

**KARAKTERISTIK MINYAK ATSIRI DARI DAUN TANAMAN PUCUK
MERAH (*Syzygium campanulatum* Korth.)**

**THE CHARACTERISTIC OF ESSENTIAL OIL FROM PUCUK MERAH
LEAVES (*Syzygium campanulatum* Korth.)**

Fahrul Rozi Sembiring¹, Rudianda Sulaeman² dan Evi Sribudiani²
Departement of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Riau
Address: Bina Widya, Pekanbaru, Riau
(Fahrulrozisembiring@gmail.com)

ABSTRACT

This research is aimed to know the characteristic of essential oil produced from distillation process of pucuk merah leaves. The young leaves and old leaves of pucuk merah was distilled using distillation cleverger type. Then, it is done an observation of essential oil yield, the essential oil colour, essential oil scent and solubility in ethanol. The results showed that the yield of pucuk merah young leaves essential oil is much more than the pucuk merah old leaves essential oil which are each respectively 0,18% and 0,118%. The colour of essential oil from pucuk merah young leaves and old leaves pucuk merah is yellow. Then, the essential oil from pucuk merah leaves is soluble in ethanol PA at ratio 1:1. Furthermore, through panelists assessment it's known the essential oil of young leaves has distinctive scent of pucuk merah than the essential oil of pucuk merah old leaves. As 65% panelists said that the essential oil from pucuk merah young leaves has distinctive scent of pucuk merah, while the others 35% said that it doesn't have. For the essential oil from the old leaves, as 50% panelists said that the essential oil from pucuk merah old leaves has the distinctive scent of pucuk merah, while the others 50% panelists said that it doesn't have.

Keywords: Pucuk merah, *Syzygium campanulatum* Korth., Essential oil

PENDAHULUAN

Perubahan pandangan mengenai sumberdaya hutan saat ini mengarah lebih baik yaitu tidak hanya melihat manfaat hutan hanya berasal dari hasil hutan berupa kayu tetapi juga melihat manfaat hutan dari hasil hutan bukan kayu. Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) telah diketahui memberikan kontribusi ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan hanya kayu saja jika

diproduksi secara berkesinambungan. Kontribusi ekonomi tersebut dapat dirasakan secara langsung oleh masyarakat sekitar hutan sehingga dapat mensejahterakan mereka. Oleh karena itu, diperlukan pembinaan dan pengembangan HHBK di lingkungan sekitar hutan agar produksi HHBK oleh masyarakat menjadi meningkat. Salah satu HHBK yang berpotensi untuk dikembangkan adalah minyak atsiri.

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Staf Pengajar Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

Minyak atsiri telah banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari di berbagai industri seperti industri kosmetik dan parfum, industri makanan, industri farmasi. Selain dipergunakan dalam industri, minyak atsiri juga dimanfaatkan sebagai agens pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang menyerang berbagai tanaman. Tanaman pucuk merah merupakan tanaman hias yang sedang populer di Indonesia sehingga keberadaannya dapat mudah dijumpai di pot yang ditanam di tepi-tepi jalan, baik di daerah perkotaan maupun di perkampungan. Adapun yang unik dari tanaman pucuk merah adalah ujung daun mudanya yang berwarna jingga kemerahan.

Tanaman ini masih termasuk ke dalam famili yang sama dengan tanaman cengkih. Bila diperhatikan, bentuk tajuk dan daunnya pun sangat menyerupai tanaman cengkih (Mardiano, 2011). Tanaman ini juga satu famili dengan tanaman kayu putih, *silver dollar*, kelat, salam, eukaliptus, danruk yang telah diketahui memiliki kandungan minyak atsiri. Tumbuhan dari beberapa genus *Syzygium* dikenal memiliki minyak atsiri seperti *Syzygium jambos*, *Syzygium aromaticum*, *Syzygium polyanthum*, *Syzygium cumini*, *Syzygium anisatum*, *Syzygium luehmannii* juga telah dilaporkan.

Pucuk merah merupakan suatu tanaman perdu yang berdaun selalu hijau, kaya akan fenol, flavonoid antioksidan, dan asam betulinic (Aisha, dkk, 2013). Ciri khas dari jenis tumbuhan ini jika diremas akan mengeluarkan aroma khas kandungan minyak atsiri yang terdapat pada berbagai *Syzygium* (Utami, 2013). Memon, dkk (2014) juga menyatakan jika diremas, daunnya memproduksi

suatu pewangi (*fragrance*) yang seperti dimiliki oleh *cinnamon*.

Tanaman pucuk merah menjadi perhatian karena keberadaan fenol pada daun pucuk merah. Fenol adalah salah satu senyawa turunan benzena yang biasanya berada dalam minyak atsiri. Fenol diketahui merupakan senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri daun cengkih dalam bentuk eugenol sebesar 82,13 % (Agusta, 2000). Selain minyak daun cengkih, fenol juga diketahui terdapat dalam minyak daun salam India, minyak pimenta, minyak kayu manis, minyak timi dan origanum.

Aroma khas yang dihasilkan daun tanaman pucuk merah, satu famili dan satu genus dengan tanaman-tanaman yang telah diketahui terdapat kandungan minyak atsiri, adanya kandungan senyawa fenol pada tanaman pucuk merah, maka diduga dari daun tanaman pucuk merah dapat dihasilkan minyak atsiri. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik minyak atsiri yang dihasilkan dari proses penyulingan daun tanaman pucuk merah. Manfaat penelitian ini adalah Tersedianya data dan informasi mengenai karakteristik minyak atsiri dari daun tanaman pucuk merah serta sebagai bahan informasi untuk pengembangan pengolahan minyak atsiri Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Riset Sintesis Kimia Organik dan Bahan Alam, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Riau. Penelitian ini dilakukan selama satu bulan yaitu bulan April sampai Mei 2015. Bahan yang digunakan adalah daun muda dan daun tua tanaman pucuk merah

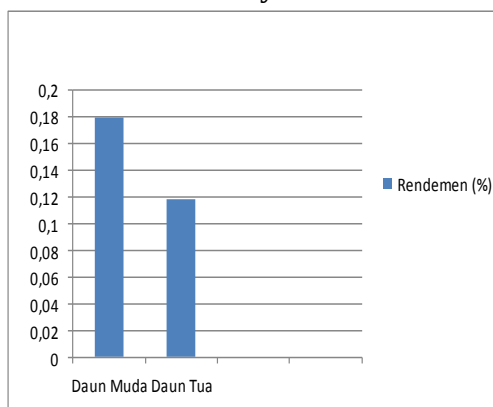
yang diperoleh dari lingkungan Universitas Riau. Bahan lain yang digunakan adalah aquades, etanol pro analisis (PA), natrium sulfat anhidrat. Alat-alat yang digunakan adalah seperangkat alat destilasi air skala laboratorium tipe *clevenger*, *heating mantle*, pisau, gunting, gelas beker, tabung reaksi, gelas ukur, vial kaca, alumunium foil, tisu, pipet tetes, timbangan analitik, suntik.

Penelitian ini adalah penelitian laboratorium dengan data yang diperoleh merupakan data dari penyulingan daun tanaman pucuk merah menjadi minyak atsiri dengan parameter pengamatan yaitu rendemen, bau, warna, kelarutan dalam etanol.

Pelaksanaan penelitian meliputi: penyiapan bahan baku, perajangan, penyulingan, pemisahan minyak dan air. Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kualitatif yakni menguraikan data yang diperoleh sehingga menjadi jelas dan dapat memberikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rendemen Minyak Atsiri



Gambar 1. Grafik rendemen minyak atsiri daun muda dan daun tua tanaman pucuk merah

Rendemen minyak atsiri pucuk merah diperoleh dari perbandingan berat minyak atsiri dari daun tanaman pucuk merah dengan berat daun yang digunakan kemudian dinyatakan dalam persen. Hasil rendemen minyak atsiri daun muda dan daun tua tanaman pucuk merah dapat dilihat di dalam Gambar 1 sebagai berikut.

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai rendemen minyak atsiri dari daun muda lebih besar dari minyak atsiri daun tua yaitu 0,18% dan 0,118%. Adanya perbedaan rendemen yang dihasilkan dari kedua jenis daun diduga karena proses yang terjadi di dalam daun muda dan daun tua yaitu daun-daun muda masih melakukan proses pembelahan dan pengembangan sel sehingga di dalam daun muda diduga terdapat banyak zat-zat organik yang tersedia untuk pembelahan sel dan kemungkinan zat-zat organik tersebut merupakan zat yang mendukung terbentuknya minyak atsiri pada daun muda sedangkan daun tua yang berwarna hijau bekerja mengubah zat-zat makanan yang diambil dari tanah menjadi zat-zat organik yang dibutuhkan tanaman tersebut dengan proses fotosintesis. Hal ini seperti yang dinyatakan oleh Tjitrosoepomo (2005) bahwa zat-zat makanan belum sesuai dengan keperluan tumbuhan. Oleh sebab itu harus diubah, diolah dan dijadikan zat-zat organik yang sesuai dengan kepentingan tumbuhan. Kepentingan tumbuhan diasumsikan sebagai proses pembelahan dan pengembangan sel pada daun muda. Adanya asumsi tersebut yang terjadi pada daun muda dan daun tua sehingga menyebabkan rendemen minyak atsiri pada daun muda tanaman pucuk merah lebih banyak dibandingkan dengan minyak atsiri pada daun tua tanaman tersebut.

Perajangan dilakukan dalam penelitian ini, namun bukan suatu perlakuan melainkan hanya untuk mempersiapkan dan memudahkan bahan masuk ke dalam labu destilasi serta untuk memudahkan penguapan minyak atsiri dari bahan. Rendemen minyak atsiri baik dari daun muda maupun daun tua diduga dapat berkurang karena proses perajangan ini. Guenther (1987) menyatakan bahwa bahan yang mengandung minyak atsiri mudah menguap dapat dipisahkan dengan proses penguapan, namun mempunyai kelemahan jika dirajang terlebih dahulu, yaitu jumlah rendemen minyak akan berkurang, seimbang dengan penguapan yang terjadi selama perajangan dan sesudahnya.

Menurut Sastrohamidjojo (2004), dalam penggunaan penyulingan air, bahan yang akan disuling berhubungan langsung dengan air mendidih. Bahan tersebut mengambang/mengapung di atas air atau terendam seluruhnya, tergantung berat jenis dan kuantitas bahan yang akan diproses. Menurut Lutony dan Rahmayati (2000) *dalam* Sihite (2009), penyulingan dengan air secara langsung dapat menyebabkan banyaknya rendemen minyak yang hilang (tidak tersuling), apabila pengisian bahan ke dalam ketel terlalu penuh dan bahan tidak seluruhnya terendam dalam air maka dapat menyebabkan terjadinya bahan naik ke permukaan air yang sedang mendidih dan cenderung berkumpul sehingga tidak dapat ditembus oleh uap dan menghasilkan rendemen dan mutu yang rendah.

Keadaan daun muda dan daun tua tanaman pucuk merah terendam seluruhnya oleh aquades ketika dimasukkan ke dalam alat penyulingan. Ketika air sedang

mendidih, bahan yang disuling cenderung naik dan berkumpul, kemudian lama kelamaan akan terendam kembali keseluruhannya. Naiknya daun ketika akan mendidih diduga mengurangi rendemen yang dihasilkan seperti yang dinyatakan oleh Lutony dan Rahmayati (2000) *dalam* Sihite (2009).

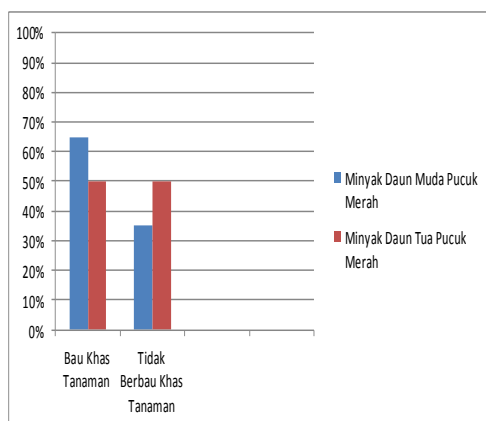
Tanaman pucuk merah yang dijadikan bahan baku penyulingan berada dalam lingkungan Universitas Riau di median Jalan Prof. Dr. Mukhtar Lutfi. Berdasarkan informasi dari petugas *Engineering Service Unit* (ESU) Universitas Riau, tanaman pucuk merah yang dijadikan bahan baku di tanam pada tahun 2010 yang artinya tanaman tersebut telah berumur 5 tahun. Umur tersebut diduga adalah umur yang tepat untuk dimanfaatkan karena telah berproduksi. Hal ini disebabkan dengan umur yang sama, tanaman yang satu genus dengan tanaman pucuk merah yaitu tanaman cengkih sudah dapat berproduksi seperti yang dinyatakan Masengi, dkk (2015) bahwa tanaman cengkih yang terawat dengan baik biasa berproduksi pada umur 4,5 tahun sampai 8,5 tahun sejak disemaikan meskipun tergantung jenis dan lingkungannya. Oleh karena itu, rendemen minyak atsiri yang dihasilkan dari proses penyulingan daun tanaman pucuk merah diduga dipengaruhi umur dari tanaman pucuk merah yang telah mencapai masa yang tepat untuk dimanfaatkan atau tidak.

B. Uji Bau

Aroma atau bau wangi dapat menjadi salah satu tanda bahwa dari satu tanaman yang memiliki aroma wangi tersebut dapat dijadikan minyak atsiri. Hal ini seperti yang dinyatakan oleh Guenther (1987) bahwa dahulu manusia menaruh perhatian terhadap

pernapasan tanaman yang berbau wangi dan kemudian ditemukan adanya senyawa kimia yang menguap. Selanjutnya dilakukan pemanasan pada tanaman yang berbau wangi tersebut sehingga dihasilkan tetesan kondensat yang terdiri dari lapisan minyak dan air.

Uji bau atau aroma dalam penelitian ini dengan cara uji organoleptik menggunakan 20 panelis tidak terlatih. Uji organoleptik adalah cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Indera yang digunakan adalah indera penciuman yaitu hidung.



Gambar 2. Grafik bau khas tanaman yang dihasilkan oleh minyak atsiri daun muda dan daun tua pucuk merah

Untuk uji bau minyak atsiri daun muda pucuk merah, contoh uji yang digunakan adalah daun muda pucuk merah dan minyak atsiri daun muda pucuk merah. Sedangkan untuk uji bau minyak atsiri daun tua pucuk merah yang digunakan adalah daun tua dari tanaman pucuk merah dan minyak atsiri daun tua pucuk merah. Hasil pengujian dapat dilihat di Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa sebanyak 65% dari jumlah panelis menyatakan bahwa minyak atsiri daun muda tanaman

pucuk merah memiliki bau khas tanaman pucuk merah sedangkan sebanyak 35% menyatakan minyak atsiri daun muda tanaman pucuk merah tidak memiliki bau khas tanaman. Untuk minyak atsiri daun tua pucuk merah, sebanyak 50% panelis menyatakan bahwa minyak atsiri daun tua pucuk merah memiliki bau khas tanaman sedangkan sebanyak 50% lagi menyatakan tidak memiliki bau khas tanaman pucuk merah. Maka penulis menyimpulkan bahwa bau minyak atsiri daun muda tanaman pucuk merah lebih mendekati bau khas tanaman jika dibandingkan dengan minyak atsiri daun tua tanaman pucuk merah.

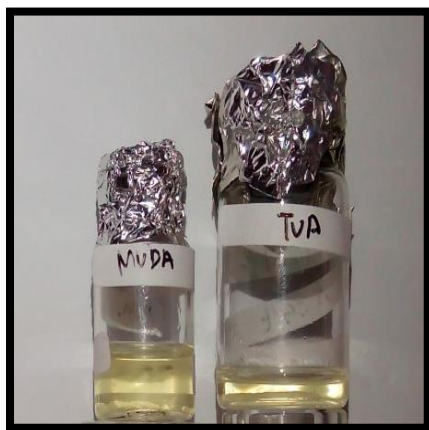
Dalam penelitian ini, organ hidung digunakan sebagai penilai bau dari minyak atsiri. Adanya perbedaan bau yang dirasakan dari setiap panelis diduga dipengaruhi oleh kepekaan pada organ hidung masing-masing panelis karena menurut Sumantoro dan Dodo (2013), setiap orang memiliki kepekaan hidung yang berlainan. Kepekaan penciuman dipengaruhi oleh kepekaan saraf penerima bau (Sulaeman, 2007). Maka dari itu, penilaian dari setiap panelis beragam terhadap bau khas tanaman minyak atsiri, meskipun menurut Yuliani dan Suyanti (2012) minyak atsiri memiliki bau khas dari tanaman aslinya.

Aroma atau bau minyak atsiri sangat bergantung kepada komponen kimia penyusun minyak atsiri, namun apabila komponen senyawa tersebut berubah maka akan mengubah bau minyak atsiri. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Agusta (2000) bahwa setiap jenis tumbuhan menghasilkan minyak atsiri dengan aroma yang spesifik dan sangat bergantung pada komponen kimia penyusun minyak tersebut. Komponen

kimia minyak atsiri sangat kompleks, tetapi biasanya tidak melebihi 300 senyawa. Adapun yang menentukan aroma atau bau minyak atsiri biasanya komponen yang persentasinya tinggi. Menurut Indriyanti (2013), bau dari minyak atsiri dihasilkan dari campuran komponen senyawa-senyawa minyak atsiri tersebut, walaupun komponen senyawa ada yang memiliki komposisi kecil sekali tetapi komponen senyawa tersebut sangat berperan dalam pembentukan bau, bila komponen senyawa tersebut berubah maka bau yang dihasilkan pun akan berubah. Agusta (2000) juga menyatakan bahwa kehilangan satu komponen yang persentasenya kecil pun dapat memungkinkan terjadinya perubahan aroma minyak atsiri tersebut.

Komposisi atau kandungan masing-masing komponen kimia adalah hal yang paling mendasar untuk menentukan kegunaan minyak atsiri tersebut. Penelitian ini tidak melihat komponen penyusun minyak atsiri melainkan hanya melakukan uji bau khas tanaman berdasarkan jawaban panelis.

C. Warna Minyak Atsiri



Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015
Gambar 3. Warna minyak atsiri daun muda dan daun tua tanaman pucuk merah

Warna minyak atsiri yang baru diekstrak biasanya tidak berwarna atau berwarna kekuning-kuningan, tetapi ada juga yang berwarna kemerah-merahan, hijau, dan coklat, tergantung dari jenis tanaman yang diekstrak (Sebayang, 2011). Perbedaan warna tersebut sangat tergantung kepada cara penyulingan dan penyimpanannya (Kardinan, 2005). Minyak atsiri apabila dibiarkan lama di udara dan terkena sinar matahari maka warna minyak dapat menjadi gelap, bau berubah, minyak menjadi kental dan akhirnya membentuk resin (Sihite, 2009).

Dalam penelitian ini, warna yang dihasilkan oleh minyak atsiri dari daun muda dan daun tua tanaman pucuk merah sama-sama berwarna kuning seperti yang terlihat pada Gambar 3. Berdasarkan SNI Minyak atsiri daun cengkih 06-2387-2006, minyak atsiri daun cengkih memiliki persyaratan memiliki warna kuning hingga cokelat tua. Oleh sebab itu, apabila ditinjau dari warna yang dihasilkan oleh minyak atsiri tanaman pucuk merah baik dari daun muda dan daun tua memenuhi syarat sesuai standar minyak atsiri daun cengkih.

D. Kelarutan dalam Etanol

Kelarutan dalam alkohol merupakan salah satu karakteristik yang dimiliki oleh minyak atsiri. Menurut Guenther (1987) banyak minyak atsiri larut dalam alkohol dan jarang yang larut dalam air, maka kelarutannya dapat mudah diketahui dengan menggunakan alkohol dalam berbagai konsentrasi.

Tanaman pucuk merah sebagai salah satu tanaman yang baru diteliti potensi minyak atsiri yang dimilikinya, maka penting untuk diketahui kelarutannya dalam alkohol agar diketahui karakteristik minyak

atsiri yang dihasilkannya. Dalam penelitian ini, alkohol yang digunakan adalah etanol yang termasuk ke dalam jenis alkohol primer. Etanol yang digunakan adalah etanol berkonsentrasi 70%.

Etanol 70% ditambahkan perlahan-lahan ke dalam tabung reaksi yang berisi 1 ml minyak atsiri daun tanaman pucuk merah. Namun setelah ditambahkan ke dalam minyak atsiri daun tanaman pucuk merah, etanol 70% tidak mampu melarutkan minyak atsiri daun tanaman pucuk merah sampai volume 10 ml. Minyak atsiri daun tanaman pucuk merah berada pada bagian atas tabung reaksi sedangkan etanol 70% yang ditambahkan berada di bagian bawah sehingga terlihat dengan jelas batas diantara minyak atsiri dan etanol 70%. Berdasarkan hal tersebut penulis menyimpulkan bahwa minyak atsiri daun tanaman pucuk merah memiliki perbedaan kelarutan dalam etanol dengan minyak atsiri daun cengkih.

Perbedaan kelarutan dalam etanol antara minyak atsiri daun tanaman pucuk merah dengan minyak atsiri daun cengkih diduga terjadi karena perbedaan komponen senyawa penyusunnya. Berdasarkan hal tersebut minyak atsiri daun tanaman pucuk merah tidak sesuai dengan SNI minyak atsiri daun cengkih 06-2387-2006. Oleh karena itu, penulis melanjutkan penelitian dengan menggunakan etanol PA untuk dapat mengetahui kelarutan minyak atsiri daun tanaman pucuk merah dalam etanol. Kelarutan dalam etanol PA yang dimiliki oleh minyak atsiri dari daun pucuk merah dapat dilihat dalam Tabel 2 yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Perbandingan kelarutan dalam etanol

No.	Bagian Tanaman	Kelarutan dalam Etanol PA
1	Daun Muda	1 : 1 ; Jernih
2	Daun Tua	1 : 1 ; Jernih

Sumber: Data hasil penelitian, 2015

Minyak pucuk merah dari daun muda dan daun tua larut dengan perbandingan 1:1 yaitu 1 ml minyak pucuk merah dibutuhkan 1 ml etanol PA untuk larut dengan menghasilkan larutan jernih. Semakin ditambahkan volume etanol ke dalam 1 ml minyak atsiri, maka semakin jernih larutan tersebut. Menurut Sihite (2009), semakin mudah minyak larut dalam alkohol maka akan semakin mempermudah minyak untuk diencerkan dalam pengolahan lebih lanjut. Pengenceran minyak dalam pengolahan lebih lanjut dari minyak atsiri akan dapat menurunkan biaya produksi sehingga dapat meningkatkan nilai ekonominya (Damanik, 2009).

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka diketahui karakteristik minyak atsiri dari daun tanaman pucuk merah sebagai berikut :

1. Karakteristik minyak atsiri dari daun muda yaitu memiliki rendemen yang lebih besar daripada daun tua yaitu 0,18%, warna minyak yang dihasilkan berwarna kuning, larut jernih dalam etanol PA dengan perbandingan 1:1. Kemudian bau minyak atsiri daun muda, sebanyak 65% panelis menyatakan memiliki bau khas tanaman sedangkan 35% panelis menyatakan tidak memiliki bau khas tanaman.
2. Karakteristik minyak atsiri dari daun tua yaitu memiliki rendemen

yang lebih kecil daripada daun muda yaitu 0,118%, warna minyak yang dihasilkan berwarna kuning, larut jernih dalam etanol PA dengan perbandingan 1:1. Kemudian bau minyak atsiri daun tua, sebanyak 50% panelis menyatakan memiliki bau khas tanaman sedangkan 50% panelis menyatakan tidak memiliki bau khas tanaman.

SARAN

Perlu adanya penelitian lanjutan untuk meneliti rendemen minyak atsiri tanaman pucuk merah menggunakan alat destilasi uap serta destilasi uap dan air. Kemudian penelitian lanjutan mengenai karakteristik-karakteristik minyak atsiri yang lain dari daun tanaman pucuk merah serta penelitian mengenai kandungan senyawa pada minyak atsiri daun tanaman pucuk merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. 2000. **Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia**. Bandung: Penerbit ITB.
- Aisha, A.F.A., Z. Ismail, K.M. Abu-Salah, J.M. Siddiqui, G. Ghafar dan A.M.S.A. Majid. 2013. ***Syzygium campanulatum* Korth. Methalonic Extract Inhibits Angiogenesis and Tumor Growth In Nude Mice**. BMC complementary and Aternative Medicine, 13 : 168. (<http://www.biomedcentral.com/14726882/13/168>). Diakses pada tanggal 14 November 2014.
- Guenther, E. 1987. **Minyak Atsiri Jilid I. Penerjemah, S. Ketaren**. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Damanik, M. 2009. **Kajian Minyak Atsiri pada Ekaliptus (*Eucalyptus urophylla*) Umur 4 tahun di PT Toba Pulp Lestari, Tbk**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. (<http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/7645>). Diakses pada tanggal 16 November 2014.
- Indriyanti C.P. 2013. **Identifikasi Komponen Minyak Atsiri pada Beberapa Tanaman dari Indonesia yang Berbau Tidak Sedap**. Skripsi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia. ([http:// repository.upi.edu/1501/](http://repository.upi.edu/1501/)). Diakses pada tanggal 10 Juni 2015.
- Kardinan, A. 2005. **Tanaman Penghasil Minyak Atsiri**. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Mardiano, A. 2011. **Pucuk Merah (*Syzygium Oleina*)**. ([http:// oleanasyzygium.blogspot.com/2011/04/pucuk-merah-oleina-syzygium.html](http://oleanasyzygium.blogspot.com/2011/04/pucuk-merah-oleina-syzygium.html)). Diakses pada tanggal 8 November 2014.
- Masengi, C., C.B.D. Pakasi, B. Olfie. 2015. **Peningkatan Aktifitas Petani Cengkeh di Wilayah Toulimembet Kecamatan Kakas**. Jurnal Cocos Volume 6, No.12. (<http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php /cocos/article/download /8524/8099>). Diakses pada tanggal 14 Agustus 2015.

- Memon, A.H., Z. Ismail, A.F.A. Aisha, F.S.R. Al-Suede, M.S.R. Hamil, S. Hashim, M.A.A. Saeed, M. Laghari dan A.M.S.A. Majid. 2014. **Isolation, Characterization, Crystal Structure Eludication, and Anticancer Study of Dimethyl Cardamonin, Isolated *Syzygium campanulatum* Korth.** Hindawi Publishing Corporation. (<http://www.hindawi.com/journals/ecam/2014/470179/>). Diakses pada tanggal 14 November 2014.
- Sastrohamidjojo. 2004. **Kimia Minyak Atsiri.** Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sebayang, E.P.P. 2011. **Pengendalian Mutu Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Citronella oil*) di UKM Sari Murni.** Program Studi DIII Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Sihite, D.T. 2009. **Karakteristik Minyak Atsiri Jerangau (*Acorus calamus*).** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Sumantoro dan Dodo, H. 2013. **Ayo Belajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Kelas IV SD.** Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sulaeman, M. 2007. **Saya Ingin Pintar Ilmu Pengetahuan Alam.** Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. **Morfologi Tumbuhan.** Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Utami, N.S. 2013. **Lebih dekat tentang *Syzygium Oleana*/Pucuk merah.** (<https://biologinunik.wordpress.com/2013/06/27/lebih-dekat-tentang-syzygium-oleana-pucuk-merah/#more-95>). Diakses pada tanggal 16 November 2014.
- Yuliani, S dan Suyanti, S. 2012. **Panduan Lengkap Minyak Asiri.** Jakarta: Penebar Swadaya.