

BAB 7

Gulma Suruh-suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) Berpotensi menjadi Minyak Atsiri Bernilai Ekonomi

Hartati Soetjipto^{1*}, Gita Kartika Dewi², dan A. Ign. Kristijanto³

^{1,3} Departemen Kimia, Universitas Kristen Satya Wacana

² Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Jenderal Soedirman

*email: hartati.sucipto@uksw.edu

Abstrak

Suruh-suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) merupakan tumbuhan gulma yang belum dimanfaatkan di Indonesia, padahal tumbuhan ini mengandung minyak atsiri, dan termasuk salah satu tumbuhan obat. Penulisan ini bertujuan untuk mencari dan menentukan sumber minyak atsiri baru menjadi minyak atsiri bernilai ekonomi terutama pada tumbuhan suruh-suruhan (*P. pellucida* L. Kunth). Kandungan minyak atsiri optimum diperoleh dengan cara distilasi uap. pada waktu pengeringan 48 jam dan waktu distilasi 2 jam sebesar $0,206 \pm 0,085\%$. Komposisi kimia minyak atsiri ditentukan dengan *Gas Chromatography -Mass Spectrometry*. dominan pada senyawa *dillapiole* (35,30%), *(+)-carotol* (19,36%), dan *β -caryophyllene* (11,18%). Minyak atsiri suruh-suruhan berwarna kuning kecoklatan, densitas 1,1157g/mL, dan indeks bias 1 (pada rasio minyak atsiri: etanol 70% = 1:49). Minyak ini berpotensi dalam pengobatan, memiliki efek antifungal dan anti-inflamasi. Selain itu, tumbuhan ini mudah tumbuh di tempat lembab tanpa perawatan sehingga mudah dibudidayakan.

Kata kunci: distilasi uap; minyak atsiri; *dillapiole*; etanol

<https://doi.org/10.15294/v0i0.23>

7.1. Pendahuluan

Gulma adalah tumbuhan yang tak berguna namun tumbuh secara alami di persawahan, kebun atau lahan budidaya lainnya. Tumbuhan ini mudah tumbuh dan ditemukan dalam berbagai keadaan (Neamsuan & Ruangrit, 2017; Purnamasari *et al.*, 2017). Keberadaan gulma dalam siklus hidup suatu tumbuhan dapat berpengaruh terhadap tumbuhan lain, karena terjadi kompetisi unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh bagi tumbuhan utamanya (Dinata *et al.*, 2017). Meskipun gulma memiliki pengaruh negatif terhadap tumbuhan lain, namun sebenarnya gulma juga memiliki peranan tertentu di alam misalnya untuk pakan ternak, berkhasiat sebagai obat dll.

Salah satu gulma yang mudah dijumpai adalah *Peperomia pellucida* L. Kunth (*pepper elder, shiny bush, silver bush*) atau yang dikenal dengan nama “suruh-suruhan”, karena ketika daun diremas dapat menghasilkan aroma khas seperti sirih (*Piper betle*). Hal ini sekaligus menunjukkan tumbuhan ini menghasilkan minyak atsiri.

Kadarohman *et al.* (2012) melaporkan bahwa penambahan minyak atsiri (minyak cengkeh) ke dalam biofuel sebagai bio-aditif dapat meningkatkan pembakaran yang lebih efisien. Namun seperti yang kita ketahui bahwa minyak atsiri (minyak cengkeh) memiliki harga yang mahal, sehingga minyak atsiri yang tersedia secara komersial bersaing antara penawaran dan permintaan. Oleh karena itu, perlu dicari sumber minyak atsiri baru dari tumbuhan liar yang belum memiliki nilai ekonomis. Salah satu kandidat tumbuhan liar yang berpotensi sebagai sumber minyak atsiri adalah tumbuhan suruh-suruhan.

7.2. Tumbuhan Suruh-suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth

Gulma denhan nama “suruh-suruhan”, dikenal juga dengan nama ketumpangan air atau sirih cina (Hartati *et al.*, 2015; Ediriweera, 2010). Gulma suruh-suruhan merupakan tumbuhan tropis tahunan, herba berakar dangkal/pendek yang biasanya tummbuh ditempat agak teduh, memiliki ketinggian antara 15-45 cm (**Gambar 7.1.**). Karakteristik suruh-suruhan adalah akar seperti benang-benang, batang berair, mengkilat, daun berdaging tipis berbentuk jantung/hati, buah seperti bintik-bintik melekat pada tangkai utama

(Majumder, 2011). Gulma suruh-suruhan dikenal mudah tumbuh dan memiliki pertumbuhan yang cepat sehingga jika dibudidayakan memiliki waktu panen yang singkat.



Gambar 7.1. Gulma Suruh-Suruhan (*P. pellucida*)
(Sumber: Dokumen Pribadi)

7.3. Manfaat Gulma Suruh-Suruhan

Meskipun suruh-suruhan termasuk gulma, tumbuhan ini telah digunakan oleh Ayurveda dan tabib tradisional di Sri Lanka (Hamzah *et al.*, 2012). Tumbuhan ini digunakan untuk mengurangi batuk, sembelit, dan penyakit ginjal (Majumder *et al.*, 2011). Larutan jus batang dan daun segar tumbuhan ini juga dapat digunakan untuk pengobatan radang mata di Amerika Selatan (Bennerman *et al.*, 1983). Selain itu, infus dan dekok dari batang dan daun segar serta salad tumbuhan segar digunakan untuk pengobatan artritis (Anonim, 2010). Obat tradisional Amazon menggambarkan *P. pellucida* digunakan sebagai anti-inflamasi tenggorokan, mengobati batuk, emolien, dan diuretik (Van den Berg, 1993; Da Silva *et al.*, 1999).

Beberapa laporan penelitian menyatakan bahwa bagian aerial tumbuhan suruh-suruhan menunjukkan efek analgesik dan anti-inflamasi (Aziba *et al.*, 2001; De Fatima *et al.*, 2004; Khan *et al.*, 2008). Selain itu tumbuhan ini memneri efek anti-depresan dan antipiretik (Khan *et al.*, 2008, antimikroba, bakterisida spektrum luas, dan antifungal (Khan, *et al.*, 2002; Singh, *et al.*, 1983; Ragasa *et al.*, 1998). Berdasarkan analisis komposisi proksimat, *P. pellucida*, tumbuhan ini berpotensi sebagai sumber nutrisi dan mineral (Ooi *et al.*, 2012). Anggota famili Piperaceae menunjukkan potensi untuk

pengobatan penyakit seperti gangguan usus, vaginitis, antioksidan dan memiliki efek sitotoksik (Morandim *et al.*, 2010).

7.4. Potensi Gulma Suruh-suruhan sebagai Minyak Atsiri

Daun dan batang suruh-suruhan jika diremas mengeluarkan aroma seperti daun sirih (*P. betle*), hal ini menunjukkan tumbuhan ini menghasilkan minyak atsiri. Di Indonesia, minyak atsiri dari gulma suruh-suruhan belum dimanfaatkan secara optimal. Beberapa jenis minyak atsiri yang sering dimanfaatkan di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi seperti minyak mawar, melati, peppermint, jeruk, cengkeh, sereh wangi dan masih banyak lagi. Peranan Indonesia di pasar minyak atsiri dunia cukup besar dan diperhitungkan sebagai salah satu pemasok minyak atsiri dunia untuk jenis tertentu seperti minyak cengkeh, nilam, gaharu, cendana, kayuputi, ylang-ylang, sereh wangi dan akar wangi. Namun demikian Indonesia juga masih mendatangkan/ impor minyak atsiri dari luar negeri seperti peppermint, lavender, lemon, citrus, bergamot, jasmine dan vetiver, walaupun sebenarnya beberapa sudah bisa diproduksi sendiri (Anonim, 2006).

Minyak atsiri adalah minyak mudah menguap yang berasal dari tumbuhan (daun, bunga, biji, kulit kayu, akar atau bagian lain), hadir dalam jumlah kecil sebagai droplet, memiliki bau atau aroma harum. Minyak atsiri mudah menguap karena tersusun dari molekul-molekul kecil hasil metabolit sekunder. Sejak zaman dahulu, minyak atsiri digunakan sebagai wewangian dalam upacara ritual (Singh *et al.*, 2002).

Minyak atsiri dari tumbuhan aromatik digunakan dalam berbagai jenis obat, makanan, kosmetik dan juga industri lainnya. Di Brasil telah dilakukan penelitian mengenai minyak atsiri suruh-suruhan dan diperoleh minyak atsiri sebanyak 0,7% dengan 23 senyawa yang terkandung di dalam minyak atsiri suruh-suruhan (Da Silva *et al.*, 1999). Di Indonesia, suruh-suruhan diekstraksi untuk dimanfaatkan sebagai obat luka bakar pada kelinci karena mengandung saponin, tannin, dan flavonoid (Mappa *et al.*, 2013). Selain itu, di Indonesia juga telah dilakukan ekstraksi suruh-suruhan oleh Hartati *et al.* (2015) yang menghasilkan tiga senyawa dari ekstrak fraksi heksan dan etil asetat, yaitu *stigmasterol*, *analogue of pheophytin*, dan *β -sitosterol-D-glucopyranoside*.

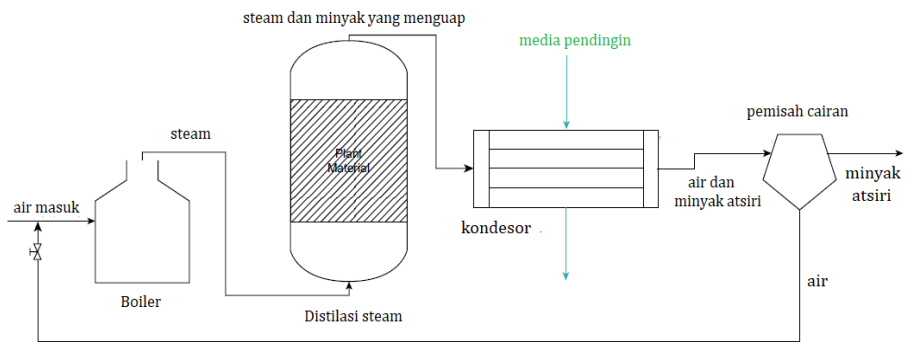
7.5. Ekstraksi Minyak Atsiri Suruh-Suruhan

Banyak metode yang dikenal untuk memperoleh minyak atsiri, seperti *expression*, *effleurage*, ekstraksi pelarut dan distilasi. Metode *expression* merupakan metode ekstraksi tertua dan biasa digunakan untuk mengekstrak kulit jeruk. Proses *expression* menghasilkan produksi emulsi berair yang selanjutnya disentrifugasi untuk memisahkan minyak atsirinya (Stratakos & Koidis, 2016). Hal ini berbeda dengan ekstraksi pelarut yang merupakan ekstraksi dengan menggunakan pelarut untuk menarik senyawa. Senyawa yang dimaksud adalah senyawa yang terkandung dalam bahan yang diekstrak. Pada proses ekstraksi pelarut, pelarut yang umum digunakan adalah heksana, etanol, petroleum eter, dan metanol. Ekstraksi pelarut memiliki keunggulan dibandingkan distilasi karena menggunakan suhu yang lebih rendah sehingga mengurangi risiko perubahan bahan kimia karena suhu tinggi. Selain itu, ekstraksi pelarut tidak mahal dan relatif cepat (Stratakos & Koidis, 2016).

Secara umum minyak atsiri diperoleh melalui cara tradisional yaitu hidrodestilasi yang dikombinasikan dengan alat *Clavenger* untuk memisahkan minyak yang diperoleh. Walaupun cara ekstraksi secara modern dengan menggunakan Superkritis CO₂ telah banyak dimanfaatkan di laboratorium-laboratorium negara maju. Cara terbaru ini sangat menguntungkan karena secara operasional sangat bersih, tanpa limbah pelarut dan tanpa suhu tinggi, namun demikian memerlukan alat khusus yang harganya relatif mahal (Fornari *et al.*, 2012).

Distilasi atau penyulingan adalah metode yang umum digunakan untuk produksi minyak atsiri (Thormar *et al.*, 2010). Metoda ini menggunakan seperangkat alat destilator seperti yang tersaji pada **Gambar 7.2**. Tahap persiapan diawali dengan pemotongan bahan kecil-kecil, kemudian bahan dimasukkan ke dalam dandang untuk destilasi, proses distilasi dapat berlangsung selama 3-4 jam. Jika digunakan model destilasi uap, maka bahan diletakan di atas sarangan di dalam dandang, sehingga bahan tidak terendam dalam air. Uap panas dialirkan masuk ke dalam dandang sehingga akan kontak dengan bahan. Uap air panas dapat menembus jaringan bahan (daun dan bunga) dan merusak jaringan sehingga membuat minyak atsiri dalam jaringan lepas dan terbawa bersama uap air panas. Selanjutnya uap mengandung minyak atsiri dapat didinginkan

sehingga mengembun dan ditampung masih dalam keadaan tercampur dengan air. Tahap selanjutnya dilakukan pemisahan minyak atsiri dari air menggunakan alat Clavenger (Soetjipto, 2018). Jumlah minyak yang dihasilkan dari proses distilasi tergantung pada lama waktu penyulingan, suhu, tekanan dan jenis bahan tumbuhan (Stratakos & Koidis, 2016). Ekstraksi menggunakan distilasi uap telah digunakan untuk mengekstrak minyak atsiri *P. serpens* (Sw.) Loud yang masih tergolong satu famili dengan suruh-suruhan, proses destilasi berlangsung selama 3 jam menghasilkan 24 senyawa (Pinheiro *et al.*, 2011).



Gambar 7.2. Distilasi Uap
(Sumber: Stratakos & Koidis, 2016)

Ekstraksi minyak atsiri suruh-suruhan juga dapat dilakukan dengan distilasi air seperti pada penelitian Da Silva *et al.* (1999) yang menggunakan waktu distilasi 4 jam menghasilkan 23 senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri suruh-suruhan. Metode distilasi air juga telah digunakan untuk ekstraksi *P. obtusifolia* yang masih tergolong dalam satu famili dengan suruh-suruhan. Destilasi air berbeda dengan destilasi uap, karena bahan yang akan didestilasi terendam dalam air yang dipanaskan dalam dandang. Jadi dandang yang digunakan tanpa sarangan.

Salah satu faktor yang perlu diperhatikan adalah kadar air bahan yang disuling. Jika kadar air bahan tidak terlalu tinggi maka akan diperoleh minyak atsiri yang lebih pekat, namun demikian perlu diingat minyak atsiri juga dimungkinkan menguap selama proses pengeringan bahan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Da Silva *et al.* (1999) dan Pinheiro *et al.* (2011) pengeringan bahan menggunakan metoda kering angin. Lama pengeringan suruh-suruhan perlu diperhatikan karena suruh-suruhan memiliki kadar air yang tinggi (Ooi *et al.*, 2012). Da Silva *et al.* (1999), melaporkan bahwa penelitiannya menggunakan metoda kering angin selama 7 hari, sedangkan penelitian Pinheiro *et al.* (2011), menggunakan metoda pengeringan yang sama selama 4 hari. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Ooi *et al.* (2012), tumbuhan yang akan diekstraksi dikeringkan menggunakan *drying cabinet* dengan suhu 40°C selama 48 jam.

Dalam penelitian ini digunakan suruh-suruhan segar (tanpa pengeringan) serta dengan pengeringan pada suhu 50°C masing-masing selama 12 jam, 24 jam, dan 48 jam. Suruh-suruhan didistilasi menggunakan distilasi uap selama 2, 4, dan 6 jam yang dilengkapi dengan alat *clavenger* untuk memisahkan minyak atsiri dari air. Minyak atsiri yang diperoleh didehidrasi dengan penambahan Na₂SO₄ anhidrat untuk memperoleh minyak atsiri murni bebas air. Penghitungan kandungan minyak atsiri (rendemen) dapat dihitung sesuai **Persamaan 7.1**. Rendemen minyak atsiri suruh-suruhan antar lama pengeringan dapat dilihat pada **Tabel 7.1**. Istilah BNJ adalah Beda Nyata Jujur.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Massa minyak atsiri hasil distilasi}}{\text{Massa tumbuhan suruh - suruhan yang didistilasi}} \times 100 \quad 7.1$$

Tabel 7.1. Rendemen Minyak Atsiri Suruh-Suruhan (*P. pellucida*) terhadap Lama Pengeringan

Lama Pengeringan	0 jam (segar)	12 jam	24 jam	48 jam
W = 0,045	0,060 ± 0,018 (a)	0,089 ± 0,029 (a)	0,088 ± 0,038 (a)	0,148 ± 0,036 (b)

Keterangan: W = BNJ 5%

Angka-angka yang diikuti oleh abjad yang sama menunjukkan bahwa antar rata-rata perlakuan tidak berbeda nyata, sebaliknya angka-angka yang diikuti oleh abjad yang berbeda menunjukkan bahwa antar rata-rata perlakuan berbeda nyata.

Rataan rendemen minyak atsiri suruh-suruhan pada lama pengeringan 0 jam (segar) hingga 24 jam adalah sama, kemudian meningkat pada lama pengeringan 48 jam. Sesuai dengan Hernani

dan Nurdjanah (2009) yang melaporkan bahwa, lama pengeringan dapat mempengaruhi rendemen minyak atsiri. Penelitian Da Silva *et al.* (1999) menggunakan *Peperomia pellucida* Kunth and *P. circinnata* Link var. *circinnata* menunjukkan rendemen yang lebih tinggi sebesar 0,7% dengan lama pengeringan 7 hari kering angin. Secara umum kadar senyawa mudah menguap atau minyak atsiri dari tumbuhan sekitar 1%. Komponen penyusun minyak atsiri umumnya berupa terpenoid, fenil propanoid, turunan asam lemak dan asam amino (Dudareve *et al.*, 2007).

Tabel 7.2. Rataan Rendemen Minyak Atsiri Suruh-Suruhan (*P. pellucida*) Antar Waktu Distilasi

Waktu Distilasi	2 jam	4 jam	6 jam
W=	0,107 ± 0,039	0,135 ± 0,030	0,143 ± 0,031
0,036	(a)	(ab)	(b)

Keterangan: W = BNJ 5%

Angka-angka yang diikuti oleh abjad yang sama menunjukkan bahwa antar rata-rata perlakuan tidak berbeda nyata, sebaliknya angka-angka yang diikuti oleh abjad yang berbeda menunjukkan bahwa antar rata-rata perlakuan berbeda nyata.

Tabel 7.2. menunjukkan rata-rata rendemen minyak atsiri suruh-suruhan (*P. pellucida*) antar waktu distilasi. Rataan rendemen minyak atsiri suruh-suruhan (*P. pellucida*) cenderung meningkat pada waktu distilasi 4 jam. Selanjutnya, rata-rata rendemen cenderung lebih meningkat pada waktu distilasi 6 jam. Pada waktu distilasi 6 jam dapat dikatakan rendemen minyak atsiri sudah tuntas diperoleh. Hal ini sesuai dengan SNI 8028-1:2014 yang menyatakan waktu distilasi minyak atsiri sirih yang tergolong satu suku dengan suruh-suruhan menggunakan distilasi kukus berkisar 3-6 jam.

Interaksi antara lama pengeringan dan waktu distilasi minyak atsiri suruh-suruhan. **Tabel 7.3** menunjukkan ada interaksi yang terjadi antara waktu pengeringan sampel dan waktu distilasi terhadap rendemen minyak atsiri suruh-suruhan (*P. pellucida*). Rerata rendemen antar waktu pengeringan 0 jam (segar), 12 jam, dan 48 jam adalah sama, sedangkan pada waktu pengeringan 24 jam, rendemen minyak atsiri meningkat pada waktu distilasi 4 jam, kemudian sama pada waktu distilasi 6 jam. Rendemen minyak atsiri optimum sebesar 0,206±0,085% diperoleh pada waktu pengeringan

48 jam dan waktu distilasi 2 jam. Hal ini menunjukkan bahwa rendemen minyak atsiri yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Da Silva *et al.* (1999). Sebagai hasil metabolit sekunder, minyak atsiri tumbuhan sangat dipengaruhi oleh jenis tumbuhan, tempat tumbuh, iklim maupun bagian tumbuhan yang diambil minyaknya (Guenther, 2006). Selain itu, ditinjau dari waktu distilasi, hasil penelitian ini lebih cepat dari SNI 8028-1:2014 yang menyatakan bahwa waktu distilasi minyak atsiri antara 3-6 jam.

Tabel 7.3. Rataan Rendemen Minyak Atsiri Suruh-Suruhan (*P. pellucida*) Berdasarkan Interaksi Waktu Pengeringan dan Waktu Distilasi

Waktu Pengeringan	Waktu Distilasi		
	2 jam	4 jam	6 jam
0 jam (segar)W = 0,079	0,064 ± 0,051 (a)	0,085 ± 0,053 (a)	0,088 ± 0,054 (a)
12 jam W = 0,079	0,105 ± 0,089 (a)	0,124 ± 0,090 (ab)	0,129 ± 0,087 (ab)
24 jam W = 0,079	0,052 ± 0,084 (a)	0,142 ± 0,060 (ab)	0,158 ± 0,060 (ab)
48 jam W = 0,079	0,206 ± 0,085 (b)	0,189 ± 0,125 (b)	0,196 ± 0,123 (b)
	W = 0,071	W = 0,071	W = 0,071

Keterangan: W = BNJ 5%

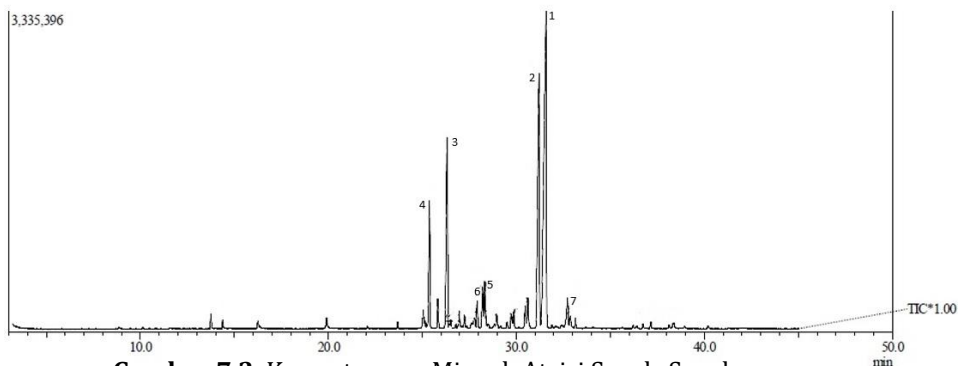
Angka-angka yang diikuti oleh abjad yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan bahwa antara rata-rata perlakuan tidak berbeda nyata, sebaliknya angka-angka yang diikuti oleh abjad yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan bahwa antara rata-rata perlakuan berbeda nyata.

7.6. Komposisi Minyak Atsiri Suruh-Suruhan

Analisis komposisi kimia minyak atsiri dilakukan menggunakan Gas Chromatography – Mass Spectrometry (GC-MS) (Shimadzu QP2010S, Jepang). Kolom yang digunakan adalah Rtx 5 MS, 30m x 0,25 mm x 0,25 µL. Suhu kolom diatur 50°C selama 5 menit dan dinaikkan secara bertahap hingga 240°C. Gas pembawa yang digunakan berupa Helium (79,3mL/menit, split 139,0). Sebanyak 2 µL sampel MS diinjeksikan dengan waktu mulai 3,20 menit dan waktu akhir 50,00 menit. Mode scan ACQ, kecepatan pemindaian 1.250, *event time* 0,5 detik, dan *mass scan* (m/z) 28-600. Interpretasi spektrum GC-MS dilakukan dengan membandingkan spektrum massa dan data retensi dengan data base Wiley. Hasil analisa GCMS minyak atsiri suruh-

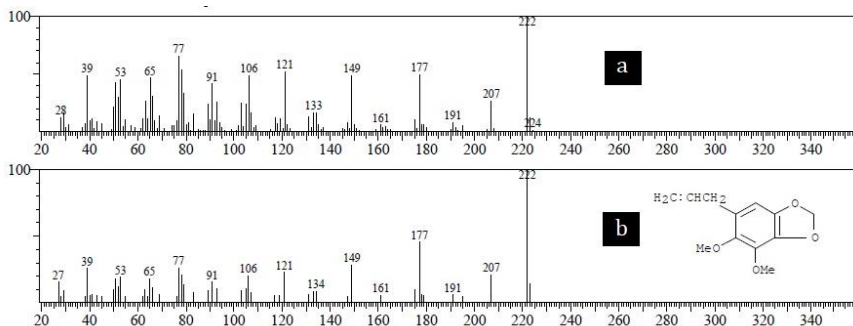
suruhan menunjukkan adanya 40 komponen yang terkandung dalam minyak atsiri.

Kromatogram Minyak Atsiri Suruh-Suruhan ditunjukkan pada **Gambar 7.3**. Ada tujuh puncak dominan yang dimiliki minyak atsiri suruh-suruhan. Analisis setiap puncak berdasarkan pola fragmentasinya dilakukan menggunakan *Mass Spectrometry* (MS), kemudian hasilnya dibandingkan dengan data Wiley.



Gambar 7.3. Kromatogram Minyak Atsiri Suruh-Suruhan

Pola fragmentasi puncak no 1 sampel minyak atsiri sesuai dengan pola fragmentasi senyawa Dillapiole data base Wiley sehingga diyakini bahwa puncak no 1 dari kromatogram minyak atsiri sampel adalah senyawa dillapiole. Dengan cara yang sama, setiap puncak kromatogram berhasil diidentifikasi dan dibandingkan dengan basis data Wiley. Hasil identifikasi tiap puncak disajikan pada **Tabel 7.4**.



Gambar 7.4. Perbandingan Spektra Sampel dengan Data Base Wiley

(a) Puncak No 1 Sampel Minyak Atsiri, (b) Data Base *Dillapiole* Wiley

Beberapa jenis tumbuhan golongan sirih familia Piperaceae yang banyak dijumpai antara lain sirih hijau (*Piper betle* L.), merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.), dan lada hitam (*Piper nigrum* L.) (**Gambar 7.5.**). Keempat jenis Piperaceae ini menghasilkan minyak atsiri dengan senyawa dominan yang berbeda. Aroma yang dihasilkan tidak sama. Berdasarkan **Tabel 7.5.** perbandingan komposisi suruh-suruhan, sirih hijau, sirih merah, dan lada hitam. Tumbuhan dari famili yang sama *P. pellucida* yang tumbuh di tempat berbeda memiliki kandungan yang tidak persis sama pula, tidak hanya dari jenis komponen penyusunnya tapi juga kadar komponen tersebut.

Tabel 7.4. Komposisi Dominan Kimia Minyak Atsiri Suruh-Suruhan (*P. pellucida*)

No. Puncak	Waktu Retensi	Senyawa	Rumus Molekul	Bobot Molekul (g/mol)	%Area
1	31,579	<i>Dillapiole</i>	C ₁₂ H ₁₄ O ₄	222	35,30
2	31,206	<i>(+)-Carotol</i>	C ₁₅ H ₂₆ O	222	19,36
3	26,313	<i>β-Caryophyllene</i>	C ₁₅ H ₂₄	204	11,18
4	25,374	<i>2,4-diisopropenyl-1-methyl-1-vinyl-cyclohexane</i>	C ₁₅ H ₂₄	204	6,82
5	28,321	<i>Bicyclogermacrene</i>	C ₁₅ H ₂₄	204	2,82
6	28,212	<i>Dodecane</i>	C ₁₂ H ₂₆	170	2,42
7	32,718	<i>Trans-Isodillapiole</i>	C ₁₂ H ₁₄ O ₄	222	2,12



Gambar 7.5. a) Suruh-Suruhan (Dokumen Pribadi), b) Sirih Hijau (Anonim, 2018), c) Sirih Merah (Parfati & Windono, 2016), d) Lada Hitam (Reyes, 2008)

Hasil ini sesuai dengan penelitian Da Silva *et al.* (1999) yang melaporkan bahwa komposisi minyak atsiri suruh-suruhan (*P. pellucida*) didominasi oleh *dillapiole* (39,7%), *(E)-caryophyllene* (10,7%), dan *bicyclogermacrene* (4,49%), tetapi *(+)-carotol* tidak

ditemukan. Di sisi lain, Verma *et al.* (2015) melaporkan bahwa minyak atsiri *P. pellucida* dari India menghasilkan *carotol* (26,6-32,0%) sebagai salah satu senyawa utama, juga *dillapiole* (25,1-30,2%), *(E)-caryophyllene* (5,6-8,3%), *germacrene* (3,1-4,7%), dan *bicyclogermacrene* (1,6-2,1%). Selain itu, pada penelitian Verma *et al.* (2015) juga diperoleh senyawa *pygmaein* (5,5-10,5%), *apiole* (1,5-2,5%), *daucene* (0,8-2,7%), *camphor* (<0,05-2,8%), dan β -bisabolene (0,2-2,2%). Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Ogunbinu *et al.*, (2009) diperoleh hasil bahwa minyak atsiri *P. pellucida* memiliki tujuh puluh empat komponen senyawa dengan senyawa yang dominan yaitu *dillapiole* (38,6%), *bicyclogermacrene* (10,7%), *germacrene D* (9,6%), dan β -*chamigrene* (8,3%). Beberapa penelitian tentang suruh suruhan *P. pellucida* dari berbagai negara, tampak adanya persamaan senyawa dominan tetapi juga ada senyawa lain. Kenyataan ini menunjukkan kondisi tanah, tempat tumbuh, dan iklim sangat berpengaruh terhadap komponen penyusun minyak atsiri yang dihasilkan (Burt, 2004).

Tabel 7.5. Perbandingan Komposisi Suruh-Suruhan

No.	Tumbuhan	3 Senyawa Dominan
1	Suruh-Suruhan (<i>Peperomia pellucida</i> L. Kunth)	<i>Dillapiole</i> (35,30%), <i>(+)-carotol</i> (19,36%), <i>β-caryophyllene</i> (11,18)
2	Sirih Hijau (<i>Piper betle</i> L.)	<i>Sabinena</i> (6,72%), α - <i>copaena</i> (6,23%), <i>L-calamenena</i> (1,60%)*
3	Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz & Pav.)	β - <i>mirsen</i> (13,80%), <i>Linalool L</i> (3,29%), α - <i>Thujen</i> (1,52%)*
4	Lada Hitam (<i>Piper nigrum</i> L.)	<i>Delta-3-carene</i> (13,51%), <i>limonene</i> (18,20%), <i>trans-caryophellene</i> (23,77%)**

Keterangan: *Anggraini *et al.* (2018); **Saraswati (2018)

7.7. Sifat Fisikokimia Minyak Atsiri Suruh-Suruhan

Sifat fisikokimia minyak atsiri memegang peranan penting dalam penentuan mutu minyak. Beberapa sifat fisikokimia yang perlu diukur dalam penentuan mutu minyak atsiri dalam SNI 06-2387-2006 meliputi penentuan warna, densitas, indeks bias, dan kelarutan.

7.7.1. Penentuan Warna

Warna merupakan salah satu parameter minyak atsiri. Dalam penentuan warna, minyak atsiri sebanyak 1 mL dalam botol sampel

diamati warnanya dengan menggunakan indra penglihatan. Warna minyak atsiri suruh-suruhan yaitu kuning kecoklatan (**Gambar 7.6.**).



Gambar 7.6. Minyak Atsiri Suruh-Suruhan (*P. pellucida*)
(Sumber: Dokumen Pribadi)

7.7.2. Penentuan Densitas

Densitas merupakan parameter penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Densitas atau bobot jenis dapat dihitung menggunakan rumus **persamaan (7.2)**.

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Massa botol berisi minyak atsiri} - \text{Massa botol kosong}}{\text{Volume minyak atsiri}} \quad (7.2)$$

Densitas minyak atsiri suruh-suruhan yaitu 1,116 g/mL (lebih tinggi dibandingkan air). Minyak atsiri suruh-suruhan memiliki densitas yang tinggi. Tingginya densitas dapat dikarenakan komponen yang terkandung dalam minyak atsiri memiliki bobot molekul yang tinggi dan rantai karbon yang panjang (Anggraini *et al.*, 2018)

7.7.3. Penentuan Indeks Bias

Parameter lain yang digunakan dalam menentukan kemurnian minyak atsiri yaitu indeks bias. Indeks bias adalah perbandingan antara sinus sudut jatuh dengan sinus sudut bias jika seberkas cahaya dengan panjang gelombang tertentu jatuh dari udara ke minyak dengan sudut tertentu (Guenther, 1987). Pada penentuan indeks bias digunakan minyak atsiri 1% dalam etanol 70% diteteskan pada refraktometer sebanyak satu tetes. Pembacaan indeks bias dilakukan pada suhu 25°C. Minyak atsiri dengan indeks bias yang lebih besar memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan

dengan minyak atsiri dengan indeks bias yang kecil. Minyak atsiri suruh-suruhan memiliki indeks bias 1,0.

7.7.4. Penentuan Kelarutan dalam Etanol

Penentuan kelarutan dalam alkohol pada minyak atsiri menunjukkan suatu minyak atsiri mudah larut atau tidak. Semakin mudah larut, maka semakin banyak senyawa polar dalam minyak atsiri tersebut (Anggraini *et al.*, 2018). Penentuan kelarutan menggunakan minyak atsiri sebanyak 1 mL yang ditempatkan dalam botol sampel, kemudian ditambahkan etanol 70% setetes demi setetes ke dalam botol sampel yang berisi minyak atsiri dan dikocok setiap penambahan sampai diperoleh larutan yang bening. Jika larutan tidak bening, maka selanjutnya dibandingkan dengan larutan pembanding. Larutan pembanding terdiri atas campuran 0,5 mL larutan perak nitrat 0,1 N, 50 mL larutan natrium klorida 0,0002 N, dan satu tetes asam nitrat encer (25%). Kelarutan minyak atsiri suruh-suruhan dalam etanol 70 dengan rasio perbandingan 1:49 (v/v) (keruh).

7.7.5. Perbandingan Berbagai Jenis Minyak Atsiri Famili Piperaceae

Sifat fisikokimia berbagai jenis minyak atsiri famili Piperaceae dapat dilihat pada **Tabel 7.6**. Berbagai jenis minyak atsiri dalam Tabel X.6. memiliki sifat fisikokimia yang berbeda. Warna minyak atsiri suruh-suruhan dengan sirih hijau memiliki kesamaan yaitu berwarna kuning kecoklatan. Densitas minyak atsiri suruh-suruhan paling tinggi dibandingkan jenis lainnya yaitu 1,116. Hal ini berarti minyak atsiri suruh-suruhan memiliki komponen penyusun dengan bobot molekul yang lebih tinggi atau rantai karbon yang lebih panjang dibanding dengan komponen penyusun ketiga jenis minyak atsiri lainnya.

Indeks bias minyak atsiri suruh-suruhan berbeda dari ketiga jenis minyak atsiri lainnya. Sedangkan dalam penentuan kelarutan dalam etanol, minyak atsiri suruh-suruhan tetap keruh pada rasio perbandingan minyak atsiri dengan etanol 70% sebesar 1:49. Berbeda dengan lada hitam yang larut dalam etanol 95% pada rasio perbandingan minyak atsiri dengan etanol 95% sebesar 1:3. Hal ini

menyatakan kadar etanol yang digunakan memiliki pengaruh dalam penentuan indeks bias.

Tabel 7.6. Sifat Fisikokimia Berbagai Jenis Minyak Atsiri Famili Piperaceae

No	Parameter	Suruh-Suruhan	Sirih Hijau	Sirih Merah*)	Lada Hitam**)
1	Warna	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Kuning	Agak kehijauan
2	Densitas (g/mL)	1,116	0,7455	0,7724	0,887
3	Indeks Bias	1,0	1,4660	1,4679	1,485
4	Kelarutan dalam etanol	1:49 (keruh)	-	-	1:3 (larut)

Keterangan: * Anggraini *et al.* (2018); **Saraswati (2018)

7.8. Potensi Ekonomi Ekstrak dan Minyak Atsiri Suruh-Suruhan

Suruh-suruhan memiliki berbagai manfaat. Ekstrak suruh-suruhan memiliki pengaruh toksik dengan nilai *Lethal Concentration* 50% (LC₅₀) sebesar 320,45 ppm. Selain itu, ekstrak suruh-suruhan mengandung metabolit sekunder antara lain flavonoid, saponin, tannin, triterpenoid, dan steroid (Rachmawati & Rantelino, 2018). Dalam penelitian Kartika *et al.* (2016), suruh-suruhan memiliki kegunaan tradisional dan farmakologis yang luas dalam berbagai kondisi patofisiologi.

Komponen dominan dalam minyak atsiri suruh-suruhan yang memiliki manfaat penting antara lain *dillapiole*, *(+)-carotol*, dan *β-caryophyllene*. *Dillapiole* merupakan senyawa utama minyak atsiri suruh-suruhan (*P. pellucida*) yang dikenal sebagai senyawa yang memiliki efek anti-inflamasi (Filho *et al.*, 2011). Selain itu, *dillapiole* juga dapat berfungsi sebagai antifungal dan insektisida (Schindler & Heinzmann, 2017). Selain *dillapiole*, pada minyak atsiri suruh-suruhan (*P. pellucida*) ditemukan pula senyawa *(+)-carotol* yang memiliki fungsi antifungal (Kataria *et al.*, 2017) dan senyawa *β-caryophyllene* yang dapat berfungsi untuk mengobati kanker, kecemasan dan depresi (Jayaramaiah *et al.*, 2016).

Selain dapat berfungsi dalam pengobatan, minyak atsiri suruh-suruhan juga dapat digunakan sebagai alternatif sintetis akarisisida atau pestisida untuk pengendalian tungau merah (*Tetranychus urticae*). Minyak atsiri suruh-suruhan memiliki aktivitas akarisisidal yang kuat sehingga dapat digunakan sebagai

alternatif sintetis akarisida pada pestisida (De Oliveira *et al.*, 2017). Minyak atsiri suruh-suruhan juga memiliki efek antifungal yang kuat pada jamur *Lasiodiplodia theobromae*, *Fusarium oxysporum*, dan *Aspergillus tamari*. Karena memiliki efek antifungal, maka minyak atsiri suruh-suruhan dapat digunakan sebagai agen antimikroba potensial (Ogunmoye *et al.*, 2018).

Banyaknya manfaat yang dimiliki oleh minyak atsiri suruh-suruhan, menyadarkan kita bahwa suruh-suruhan yang sebelumnya hanya merupakan gulma tak berguna dan tidak memiliki nilai ekonomi, ternyata berpotensi memiliki nilai ekonomi. Keberadaan gulma suruh-suruhan yang mudah ditemukan dan tidak memiliki nilai jual dapat memudahkan dalam pemanfaatan suruh-suruhan dalam berbagai hal.

Gulma suruh-suruhan dapat digunakan sebagai tumbuhan sumber minyak atsiri untuk memperoleh nilai ekonomi. Selama ini, minyak atsiri cenderung memiliki harga yang mahal karena berasal dari tumbuhan yang cenderung mahal juga. Jika suruh-suruhan dijadikan sumber minyak atsiri, maka dapat diperoleh minyak atsiri dengan harga yang relatif murah. Namun demikian untuk masuk ke pasaran minyak atsiri pasti diperlukan jumlah yang relatif banyak sehingga tidak mungkin jika selamanya hanya mengandalkan pada pencarian tumbuhan liar saja. Mengingat tumbuhan ini mudah tumbuh dan cepat pertumbuhannya maka dimungkinkan pula untuk dibudidayakan.

7.9. Simpulan

Rendemen optimum minyak atsiri suruh-suruhan (*P. pellucida*) sebesar $0,206 \pm 0,085\%$ diperoleh pada lama pengeringan 48 jam dan waktu distilasi 2 jam. Sifat fisiko-kimia minyak atsiri suruh-suruhan (*P. pellucida*) adalah sebagai berikut: berwarna kuning kecoklatan dengan densitas 1,116 g/mL (lebih tinggi dari air), indeks bias 1,0, dan kelarutan dalam etanol 70% adalah 1:49 (keruh). Komposisi kimia minyak atsiri suruh-suruhan (*P. pellucida*) terdiri dari tujuh komponen dominan antara lain: *dillapiole* (35,30%), *(+)-carotol* (19,36%), *β -caryophyllene* (11,18%), *2-4-diisopropenyl-1-methyl-1vinyl-cyclohexane* (6,82%), serta *bicyclogermacrene*, *dodecane*, dan *trans-isodillapiole* masing-masing sekitar 2%. Untuk memenuhi kebutuhan minyak atsiri yang tidak terlalu mahal

harganya, maka suruh-suruhan (*P. pellucida*) berpotensi dimanfaatkan sebagai tumbuhan sumber minyak atsiri.

Daftar Pustaka

- Anggraini, R., Jayuska, A., Alimuddin, A.H. (2018). Isolasi dan Karakterisasi Minyak Atsiri Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Asal Sajingan Kalimantan Barat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(4), 124-133.
- Anonim. (2010). *Peperomia pellucida, an Amazing Wild Medicinal Herb. Ecosensorium*, 28 Nov 2010 *Studies on ether soluble neutral compounds of Peperomia pellucida*. Arch Pharm Res. 1983; 6: 133-136. www.ecosensorium.org/2010/11/peperomia-pellucida.
- Anonim. (2018). Manfaat Daun Sirih Merah dan Sirih Hijau untuk Kesehatan, Kecantikan, dan Penyakit Akut. <https://m.liputan6.com/health/read/3645002/manfaat-daun-sirih-merah-dan-sirih-hijau-untuk-kesehatan-kecantikan-dan-penyakit-akut>, diakses pada 30 Juli 2021.
- Aziba P.I., Adedeji A., Ekor M., Adeyemi O. (2001). Analgesic activity of *Peperomia pellucida* Aerial Parts in Mice. *Fitoterapia*, 72, 5-58.
- Bennerman R, Burton J., Chen W. C. (1983). eds. *Traditional Medicine and Health Care Coverage*. Switzerland, World Health Organization Geneva.
- Burt, S. (2004). Essential Oils: Their Antibacterial Properties and Potential Applications in Foods – A Review. *International Journal of Food Microbiology*, 94, 223-253.
- Da Silva M.H.L., Zoghbi M.G.B., Andrade E.H.A., Maia J.G.S. (1999). The Essential Oils of *Peperomia pellucida* Kunth and *P. circinnata* Link var. *circinnata*. *Flavour and Fragrance Journal*, 14, 312-314.
- De Fatima A. B. M., Dmitrieva E.G., Franzotti E. M, Antonioli A.R., Andrade M.R., Marchiori, M. (2004). *J. Ethnopharmacol*, 91, 215-218.
- De Oliverira, J. C.S., Da Camara, C. A. G., Never, R. C. S., Botelho, P. S. (2017). Chemical Composition and Acaricidal Activity of Essential Oils from *Peperomia pellucida* Kunth. Against *Tetranychus urticae*. *Rev. Virtual Quim*, 9(6), 2204-2213.
- Dinata, A., Sudiarso, Sebayang, H. T. (2017). Pengaruh Waktu dan Metode Pengendalian Gulma Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tumbuhan Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Produksi Tumbuhan*, 5(2), 191-197.

- Dudareva N, Negre F, Nagegowda DA, Orlova I. (2007). Plant Volatiles: Recent Advances and Future Perspectives. Published online on 18 January 2007:417-440.
- Ediriweera, E. (2010). A Review on Medicinal Uses of Weeds in Sri Lanka. *Tropical Agricultural Research and Extension*, 10, 11-6.
- Fornari T, Vicente G, Vázquez E, Garcia-Risco MR, Reglero G. (2012). Isolation of Essential Oil from Different Plants and Herbs by Supercritical Fluid Extraction. *Journal of Chromatography*, 1250: 34-48.
- Guenther, E. (1987). *Minyak Atsiri I, Terjemahan Ketaren S.* Jakarta, Penerbit UI Press.
- Guenther, E. (2006). *Minyak Atsiri Jilid 1 Terjemahan Ketaren S.* Jakarta, Penerbit UI Press.
- Hamzah R.U., Odetola A. A., Erukainure O. L., Oyagbemi, A.A. (2012). *Peperomia pellucida* in Diets Modulates Hyperglycemia, Oxidative Stress and Dyslipidemia in Diabetic Rats. *Journal of Acute Disease*, 1(2), 135-40.
- Hartati, S., Angelina, M., Dewiyanti, I.D., Meiliawati, L. (2015). Isolation and Characterization Compounds from Hexane and Ethyl Acetate Fractions of *Peperomia pellucida* L. *The Journal of Tropical Life Science*, 5(3), 117-122.
- Hernani dan Nurdjanah, R. (2009). Aspek Pengeringan dalam Mempertahankan Kandungan Metabolit Sekunder pada Tumbuhan Obat. *Perkembangan Teknologi TRO*, 21(2), 33-39.
- Kadarohman A., Rohman I.H., Kusri R., Astuti R.M. (2012). Combustion Characteristics of Diesel Fuel on One Cylinder Diesel Engine Using Clove Oil, Eugenol, and Eugenyl Acetate as Fuel Bio-Additives. *Fuel*, 98, 3-9.
- Kartika, I. G. A. A., Insanu, M., Safitri, D., Putri, C. A., Adnyana, I. K. (2016). New Update: Traditional Uses, Phytochemical, Pharmacological and Toxicity Review of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth. *PharmacologyOnline*, 2,30-43.
- Kataria, D., Chalal, K. K., Kumar, A., Singh, R. (2017). Chemical Characterization of Essential Oil Extracts of *Daucus carota* seeds and Their Antifungal Activity Against Wheat Fungi. *Allelopathy Journal*, 42(1), 123-134.
- Khan A., Rahman, M., Islam M.S. (2008). Antibacterial, Antifungal, and Cytotoxic Activities of Amblyone Isolated from *Amorphallus campanulatus*. *Indian J. Pharmacol*, 40, 41-44.
- Khan M. R., Omoloso A.D. (2002). Antibacterial Activity of *Hygrophila stricta* and *Peperomia pellucida*. *Fitoterapia*. 73, 251-254.

- Majumder P. (2011). Phytochemical, Pharmacognostical and Physicochemical Standardization of *Peperomia pellucida* (L) HBK. Stem. *Pharmacie Globale (IJCP)*, 02(06), 1-4.
- Mappa, T., Edy, H. J., Kojong, N. (2013). Formulasi Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (*Peperomia pellucida* (L.) H. B. K.) dan Uji Efektivitasnya Terhadap Luka Bakar Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Pharacon*, 2(2), 49-56.
- Morandim A.D.A., Pin A.R., Pietro N.A.S., Oliveira H.C.D., Mendes M.J.S., Alecio A.C., Kato M.J., Oleiviera JED, Furlan M. (2010). Composition and Antifungal Activity Against *Candida albicans*, *Candida parapsilosis*, *Candida krusei* and *Cryptococcus neoformans* of Essential Oils from Leaves of Piper and *Peperomia* species. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(17), 1810-1814.
- Neamsuvan, O., & Ruangrit, T. (2017). A Survey of Herbal Weeds That Are Used to Treat Gastrointestinal Disorders from Southern Thailand: Krabi and Songkhla Provinces. *Journal of Ethnopharmacology*.
- Ogunbinu A.O., Okeniyi S.O., Flamini G., Cioni P.L., Ogunwande I.A., Olayinka, E.T. (2009). Essential Oil-Bearing Plants from Nigeria: Studies on *Vernonia perrottettii* (Leaf and Steam Bark), Young Leaves from *Eucalyptus decaisneana* and Immature Leaves of *Hyptis suaveolens*. *Journal of Essential Oil Bearing Plant*. 12(2).
- Ogunmoye, A. O. Oladosu, I. A., Atewolara-Odule, O. C., Olubomehin, O. O., Onajobi, I. B., Tijami, S. (2018) Antimicrobial Activities of Essential Oils from *Peperomia pellucida* (Linn.) Leaf Obtained in Nigeria. *J. Chem Soc. Nigeria*, 43(4), 872-878.
- Ooi D. J., Iqbal S., Ismail M. (2012). Proximate Composition, Nutritional Attributes and Mineral Composition of *Peperomia pellucida* L. *Molecules*, 1, 11139-11145.
- Parfati, N., & Windono, T. (2016). Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) Kajian Pustaka Aspek Botani, Kandungan Kimia, dan Aktivitas Farmakologi. *Media Pharmaceutica Indonesiana*, 1(2), 106-115.
- Pinheiro, B. G., Silva, A. S. B., Souza, G. E. P., Figueiredo, J. G., Cunha, F. Q., Lahlou, S., Da Silva, J. K. R., Maia, J. G. S., Sousa, P. J. C. (2011). Chemical Composition, Antimociceptive and Anti-Inflammatory Effects in Rodents of The Essential Oil of *Peperomia serpens* (Sw.) Loud. *Journal of Ethnopharmacology*, 138, 479-486.

- Purnamasari, C. D., Tyasmoro, S. Y., Sumami, T. (2017). Pengaruh Teknik Pengendalian Gulma pada Tumbuhan Padi (*Oriza sativa* L.). *Jurnal Produksi Tumbuhan*, 5(5), 870-879.
- Rachmawati, F., & Rantelino, V. (2018). Uji Toksisitas dan Fitokimia Ekstrak Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth). *Bunga Rampai Saintifika FK UI*, 7, 51-55.
- Ragasa C. Y., Dumato M., Rideout J.A. (1998). Antifungal Compounds from *Peperomia pellucida*. *ACGC Chem Res. Commun*, 7, 54-561.
- Reyes, T. (2008). *Agroforestry Systems for Sustainable Livelihood and Improved Land Management in The East Usambara Mountains, Tanzania*. Oublic Discussion in Auditorium XII of University of Helsinki Main Building, Unionikato 34, on Friday 29 February at 12 o'clock noon.
- Saraswati, A. (2018). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Minyak Atsiri Daun Sirih Hijau (*Peper betle* L.) dan Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) Berasal dari Kupang, NTT. *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 7(2), 1640-1659.
- Singh A.K., Dikshit A., Dixit S.N. (1983). Antifungal Studies of *Peperomia pellucida*. *Biol. Pflanz*, 58, 357-368.
- Singh I.P., Kapoor S., Pandey S.K, Singh U.K., Singh, R.K. (2002). Studies on Essential Oils: Part 10; Antibacterial Activity of Volatile Oils of Some Spices. *Phytother*, 16, 680-668.
- Soetjipto H. (2018). *Antibacterial properties of Essential Oil in Some Indonesian Herbs in Potential of Essential Oils*, edited by Hany A. El-Shemy. London, United Kingdom, Intech Open.
- Stratakos, A. & Koidis, T. (2016). *Methods for Extracting Essential Oils*.
- Thormar H., Christine F.C, Katherine A. H. (2010). Lipid and Essential Oils as Antimicrobial Agents. Published online December 2010. P. 14.
- Van den Berg, M. E. (1993). *Plantas Medicinais na Amazonia. Contribucao ao seu Conhecimento Sistemático*, 2 nd edn. MPEG Belem.
- Verma R.S., Padalia R.C., Goswami P., Chauhan A. (2015). Essential Oil Composition of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth from India. *Journal of Essential Oil Research*, 27(2), 89-95.