



Perbandingan Daya Antibakteri Ekstrak dan Minyak *Piper betle* L. terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

Rizki Dwi Pangesti[✉], Edy Cahyono, dan Ersanghono Kusumo

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima September 2017

Disetujui Oktober 2017

Dipublikasikan November 2017

Keywords:
Piper betle
antibacterial
Streptococcus mutans

Abstrak

Daun sirih telah dibuktikan dapat melawan beberapa bakteri gram positif dan gram negatif salah satunya adalah *Streptococcus mutans*. Bakteri ini merupakan mikro-organisme penyebab utama terjadinya karies. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan daya antibakteri ekstrak dan minyak sirih hijau terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Amoksisilin digunakan sebagai kontrol positif dan etanol 96% sebagai kontrol negatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak sirih hijau memiliki potensi lebih besar sebagai daya hambat dibanding ekstrak daun sirih hijau. Minyak sirih hijau dilakukan analisis menggunakan GC-MS dan ekstrak daun sirih hijau dilakukan skrining fitokimia untuk mengetahui komponen kimia yang terkandung dalam sampel. Selanjutnya minyak sirih hijau didestilasi fraksinasi. Masing-masing fraksi diuji antibakteri dan fraksi 2 memiliki potensi daya hambat terbesar. Selanjutnya masing-masing hasil fraksinasi dianalisis dengan GC. Fraksi 2 mengandung senyawa kavikol dengan persentase terbesar yaitu 15,039%. Kavikol merupakan turunan senyawa fenol yang mempunyai daya antibakteri lima kali lipat dari fenol biasa.

Abstract

Piper betle has been known as against gram positif and gram negatif bacterial including *Streptococcus mutans*. *S. mutans* is the main cause of periodontal disease. The purpose of this study is to compare antibacterial power between extract and piper betle oil against *S. mutans*. Amoxcicilin is used as positive control and ethanol 96% for the negative one. The result show that piper betle oil is more effective than its extract against *S. mutans*. to know the chemical component Piper betle oil analys by GC-MS while extract screen by fitochemical. Then piper betle oil distillation fractionation was done to produce fraction I, fraction II and fraction III. Each fraction being tested antibacterial and analysing by GC. Second fraction is more potential to be antibacterial because it has chavicol compounds (15.039%) which is the one of the phenol group that stronger than the other phenol

© 2017 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:
Gedung D6 Lantai 2 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
E-mail: rizkidwipangesti12.rdp@gmail.com

Pendahuluan

Karies gigi dan penyakit periodental merupakan penyakit gigi dan mulut yang paling sering dijumpai di Indonesia. Kedua penyakit ini dapat menyerang semua lapisan masyarakat termasuk yang rawan terhadap penyakit gigi dan mulut (Prasetya, 2008). Karies gigi adalah penyakit transmisi yang menyebabkan kerusakan pada lapisan luar gigi. Penyebab utama dari karies gigi adalah *Streptococcus mutans* yang merupakan mikroorganisme asidogenik dan asidofilik (Deshpande & Kadam, 2013).

Di wilayah Asia Tenggara *Piper betle* adalah tanaman yang telah dikenal sebagai pencegah karies, penyakit gigi dan mulut. Baru-baru ini komposisi kimia, parameter dan potensi antimikroba pada minyak daun sirih telah dinilai mampu melawan patogen gigi (Sugumaran, 2011). Daun Sirih telah dibuktikan memiliki daya antibakteri. Minyak dan ekstraknya dapat melawan beberapa bakteri Gram positif dan Gram negatif (Candrasari, 2012). Menurut Yadav (2014), daun *Piper betle* menunjukkan perantara yang sangat baik dari fenolik dengan aktivitas antimutagenik, antitumor, antibakterial, dan antioksidan.

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa minyak atsiri dan ekstrak daun sirih memiliki aktivitas antibakteri dengan mekanisme pengrusakan dinding sel bakteri. Pada penelitian ini dilakukan isolasi komponen kimia minyak atsiri dan pengambilan ekstrak daun sirih kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan komponen kimia yang terdapat dalam minyak daun sirih dan ekstrak daun sirih serta perbandingan aktivitas antibakteri minyak atsiri terisolasi dan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* Linn.). Selain itu hasil penelitian yang diperoleh diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam pengembangan minyak atsiri dan ekstrak daun sirih untuk digunakan dalam rangka peningkatan kesehatan masyarakat.

Metode

Seperangkat alat destilasi uap air, seperangkat alat destilasi fraksinasi, *rotary vacuum evaporator*, oven, inkubator, autoklaf, *laminar air flow*, dan GCMS-QP2010S SHIMADZU, kolom AGILENT HP 1 dengan panjang 30 meter, gas pembawa helium bertekanan 13,7 kPa, laju alir helium 20 mL/menit, dan program temperatur kolom 70°C hingga 310°C. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirih hijau (*Piper betle* Linn.) yang berasal dari Boyolali, *Blood Agar Base* (BAB), etanol 96%, Na₂SO₄ anhidrat, dan biakan murni *Streptococcus mutans* dari Lab Terpadu UNDIP.

Daun sirih hijau sebanyak 5 kg dipotong-potong kemudian di oven pada suhu 40°C sampai kering. Selanjutnya dihaluskan dan diayak dengan ayakan 100 mesh. Maserasi dilakukan dengan menggunakan 2,5 liter pelarut etanol 96% selama 3x24 jam. Ekstrak yang diperoleh digunakan untuk pengujian bakteri dan skrining fitokimia yang meliputi uji alkaloid, flavanoid, saponin, tanin, steroid, terpenoid, dan fenol.

Isolasi minyak sirih dilakukan dengan metode destilasi uap air. Sebanyak 15 kg daun sirih hijau dimasukkan ke dalam dandang destilasi yang telah diisi air sampai tanda batas. Air dialirkan ke kondensor dan dijaga agar air terus mengalir. Minyak atsiri dan air yang terbentuk ditampung di dalam corong pisah. Destilat yang diperoleh kemudian ditambahkan Na₂SO₄ anhidrat sampai jenuh untuk menghilangkan kandungan air kemudian dipisahkan. Minyak atsiri yang diperoleh dianalisis menggunakan GC-MS untuk identifikasi komponen-komponen kimia yang terkandung. Kemudian digunakan sebagai sampel untuk pengujian bakteri. Selanjutnya minyak sirih hijau dilakukan destilasi fraksinasi. Sebanyak 80 mL minyak sirih dimasukkan ke dalam labu didih alas bulat 100 mL. Labu didih dilengkapi dengan kolom virgeux panjang 20 cm, termometer, pendingin air dan 3 labu penampung. Kemudian dilakukan destilasi fraksinasi dengan pengurangan tekanan, diperoleh tiga fraksi. Kemurnian destilat dicek dengan kromatografi gas. Hasil fraksinasi juga diuji antibakteri dengan prosedur yang sama.

Uji antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram disk. Proses pengujian ini meliputi sterilisasi alat dan bahan, persiapan media *Blood Agar Base*, persiapan suspensi bakteri. Bakteri uji *Streptococcus mutans* sebanyak 1 ose dan dimasukkan ke dalam tabung yang berisi NaCl fisiologis. Kemudian dihomogenkan dan kekeruhannya distandarasi dengan alat *DensiChek* untuk menyesuaikan dengan standar Mc Farland. Kemudian larutan bakteri dioleskan pada media pertumbuhan *Blood Agar Base*. Cakram uji kosong yang telah direndam di dalam minyak atsiri dan ekstrak daun sirih hijau diletakkan di atas permukaan agar. Selanjutnya media diinkubasi ke dalam inkubator. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona bening yang terbentuk diukur.

Hasil dan Pembahasan

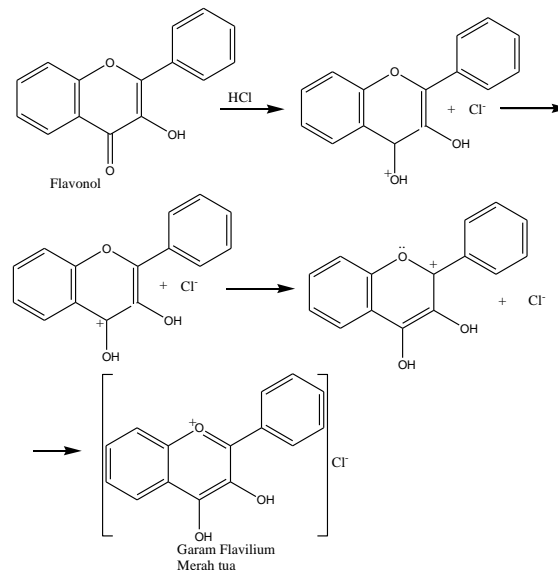
Pelarut etanol yang digunakan dalam proses maserasi bertujuan untuk mengekstrak senyawa polar yang terdapat dalam daun sirih hijau. Pelarut etanol juga merupakan pelarut universal dengan indeks polaritas 5,2 (Synder, 1997) sehingga berbagai senyawa baik polar maupun nonpolar seperti alkaloid, flavanoid, saponin, tanin, serta steroid dan terpenoid yang terkandung dalam daun sirih hijau dapat tertarik ke dalam pelarut. Filtrat etanol yang diperoleh dievaporasi menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 50°C sehingga diperoleh ekstrak kental etanol sebanyak 20 g. Berdasarkan skrining fitokimia ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle Linn.*) didapatkan beberapa hasil positif senyawa metabolit sekunder seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia senyawa aktif pada ekstrak daun sirih hijau

Kandungan kimia	Reagen	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Pereaksi Mayer	-	Tidak terjadi endapan
	Pereaksi Dragendorf	-	Orange tanpa endapan
Flavanoid	HCl pekat + serbuk Mg	+	Hijau pekat menjadi hijau muda
Saponin	Aquades	+	Terbentuk busa yang stabil
Tanin	Aquades + FeCl ₃ 1%	+	Bening menjadi hijau
Terpenoid	5 mL kloroform + anhidrat asetat + H ₂ SO ₄ pekat	+	Terbentuk cincin coklat
Steroid	Fraksi kloroform + H ₂ SO ₄ pekat + anhidrida asetat	-	Tidak terbentuk cincin biru kehijauan
Fenol	+FeCl ₃	+	Kuning kecoklatan menjadi hijau

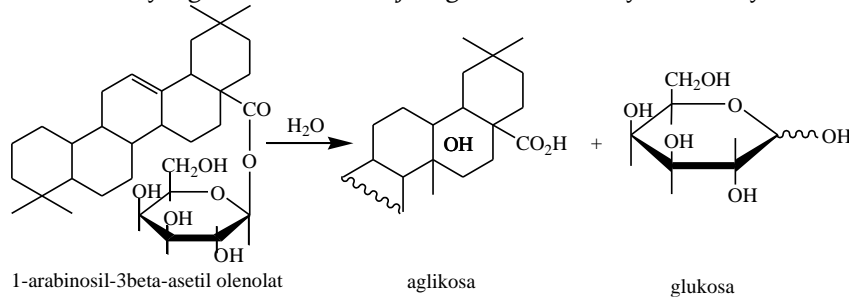
Pada penapisan alkaloid, prinsip dari metode analisis alkaloid adalah reaksi pengendapan yang terjadi karena adanya penggantian ligan (Sangi, 2012). Dalam pengujian ini tidak terbentuk endapan untuk kedua pereaksi. Diduga hal ini karena tidak adanya kandungan senyawa alkaloid pada sampel.

Penambahan serbuk magnesium dan asam klorida pada pengujian flavanoid akan menyebabkan tereduksinya senyawa flavanoid yang ada sehingga menimbulkan warna kuning kecoklatan hingga coklat (Robinson, 1995). Flavanoid memiliki struktur benzopyron sehingga jika bereaksi dengan asam mineral yaitu asam klorida pekat dan sedikit serbuk Mg akan menghasilkan garam flavilium yang berwarna (Marliana *et al.*, 2005).



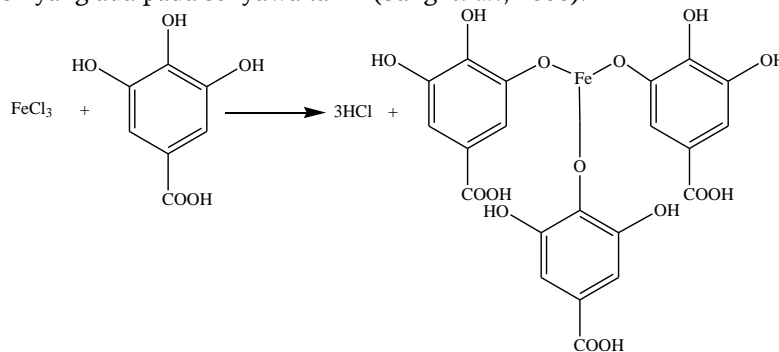
Gambar 1. Mekanisme pembentukan garam lavilium (Marliana *et al.*, 2005)

Timbulnya busa pada uji saponin menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya.



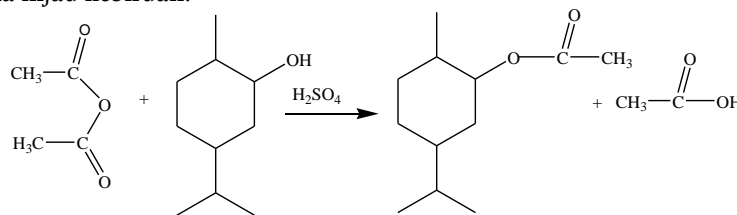
Gambar 2. Reaksi hidrolisis saponin dalam air (Marliana *et al.*, 2005)

Pengujian tanin dilakukan dengan melakukan penambahan FeCl_3 . Pada penambahan ini golongan tanin terhidrolisis akan menghasilkan warna biru kehitaman dan tanin terkondensasi akan menghasilkan warna hijau kehitaman. Perubahan warna ini terjadi ketika penambahan FeCl_3 yang bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa tanin (Sangi *et al.*, 2008).



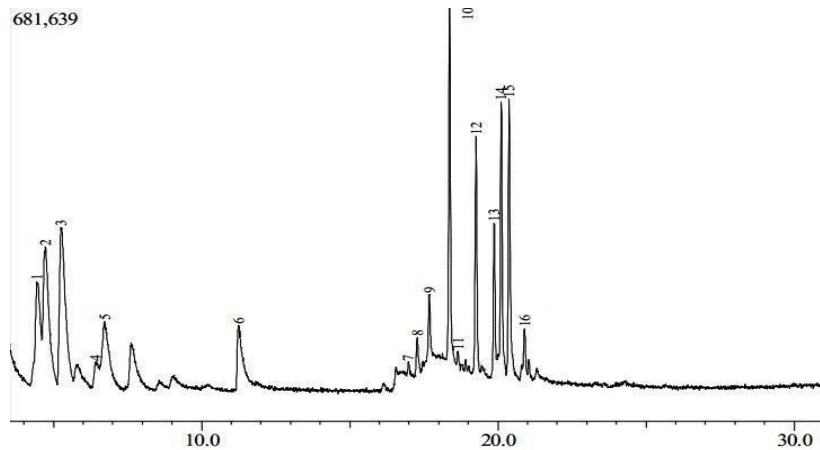
Gambar 3. Persamaan reaksi hidrolisis tanin (Sangi *et al.*, 2012)

Menurut Robinson (1995), ketika senyawa triterpenoid ditetesi pereaksi Liebermann-Burchard melalui dindingnya akan memberikan reaksi terbentuknya warna cincin kecoklatan, sedangkan steroid akan menghasilkan warna hijau kebiruan.



Gambar 4. Persamaan reaksi pada uji fitokimia terpenoid (Sangi *et al.*, 2012).

Isolasi minyak atsiri daun sirih hijau dilakukan dengan metode destilasi uap air dari 15 kg daun sirih hijau menghasilkan minyak sebanyak 26 mL. Selanjutnya minyak atsiri dianalisis dengan GC-MS untuk mengidentifikasi komponen senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri daun sirih hijau. Tahap identifikasi dilakukan untuk mengetahui komponen dan kadar senyawa yang terkandung dalam minyak sirih. Identifikasi komponen-komponen minyak sirih dilakukan dengan melihat database dan membandingkan massa spektra masing-masing komponen yang teridentifikasi dengan literatur. Kromatogram hasil pengukuran minyak sirih memperlihatkan 16 puncak kromatogram seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Kromatogram GC-MS hasil isolasi minyak sirih

Gambar 5 menunjukkan adanya beberapa puncak kromatogram yang memiliki puncak tertinggi. Semakin tinggi puncak suatu kromatogram maka % area komponen kimia semakin besar. Komponen terbesar yang terkandung dalam minyak sirih hijau hasil destilasi uap air dapat dilihat pada Tabel 2.

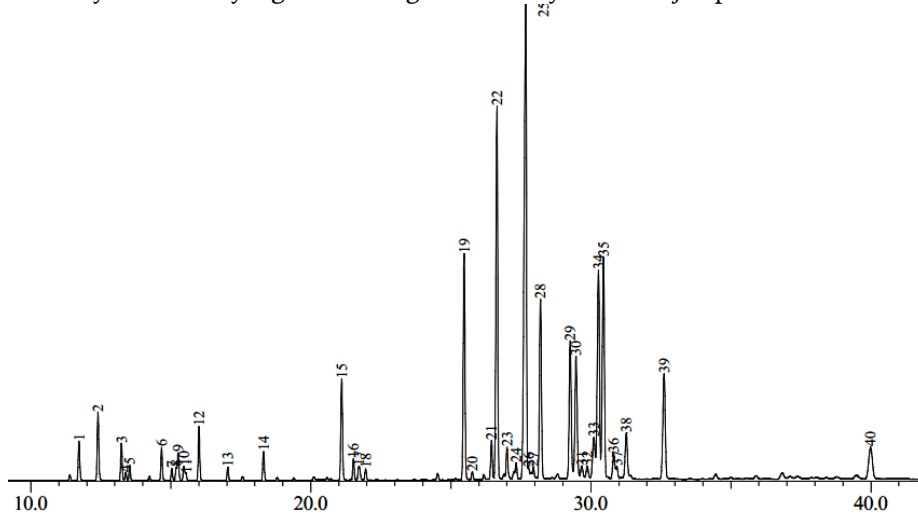
Tabel 2. Komponen dan pola fragmentasi minyak sirih hijau hasil destilasi uap air

No puncak	Waktu retensi	% Area	Pola fragmentasi Sampel	Pola fragmentasi Willey library	Perkiraan senyawa	Rumus molekul
2	4,726	12,82	136, 121, 107, 93* , 79, 67, 53, 41, 29	136, 121, 107, 93* , 79, 67, 53, 41, 27	Kamfena SI : 96	$C_{10}H_{16}$
3	5,251	17,23	136, 121, 105, 93* , 77, 69, 53, 41, 29	136, 121, 105, 93* , 77, 69, 43, 41, 27	Sabinena SI : 96	$C_{10}H_{16}$
10	18,368	12,70	204, 189, 175, 161, 147, 133, 120, 105, 93, 79, 69, 55, 41* , 29	204, 189, 175, 161, 147, 133, 120, 105, 93, 79, 69, 55, 41* , 27	β - kariovilen SI : 96	$C_{15}H_{24}$
14	20,114	10,91	204, 189, 175, 161, 147, 133, 121, 105, 93, 79, 67, 55, 41* , 29	204, 189, 175, 161, 147, 133, 121, 105, 93, 79, 67, 55, 41* , 27	β - selinena SI : 92	$C_{15}H_{24}$
15	20,381	10,08	204, 189, 175, 161, 147, 133, 121, 107, 93, 81, 67, 55, 41* , 29	204, 189, 175, 161, 147, 133, 119, 107, 93* , 81, 67, 55, 41, 27	α - selinena SI : 91	$C_{15}H_{24}$

Tanda * = *Base Peak* (Puncak Dasar)

Komponen-komponen kimia penyusun minyak sirih yang mempunyai presentase terbesar berdasarkan presentase area pada Tabel 2 adalah sabinena (17,23%), kamfena (12,82%), β - kariovilen (12,70%), β - selinena (10,91%), dan α - selinena(10,08%).

Selanjutnya sampel minyak sirih hijau pasaran juga dianalisis dengan GC-MS. Kromatogram hasil analisis minyak sirih pasaran memperlihatkan adanya 40 puncak kromatogram dengan ketinggian yang berbeda seperti pada Gambar 2 Semakin banyak puncak kromatogram yang muncul maka semakin banyak pula komponen senyawa kimia yang terkandung dalam minyak sirih hijau pasaran.



Gambar 6. Kromatogram GC-MS minyak sirih pasaran

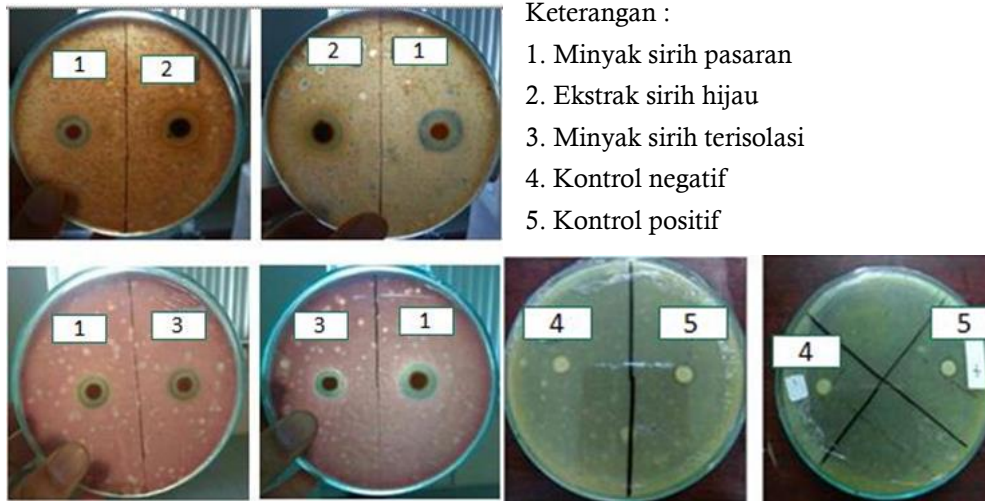
Komponen terbesar yang terkandung dalam minyak sirih hijau pasaran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komponen dan pola fragmentasi minyak sirih hijau pasaran

No puncak	Waktu retensi	% Area	Pola fragmentasi Sampel	Pola fragmentasi Willey library	Perkiraan senyawa	Rumus molekul
19	25,474	7,20	161, 115, 107, 91, 77, 65, 51, 39	134* , 115, 107, 91, 77, 65, 55, 51	Kavikol SI : 92	C_9H_{10}
22	26,648	11,72	176, 117, 107, 91, 77, 63, 39	134* , 176, 117, 107, 91, 77, 63, 43, 41	4-alilfenil asetat SI : 90	$C_{11}H_{12}O_2$
25	27,671	19,60	164* , 149, 131, 121, 101, 91, 77, 65, 55, 39	164* , 149, 131, 121, 91, 77, 65, 55, 39	Eugenol SI : 94	$C_{10}H_{12}O_2$
28	28,199	6,02	204, 175, 147, 120, 93* , 79, 69, 55, 41	189, 175, 161, 147, 133, 120, 105, 93* , 79, 69, 55, 41	kariovilen SI : 95	$C_{15}H_{24}$
35	30,445	8,30	204, 175, 147, 121, 107, 93, 81, 67, 55, 41	189* , 204, 189, 175, 161, 147, 133, 119, 107, 93* , 81, 67, 55, 41	α -selinena SI : 93	$C_{15}H_{24}$

Komponen-komponen kimia utama penyusun minyak sirih pasaran yang mempunyai presentase terbesar berdasarkan presentase area adalah eugenol (19,60%), 4-alilfenil asetat (11,72%), α -selinena (8,30%), β -selinena (8,04%), kavikol (7,20%), dan kariovilen (6,02%).

Pengujian aktivitas antibakteri bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas daya hambat ekstrak daun sirih, minyak sirih hasil destilasi di Laboratorium dan minyak sirih pasaran. Adanya potensi hambat pada masing-masing sampel dibuktikan dengan munculnya zona bening (zona hambat) pada sekitar kertas cakram. Data hasil uji aktivitas antibakteri dari masing-masing sampel dapat dilihat pada Tabel 4 serta Gambar 7.



Keterangan :

1. Minyak sirih pasaran
2. Ekstrak sirih hijau
3. Minyak sirih terisolasi
4. Kontrol negatif
5. Kontrol positif

Gambar 7. Hasil zona hambat ekstrak daun sirih hijau, minyak sirih hijau hasil Lab, minyak sirih hijau pasaran, kontrol positif dan kontrol negatif terhadap *Streptococcus mutans*

Terjadinya penghambatan terhadap pertumbuhan koloni bakteri diduga disebabkan karena kerusakan yang terjadi pada komponen struktural membran sel mikroba. Kerusakan membran sel menyebabkan terganggunya transpor nutrisi melalui membran sel sehingga sel mikroba mengalami kekurangan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhannya (Wulandari, 2006).

Minyak sirih hijau selanjutnya dilakukan destilasi fraksinasi untuk memisahkan fraksi-fraksi yang ada di dalam minyak sirih. Minyak sirih hijau yang digunakan dalam destilasi fraksinasi adalah minyak sirih hijau pasaran hasil produksi di daerah Boyolali. Setelah dilakukan destilasi fraksinasi diperoleh 3 fraksi seperti pada Tabel 5.

Tabel 4. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau, minyak sirih hasil destilasi di lab dan minyak sirih pasaran

Sampel	Diameter zona bening (mm)		Diameter rata-rata (mm)	Kategori	Persentase potensi hambat (%)
Ekstrak daun sirih hijau	4,30	4,00	4,15	Sedang	63,84
Minyak sirih terisolasi	10,70	9,40	10,05	Kuat	154,61
Minyak sirih pasaran	10,10	10,10	10,10	Kuat	155,61
Kontrol (+)	7,30	5,70	6,50	Sedang	100,00
Kontrol (-)	-	-	-	-	-

Selanjutnya hasil fraksinasi dilakukan analisis dengan GC. Minyak sirih hijau pasaran memiliki komponen senyawa kimia berupa eugenol dengan persentase sebesar 22,298%, 3-sikloheksen-1-ol 16,792%, kavikol 10,23%, α -selinena 6,999%, linalol 4,51%, kamfena 5,528%, kariovilen 3,478%, α -pinena 3,088%, γ -terpinena 2,317%, α -terpinena 1,852%, β -felandren 1,518 %. Komponen-komponen senyawa kimia yang terkandung dalam fraksi 1 muncul puncak kromatogram yang hampir sama namun memiliki % area yang berbeda yaitu eugenol dengan persentase sebesar 7,550%, 3-sikloheksen-1-ol 4,681%, kavikol 4,491%, α -

selinena 5,075%, linalol 4,836%, kamfena 21,445%, kariovilena 0,576%, α -pinena 1,097%, γ -terpinena 15,203%, α -terpinena 10,093%, dan β -felandren 5,026%.

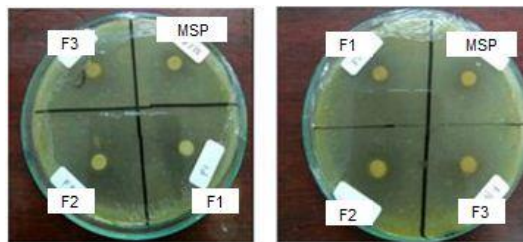
Tabel 5. Hasil destilasi fraksinasi minyak sirih hijau

Fraksi	Titik didih (°C)	Hasil (mL)
1	50-100	10
2	80-150	26
3	100-150	20

Komponen-komponen senyawa kimia yang terdapat dalam fraksi 2 dan fraksi 3 lebih sedikit. Hal ini dibuktikan dengan puncak kromatogram yang muncul lebih sedikit dibanding dengan minyak sirih pasaran dan fraksi 1. Fraksi 2 memiliki komponen senyawa berupa eugenol dengan persentase sebesar 26,596%, 3-Sikloheksen-1-ol 17,027, kavikol 15,039%, α -selinena 14,235%, linalol 6,099%, kariovilena 2,088% dan γ -terpinena 1,478%. Sedangkan pada fraksi 3 komponen-komponen senyawa kimia yang muncul adalah eugenol 33,331%, 3-Sikloheksen-1-ol 16,067%, kavikol 12,961%, α -selinena 5,123%, kariovilena 5,358% dan linalol 2,617%. Hasil uji aktivitas antibakteri pada masing-masing fraksi terhadap *Streptococcus mutans* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji aktivitas antibakteri minyak sirih pasaran dan hasil fraksinasi

Sampel	Diameter zona bening (mm)		Diameter rata-rata (mm)	Kategori	Persentase potensi hambat (%)
Minyak sirih pasaran	10,10	10,10	10,10	Kuat	155,38
Fraksi 1	6,20	8,10	7,15	Sedang	110,00
Fraksi 2	11,10	12,60	11,85	Kuat	182,30
Fraksi 3	10,30	10,30	10,30	Kuat	158,46



Keterangan :

MSP : Minyak sirih pasaran

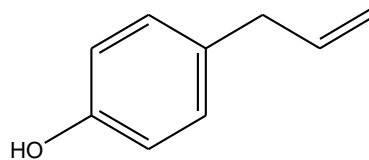
F2 : Fraksi 2

F1 : Fraksi 1

F3 : Fraksi 3

Gambar 8. Hasil zona hambat minyak sirih pasaran dan hasil fraksinasi terhadap *Streptococcus mutans*

Dari data dan hasil uji yang diperoleh dapat dilihat bahwa fraksi 2 memiliki zona hambat paling besar dibandingkan dengan fraksi yang lain maupun kontrol positif itu sendiri yaitu sebesar 182,30%. Hal ini menunjukkan bahwa fraksi 2 memiliki komponen kimia yang berpotensi sebagai daya hambat terbesar terhadap *Streptococcus mutans*. Fraksi 2 memiliki persentase senyawa kavikol terbanyak. Kavikol merupakan turunan senyawa fenol yang mempunyai daya antibakteri lima kali lipat dari fenol biasa (Kartasapoetra, 1992).



Kavikol (C₉H₁₀O)

Gambar 9. Struktur kavikol

Senyawa fenol bersifat bakterisid. Senyawa fenol apabila berinteraksi dengan dinding sel mikroorganisme akan terjadi denaturasi protein dan meningkatkan permeabilitas mikroorganisme. Protein yang mengalami denaturasi dan koagulasi akan kehilangan aktivitas fisiologis sehingga tidak dapat berfungsi

dengan baik. Perubahan struktur protein pada dinding sel bakteri akan meningkatkan permeabilitas sel sehingga pertumbuhan sel akan terhambat dan kemudian sel menjadi rusak. Selain itu senyawa kavikol memberikan bau yang khas pada daun sirih (Agustin, 2005). Oleh karena itu diameter daya hambat fraksi 2 yang terbentuk paling lebar.

Simpulan

Hasil skrining fitokimia pada ekstrak positif mengandung flavanoid, saponin, tanin, terpenoid dan fenol. Berdasarkan analisis GC-MS, minyak sirih hasil isolasi mengandung komponen utama berupa sabinena (17,23%), kamfena (12,82%), β - kariovilen (12,70%), β -selinena (10,91%) dan azulena (10,08%). Sedangkan minyak sirih pasaran mengandung komponen utama berupa eugenol (19,60%), 4-alilfenil asetat (11,72%), α -selinena (8,30%), kavikol (7,20%) dan kariovilen (6,02%). Aktivitas antibakteri minyak sirih hijau lebih besar dibanding ekstrak daun sirih hijau terhadap *Streptococcus mutans*. Fraksi 2 memiliki aktivitas antibakteri terbesar karena fraksi 2 mengandung senyawa kavikol dengan persentase terbesar yaitu 15,039%.

Daftar Pustaka

- Achmad, S.A. 2006. *Buku Materi Pokok Kimia Organik Bahan Alam*. Jakarta: Karunia Jakarta Universitas Terbuka
- Candrasari, A., M. Amin, R., Masna, H., dan Ozy, R.A. 2012. Uji Daya Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum Ruiz & Pav.*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *E. Coli* ATCC 11229 dan *Candida albicans* ATCC 10231 secara In Vitro. *Biomedika*, 4(1): 9-10
- Deshpande, S.N., dan D.G. Kadam. 2013. GC-MS Analysis and Antibacterial Activity of *Piper betle* Linn. Leaves against *Streptococcus mutans*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 6(5): 99-101
- Harborne, J.B. 1995. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. diterjemahkan oleh: K. Padmawinata dan I. Soedarso. Bandung: ITB
- Marliana, S.D., V. Suryanti., Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule Jacq. Swartz.*) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, 3(1): 26-31
- Prasetya, R.C. 2008. Perbandingan Jumlah Koloni Bakteri Saliva pada Anak-Anak Karies dan Non Karies setelah Mengonsumsi Minuman Berkarbonasi. *Indoesia Journal of Density*,
- Sangi, M.S., Lidya I. M., Maureen K. 2012. Uji Toksisitas dan Skrining Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2): 131-133
- Sangi, M., M.R.J. Runtuwene., H.E.I. Simbala., V.M.A. Makang. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem. Prog.*, 1(1): 47-53
- Sugumaran, M., Suresh, G.M., Sankarnarayanan, K., Yokesh, M., Poornima, M., dan Sree, R.R. 2011. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of Vellaikodi Variety of *Piper betle* Linn. Leaf Oil against Dental Pathogens. *International Journal of PharmTech Research*,
- Suhesti, T.S., D.W. Kurniawan dan Nuryanti. 2007. Penjaringan Senyawa Antikanker pada Kulit Batang Kayu Mahoni (*Swietenia mahagony jacq.*) dan Uji Aktivasnya terhadap Larva Udang *Aryemia salina* leach. *Jurnal Iliah Kesehatan Keperawatan*, 3: 155-162
- Yadav, Y., Eric, A.O., Vibuti, S., Ritu, A., Maged, H. 2014. Synthesis and Evaluation of Antiproliferative Activity of a Novel Series of Hydroxychavicol Analogs. *European Journal of Medicinal Chemistry*,