



Research Article



Mengekstrak Senyawa Bioaktif yang Terkandung pada Kulit Kayu Manis dan Mengidentifikasinya dengan Teknik *Gas Chromatography – Mass Spectroscopy* (GC-MS)

Marissa Rijoice¹, Horasdia Saragih²

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Advent Indonesia

Jl. Kol. Masturi No. 288 Parongpong, Bandung, Indonesia

E-mail: rejoicemarissa6@gmail.com, horas@unai.edu

Penerbit	ABSTRACT
Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nusantara PGRI Kediri	<p>The bioactive compounds contained in cinnamon bark have been extracted. Extraction carried out using ethanol, methanol and water as solvents. The type of compound extracted identified by gas chromatography - mass spectroscopy (GC-MS) technique. From result the identification carried out, obtained as many as eight types of compounds, namely: using ethanol as solvent: (1) cinnamaldehyde, (2) bornylester of acrylic acid, (3) alpha-copaene, (4)Cumarine, and (5) methyl isoheptadecanoate; generated with using methanol as solvent: (6) trioctanoin and (7) 1-hydroxy-2,2-dimethyldecane; and that produced using water as a solvent is (8) 2,5-cyclooctadienol. of the eight Of these compounds, the most dominant is cinnamaldehyde. This shows that the bark Sweet has the main content, cinnamaldehyde. Because the main content is cinnamaldehyde, then cinnamon bark has the potential to be developed in the future as an ingredient herbs for, among others, as anti-diabetic and anti-viral therapy, due to cinnamaldehyde has the character of being able to lower blood sugar levels and is very attractive to weaken the virus. Keywords: Extract, bioactive compounds, cinnamon bark, Gas Chromatography, Mass Spectroscopy.</p>
	<p style="text-align: center;">ABSTRAK</p> <p>Senyawa bioaktif yang terkandung di dalam kulit kayu manis, telah diekstrak. Ekstraksinya dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol, metanol dan air. Jenis senyawa hasil ekstraknya diidentifikasi dengan teknik <i>gas chromatography - mass spectroscopy</i> (GC-MS). Dari hasil identifikasi yang dilakukan, diperoleh ada sebanyak delapan jenis senyawa, yaitu: yang dihasilkan dengan menggunakan pelarut etanol: (1) cinnamaldehyde, (2) bornylester of acrylic acid, (3) alpha-copaene, (4) cumarine, dan (5) methyl isoheptadecanoate; yang dihasilkan dengan menggunakan pelarut metanol: (6) trioctanoin dan (7) 1-hydroxy-2,2-dimethyldecane; dan yang dihasilkan dengan menggunakan pelarut air adalah (8) 2,5-cyclooctadienol. Dari ke delapan senyawa ini, yang paling dominan adalah cinnamaldehyde. Ini menunjukkan bahwa kulit kayu manis memiliki kandungan utama, cinnamaldehyde. Oleh karena kandungan utamanya adalah cinnamaldehyde, maka kulit kayu manis sangat berpotensi</p>

dikembangkan ke depan sebagai bahan herbal untuk, diantaranya, sebagai terapi anti diabetes dan anti virus, karena cinnamaldehyde memiliki karakter dapat menurunkan kadar gula darah dan sangat atraktif melemahkan virus.

Kata kunci: *Ekstrak, Gas Chromatography, Kulit Kayu Manis, Mass Spectroscopy, Senyawa Bioaktif.*

PENDAHULUAN

Senyawa bioaktif yang terkandung pada suatu tumbuhan, baik pada buah, daun, akar, batang, ataupun pada kulitnya, perlu dipelajari. Hal ini penting karena telah banyak ditemukan senyawa-senyawa bioaktif yang berasal dari tumbuhan, memiliki banyak manfaat. Bilamana senyawa-senyawa tersebut ditemukan dan atau diketahui memiliki manfaat, maka selanjutnya dapat didaya-gunakan untuk berbagai keperluan. Mengetahui jenis, karakteristik dan manfaat senyawa bioaktif ini merupakan suatu langkah penting dan utama untuk mengembangkannya ke fase penggunaan dan pemanfaatan barunya di masa yang akan datang, misalnya sebagai bahan dasar obat-obatan untuk keperluan penyembuhan suatu jenis penyakit tertentu.

Kayu manis (cinnamon) adalah suatu jenis tumbuh-tumbuhan yang banyak tumbuh di wilayah tropis dan sub-tropis, yang secara tradisional telah digunakan oleh banyak masyarakat di berbagai tempat sebagai bahan bumbu penyedap rasa pada makanan. Selain itu, kayu manis dipercaya memiliki banyak kandungan senyawa-senyawa bioaktif yang bermanfaat. Oleh karena itu, kayu manis juga telah banyak digunakan sebagai komponen ramuan obat-obatan herbal untuk menyembuhkan beragam jenis penyakit. Secara fenomenologis masyarakat telah merasakan manfaatnya.

Sadeghi dkk. (2019) melaporkan bahwa kulit kayu manis (cinnamon) telah digunakan sebagai obat herbal untuk terapi anti kanker. Hasilnya sangat baik. Senyawa bioaktif yang terkandung di dalam kayu manis dapat memperbaiki sel-sel yang telah terserang kanker, dan selain itu dapat pula melindungi sel-sel yang masih sehat yang lain untuk terhindar dari serangan dan atau kerusakan. Schink dkk. (2018) melaporkan bahwa ekstrak kulit manis memiliki sifat anti-inflamasi yang sangat baik. Uji coba telah dilakukan pada sampel tikus, dan hasilnya menunjukkan penyembuhan yang relatif cepat terhadap radang yang diderita oleh tikus. Ekstrak kulit kayu manis juga memiliki sifat anti bakteri dan anti jamur yang sangat baik. Yanakiev (2020) menerangkan bahwa ekstrak kulit kayu manis dapat dan sangat efektif untuk melawan mikroorganisme parasit yang terdapat di dalam mulut. Oleh karena itu kulit kayu manis sangat baik digunakan sebagai obat herbal untuk menjaga kesehatan gigi. Selain itu, Zare dkk. (2019) melaporkan bahwa dengan mengkonsumsi serbuk kulit manis sebanyak 500 mg dengan frekuensi dua kali sehari selama tiga bulan, dapat membantu penyembuhan penyakit diabetes melitus tipe-II.

Kasiat yang dapat diberikan oleh kulit kayu manis seperti sebagaimana diterangkan di atas tidak terlepas dari kandungan senyawa bioaktifnya. Senyawa-senyawa bioaktif yang dikandung tersebut yang mengambil peran dan menjadi pelaku utama, baik sebagai pembangkit atau sebagai katalis, atau berperan langsung, untuk menyembuhkan atau mengatasi penyebab penyakit atau dampak yang diakibatkan oleh penyakit tersebut di dalam tubuh kita. Senyawa-senyawa bioaktif ini mengambil perannya masing-masing, dan akhir dari peran-peran tersebut menghasilkan kasiat menyembuhkan, sebagaimana telah dirasakan oleh banyak orang selama ini.

Untuk memperdalam pemahaman dan pengetahuan kita terkait khasiat yang dihasilkan oleh kayu manis seperti yang diterangkan di atas, maka kita perlu mengetahui senyawa bioaktif apa saja yang terkandung di dalamnya, dan mempelajari manfaat apa saja yang dapat dihasilkan oleh tiap-tiap senyawa bioaktif tersebut, terutama pada bidang kesehatan. Bilamana hal ini diketahui maka kasiat yang dihasilkan seperti yang diterangkan di atas, dapat difahami dan dimengerti. Selain itu dan yang lebih penting ke depan adalah kita dapat melakukan pengembangan pemanfaatan baru dari kulit kayu

manis ketika senyawa bioaktif yang dikandungnya dan manfaatnya, dapat kita ketahui secara baik. Mengkombinasikannya dengan jenis tanaman lain yang memiliki kandungan senyawa bioaktif yang lain misalnya, untuk tujuan menghasilkan ramuan obat herbal tertentu yang dapat menyembuhkan suatu jenis penyakit tertentu, dapat menjadi terbuka dan dapat dilakukan ke depan.

Oleh karena itu, pada penelitian ini senyawa bioaktif yang terkandung di dalam kulit batang kayu manis, dipelajari. Senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung di dalam kulit kayu manis tersebut, diekstrak. Selanjutnya diidentifikasi untuk mengetahui jenis senyawanya. Setelah diidentifikasi, manfaat tiap-tiap jenis senyawa, dicari tahu. Identifikasi jenis-jenis senyawa hasil ekstrak dilakukan dengan menggunakan teknik *Gas Chromatography – Mass Spectroscopy* (GC-MS). Mengidentifikasi dengan menggunakan teknik ini memiliki keakuratan yang sangat tinggi. Di samping itu prosesnya sangat sederhana dan berbiaya murah. Bukan saja jenisnya, tapi kuantitas tiap-tiap senyawa yang diidentifikasi juga dapat sekaligus diketahui. Teknik ini telah teruji secara baik dalam menguji secara akurat berbagai jenis senyawa.

METODE PENELITIAN

Penyiapan Sampel Kulit Batang Kayu Manis

Sampel kulit batang kayu manis yang digunakan pada penelitian ini diambil dari pohon tanaman kayu manis yang tumbuh di Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Umurnya sekitar 15 tahun. Pengambilan kulit batangnya dilakukan pada bulan Agustus 2021. Tanaman ini telah dibudidayakan oleh masyarakat setempat secara turun temurun. Bentuk dan tampilan tanamannya seperti ditunjukkan pada gambar 1. Kulit batangnya diambil dengan menggunakan pisau yang terbuat dari bahan *stainless steel*. Kulit mati di bagian luarnya dikikis sampai habis. Selanjutnya dibersihkan dengan menggunakan air bersih mengalir. Setelah dibersihkan, kemudian dijemur di paparan sinar matahari tak langsung sampai kering. Tampakannya setelah dikeringkan diperlihatkan pada gambar 2.

Kulit kayu manis yang telah bersih dan kering, selanjutnya dicacah. Setelah itu digiling sampai membentuk serbuk yang halus. Kemudian diayak untuk memisahkan serbuk halusnya dari serat-serat yang mungkin ada. Hasil akhir serbuk yang diperoleh diperlihatkan pada gambar 3. Tujuan memperkecil ukuran kulit kayu manis ini sampai menjadi serbuk halus adalah agar ketika dilarutkan ke dalam pelarut pada saat ekstraksi, luas permukaan kontakannya dengan zat pelarut menjadi sangat besar. Dengan besarnya luas permukaan kontak ini akan memperbesar kuantitas jumlah molekul senyawa bioaktif yang dapat terekstrak darinya. Selanjutnya kulit kayu manis yang telah kering dan halus ini, siap untuk diekstrak.



Gambar 1. Bentuk dan tampilan pohon kayu manis. Sisipan adalah bentuk dan tampilan bagian batangnya yang kulitnya akan dipanen



Gambar 2. Kulit batang kayu manis yang telah dikeringkan di paparan sinar matahari tak langsung.

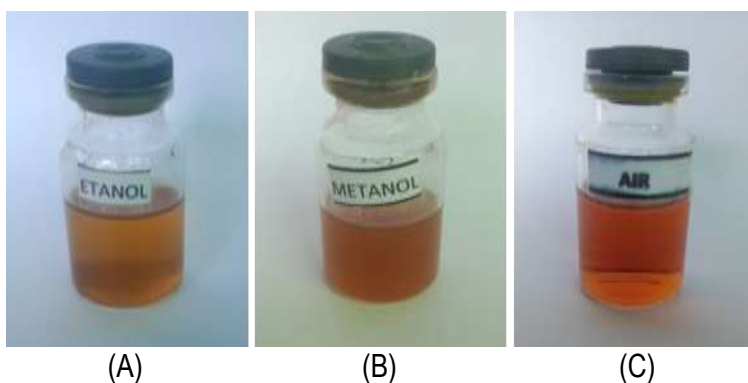


Gambar 3. Serbuk kering halus kulit kayu manis hasil penggilingan

Mengekstrak Senyawa Bioaktif dari Serbuk Kulit Kayu Manis

Pengekstrakan senyawa bioaktif yang terkandung di dalam serbuk kulit kayu manis di atas dilakukan dengan menggunakan teknik maserasi dengan menggunakan tiga jenis pelarut, yaitu: etanol, metanol dan air. Pelarut etanol (C_2H_5OH) (*absolute for analysis*) dibeli dari Merck KGaA Germany (CAS-No: 64-1745) dengan kemurnian 99,9% (*molar massa* 46,07 g/mol). Metanol (CH_3OH) (*for analysis*) juga dibeli dari Merck KGaA Germany (CAS-No: 67-56-1) dengan kemurnian 99,9% (*molar massa* 32,04 g/mol). Kedua jenis pelarut ini langsung digunakan tanpa ada pemurnian tambahan. Sementara pelarut air yang digunakan adalah air yang tidak terionisasi (*de-ionized water*).

Pengekstrakan dilakukan dengan cara sebagai berikut. Sebanyak 250 mL etanol disiapkan di dalam suatu wadah labu kaca. Ke dalam labu kaca yang telah berisi pelarut etanol ini selanjutnya dimasukkan sebanyak 100 g serbuk kulit kayu manis yang telah disiapkan di atas. Campuran pelarut dan serbuk kulit kayu manis ini kemudian diaduk menggunakan pengaduk *hotplate magnetic stirrer* dengan laju 150 rpm pada temperatur ruang selama 1 jam. Ketika pengadukan telah selesai, selanjutnya dibiarkan selama 4 jam di dalam ruang tertutup bertemperatur ruang. Setelah pendiaman selama 4 jam ini selesai, campuran tersebut kembali diaduk selama 1 jam dengan laju 150 rpm dan selanjutnya dibiarkan kembali selama 4 jam di dalam ruang tertutup bertemperatur ruang. Siklus ini dilakukan sebanyak 8 kali. Setelah itu, larutan yang telah terbentuk di dalam labu kaca disaring menggunakan kertas saring (*filter paper Whatman No.1*). Larutan hasil penyaringan yang diperoleh, seperti ditunjukkan pada gambar 4A. Pengekstrakan dengan menggunakan pelarut metanol dan air juga dilakukan dengan menggunakan cara yang sama dengan cara di atas. Hasil larutan yang diperoleh, masing-masing seperti ditunjukkan pada gambar 4B dan gambar 4C.



Gambar 4. Potret larutan hasil ekstraksi serbuk kering kulit kayu manis dengan menggunakan pelarut: (A) Etanol, (B) Metanol dan (C) Air.

Pelarut yang terdapat pada larutan ekstraksi selanjutnya dipisahkan dari zat terlarutnya (senyawa bioaktif hasil ekstraksi) dengan cara dievaporasi. Evaporasi dilakukan dengan menggunakan *rotary evaporator*. Untuk larutan ekstraksi yang menggunakan pelarut etanol dan metanol, proses evaporasi dilakukan pada tekanan 0,5 atm dan temperatur 40°C. Sementara untuk larutan ekstraksi yang menggunakan pelarut air, proses evaporasi dilakukan pada tekanan 0,2 atm dan temperatur 90°C.

Setelah evaporasi selesai dilakukan, senyawa bioaktif hasil ekstraksi akan tertinggal dalam bentuk konsentrat di dalam tabung kaca evaporator. Konsentrat ini diambil dan disimpan di dalam suatu botol kaca yang tertutup baik dan disimpan di dalam ruang pendingin yang gelap bertemperatur -10°C sebelum dikarakterisasi. Sebanyak 3 konsentrat dihasilkan yang dibedakan oleh jenis pelarutnya, yaitu: konsentrat hasil ekstraksi menggunakan pelarut etanol, konsentrat hasil ekstraksi menggunakan pelarut

metanol, dan konsentrat hasil ekstraksi menggunakan pelarut air. Ketiga konsentrat ini selanjutnya dikarakterisasi.

Mengidentifikasi Jenis Senyawa Hasil Ekstraksi dengan Teknik GC-MS

Konsentrat-konsentrat hasil ekstraksi yang telah diperoleh di atas, selanjutnya dikarakterisasi menggunakan peralatan Shimadzu GC-MS QP2010 Ultra (Japan) untuk mengidentifikasi jenis senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya. Sistem peralatan ini adalah gabungan terdandeng dari sistem *gas chromatography* (GC) dan sistem *mass spectroscopy* (MS). Sebanyak 1 ml konsentrat hasil ekstraksi dicairkan dan diinjeksi ke dalam tabung kapiler yang terdapat di dalam sistem GC. Ketika konsentrat diinjeksi, gas pembawa dialirkan. Tekanan pada bagian kepala kolom kapiler dijaga pada 42,3 kPa agar dapat menghasilkan laju alir konsentrat yang konstan sebesar 0,74 ml/menit di dalam kolom. Temperatur kolom kapiler di awal dijaga pada 80°C selama 1 menit, kemudian dinaikkan ke 250°C dengan laju 280°C/menit, kemudian dinaikkan lagi ke 300°C dengan laju 270°C/menit dan terakhir dinaikkan ke 320°C dengan laju 260°C/menit dan ditahan selama 24 menit. Dengan perlakuan seperti ini maka senyawa yang terkandung di dalam konsentrat menjadi menguap dalam bentuk molekul-molekul dan mengalir di sepanjang kolom karena dibawa oleh gas pembawa, namun tidak terdekomposisi.

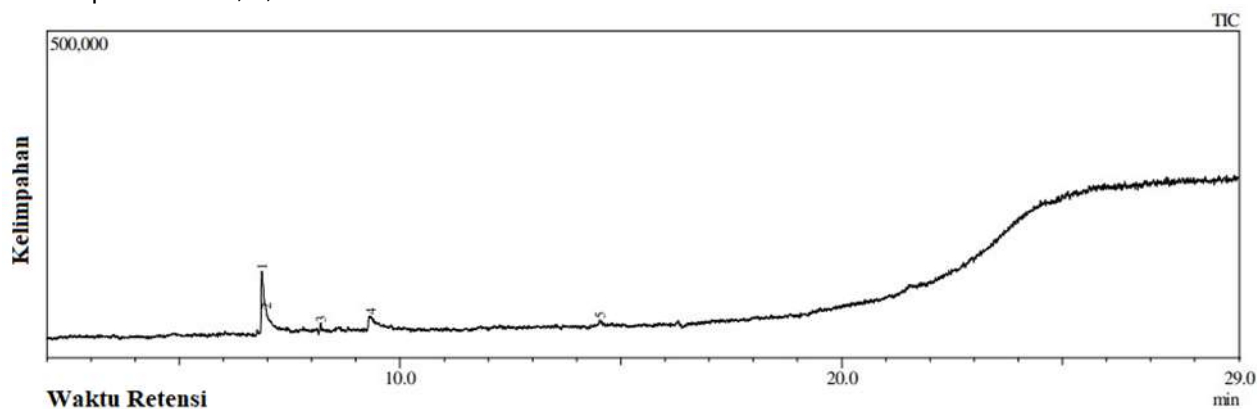
Molekul-molekul konsentrat yang menguap akan didorong dan dibawa oleh gas pembawa (yang bersifat inert) untuk melintasi tabung kapiler. Panjang tabung kapiler yang digunakan pada peralatan GC-MS QP2010 Ultra adalah 30 m yang bagian dalamnya dilapisi dengan lapisan silika setebal 0,25 mm (yang berperan untuk membentuk fase stasioner (*stationary phase*)) dan gas pembawa yang digunakan adalah gas helium yang sekaligus berperan untuk membentuk fase gerak (*mobile phase*) dari molekul. Dalam perjalanannya di dalam tabung kapiler, molekul-molekul dari senyawa penyusun konsentrat yang diinjeksi akan dipisahkan. Molekul-molekul yang massanya lebih kecil (ringan) akan bergerak lebih cepat dibanding dengan molekul-molekul yang massanya lebih besar (berat). Proses pemisahan akan terjadi dengan cepat karena setiap molekul yang mengalir di dalam tabung akan sekaligus juga bergerak membentuk lintasan sirkular yang diawali dari bagian tengah tabung (daerah fase gerak) ke bagian dinding tabung (daerah fase stasioner) dan kembali ke bagian tengah tabung membentuk lintasan bulat lonjong. Konsekuensi dari pemisahan ini, molekul-molekul dari senyawa tertentu akan memiliki waktu (*retention time*) yang berbeda untuk mencapai detektor di ujung pipa kapiler.

Ketika molekul-molekul telah selesai melintasi tabung kapiler, selanjutnya molekul-molekul ini diionisasi di dalam sistem *mass spectroscopy*. Setiap molekul yang berasal dari senyawa tertentu, baik yang tidak terionisasi maupun yang terionisasi, memiliki karakteristik listrik dan massa masing-masing yang berbeda-beda. Oleh karena perbedaan karakteristik ini, maka setiap molekul akan menghasilkan rasio massa (m) terhadap muatannya (z) yang khas. Sistem peralatan pada *mass spectroscopy* akan mengukur nilai rasio massa (m) dari molekul-molekul tersebut terhadap muatannya (z) dan menghasilkan spektrum nilai m/z yang khas dari masing-masing molekul. Dengan menggunakan nilai waktu retensi yang terukur dan nilai spektrum rasio m/z ini, maka jenis senyawa dapat diidentifikasi dengan cara mencocokkan nilai-nilai tersebut dengan data base yang terdapat pada *National Institut of Standards and Technology Mass Spectral Database* (NIST-MS) yang telah terintegrasi pada perangkat lunak sistem peralatan GC-MS. Dengan demikian, kuantitas senyawa, nama senyawa dan berat molekul serta struktur senyawa yang terkandung di dalam konsentrat hasil ekstraksi dapat diukur dan diidentifikasi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Setelah ketiga konsentrat hasil ekstrak di atas dikarakterisasi, kromatogram total ion (*total ion chromatogram*, TIC) masing-masing konsentrat, diperoleh sebagaimana ditunjukkan pada gambar 5, 6, dan 7. Gambar 5 menunjukkan kromatogram total ion dari konsentrat hasil ekstrak menggunakan

pelarut etanol, gambar 6 menunjukkan kromatogram total ion dari konsentrat hasil ekstrak menggunakan pelarut methanol, dan gambar 7 menunjukkan kromatogram total ion dari konsentrat hasil ekstrak menggunakan pelarut air. Besaran nilai dari waktu retensi dan luas dari tiap-tiap puncak kelimpahan yang ditunjukkan pada masing-masing kromatogram, dicatatkan masing-masing secara berurut pada tabel 1, 2, dan 3.

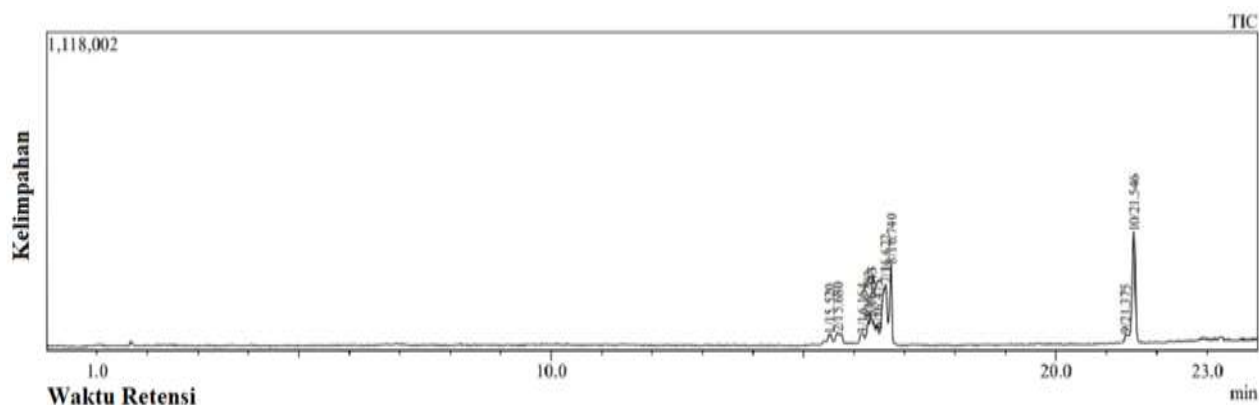


Gambar 5. Kromatogram total ion (*total ion chromatogram*, TIC) konsentrat hasil ekstrak serbuk kering kulit manis menggunakan pelarut etanol

Kromatogram total ion dari konsentrat yang diekstrak dengan menggunakan pelarut etanol, seperti diperlihatkan pada gambar 5, menunjukkan adanya 5 puncak kelimpahan dengan nilai waktu retensi masing-masing. Ini menyatakan bahwa ada sebanyak maksimal 5 jenis senyawa yang terkandung di dalam konsentrat yang dimaksud. Masing-masing puncak kelimpahan menghasilkan luas yang berbeda-beda sebagaimana didaftarkan pada tabel 1. Besaran luas puncak kelimpahan ini menunjukkan secara tidak langsung besarnya persen konsentrasi senyawa tersebut di dalam konsentrat. Dengan demikian, senyawa yang menghasilkan puncak kelimpahan yang pertama adalah senyawa yang paling dominan, yang memiliki persentase yang terbesar di dalam konsentrat, yaitu sebesar 68,82%. Selanjutnya diikuti oleh senyawa-senyawa yang menghasilkan puncak kelimpahan yang ke-4 (12,30%), yang ke-2 (10,31%), yang ke-5 (5,25%), dan yang terakhir adalah senyawa yang menghasilkan puncak kelimpahan yang ke-3 (3,32%).

Tabel 1. Besaran nilai waktu retensi dan luas dari puncak-puncak kelimpahan kromatogram total ion (*total ion chromatogram*, TIC) konsentrat hasil ekstrak serbuk kering kulit manis menggunakan pelarut etanol, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 5.

Puncak #	Waktu Retensi (Menit)	Luas	Luas (%)
1	6,875	377459	68,82
2	6,975	56557	10,31
3	8,167	18232	3,32
4	9,258	67439	12,30
5	14,392	28797	5,25
Total		548484	100,00

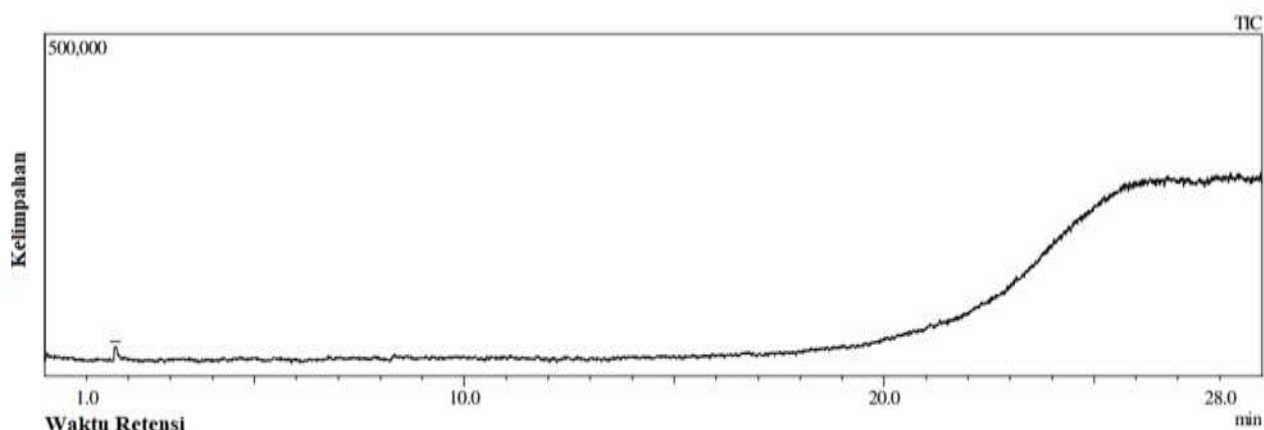


Gambar 6. Kromatogram total ion (*total ion chromatogram*, TIC) konsentrat hasil ekstrak serbuk kering kulit manis menggunakan pelarut metanol.

Kromatogram total ion dari konsentrat yang diekstrak dengan menggunakan pelarut metanol, sebagaimana diperlihatkan pada gambar 6, menunjukkan adanya 10 puncak kelimpahan. Dengan demikian terdapat sebanyak maksimal 10 jenis senyawa yang terkandung di dalam konsentrat tersebut. Namun terlihat bahwa beberapa dari puncak-puncak yang terjadi memiliki waktu retensi yang sangat berdekatan, yaitu pada waktu retensi 5 dan 6 menitan. Bilamana jika waktu retensinya sangat berdekatan, maka diduga puncak-puncak kelimpahan tersebut dihasilkan oleh sanyawa yang sama.

Tabel 2. Besaran nilai waktu retensi dan luas dari puncak-puncak kelimpahan kromatogram total ion (*total ion chromatogram*, TIC) konsentrat hasil ekstrak serbuk kering kulit manis menggunakan pelarut metanol, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 6.

Puncak #	Waktu Retensi (Menit)	Luas	Luas (%)
1	15,520	7228	1,34
2	15,680	21813	4,04
3	16,164	12232	2,27
4	16,283	30791	5,71
5	16,343	42600	7,90
6	16,475	25393	4,71
7	16,622	133448	24,73
8	16,740	95895	17,77
9	21,375	13558	2,51
10	21,546	156588	29,02
Total		539546	100,00



Gambar 7. Kromatogram total ion (*total ion chromatogram*, TIC) konsentrat hasil ekstrak serbuk kering kulit manis menggunakan pelarut air

Dilihat dari besar nilai luas dari puncak-puncak kelimpahan yang ditunjukkan pada gambar 6, sebagaimana dicatatkan pada tabel 2, puncak kelimpahan yang ke-10 adalah puncak yang memiliki luas yang paling besar, yaitu 29,02% (lihat tabel 2). Berurutan selanjutnya masing-masing adalah puncak kelimpahan yang ke-7 (24,73%), ke-8 (17,77%), ke-5 (7,90%), ke-4 (5,71%), ke-6 (4,71%), ke-2 (4,04%), ke-9 (2,51%), ke-3 (2,27%), dan yang terakhir adalah puncak kelimpahan yang ke-1, yaitu sebesar 1,34%.

Tabel 3. Besaran nilai waktu retensi dan luas dari puncak-puncak kelimpahan kromatogram total ion (*total ion chromatogram*, TIC) konsentrat hasil ekstrak serbuk kering kulit manis menggunakan pelarut metanol, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 7.

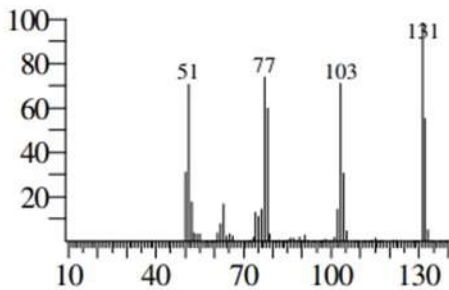
Puncak #	Waktu Retensi (Menit)	Luas	Luas (%)
1	1,677	76539	100,00
Total		76539	100,00

Kromatogram total ion dari konsentrat yang diekstrak dengan menggunakan pelarut air, sebagaimana diperlihatkan pada gambar 7, hanya menunjukkan 1 puncak kelimpahan. Ini menyatakan hanya terdapat 1 jenis senyawa yang terkandung di dalam konsentrat tersebut dengan waktu retensi 1,677 menit sebagaimana ditunjukkan pada tabel 3.

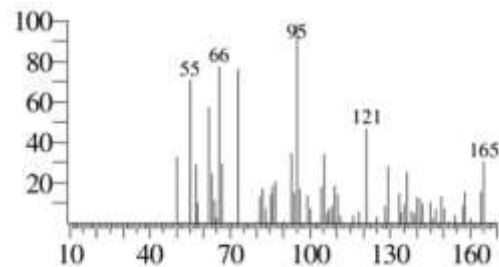
Sebagaimana telah diterangkan pada bagian eksperimen, ketika molekul-molekul telah dipisahkan di dalam tabung kapiler, selanjutnya diionisasi di dalam sistem *mass spectroscopy*. Hasilnya, molekul-molekul tersebut terionisasi. Selain terionisasi, molekul-molekul tersebut juga berpeluang terfragmentasi sehingga menghasilkan massa yang bervariasi (spektrum massa). Setelah terionisasi

(dan terfragmentasi), sistem peralatan pada *mass spectroscopy* mengukur nilai rasio massa (m) terhadap muatan (z) dari setiap fragmen molekul, dan menghasilkan spektrum nilai m/z yang khas. Setelah diukur, hasil spektrum m/z dari masing-masing konsentrasi hasil ekstrak diperoleh dan ditunjukkan pada gambar 8, gambar 9, dan gambar 10. Gambar 8 menunjukkan spektrum massa yang dihasilkan oleh molekul-molekul yang terdapat pada konsentrasi yang diekstrak dengan menggunakan pelarut etanol. Gambar 9 dan gambar 10 menunjukkan spektrum massa dari konsentrasi yang diekstrak masing-masing menggunakan pelarut methanol dan air.

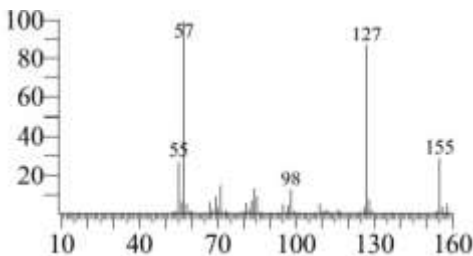
Dari hasil karakterisasi di atas, nilai dua parameter utama telah diperoleh, yaitu: (1) nilai waktu retensi dari setiap senyawa yang terukur yang menghasilkan masing-masing puncak kelimpahan, dan (2) nilai massa (dalam bentuk spektrum massa) dari fragmentasi molekul-molekul dari senyawa yang menghasilkan puncak-puncak kelimpahan tersebut. Kedua parameter ini adalah khas, dan mencirikan suatu jenis senyawa tertentu. Dengan menggunakan nilai dari kedua parameter ini, senyawa-senyawa yang terukur tersebut selanjutnya dapat diidentifikasi. Proses identifikasinya telah dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak yang telah terintegrasi di dalam sistem peralatan GC-MS yang digunakan.



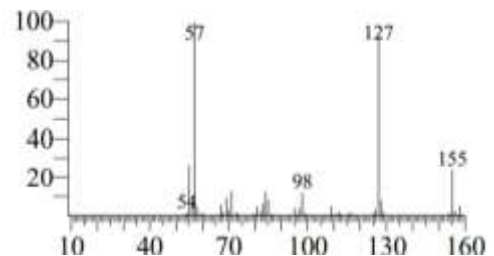
Spektrum massa dari senyawa yang menghasilkan puncak kelimpahan # 5



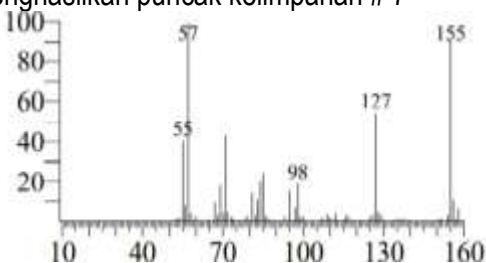
Spektrum massa dari senyawa yang menghasilkan puncak kelimpahan # 6



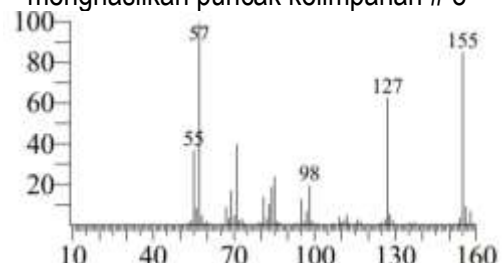
Spektrum massa dari senyawa yang menghasilkan puncak kelimpahan # 7



Spektrum massa dari senyawa yang menghasilkan puncak kelimpahan # 8

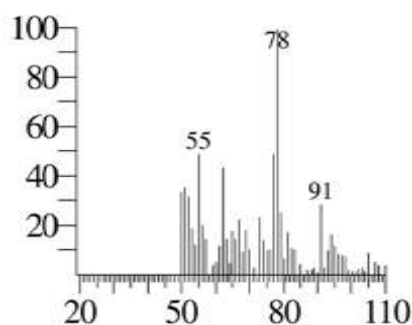


Spektrum massa dari senyawa yang menghasilkan puncak kelimpahan # 9



Spektrum massa dari senyawa yang menghasilkan puncak kelimpahan # 10

Gambar 9. Spektrum massa hasil pengukuran dari setiap senyawa yang menghasilkan puncak-puncak kelimpahan yang ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 10. Spektrum massa hasil pengukuran dari senyawa yang menghasilkan puncak kelimpahan yang ditunjukkan pada gambar 7.

Setelah diidentifikasi, diperoleh bahwa senyawa-senyawa yang diekstrak menggunakan pelarut etanol, yang memiliki waktu retensi sebagaimana tertera pada tabel 1 dengan spektrum massa sebagaimana ditunjukkan pada gambar 8, adalah: (1) Cinnamaldehyde, (2) Bornylester of acrylic acid, (3) Alpha-Copaene, (4) Cumarine, dan (5) Methyl Isoheptadecanoate. Nama senyawa, rumus molekul dan berat molekulnya, masing-masing dirangkumkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil identifikasi senyawa bioaktif ekstrak kulit manis menggunakan pelarut etanol.

Puncak #	Waktu Retensi (Menit)	Nama Senyawa	Rumus Molekul	Berat Molekul
1	6,875	Cinnamaldehyde	C9H8O	132
2	6,975	Bornylester of acrylic acid	C13H20O2	208
3	8,205	Alpha-Copaene	C15H24	204
4	9,340	Cumarine	C9H6O2	146
5	14,530	Methyl Isoheptadecanoate	C18H36O2	284

Sementara, hasil identifikasi senyawa-senyawa yang terkandung pada konsentrat yang diekstrak menggunakan pelarut metanol, yang memiliki waktu retensi sebagaimana tertera pada tabel 2 dengan spektrum massa sebagaimana ditunjukkan pada gambar 9, adalah: (1) Trioctanoin, dan (2) 1-Hydroxy-2,2-dimethyldecane. Nama senyawa, rumus molekul dan berat molekulnya, masing-masing dirangkumkan pada tabel 5. Terlihat bahwa puncak pertama sampai dengan puncak yang ke-8, yang adalah sangat berdekatan, adalah dihasilkan oleh satu jenis senyawa, yaitu: senyawa trioctanoin, dan puncak ke-9 dan puncak ke-10, yang juga adalah sangat berdekatan, dihasilkan oleh senyawa 1-Hydroxy-2,2-dimethyldecane.

Tabel 5. Hasil identifikasi senyawa bioaktif ekstrak kulit manis menggunakan pelarut metanol.

Puncak #	Waktu Retensi (Menit)	Nama Senyawa	Rumus Molekul	Berat Molekul
1	15,520	Trioctanoin	C27 H50 O6	470
2	15,680	Trioctanoin	C27 H50 O6	470
3	16,164	Trioctanoin	C27 H50 O6	470
4	16,283	Trioctanoin	C27 H50 O6	470

5	16.343	Trioctanoin	C27 H50 O6	470
6	16.475	Trioctanoin	C27 H50 O6	470
7	16.622	Trioctanoin	C27 H50 O6	470
8	16.740	Trioctanoin	C27 H50 O6	470
9	21.375	1-Hydroxy-2,2-dimethyldecane	C12 H26 O	186
10	21.546	1-Hydroxy-2,2-dimethyldecane	C12 H26 O	186

Hasil identifikasi senyawa-senyawa yang diekstrak menggunakan pelarut air, yang memiliki waktu retensi sebagaimana tertera pada tabel 3 dengan spektrum massa sebagaimana ditunjukkan pada gambar 10, adalah: 2,5-Cyclooctadienol, dengan rumus molekul dan berat molekul sebagaimana ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil identifikasi senyawa bioaktif ekstrak kulit manis menggunakan pelarut air.

Puncak #	Waktu (Menit)	Retensi	Nama Senyawa	Rumus Molekul	Berat Molekul
1	1,677		2,5-Cyclooctadienol	C8 H12 O	124

Dari hasil identifikasi di atas diperoleh bahwa ada sebanyak 8 jenis senyawa yang berhasil terekstrak dari kulit kayu manis dengan menggunakan pelarut etanol, metanol, dan air, yaitu: cumarine, bornylester of acrylic acid, methyl isoheptadecanoate, alpha-copaene, trioctanoin, 1-hydroxy-2,2-dimethyldecane, dan 2,5-cyclooctadienol. Setiap jenis pelarut menghasilkan jenis senyawa hasil ekstrak yang berbeda. Tidak terlihat ada senyawa yang sama yang dihasilkan oleh pelarut yang berbeda. Menggunakan pelarut etanol menghasilkan jenis senyawa yang lebih banyak (5 jenis senyawa), disusul dengan menggunakan pelarut metanol (menghasilkan 2 jenis senyawa), dan ketika menggunakan pelarut air hanya menghasilkan satu jenis senyawa.

Merujuk pada data luas tiap-tiap puncak kelimpahan, sebagaimana diperlihatkan pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3, jenis senyawa yang paling dominan, yaitu yang memiliki konsentrasi yang paling tinggi di dalam konsentrat, dapat diketahui. Senyawa yang memiliki luas puncak kelimpahan yang paling besar adalah senyawa yang paling dominan di dalam konsentrat. Dengan demikian senyawa yang paling dominan atau dengan persentasi yang paling tinggi di dalam konsentrat yang diekstrak dengan menggunakan pelarut etanol adalah cinnamaldehyde dan diikuti selanjutnya oleh cumarine, bornylester of acrylic acid, methyl isoheptadecanoate, dan alpha-copaene. Sementara senyawa yang paling dominan yang diperoleh ketika menggunakan pelarut metanol adalah trioctanoin, dan diikuti oleh 1-hydroxy-2,2-dimethyldecane. Dan yang terakhir, menggunakan pelarut air hanya menghasilkan satu jenis senyawa.

Dari hasil ini menunjukkan bahwa pelarut air memiliki selektifitas ekstrak yang lebih tinggi untuk mengesktrak senyawa bioaktif dari kulit kayu manis dari pada pelarut etanol dan metanol, karena pelarut air hanya menghasilkan satu jenis senyawa, sementara yang lain lebih dari satu. Sementara diantara pelarut etanol dan metanol, pelarut metanol lebih selektif dibanding dengan pelarut etanol. Informasi ini sangat berguna dan penting terutama ketika kita hanya menginginkan senyawa-senyawa tertentu yang perlu dan harus diekstrak dari suatu tanaman. Untuk tujuan itu kita telah mendapatkan informasi terkait jenis pelarut apa yang harus digunakan. Kembali kepada data yang ditunjukkan pada tabel 1, diperoleh bahwa senyawa cinnamaldehyde adalah senyawa yang paling dominan yang diperoleh dibanding dengan senyawa-senyawa yang lain baik yang dihasilkan oleh pelarut yang lain. Ini menunjukkan bahwa senyawa bioaktif yang paling banyak terkandung di dalam kulit kayu manis adalah cinnamaldehyde.

Didasarkan pada hasil ekstrak yang telah diperoleh ini, yang salah satu hasilnya menunjukkan bahwa *cinnamaldehyde* adalah kandungan utama dari kulit kayu manis, maka potensi penggunaan kulit

kayu manis ke depan telah dapat diketahui dan dikembangkan lebih efektif merujuk kepada kandungan utamanya tersebut. Pada bagian pendahuluan paper ini telah disinggung beberapa manfaat yang telah dirasakan setelah melakukan terapi konsumsi kulit kayu manis atau penggunaan ekstraknya, seperti untuk terapi anti kanker, untuk anti implamasi, sebagai anti bakteri, anti jamur, dan terapi anti diabetes. Dengan demikian manfaat yang dirasakan ini tidak terlepas dari peran senyawa bioaktif cinnamaldehyde yang terkandung secara utama di dalam kulit kayu manis.

El-Bassossy dkk. (2011) melaporkan bahwa senyawa cinnamaldehyde sangat efektif digunakan untuk mencegah penyakit hipertensi (tekanan darah tinggi) pada penderita diabetes. Hal ini telah diuji pada sampel hewan tikus wistar. Hipertensi terjadi karena struktur dan fungsi pembuluh darah rusak akibat tingginya kadar gula darah di dalam cairan darah. Ini sering terjadi sebagai komplikasi pada penderita diabetes. Cinnamaldehyde dapat digunakan melindungi pembuluh darah dari kerusakan dan sekaligus dapat merelaksasinya sehingga kenaikan tekanan darah tidak terjadi. Selain itu, cinnamaldehyde juga dapat menormalisasi kontraksilitas pembuluh darah dan mensekresi insulin. Cinnamaldehyde juga dapat berperan sebagai insulintropik yang dapat merangsang sel beta pankreas mensekresi insulin. Dengan demikian, dengan kemampuan-kemampuan yang dimiliki seperti ini, maka kulit kayu manis sangat berpotensi dikembangkan sebagai obat herbal untuk mengantisipasi dan atau mengatasi hipertensi pada penderita diabetes.

Masih terkait dengan penyakit diabetes di atas, pada umumnya penderita diabetes mengalami kekurangan glikogen di dalam hatinya (liver). Ini terjadi karena sintesa glikogen oleh enzim pyruvate kinase mengalami penurunan karena kurangnya pasokan insulin. Enzim pyruvate kinase mengalami penurunan aktivitas karena kekurangannya pasokan insulin tersebut. Kumar dkk. (2012) melaporkan bahwa cinnamaldehyde dapat mengatasi masalah ini. Ditemukan dari hasil penelitiannya bahwa cinnamaldehyde secara signifikan dapat meningkatkan kembali kandungan glikogen di dalam hati. Selain itu dengan terapi cinnamaldehyde, tingkat kadar glukosa darah dapat diturunkan secara signifikan. Merujuk pada hasil-hasil ini, maka ke depan kulit kayu manis dapat dijadikan salah satu sumber bahan baku pembuatan obat (obat herbal) untuk menyembuhkan penderita diabetes.

Selain berpotensi sebagai bahan baku untuk obat anti diabetes, cinnamaldehyde juga memiliki sifat anti virus yang sangat baik. Sejauh ini telah diketahui bahwa cinnamaldehyde efektif untuk membasmi virus avian influenza A (Pourghanbari dkk., 2016), virus herpes, virus dengue tipe 2, virus Junin, virus influenza adeno tipe 3, poliovirus, dan coxsackievirus B1 (Tariq dkk., 2019). Sifat anti virus cinnamaldehyde ini memberikan harapan besar untuk pengembangan obat anti virus ke depan, apalagi saat ini kita diperhadapkan pada pandemik virus SARS-CoV-2 (Covid-19) yang mengakibatkan begitu banyak kematian dan penyebarannya yang sangat cepat. Saat ini, obat sintesis untuk anti virus SARS-CoV-2 ini masih dalam proses penelitian, dan vaksinnya juga masih terus dikembangkan. Oleh karena kebutuhan akan suatu cara untuk mengatasi masalah pandemik virus SARS-CoV-2 ini sangat mendesak, berbagai upaya telah dilakukan oleh para peneliti. Salah satu diantaranya adalah mencari temuan obat herbal yang dapat digunakan sebagai bahan terapi.

Kulkarni dkk. (2020) telah melakukan evaluasi melalui analisis komputasi dengan cara *molecular docking* terhadap beberapa jenis senyawa bioaktif, yang salah satu diantaranya adalah senyawa cinnamaldehyde, yang dapat mematikan dan atau menghambat perkembangan virus SARS-CoV-2. Dari hasil evaluasi yang telah dilakukan ditemukan bahwa molekul senyawa cinnamaldehyde sangat efektif untuk melawan virus SARS-CoV-2. Diperoleh bahwa molekul senyawa cinnamaldehyde sangat atraktif mengikat *spike protein* dari virus SARS-CoV-2 sehingga virus ini tidak dapat berkembang dan tidak dapat menggapai angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) dari sel indungnya, dan akhirnya menjadi pasif. Struktur cincin phenol, yang dilengkapi dengan grup hydroxyl, yang dimiliki oleh molekul cinnamaldehyde membuat molekul ini sangat efektif melakukan hal tersebut (Saad dkk., 2013). Interaksi antara spike virus SARS-CoV-2 dengan ACE2 secara efektif dapat dihambat dan digagalkan sehingga peluang virus SARS-CoV-2 masuk ke dalam sel indung sangat kecil. Mengacu pada hasil analisis komputasi ini maka bahan dasar kulit kayu manis yang mengandung utamanya adalah

cinnamaldehyde sangat berpotensi digunakan sebagai salah satu bahan alami untuk mengembangkan obat terapi anti virus terutama untuk obat terapi anti virus covid-19 ke depan.

SIMPULAN

Dari hasil yang diperoleh pada penelitian ini, sebagaimana diuraikan di atas, senyawa bioaktif yang terkandung di dalam kulit kayu manis telah berhasil diekstrak. Pelarut yang digunakan adalah etanol, metanol, dan air. Sebanyak delapan jenis senyawa telah diperoleh, yaitu: yang dihasilkan dengan menggunakan pelarut etanol adalah: (1) cinnamaldehyde, (2) bornylester of acrylic acid, (3) alpha-copaene, (4) cumarine, dan (5) methyl isoheptadecanoate; yang dihasilkan dengan menggunakan pelarut metanol adalah: (6) trioctanoin dan (7) 1-hydroxy-2,2-dimethyldecane; dan yang dihasilkan dengan menggunakan pelarut air adalah (8) 2,5-cyclooctadienol. Dari ke delapan senyawa ini, yang diperoleh dengan menggunakan tiga jenis pelarut seperti yang disebut di atas, yang paling dominan adalah cinnamaldehyde. Ini menyatakan bahwa kulit kayu manis memiliki kandungan utama, cinnamaldehyde.

Merujuk pada referensi hasil penelitian dari peneliti lain yang telah dipublikasikan, senyawa cinnamaldehyde ditemukan memiliki manfaat, diantaranya sebagai anti diabetes dan mencegah penyakit hipertensi pada penderita diabetes. Cinnamaldehyde dilaporkan dapat digunakan melindungi pembuluh darah dari kerusakan dan sekaligus dapat merelaksasinya sehingga kenaikan tekanan darah tidak terjadi. Cinnamaldehyde juga dapat menormalisasi kontraktilitas pembuluh darah dan mensekresi insulin. Selain itu, cinnamaldehyde juga ditemukan memiliki sifat anti virus yang sangat baik. Dari hasil analisis secara komputasional menunjukkan bahwa cinnamaldehyde dapat berperan sebagai anti virus SARS-CoV-2 (Covid-19) yang sangat baik. Merujuk kepada manfaat-manfaat ini, maka ke depan bahan dasar kulit kayu manis yang mengandung utamanya adalah cinnamaldehyde sangat berpotensi digunakan sebagai salah satu bahan alami untuk mengembangkan obat terapi anti diabetes dan obat terapi anti virus terutama untuk obat terapi anti virus covid-19.

RUJUKAN

- El-Bassossy, Hany M., Ahmed Fahmy, and Dina Badawy. 2011. "Cinnamaldehyde Protects from the Hypertension Associated with Diabetes." *Food and Chemical Toxicology* 49(11). doi: 10.1016/j.fct.2011.07.060.
- Kulkarni, Seema A., Santhosh Kumar Nagarajan, Veena Ramesh, Velusamy Palaniyandi, S. Periyar Selvam, and Thirumurthy Madhavan. 2020. "Computational Evaluation of Major Components from Plant Essential Oils as Potent Inhibitors of SARS-CoV-2 Spike Protein." *Journal of Molecular Structure* 1221. doi: 10.1016/j.molstruc.2020.128823.
- Kumar, Suresh, Neeru Vasudeva, and Sunil Sharma. 2012. "GC-MS Analysis and Screening of Antidiabetic, Antioxidant and Hypolipidemic Potential of Cinnamomum Tamala Oil in Streptozotocin Induced Diabetes Mellitus in Rats." *Cardiovascular Diabetology* 11. doi: 10.1186/1475-2840-11-95.
- Pourghanbari, Gholamhosein, Hasan Nili, Afagh Moattari, Ali Mohammadi, and Aida Iraj. 2016. "Antiviral Activity of the Oseltamivir and Melissa Officinalis L. Essential Oil against Avian Influenza A Virus (H9N2)." *VirusDisease* 27(2). doi: 10.1007/s13337-016-0321-0.
- Saad, Nizar Y., Christian D. Muller, and Annelise Lobstein. 2013. "Major Bioactivities and Mechanism of Action of Essential Oils and Their Components." *Flavour and Fragrance Journal* 28(5).
- Sadeghi, Sahand, Amirhossein Davoodvandi, Mohammad Hossein Pourhanifeh, Nasrin Sharifi, Reza ArefNezhad, Roxana Sahebnaasagh, Shirin Amiri Moghadam, Amirhossein Sahebkar, and Hamed Mirzaei. 2019. "Anti-Cancer Effects of Cinnamon: Insights into Its Apoptosis Effects." *European*

Journal of Medicinal Chemistry 178.

- Schink, Anne, Katerina Naumoska, Zoran Kitanovski, Christopher Johannes Kampf, Janine Fröhlich-Nowoisky, Eckhard Thines, Ulrich Pöschl, Detlef Schuppan, and Kurt Lucas. 2018. "Anti-Inflammatory Effects of Cinnamon Extract and Identification of Active Compounds Influencing the TLR2 and TLR4 Signaling Pathways." *Food and Function* 9(11). doi: 10.1039/c8fo01286e.
- Tariq, Saika, Saira Wani, Waseem Rasool, Khushboo Shafi, Muzaffar Ahmad Bhat, Anil Prabhakar, Aabid Hussain Shalla, and Manzoor A. Rather. 2019. "A Comprehensive Review of the Antibacterial, Antifungal and Antiviral Potential of Essential Oils and Their Chemical Constituents against Drug-Resistant Microbial Pathogens." *Microbial Pathogenesis* 134.
- Yanakiev, Spartak. 2020. "Effects of Cinnamon (*Cinnamomum* Spp.) in Dentistry: A Review." *Molecules* 25(18).
- Zare, Roghayeh, Azadeh Nadjarzadeh, Mohammad Mehdi Zarshenas, Mesbah Shams, and Mojtaba Heydari. 2019. "Efficacy of Cinnamon in Patients with Type II Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Clinical Trial." *Clinical Nutrition* 38(2). doi: 10.1016/j.clnu.2018.03.003.