar. Silika yang tidak termodifikasi menyebabkan waktu retensi yang bervariasi dikarenakan adanya kandungan air (Lux 2004).

Setelah dilakukan ekstraksi tahapan berikutnya adalah penentuan kadar skopoletin pada ekstrak dari beberapa pelarut yaitu etanol, etil asetat dan metanol. Pada tahap ini, ubi jalar ungu dimaserasi kemudian hasil maserasi (maserat) dievaporasi hingga menjadi ekstrak kental kemudian dianalisis kandungan skopoletinya. Tujuannya untuk memastikan pelarut mana yang dapat banyak melarutkan senyawa skopoletin pada tanaman ubi jalar ungu. Pada Gambar 3 adalah grafik kandungan skopoletin yang didapat pada ekstrak kental.

Kadar skopoletin pada ekstrak kental tertinggi diperoleh pada pelarut etanol yaitu sebesar  $118,092 \pm 1,57$  ppm, kemudian metanol sebesar  $111,86 \pm 1,58$  ppm dan yang terendah etil asetat sebesar  $18,76 \pm 2,74$  ppm. Walaupun derajat kepolaran senyawa metanol lebih tinggi daripada etanol namun ekstrak skopoletin



Gambar 3. Kadar skopoletin pada fraksi pelarut

yang tertinggi diperoleh dari pelarut etanol, hal ini mengikuti prinsip *like dissolves like* atau *polarity vs polarity* (Mandal *et al.* 2015; Mokrani & Madani 2016). Polaritas senyawa etanol lebih bersesuaian dengan polaritas senyawa skopoletin. Sifat polar skopoletin yang berasal dari gugus hidroksil tersebut juga menyebabkan skopoletin lebih larut pada etanol dan metanol dibandingkan etil asetat.

Etanol dapat melarutkan banyak senyawa skopoletin karena sifat polar dan non polar yang dimilikinya. Sifat polar etanol berasal dari gugus fungsi hidroksil (OH) dan sifat non polar etanol berasal dari jumlah atom CH<sub>3</sub>. Sama seperti halnya skopoletin dapat lebih banyak larut pada etanol karena skopoletin memiliki sifat polar dari gugus fungsi hidroksil (OH) dan sifat non polar dari cincin aromatik.

Hal ini diperkuat oleh Saifudin *et al* (2011) bahwa etanol 96% memiliki kemampuan mengikat senyawa bioaktif dengan polaritas yang lebar mulai dari senyawa non polar sampai dengan polar. Penggunaan etanol 96% sebagai pelarut adalah karena etanol 96% dapat bertindak sebagai pelarut dan pengawet sehingga zat yang diinginkan dapat terekstraksi serta tahan lama dan tidak mudah ditumbuhi jamur. Semakin lama waktu ekstraksi, kesempatan untuk kontak dengan bahan makin besar sehingga hasilnya juga bertambah sampai titik jenuh larutan. Kontak antara sampel dan pelarut dapat ditingkatkan apabila dibantu dengan pengocokan agar kontak antara sampel dan pelarut semakin sering terjadi, sehingga proses ekstraksi lebih sempurna.

#### 4. Kesimpulan

Pemilihan pelarut pada ekstraksi dengan cara maserasi memengaruhi jumlah skopoletin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L). Berdasarkan hasil penelitian, rendemen ekstrak skopoletin tertinggi diperoleh dari ekstrak dengan pelarut etanol yaitu sebesar 4,49±0,11 %, kemudian etil asetat sebesar 4,43±0,03 % dan terendah metanol sebesar 4,36±0,04 %. Sedangkan nilai kandungan skopoletin tertinggi diperoleh dari pelarut etanol sebesar 118,092±1,57 ppm, metanol sebesar 111,86±1,58 ppm dan terendah etil asetat sebesar 18,760±2,74 ppm.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Besar Industri Agro yang telah mendanai pelaksanaan penelitian dan Ibu Ika Kurnia Siswawati yang telah membantu kegiatan penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- Aminah, N.S., Isma, C & Kristanti, A.N (2018) Skopoletin Suatu Senyawa Fenilpropanoid Dari Ekstrak Etil Asetat Umbi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Kimia Riset*, Volume 3 No. 2: 116-121. doi:<http://dx.doi.org/10.20473/jkr.v3i2.12061>
- Anonim. (2019). *Phytochemicals*. Diakses 28 November 2019 dari <http://www.phytochemicals.info/phytochemicals/scopoletin.php>
- AOAC. (1995) *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists*. Washington D.C.: AOAC.
- Ayeleso, B.T., Ramachela, K & Mukwevho, E. (2016) A review of Therapeutic Potentials of Sweet Potato: Pharmacological Activities and Influence of The Cultivar. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* 15 (12): 275102761.
- Ba, R., Gbaugidi, F., Houngbeme, G.A. (2016) Influence Of The Drying On The Skopoletin Induction Of Cassava Chips Produced In Benin. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology* Volume-7, Issue-2.
- Badan Standardisasi Nasional (1998). *SNI 01-4493-1998: Ubi Jalar*. Jakarta
- Batiga, S., Valli, M., Maria, L., Karina, Z., Gabriel & Nayla L. (2019) Chemical Composition and Biological Properties of *Ipomoea procumbens*. *Brazilian Journal Of Pharmacognosy* 29: 191-197.
- Chang, T.N., Deng, J.S., Chang, Y.C., Lee, C.Y., Jung, C.L., Lee, M.M., Huang, G.J. (2012) Ameliorative Effects of Skopoletin from *Crossostephium Chinensis* Against Inflammation Pain and its Mechanisms in Mice. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine Journal*: 1-10. <https://doi.org/10.1155/2012/595603>
- Dietz, B.M., Hajirahimkhan, A., Dunlap, T.L., & Bolton, J.L. (2016) Botanicals and their bioactive phytochemicals for womens health. *Pharmacological Reviews* 68(4), 1026-1073.
- Ferdinal, N., Alfajri, R & Arifin, B. (2015) Isolation and Characterization of Skopoletin from The Bark of *fagraea ceilanica* thumb and Antioxidants Tests . *International Journal On Advanced Science Engineering* Vol 5 No 2.
- Forino, M., Luciana, T., Dell'Averssana, C & Ciminielo. (2016) NMR-Based Identification of The Phenolic Profile of Fruits Of *Lycium Barbarum* (Goji Berries). Isolation and Structural Determination Of

- A Novel N-Feruloyl Tyramine Dimer As The Most Abundant Antioxidant Polyphenol Of Goji Berries. *Food Chemistry*, 194: 1254-1259.
- Gandjar ,I.G. (2007) *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ginting, E.J. (2011) *Potensi Ubi jalar Ungu sebagai Pangan Fungsional*. Iptek Tanaman Pangan, 116-138.
- Glato, K., Aidam, A., Kane, N.A., Bassirou, D., Couderc, M. (2017) Structure of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Diversity in West Africa Covaries with a Climatic Gradient. *PLoS ONE Journal* 12(5): e0177697.
- Gunn, J., Che, C.-T., & Farnsworth, N. (2013). Diabetes and Natural Products. In R. Watson & V.R. Preedy (Eds.). *Bioactive Food as Dietary Interventions for Diabetes* (pp.381-394). Massachusetts : Academic Press.
- Harborne, J.B. (1987) *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Haruna, S.A., Akanya, H.O., Adejumo, B.A. (2019) The Effect of Drying Temperature on Functional/baking Properties of Flour Produced from fresh Orange-Fleshed Sweet Potato Tubers (OFSPT). *American Journal of Engineering Research (AJER)* Volume-8, Issue-3, pp-215-220.
- Iriani, E.D. (1996). *Seri Usaha Tani Lahan Kering "Ubi Jalar"*. Ungaran: Deptan Balai Penghijauan Teknologi Pertanian.
- Jiao Y, Jiang Y, Zhai W, Yang Z. (2012) Studies on antioxidant capacity of anthocyanin extract from purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). *Afr J Biotechnol* 11: 7046-7054.
- Jokic, S., Rajic, M., Bilic, B & Molnar, M. (2016). Supercritical Extraction of Scopoletin from *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don Flowers. *Phytochemical Analysis Journal* Vol. 27: Issue 5.
- Jun, Y.H., Kim, H.T., Choi, W.J., Lee, Y.H., Lee, K.K., Yoon, K.H. (2017) Evaluation of connectivity map-discovered celastrol as a radiosensitizing agent in a murine lung carcinoma model: Feasibility study of diffusion-weighted magnetic resonance imaging. *PLoS One* ; 12(5): e0178204.
- Kurdekar, R.R., Hegde, G.R., Kulkarni, M.V., & Mulgund, G.S. (2014) Isolation and Characterization of Scopoletin-an Anticancerous Compound From the Bark of *Hymenodictyon Obovatum* Wall. *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research*, 6(3), 469-471.
- Lux, P. (2004) *Kromatografi Cair Kinerja Tinggi dalam Bidang Farmasi*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Maenmuang, C., Narasingha, M., Phusatissampan, T., Sriariyanun, M. (2017) Chemical Profiling of Morinda Citrifolia Extract From Solvent and Soxhlet Extraction Method. In *Proceedings of the 6th International Conference on Bioinformatics and Biomedical Science (ICBBS '17)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 119-123. DOI: <https://doi.org/10.1145/3121138.3121194>
- Mandal, S., Mandal, V., Das, AK. (2015). *Essential of Botanical Extraction*. Elsevier
- Meira, M., Da Silva, E.P., David, J.M., David, J.P. (2012). Review of the genus *Ipomoea*: traditional uses, chemistry dan biological activities, *Revista Brasileira*, 22 (3), 682-71.
- Mohanraj, R & Sivasankar, R. (2014) Sweet Potato (*Ipomoea batatas* [L.] Lam)'- A Valuable Medicinal Food: A Review. *Journal Of Medicinal Food* 17 (7), 733-741.
- Mokrani, A & Madani, M. (2016). Effect of Solvent, Time and Temperature on The Extraction of Phenolic Compounds and Antioxidant Capacity of Peach (*Prunus persica* L.) Fruit. *Separation and Purification* 162: 68-76.
- Morakiyo, T.A & Taiwo, K.A. (2016) The Influence of Drying On The Physical Properties of Sweet Potato Slices. *Agric Eng Int: CIGR Journal*, 18(1):301-313.
- Mouahid, A., Crampon, C., Toujid, S. (2016) Effects of High Water Content and Drying Pre-Treatment on Supercritical CO<sub>2</sub> Extraction from *Dunaliella Salina* Microalgae: Experiments and Modelling. *Journal of Supercritical Fluids* 116: 271-280
- Mwanga, R.O., Carrey, E., Andrade, M.I., Low, J. (2017) *Sweet Potato (Ipomoea batatas, L.)*. Campos, H & Caligari, P[Eds]. in: *Genetic Improvement of Tropical Crops* (pp.181-218). Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-59819-2\_6
- Nabavi, S., Saeedi, M., Nabavi, S., Silva, A.S. (2020) *Recent Advances in Natural Products Analysis 1<sup>st</sup> Edition*. Elsevier
- Nam, H. & Kim, M.M. (2015) Scopoletin has A Potential Activity for Anti-Aging via Autophagy in Human Lung Fibroblasts. *Phytomedicine*, 22(3), 362-368.
- Okereke, C.N., Iroka F.C., Chukwuma M.O (2015) Assessing the Morphological and Taxonomic Characteristics of Some Members of Convolvulaceae Fam[ily]. *International Journal of Herbal Medicine* 2 (5): 38-42



- Palayyan, Muralidharan & Jeyabalan, Srikanth. (2009). Anticelulcer Activity of *Morinda Citrifolia* Linn Fruit Extract. *J. Sci. Res.Print*. 1. 345-352. 10.3329/jsr.v1i2.1625.
- Pan, R.G. (2011) Prevention of FGF-2-induced angiogenesis by scopoletin, a coumarin compound isolated from *Erycibe obtusifolia* Benth, and its mechanism of action. *Int. Immunopharmacol*, 11(12): 2007-2016.
- Panda, S., & Kar, A. (2006) Evaluation of the Antithyroid, Antioxidative and Antihyperglycemic Activity of Scopoletin from *Aegle marmelos* Leaves in Hyperthyroid Rats. *Phytotherapy Research* : PTR,20(12), 1103-5. doi:10.1002/ptr.2014
- Peterson, J.K., Harrison, H.F., Jackson, D.M. (2003) Biological Activities and Contents of Scopolin and Scopoletin in Sweetpotato Clones. *Hortscience Journal* 38(6):1129-1133.
- Pochapski M.T, Fosquiera E.C, Esmerino L.A, Santos E.B, Farago P.V & Santos FA. (2011) Phytochemical screening, antioxidant, and antimicrobial activities of the crude leaves' extract from *Ipomoea batatas* (L.) Lam. *Pharmacogn Mag* 7:165-170.
- Reichardt, C. (2003) *Solvents and Solvent Effects in Organic Chemistry*. Wiley-VCH Publishers, 3<sup>rd</sup> ed.
- Rie, I., Mitsuhiro, W., Toshiaki, N., & Kenichiro, N. (2009) Quantification of Coumarin Derivatives in Noni (*Morinda Citrifolia*) and their Contribution of Quenching Effect on Reactive Oxygen Species. *Food Chemistry*, 113 (4), 1169-1172.
- Rohman, A. (2007) *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Runnie, I., Salleh, M.N., Mohamed, S., Head, R.J., & Aboywardena, M.Y. (2004) Vasorelaxation Induced by Common Edible Tropical Plant Extracts in Isolated Rat Aorta and Mesenteric Vascular Beds. *Journal Ethnopharmacol*, 29: 311-316
- Saifudin, A., Rahayu, dan Teruna. (2011). *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Silitonga, R.F., Hasanah, F., Wijaya, H., Hasrini, R.F., Nugroho, A.F & Siswawati, I.K. (2019) Identifikasi Skopoletin pada Ubi Kayu (*Manihot esculenta* C.) Sebagai Bahan Baku Industri Tapioka di Lampung. *Warta IHP/Journal of Agro-based Industry* Vol 36 (No.1) : 56-61
- Stevenson, E.J. (1991) *Dasar Kromatografi Cair Terjemahan dari Basic Liquid Chromatography*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Tatke, P and Rajan, M. (2014) Comparison of Conventional and Novel Extraction Techniques for The Extraction of Scopoletin from *Convolvulus Pluricaulis*. *Indian Journal Pharmaceutical Education and Research* Vol. 48: Issue 1
- Thomas, D.V., Couto, R.O., Robert, A.O. (2018) Assessment of Noni (*Morinda citrifolia* L.) Product Authenticity by Solid State Voltammetry. *Int. J. Electrochem. Sci.*, 13 (2018) 8983 - 8994.
- Triasih, D & Utami, F.D. (2020) The Effect of Different Processing Techniques in Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) of Content Nutrition. *E3S Web of Conferences ICALS 2019*: 142, 01007.
- Tzeng, T.C., L.Y. (2007) Ethanol Modified Supercritical Fluids Extraction of Scopoletin and Artemisinin from *Artemisia annua* L. *Purif Technol*, 18-24.
- Wehantouw, E.S. (2009) Aktivitas Penangkal Radikal Bebas dari Ekstrak Fenolik Daun Sukun (*Artocarpus altilis* F.). *Chemistry Progress*, 2:1-7.
- Wheatley, C.C., & Schwabe, W.W. (1985) Scopoletin Involvement in Post-Harvest Physiological Deterioration of Cassava Root (*Manihot esculenta* Crantz). *Journal of Experimental Botany*, Volume 36, Issue 5, Pages 783-791,
- Wijaya, H., Ramadhan, D., Has, N., & Febriyanti, E. (2014) Identifikasi Kandungan Skopoletin dalam Berbagai Jenis Umbi-Umbian. *Warta IHP/Journal of Agro-Based Industry*, 31(1), 11-15.
- Witaicenis A, Seito LN, da Silveira Chagas A, et al. (2014) Antioxidant and intestinal anti-inflammatory effects of plant-derived coumarin derivatives. *Phytomedicine*. 21(3):240-246. doi:10.1016/j.phymed.2013.09.001
- Yi, B., Hu, L., Mei, W., Zhou, K., Wang, H., Luo, Y & Wei, X. (2010). Antioxidant Phenolic Compounds of Cassava (*Manihot esculenta*) from Hainan. *Molecules Journal* 16: 10157-10167.
- Zhang, W.Y., Lee, J.J., Kim, Y., Kim, I.S., Park, J.S., & Myung, C.S. (2010) Amelioration of Insulin Resistance by Scopoletin in High-Glucose-Induced, Insulin-Resistant Hep G2 Cells. *Hormone and Metabolic Research*, 42,(13), 930-93.