

POTENSI TANAMAN ANDALIMAN SEBAGAI PENGHASIL MINYAK ASIRI

Sri Endah Nurzannah, Khadijah EL Ramija, Tristiana Handayani, dan Listiawati

Balai Penerapan Standar Instrumen Pertanian Sumatra Utara

Email: sriendahn8@gmail.com

Tanaman andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) merupakan salah satu tumbuhan rempah yang banyak terdapat di daerah Kabupaten Toba Samosir dan Tapanuli Utara, Sumatra Utara, pada daerah berketinggian 1.500 m dpl. Ada tiga varietas andaliman yang terdapat di daerah Sumatra Utara, yaitu Sihorbo, Simanuk, dan Sitanga. Varietas yang banyak diperdagangkan adalah Simanuk dengan karakteristik buah yang lebih kecil, aroma yang lebih tajam, dan hasil panen yang lebih banyak. Andaliman memiliki manfaat sebagai antioksidan, antimikroba, insektisida nabati, dan pengawet pangan. Andaliman memiliki rasa yang khas karena kandungan minyak asiri yang terkandung di dalamnya, yang sebagian besar termasuk golongan terpenoid, yaitu geranyl asetat (35%), dan didominasi oleh aroma jeruk yaitu limonene dan citronellol. Minyak asiri yang terdapat pada *Z. acanthopodium* sangat beragam tergantung pada organ maupun cara ekstraksinya. Di Indonesia, minyak andaliman belum memiliki standar mutu yang telah ditetapkan karena pasarnya belum terlalu luas namun berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

Andaliman merupakan salah satu jenis rempah yang dikenal oleh masyarakat Batak Angkola dan Mandailing, Kabupaten Toba Samosir, Tapanuli Utara, Sumatra Utara. Andaliman banyak tumbuh pada ketinggian 1.500 m dpl. Andaliman juga dikenal oleh masyarakat Batak Pakpak, Kabupaten Dairi, Kecamatan Sidikalang sebagai bumbu masakan. Selain di Sumatra Utara, andaliman yang masuk dalam famili Rutaceae (keluarga jeruk-jerukan) terdapat juga di India, RRC dan Tibet (Hutagaol, 2019). Tanaman dan buah andaliman ditunjukkan pada Gambar 1.

Ada tiga varietas andaliman yang tumbuh di daerah Sumatra Utara, yaitu Sihorbo, Simanuk, dan Sitanga. Varietas yang banyak diperdagangkan adalah Simanuk dengan karakteristik buah yang lebih kecil, aroma yang lebih tajam, dan hasil panen yang lebih banyak. Andaliman dalam kondisi segar akan cepat membusuk karena mudah ditumbuhi oleh jamur sehingga untuk dikonsumsi segar di daerah lain cukup sulit karena membutuhkan waktu untuk pengirimannya. Andaliman juga sangat jarang dijual dalam bentuk kemasan baik dalam bentuk butiran ataupun bubuk. Cara paling umum



Gambar 1. Andaliman. Pohon (a), Cabang dengan buah (b), Buah dengan ranting (c) Buah andaliman muda (d), matang (e), dan lewat matang (f)

Sumber : Wijaya dkk., 2019

untuk memperpanjang umur simpan dan mencegah tumbuhnya jamur adalah dengan pengeringan (Tolera *et al.*, 2017). Pengeringan akan menurunkan kadar air sehingga mencegah terjadinya aktivitas biologis, mikrobiologis, atau kimiawi sehingga dapat disimpan selama berbulan-bulan. Selain itu, akan lebih efisien dalam transportasi karena kadar air telah berkurang. Kadar air standar rempah kering, seperti lengkuas adalah sebanyak 11% seperti yang terdapat pada SNI 01-

7085- 2005. Selama proses pengeringan, laju pengeringan dibagi dalam dua kategori, yaitu laju konstan dan laju jatuh. Kecepatan pengeringan laju konstan relatif sama untuk selang waktu tertentu dan penguapan hanya terjadi dari permukaan produk. Proses ini biasanya berlangsung singkat. Periode ini kemudian akan diikuti oleh periode laju jatuh. Kecepatan pengeringan pada periode jatuh akan berkurang dan akan ditentukan oleh tahanan internal produk.

Minyak asiri adalah zat yang berbau khas yang terkandung dalam tanaman. Minyak ini disebut juga minyak menguap, minyak eteris, atau minyak esensial karena pada suhu biasa (suhu kamar) mudah menguap di udara terbuka. Istilah esensial dipakai karena minyak asiri mewakili bau dari tanaman asalnya. Minyak asiri umumnya tidak berwarna dalam keadaan segar dan murni tanpa pencemaran. Namun, pada penyimpanan lama minyak asiri dapat teroksidasi dan membentuk resin serta warnanya berubah menjadi lebih tua (gelap). Perubahan warna dapat dicegah dengan melindungi minyak asiri dari cahaya langsung, misalnya disimpan dalam bejana gelas yang berwarna gelap. Bejana tersebut juga diisi sepiuh mungkin sehingga tidak memungkinkan kontak langsung dengan oksigen udara, ditutup rapat serta disimpan di tempat yang kering dan sejuk (Sinaga dan Prasetyo, 2020).

Kebutuhan minyak asiri terus mengalami peningkatan. Di Indonesia sektor minyak asiri, kosmetik dan wangi-wangian dalam lima tahun terakhir (2014-2019) memiliki perkembangan ekspor dengan tren positif 4,6% serta untuk impor 6,71% (Badan Pusat Statistik, 2019). Pemenuhan permintaan minyak asiri tersebut tentu perlu didukung oleh teknologi proses yang efektif dan efisien. Umumnya proses ekstraksi dilakukan dengan rangkaian peralatan konvensional yaitu dengan cara *soxhlet extraction*, *hydrodistillation conventional*, *steam distillation* dan *steam hydrodistillation*. Namun metode ekstraksi konvensional tersebut kurang efektif karena memerlukan waktu ekstraksi yang lama, konsumsi energi yang tinggi, kebutuhan pelarut dalam jumlah yang banyak dan kurang ramah lingkungan. Saat ini telah dikembangkan berbagai metode ekstraksi yang lebih efisien diantaranya ekstraksi menggunakan CO₂ superkritis, *microwave hydrodistillation* dan *solvent-free microwave extraction* (Meutia & Wardayanie, 2015). Metode tersebut dapat mempercepat proses ekstraksi, produk lebih murni dan penggunaan energi yang lebih rendah (Filly *et al.*, 2014).

Andaliman belum dikenal luas di kalangan masyarakat, namun dengan aroma dan rasa yang khas andaliman berpotensi menduduki pasar ekspor. Tulisan ini bertujuan untuk menelaah potensi tanaman andaliman sebagai penghasil minyak asiri. Oleh karena itu, perlu ditunjang dengan informasi hasil penelitian ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan, di samping teknologi penanganan yang tepat sehingga diperoleh terobosan-terobosan produk yang mempunyai nilai ekonomi lebih tinggi.

METODE

Penulisan artikel ini didasarkan pada review artikel ilmiah yang terbit secara online terutama di Google scholar. Untuk mendapatkan artikel digunakan kata kunci misalnya: *Zanthoxylum acanthopodium*, uses of *Z. acanthopodium*, Pasca Panen Andaliman dan Minyak Asiri dari Andaliman. Hasil yang diperoleh disintesa sehingga diperoleh informasi yang komprehensif mengenai botani, senyawa antioksidan, manfaat andaliman, pascapanen andaliman, dan minyak asiri yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan dan Manfaat Tanaman Andaliman

Andaliman memiliki potensi pangan pertanian yang tinggi karena andaliman mengandung senyawa dengan aktivitas antibakteri dan antioksidan. Antioksidan digunakan untuk melindungi lemak/minyak dari kerusakan oksidatif pada makanan. Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh pembawa antioksidan tersebut. Pemanasan pada pengolahan makanan dan pH makanan juga memengaruhi stabilitas aktivitas antioksidan (Sinaga *et al.*, 2015). Andaliman juga kaya akan vitamin C dan E yang bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Pengembangan penanaman andaliman merupakan sebuah prospek yang cerah sebagai bahan bumbu masakan sehingga dapat lebih dikembangkan lagi dalam prospek pengembangan agribisnis

bagi petani dan perluasan akses pasar.

Andaliman diidentifikasi mengandung flavonoid, alkaloid terpena, alkaloid benzophenthidine, pyranquinoline alkaloid, kwarter isoquinoline alkaloid, alkaloid aporphyrine dan beberapa jenis lignan. Rasa khas andaliman diperoleh karena kandungan minyak asirinya yang sebagian besar termasuk golongan terpenoid, yaitu geranyl asetat (35%), dan didominasi oleh aroma jeruk yaitu limonene dan citronellol. Komponen lainnya adalah β -myrcene, β -ocimene, linalool dan E-1-decenal (Asbur & Khairunnisyah, 2018).

Masyarakat Himalaya, Tibet dan sekitarnya menggunakan andaliman sebagai bahan aromatik, tonik, perangsang nafsu makan dan obat sakit perut, sedangkan di Jepang daun mudanya digunakan dalam bentuk segar untuk pemberi aroma, dan dekorasi (Asbur & Khairunnisyah, 2018). Penduduk Cina menggunakan andaliman sebagai bumbu meja, baik murni atau dalam bentuk garam rasa (*jiao yan* atau *hua jiao yan*), begitu juga di Korea, India Barat dan India bagian Tenggara sering memanfaatkan andaliman dalam setiap masakan.

Hasil pengujian aktivitas antimikroba pada beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah andaliman bersifat *bakterisidal* terhadap bakteri *Bacillus stearothermophilus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio cholera*, dan *Salmonella thypimurium*. Selain itu andaliman juga mampu menghambat *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, dan *S. thyposa* (Sitanggang, *et al.*, 2019). Adanya aktivitas antimikroba dari minyak asiri andaliman serta komponen aktif penyusunnya, maka pemanfaatan andaliman juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat herbal.

Ekstrak buah andaliman juga dapat menghambat pertumbuhan mikroba, seperti *Escherichia coli*, *S. typhimurium*, *B. cereus*, *S. aureus*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Aspergillus flavus*. Kemampuan ekstrak pada buah andaliman yaitu etil asetat dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Sitanggang *et*

al., 2019). Hanum dan Laila (2016) juga melaporkan adanya aktivitas antibakteri pada Ekstrak Etanolik Andaliman (EEA). Ekstrak etanolik andaliman diujikan pada dua jenis bakteri, yaitu *Propionibacterium acnes* dan *S. aureus*. Aktivitas antibakteri diukur dengan terbentuknya zona hambatan (*clear zone*) pada medium tumbuh bakteri yang telah ditambahkan EEA.

Lebih lanjut, Hanum dan Laila (2016) menyatakan bahwa kandungan minyak asiri di dalam buah andaliman dapat menangkalkan aktivitas oksidasi yang dilakukan oleh radikal bebas seperti *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Nilai konsentrasi inhibitor minyak asiri terhadap DPPH adalah sebesar 100,76 µg/ml. Mengacu pada skala yang ditetapkan oleh Mardawati, et al (2008), maka dapat dikatakan bahwa kandungan minyak asiri pada buah andaliman dikategorikan sebagai antioksidan menengah-kuat.

Manfaat lain buah andaliman berdasarkan penelitian adalah sebagai insektisida untuk menghambat pertumbuhan serangga *Sitophilus zeamais*. Secara umum spesies *Zanthoxylum* termasuk andaliman menghasilkan alkaloid menyengat yang berasal dari asam karboksilat tak jenuh ganda yang disimpan dalam pericarp (dinding buah, cangkang), tetapi tidak di dalam biji, seperti amida dari 2E, 6Z, 8E, asam dodecatetraenoic 10E, 2E, 6E, 8E, asam dodecatetraenoic 10E, dan 2E, 4E, 8Z, 10E, 12Z asam tetradecapentaenoic dengan isobutil amin (masing-masing dikenal sebagai α, β dan γ *sanshool*) dan 2-hidroksi isobutil amin (*hidroksi sanshools*) (Susanti dan Situmorang, 2020). Kandungan tersebut menyebabkan daya tolak makan serangga atau mengurangi selera makan serangga (Ompusunggu & Irawati, 2021).

Andaliman Penghasil Minyak Asiri

Minyak asiri didefinisikan sebagai suatu kelompok dari senyawa berbau (odorus), larut dalam alkohol, terdiri dari campuran eter, aldehida, keton, dan terpen. Beberapa komponen fitokimia yang terdeteksi pada *Z. acanthopodium* antara lain

alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, dan steroid (Sibero et al., 2020). Senyawa volatil yang ditemukan pada buah *Z. acanthopodium* berupa geranil asetat dan limonene (Devi et al., 2015). Senyawa-senyawa minyak asiri ini juga terkandung di dalam tanaman jeruk tetapi dalam persentase yang berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kandungan minyak asiri pada jeruk akan dapat diterapkan pula pada tanaman andaliman.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan minyak asiri pada tanaman andaliman adalah dengan memberikan perlakuan cekaman kekeringan, karena dalam keadaan kekurangan air maka tanaman akan meningkatkan pembentukan senyawa metabolit sekunder berupa minyak asiri seperti geranyl asetat, limonene, citronellol dan myrcene. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Diacono (2010) yang menyatakan bahwa untuk meningkatkan aroma dari *Szechuan pepper* (*Z. piperitum* dan *Z. simulans*) adalah dengan memberikan mulsa plastik di sekitar perakaran tanaman untuk mencegah masuknya air serta melindungi tanaman dari serangga hama yang dapat merusak batang di atas perakaran (Diacono, 2010 dalam Asbur & Khairunnisyah, 2018). Sementara itu, pada tanaman mangga, cekaman kekeringan dibutuhkan untuk memicu pembungaan (Fauzi et al., 2017).

Sibero et al. (2020) melaporkan bahwa ekstrak metanol buah *Z. acanthopodium* menunjukkan potensi sitotoksik dengan IC50 19,14 µg/mL terhadap sel leukemia murine P388. Senyawa alkaloid, yaitu dictamine dan skimmianine yang diisolasi dari batang *Z. acanthopodium* memiliki aktivitas sebagai antikanker melawan sel murine P-388 dengan nilai IC50 berturut-turut sebesar 10,41 dan 4,85 µg/ml (Tjahjandarie et al., 2019).

Selain dari buah, daun *Z. acanthopodium* juga kaya akan

minyak asiri. Daun andaliman memiliki kelenjar minyak yang besar dan menonjol (Raja dan Hartana, 2017) dan dapat menghasilkan minyak asiri (Rana dan Blazquez, 2014). Komponen kimia ekstrak daun Andaliman mengandung alkaloid dan steroid yang tinggi serta saponin yang rendah (Batubara et al., 2017). Penelitian lain menunjukkan daun andaliman mengandung alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin, saponin serta berpotensi sebagai agen antibakteri pada *Staphylococcus aureus* (Sepriani et al., 2020) dan antivirus (Saragih dan Arsita, 2019). Penelitian-penelitian yang telah dilakukan tidak menyebutkan varietas andaliman yang digunakan, sehingga perbedaan kandungan bahan aktif yang dilaporkan dikarenakan perbedaan varietas atau lingkungan belum dapat disimpulkan. Namun daun andaliman yang digunakan pada penelitian tersebut berasal dari kabupaten yang sama sehingga diduga perbedaan tersebut terjadi karena perbedaan varietas.

Moektiwardoya et al. (2014) melaporkan komponen penyusun minyak asiri buah andaliman (Tabel 1). Empat komponen terbesar penyusun minyak asiri dari ekstrak buah andaliman adalah geranil asetat (23,18%), sitronela (11,23%), β-sitronelol (10,64%), dan nerol (8,20%). Beberapa komponen tersebut memiliki sifat antioksidan.

Kemampuan minyak asiri yang terdapat dalam andaliman untuk menghambat bakteri merupakan salah satu kriteria pemilihan suatu senyawa untuk diaplikasikan sebagai pengawet bahan pangan. Semakin kuat efek penghambatannya semakin efektif penggunaannya. Menurut Asbur & Khairunnisyah (2018), penghambatan aktivitas mikroba oleh komponen bioaktif tanaman dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

a. Gangguan pada senyawa penyusun dinding sel: dengan cara menghambat enzim yang terlibat pada produksi energi dan pembentukan komponen struktural sehingga pembentukan dinding sel bakteri terganggu.

Tabel 1. Komposisi kimia minyak asiri dari buah andaliman.

No	Nama Komponen	Konsentrasi (%)
1	α -pinene	2,15
2	α -phellandrene	1,57
3	6-methyl-5-heptene-2-one	0,33
4	Limonene	5,81
5	α -terpineol	0,82
6	Linanol oxide	0,081
7	Linanol	5,65
8	Citronella	11,23
9	Undecane	1,28
10	Limonene-oxide	0,86
11	Sopulegol	1,82
12	β -citronelol	10,64
13	Nerol	8,20
14	Geraniol	4,25
15	Citronellyl acetate	2,70
16	Geranyl acetate	23,18
17	Neryl acetate	1,53
18	Caryophyllene	3,05
19	β -farnesene	0,68
20	α -caryophyllene	0,72
21	Hydroxy-linalool	0,38
22	Germacrene	1,37
23	Aromadendrene	1,06
24	Nerolidol	0,58
25	1-Naptalenol	0,86
26	Tetradecanal	0,18
27	e-myrtanol	0,14
28	Farnesol	0,39
29	Farnecyl acetate	0,40

Sumber: (Moektiwardoya *et al.*, 2014)

- b. Peningkatan permeabilitas membran sel yang menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel dengan cara mengganggu lapisan fosfolipid dari membran sel yang menyebabkan peningkatan permeabilitas dan kehilangan unsur pokok penyusun sel
- c. Menginaktifasi enzim metabolik: dengan cara menghambat sintesis protein bakteri dan menghambat kerja enzim intraseluler. Selain itu terpengaruhnya sistem enzim, maka akan memengaruhi produksi energi penyusun sel dan sintesis komponen secara struktural. Senyawa fenol dapat bereaksi dengan enzim dehidrogenase sehingga mengakibatkan hilangnya aktivitas enzim tersebut
- d. Destruksi atau kerusakan fungsi material genetik: dengan cara minyak asiri bereaksi dengan komponen sel ribosom 50S yang akan membentuk kompleks pada tahap inisiasi (tahap awal sintesis protein), sehingga menstimulasi pembacaan yang salah. Selanjutnya terjadi penyimpangan

dalam ribosom, yang mengakibatkan terjadinya sintesis protein, dilanjutkan dengan pasangan yang tidak tepat dan akhirnya mengganggu pembentukan protein.

Ekstraksi Minyak Asiri dari Andaliman

1. Ekstraksi minyak asiri dengan Microwave Hydrodistillation (MHD)

Penyerapan energi pada proses ekstraksi menggunakan *microwave* sangat dipengaruhi oleh pemilihan pelarut supaya proses ekstraksi berlangsung lebih efisien. Pemilihan pelarut perlu mempertimbangkan kelarutan komponen, kemampuan penetrasi, interaksi terhadap matriks bahan dan konstanta dielektrik. Penyerapan energi *microwave* akan berlangsung dengan baik apabila menggunakan pelarut yang memiliki nilai konstanta dielektrik yang tinggi. Konstanta dielektrik merupakan kemampuan pelarut untuk dapat terpolarisasi oleh medan listrik eksternal. Semakin besar nilai konstanta dielektrik pelarut, maka semakin baik pelarut tersebut dalam menyerap energi *microwave* (Panjaitan, 2020).

Ekstraksi dengan *microwave hydrodistillation* atau sering dikenal dengan istilah MHD merupakan kombinasi proses ekstraksi hidrodistilasi dengan pemanasan gelombang mikro. Energi gelombang mikro akan menembus labu ekstraksi yang kemudian diserap oleh pelarut yang digunakan, umumnya air. Energi tersebut akan diubah menjadi panas dan kemudian ditransfer ke bahan yang hendak diekstrak. Energi panas tersebut selanjutnya akan menyerang matriks bahan sehingga kandungan minyak akan keluar dari kelenjar minyak. Proses ekstraksi, dengan metode MHD ini merupakan proses ekstraksi dengan *microwave* yang paling umum digunakan. Berbagai penelitian yang membandingkan antara proses ekstraksi MHD dengan hidrodistilasi telah dilakukan. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Kusuma *et al.* (2019) yang mempelajari proses ekstraksi minyak

asiri dari daun nilam (*Pogostemon cablin*). Ekstraksi menggunakan *microwave* merupakan metode *green extraction* yang ramah lingkungan, karena jumlah emisi CO₂ dalam proses ekstraksi minyak asiri dengan metode hidrodistilasi jauh lebih besar dibandingkan dengan metode MHD. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa metode MHD memerlukan waktu ekstraksi yang lebih singkat yaitu 126 menit dengan rendemen 2,72% dibandingkan hidrodistilasi yang memerlukan waktu 417 menit dengan rendemen 2,61%.

2. Ekstraksi minyak asiri dengan Solvent-free Microwave-assisted Extraction

Solvent-free microwave extraction merupakan metode ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro sebagaimana metode MHD. Perbedaannya adalah terletak pada ada tidaknya penambahan pelarut pada proses ekstraksi. Proses ekstraksi dengan metode MHD menggunakan pelarut untuk membantu proses ekstraksi, sedangkan metode *solvent-free microwave extraction* tidak menggunakan pelarut. Proses ekstraksi hanya bergantung pada kadar air dari bahan yang diekstrak. Kadar air bahan dapat ditambah dengan melakukan perendaman bahan sebelum proses ekstraksi dilakukan. Filly *et al.* (2014) membandingkan proses ekstraksi minyak asiri pada *Rosmarinus officinalis L.* menggunakan metode hidrodistilasi dan *solvent-free microwave extraction* dalam skala pilot. Metode *solvent-free microwave extraction* menghasilkan minyak asiri yang secara kuantitatif dan kualitatif mendekati hasil yang diperoleh melalui metode hidrodistilasi dengan waktu yang lebih singkat yaitu 30 menit. Sementara metode hidrodistilasi memerlukan waktu 2 jam. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa metode *solvent-free microwave extraction* layak untuk dilakukan walaupun masih dalam skala pilot.

Parameter Minyak Asiri

Untuk menunjang kelangsungan perdagangan minyak asiri di Nusantara, maka telah ditetapkan

standar mutu yang meliputi syarat umum dan syarat khusus minyak asiri. Syarat umum diantaranya adalah warna dan bau minyak, bobot jenis, indeks bias, putaran optik, serta kelarutan dalam etanol sedangkan syarat khusus yaitu kadar bahan aktif dalam minyak tersebut, misalnya untuk minyak nilam maka ditetapkan kadar *patchouli alcohol*, dan kadar *eugenol* untuk minyak cengkeh. Parameter-parameter minyak asiri ini berbeda-beda untuk setiap jenis minyak asiri. Umumnya hanya minyak asiri yang telah memiliki pasar yang luas yang biasanya telah ditetapkan standar mutunya. Oleh karena itu belum ada standar mutu untuk minyak andaliman.

1. Berat jenis

Besar nilai berat jenis minyak asiri tergantung pada fraksi komponen dalam minyak tersebut. Apabila dominan fraksinya adalah fraksi ringan, maka nilai berat jenis lebih kecil dari air dan pada produk hasil ekstraksi berada di layer atas fase *aqueous*. Demikian sebaliknya bila dominan adalah fraksi berat maka nilai berat jenis lebih besar dari air dan dikonfirmasi dari keberadaannya yang terdapat pada lapisan bawah dari campuran hasil ekstraksi. Secara umum belum diatur standar mutu berat jenis untuk minyak andaliman Namun berdasarkan hasil penelitian, berat jenis minyak andaliman dari hasil penelitian adalah 0,8861-0,8952 gr/ml (Panjaitan, 2020)

2. Kelarutan dalam alkohol

Kelarutan minyak asiri dalam alkohol perlu diukur karena faktor ini biasanya digunakan untuk mengetahui kemurnian minyak asiri. Minyak asiri dapat larut dalam alkohol pada perbandingan tertentu tergantung komponen minyak asiri tersebut. Semakin sukar minyak asiri larut dalam alkohol maka semakin besar kandungan terpen minyak tersebut. Minyak andaliman dilaporkan sangat larut dalam alkohol (Panjaitan, 2020).

KESIMPULAN

Ada tiga varietas andaliman di Sumatra Utara, yaitu Sihorbo,

Simanuk, dan Sitanga. Varietas yang banyak diperdagangkan adalah simanuk dengan karakteristik buah yang lebih kecil, aroma yang lebih tajam, dan hasil panen yang lebih banyak.

Manfaat andaliman sebagai antioksidan, antimikroba, insektisida nabati, dan pengawet pangan segar.

Rasa khas andaliman adalah karena minyak asiri yang terkandung di dalamnya, yang sebagian besar merupakan golongan terpenoid, yaitu geranyl asetat (35%), dan didominasi oleh aroma jeruk yaitu limonene dan citronellol

Minyak asiri yang terdapat pada *Z. acanthopodium* sangat beragam tergantung pada organ maupun cara ekstraksinya. Di Indonesia, minyak andaliman belum memiliki standar mutu yang telah ditetapkan karena pasarnya belum terlalu luas namun berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Asbur, Y., Khairunnisyah. 2018. Pemanfaatan andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) sebagai tanaman penghasil minyak asiri. *Jurnal Kultivasi*. 17 (1): 537-543.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Perkembangan Ekspor Impor Non Migas Periode 2014-2019.
- Batubara, M.S., Sabri, E. dan Tanjung, M., 2017. Pengaruh pemberian ekstrak etanol daun Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) terhadap gambaran morfologi ovarium mencit (*Mus musculus* L.) strain DDW. *Jurnal Klorofil*, 1(1), pp.5-10.
- Devi, O.Z., K.S. Rao¹, A. Bidalia., R. Wangkheirakpam., dan O.M. Singh. 2015. GC-MS analysis of phytochemicals and antifungal activities of *Zanthoxylum acanthopodium* DC. collected from Manipur, India. *European Journal of Medicinal Plants* 10(1): 1-9.
- Fauzi, A.A., W. Sutari, Nursuhud, S. Mubarak. 2017. Faktor yang memengaruhi pem-
- bungaan pada mangga (*Mangifera indica* L. Kultivasi.16 (3) : 461-465.
- Filly, A., Fernandez, X., Minuti, M., Visinoni, F., Cravotto, G. dan Chemat, F. (2014) 'Solvent-free Microwave extraction of essential oil from aromatic herbs: From laboratory to pilot and industrial scale', *Food Chemistry*. Elsevier Ltd, 150, pp. 193-198.
- Hanum, I. T. & Laila, L. (2016). Physical evaluation of anti-aging and anti-acne andaliman *Zanthoxylum acanthopodium* DC.) ethanolic extract peel off gel mask. *Der Pharma Chemica*, 8(23), 6-10.
- Hutagaol, S. R. I. N. 2019. Pengaruh Variasi Media Murashige Dan Skoog (Ms) Terhadap Morfogenesis Andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium* Dc.) Secara In Vitro. Tesis. Unimed.
- Kusuma, H. S., Altway, A. dan Mahfud, M. (2019b) 'The Application of Face-Centered Central Composite Design for The Optimization of Patchouli Oil Extraction from *Pogostemon cablin* Benth Dried Leaves Using Microwave Hydrodistillation Method', *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 54(4), pp. 787-792.
- Mardawati, E., Achyar, C.S., Marta, H. 2008. Kajian aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dalam rangka pemanfaatan limbah kulit buah manggis di Kecamatan Puspahiangan Kabupaten Tasikmalaya. Bandung: FTIP UNPAD. Priyanto. 2009. Toksikologi mekanisme terapi antidotum dan penilaian resiko. Depok: Lembaga Studi dan Konsultasi Farmakologi Indonesia (LESKONFI).
- Meutia, Y. R., & Wardayanie, N. I. A. (2015). Pengaruh Pengeringan Terhadap Komponen Volatil Yang Terlibat Pada Ekstraksi Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) (Effect of Dehydration of Fruit on Volatile Aroma Constituents of Andaliman *Zanthoxylum*

- acanthopodium* DC). *Jurnal Hasil Penelitian Industri*, 28(2): 104–11.
- Moektiwardoyo, M., Muchtaridi, M., & Halimah, E. (2014). Chemical composition and locomotor activity of andaliman fruits (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) essential oil on mice. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6 (2), 547-550.
- Ompusunggu, N. P dan W. Irawati. 2021. (*Zanthoxylum Acanthopodium* DC.), a Rare Endemic Plant from North Sumatra that Rich in Essential Oils and Potentially as Antioxidant and Antibacterial. *Jurnal Biological Tropis*. 21 (3): 1063 – 1072.
- Panjaitan, R. 2020. Pengolahan pasca panen biji andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) dan lada hitam (*Piper nigrum* L) sebagai minyak asiri dengan metode *microwave hydrodistillation* dan *solvent-free microwave-assisted extraction*. Tesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Raja, R.N.L. dan Hartana, A., 2017. Variasi morfologi Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) di Sumatra Utara. *Floribunda*, 5(7), pp. 258–266.
- Rana, V.S. and Blazquez, M.A., 2014. Chemical composition of the essential oil of *Anethum graveolens* aerial parts. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 17(6): 1219-1223.
- Saragih, D.E. dan Arsita, E.V., 2019. Kandungan fitokimia *Zanthoxylum acanthopodium* dan potensinya sebagai tanaman obat di Wilayah Toba Samosir dan Tapanuli Utara. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. Indonesia. 5(1), pp. 71–76.
- Sepriani, O., Nurhamidah, dan Handayani, D., 2020. Potensi ekstrak tumbuhan Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*". *Alotrop Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 4(2), pp. 133–139.
- Sibero, M.T., A.P. Siswanto., E.H. Frederick., A.P. Wijaya., E. Syafitri., K. Farabi., R. Murwani., S. Saito., Y. Igaras. 2020. Antibacterial, cytotoxicity and metabolite profiling of crude methanolic extract from andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) fruit. *Biodiversitas* 21: 4147-4154.
- Silalahi M, EC Purba EC and W Mustaqim. 2019. *Tumbuhan Obat Sumatra Utara Jilid II. Dikotiledonae*. UKI Press. Jakarta.
- Sinaga, V., L.M Ekawati Purwijantiningsih., F. Sinung Pranata. 2015. Potensi Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* Dc) Sebagai Pengawet alami Bakso. Universitas Atma Jaya Yogyakarta Fakultas Teknobiologi Program Studi Biologi. Yogyakarta.