Indo. J. Chem. Sci. 15 (3) (2026)

Indonesian Journal of Chemical Science

http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs

Sintesis Antifungal Activity of Terminalia *catappa* L Fruit Flesh

Moch Chasani✉, Senny Widyaningsih, Undri Rastuti, Dewi Mending

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jenderal Soedirman University, Jl. Dr. Soeparno No. 61, Karangwangkal, Purwokerto, 53123,

Info Artikel

Diterima: 13-01-2026

Disetujui: 09-10-2026

Dipublikasikan: 13-11-2026

Keywords:
Terminalia catappa L
Daging buah
Antijamur
Candida albicans

Abstract

Ketapang (Terminalia catappa L.) is a plant that has many medicinal benefits. Previous research found that some parts of the ketapang plant, such as leaves and bark, were effective as antifungals against Candida albicans. This study aims to determine the antifungal activity of the ketapang fruit flesh fraction and extract against the fungus Candida albicans. The stages of this research were maceration using methanol, concentration of macerate, fractionation successively with n-hexane and ethyl acetate solvents, testing of antifungal activity by disc diffusion, phytochemical screening, and LC-MS testing. The results showed that the antifungal activity of methanol extract, n-hexane fraction, ethyl acetate fraction, and residue were 4.165 mm; 5.315mm; 6.26mm; and 10.125mm. The results showed that the antifungal activity of methanol extract, n-hexane fraction, ethyl acetate fraction, and residue were 4.165 mm; 5.315mm; 6.26mm; and 10.125 mm. The results of the phytochemical screening of the positive residue fraction contained tannins, steroids and terpenoids, while the LC-MS results indicated that there were suspected gallic acid and norethisterone compounds with molecular weights [M-H+] of 171.1 m/z and 299 m /z.

Abstrak

Ketapang (Terminalia catappa L.) adalah tanaman yang memiliki banyak manfaat pengobatan. Penelitian sebelumnya menemukan bahwa beberapa bagian tanaman ketapang seperti daun dan kulit batang efektif digunakan sebagai antijamur terhadap Candida albicans. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antijamur dari fraksi dan ekstrak daging buah ketapang terhadap jamur Candida albicans. Tahapan penelitian ini adalah maserasi dengan menggunakan metanol, pemekatan maserat, fraksinasi berturut-turut dengan pelarut n-heksana dan etil asetat, pengujian aktivitas antijamur dengan difusi cakram, skrining fitokimia, dan pengujian LC-MS. Hasil penelitian diperoleh aktivitas antijamur ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan residu berturut-turut adalah 4,165 mm; 5,315 mm; 6,26 mm; dan 10,125 mm. Hasil skrining fitokimia fraksi residu positif mengandung tanin, steroid, dan terpenoid, sedangkan hasil LC-MS menunjukkan terdapat dugaan senyawa asam galat dan norethisterone dengan berat molekul [M-H+] masing-masing sebesar 171,1 m/z dan 299,1 m/z.

© 2026 Universitas Negeri Semarang

✉ Correspondence address:
Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Jenderal Soedirman University, Jl. Dr. Soeparno No. 61, Karangwangkal,
Purwokerto, 53123, Indonesia
E-mail: mochammad.chasani@unsoed.ac.id

p-ISSN 2252-6951
e-ISSN 2502-6844

Pendahuluan

Salah satu jamur penyebab infeksi pada manusia adalah Candida albicans yang memiliki bentuk sel ragi yang lonjong, bertunas, dan dapat menghasilkan hifa semu. Ketika jumlah C. albicans berlebihan dalam tubuh, maka akan menyebabkan vulvovaginitis atau peradangan pada vagina yang ditandai gatal dan keputihan. Penyakit lain yang dapat disebabkan oleh jamur dengan genus Candida adalah gangguan pada kulit, mulut, kaki, dan paru-paru (Indrayati & Sari, 2018).

Salah satu cara untuk menangani infeksi jamur ini adalah dengan penggunaan senyawa antijamur. Senyawa antijamur diperoleh dari tanaman yang mengandung metabolit sekunder yang aktif sebagai antijamur. Tanaman tersebut salah satunya adalah ketapang (Terminalia catappa L.). Ketapang dikenal sebagai tanaman obat tradisional yang berkhasiat sebagai pelancar Air Susu Ibu (ASI), peluruh air seni, tonik jantung, obat sakit kepala, sakit kuning, kudis, pendarahan, radang selaput lendir usus, disentri, hepatitis, penyakit kulit, antikanker, mencegah diabetes, dan menyembuhkan luka sayat (Anand & Divya, 2014). Beberapa jurnal yang ada juga membahas mengenai ketapang yang diketahui mempunyai metabolit sekunder yang beragam yang dapat digunakan sebagai antimikroba, seperti flavonoid, kuinon, tanin, saponin, dan mono/seskuiterpen (Rahayu dkk., 2009). Menurut Hardhiko dkk, (2004) ketapang memiliki aktivitas antijamur terhadap Pytyrosporum ovale dan antibakteri terhadap Staphylococcus aureus, Eschericia coli, Pseudomonas vulgaris, dan Salmonella typhi (Pawar & Pal, 2002). Pengujian ekstrak etanol simplisia kulit batang ketapang kering dan basah yang dilakukan oleh Sumintir dkk (2012). Ekstrak etanol simplisia kering kulit batang ketapang menunjukkan adanya aktivitas antijamur terhadap C. albicans dengan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) sebesar 300 µg/cakram, sedangkan fraksinya yaitu etil asetat dan air dengan berat sebesar 1 µg masing-masing setara dengan 2,1 x 10-4 µg dan 1,4x10-4 µg ketokonazol. Sumintir dkk, (2012) juga menyebutkan bahwa fraksi etil asetat yang paling aktif karena memiliki KHM rendah dengan nilai kesetaraan antibiotik tinggi. Penelitian ini menggali potensi aktivitas antijamur dari daging buah ketapang belum ada riset sebelumnya yang melakukannya. Venkatalakshmi dkk, (2016) menyebutkan bahwa dalam buah ketapang terdapat 11 jenis flavonoid, beberapa contohnya yaitu mucic acid (l), quercetin 7-O-rhamnoside, limocitrin, rottlerin. Oleh karena itu penelitian ini mengkaji potensi aktivitas antijamur dari daging buah ketapang. Langkah penelitian ini diawali dengan ekstraksi menggunakan metode maserasi dan dilanjutkan dengan fraksinasi ekstrak hasil menggunakan berbagai pelarut organik untuk mendapatkan fraksi yang paling aktif sebagai agen antijamur

..

Metode

Ekstraksi dan Fraksinasi

Ketapang yang sudah dihaluskan dengan blender dimaserasi dengan pelarut metanol dalam gelas beker yang ditutup menggunakan aluminium foil. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam. Hasil maserasi kemudian disaring dengan corong Buchner dan vakum hingga didapatkan filtrat dan residu. Residu kemudian dimaserasi kembali dan disaring hingga filtrat berwarna bening, sedangkan filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 60 °C hingga didapatkan ekstrak metanol pekat (EM). Hasil pemekatan (EM) ditimbang, ditentukan rendemennya, dan sebagian difraksinasi dengan n-heksana. Hasil fraksinasi ekstrak metanol dengan n-heksana diperoleh fraksi n-heksana (FH) dan residu. Ekstrak n-heksana dievaporasi pelarutnya pada suhu 60 °C sehingga diperoleh fraksi n-heksana pekat dan ditimbang. Residu dari fraksinasi dengan n- heksana difraksinasi lebih lanjut dengan pelarut etil asetat sehingga diperoleh fraksi etil asetat (FE) dan residu (FR). Fraksi etil asetat dan residunya masing-masing dipekatkan dan ditimbang sehingga diperoleh rendemennya.

Pengujian Antijamur

Uji Daya Hambat Hasil Fraksinasi Kromatografi Kolom terhadap Jamur *Candida albicans*

Metode yang digunakan adalah metode difusi cakram. Suspensi jamur *C. albicans* sebanyak 100 µl dimasukkan ke dalam cawan petri steril dan selanjutnya dimasukkan media SDA yang masih cair sebanyak 10 mL. Media dibiarkan memadat. Kemudian 50 μL kultur *Candida albicans* dioleskan ke media agar menggunakan kapas lidi steril. Selanjutnya di atas media diberi cakram yang sudah ditetesi fraksi, kontrol positif berupa ketokonazol dan negatif berupa DMSO 10%. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37 °C. Terbentuknya zona bening menunjukkan adanya aktivitas antijamur. Zona bening ini diukur dengan jangka sorong. Zona hambat dapat dihitung dengan adanya zona bening tersebut.

Identifikasi Fraksi Teraktif Ekstrak Metanol Daging Buah Ketapang dengan LC-MS

Fraksi paling aktif ekstrak metanol buah ketapang diuji dengan *Liquid Chromatography-Mass Spectrometry* (LC-MS) pada Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro. Pengujian dilakukan dengan

cara sebanyak 0,5 g fraksi teraktif ekstrak metanol dilarutkan dalam 50 mL metanol pro analis kemudian disaring menggunakan *filter syringe* 0,22 mikron. Filtrat dimasukkan ke dalam vial 2 mL dan diinjeksikan ke dalam sistem LC-MS.

Hasil dan Pembahasan

Maserasi daging buah ketapang menggunakan pelarut metanol yang bersifat polar karena memiliki gugus hidroksil (- OH) dan metil (-CH3) sehingga dapat melarutkan berbagai komponen baik semi polar, polar, dan nonpolar. Hasil maserasi ini diperoleh rendemen esktrak metanol (EM) daging buah ketapang sebesar 0,46 % (b/b). Fraksinasi dari ekstrak hasil maserasi ini dengan menggunakan n-heksana diperoleh fraksi n-heksana (FH) dengan rendemen sebesar 0,15 % (b/b), fraksinasi lanjutan dengan menggunakan etil asetat didapatkan fraksi etil asetat (FE) dengan rendemen sebesar 0,18 % (b/b) dan didapatkan fraksi residu (FR) sebesar 0,17 % (b/b). Rendemen yang dihasilkan dari ekstraksi dan fraksinasi buah ketapang kering ditunjukkan pada Tabel 1.

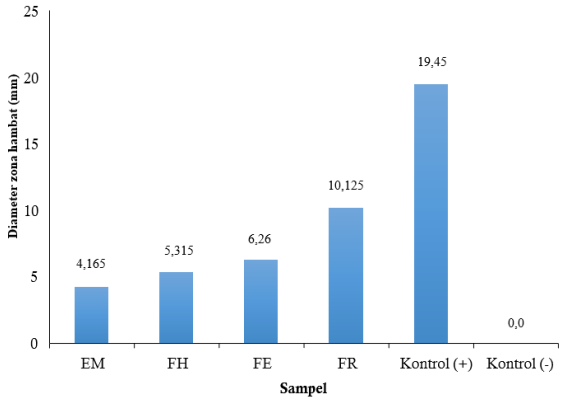
Tabel 1. Hasil ektraksi daging buah ketapang

Ekstrak	Warna	Berat (gram)	Rendemen (% b/b)
EM	Cokelat kehijauan	5,98	0,46
FH	Cokelat	1,97	0,15
FE	Cokelat tua	2,34	0,18
FR	Cokelat muda	2,26	0,17

Pengujian Antijamur

Pengujian aktivitas anti jamur dari EM, FH, FE dan ditujukan untuk mengetahui fraksi teraktif yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Metode yang digunakan adalah difusi cakram, dimana aktivitas antimikroba diukur dengan cara melihat zona bening di sekitar kertas cakram (Rizki & Ferdinan, 2020). Metode difusi dipilih karena hasil yang didapatkan adalah data kuantitatif berupa pengukuran diameter zona bening sedangkan hasil pengamatan dilusi yaitu hanya terdapat hasil negatif atau positif berdasarkan kekeruhannya (Kumar dkk., 2010). Difusi cakram dipilih karena mempunyai kelebihan yaitu waktu pengujian lebih cepat, mudah, relatif murah, tidak memerlukan keahlian dan alat khusus (Handayani dkk., 2018; Katrin dkk., 2015; Sarosa dkk., 2018).

Cakram yang digunakan untuk pengujian antijamur terbuat dari kertas saring lembaran. Sundari (2022) mengatakan penggunaan kertas saring lembaran terbukti efektif sebagai alternatif kertas cakram dalam pengujian antimikroba. Ketokonazol 200 mg dipilih sebagai kontrol positif karena dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel fungi sehingga menjadi rentan terhadap tekanan osmotik serta mencegah sintesis sterol dalam sel jamur (Kalsum & Ayu, 2019). Penggunaan dimetil sulfoksida (DMSO) 10% sebagai kontrol negatif berfungsi membuktikan bahwa pelarut yang digunakan tidak mengandung antijamur sehingga aktivitas antijamur yang ada pada fraksi dan kontrol positif tidak dipengaruhi oleh pelarutnya. Dimetil sulfoksida merupakan surfaktan sekaligus pelarut yang berperan melarutkan senyawa polar dan non polar (Jacob & de la Torre, 2015). Media yang sudah diberi biakan jamur dan cakram berisi sampel uji kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37 °C selanjutnya diamati terbentuknya zona bening.



Gambar 1. Grafik Hasil Uji Aktivitas Antijamur

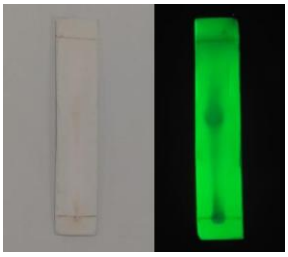
Aktivitas antijamur diukur berdasarkan zona bening yang terbentuk di sekitar cakram. Zona hambat di sekitar cakram diukur dengan satuan milimeter (mm) (Rastina dkk., 2015). Semakin besar diameter zona bening yan terbentuk menunjukkan semakin kuat senyawa bioaktif yang berperan menghambat pertumbuhan jamur. Suatu zat yang berpotensi sebagai antijamur dapat dikatakan sebagai senyawa bioaktif (Toy dkk., 2015). Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa zona hambat paling besar terdapat pada kontrol positif yaitu ketokonazol sebesar 19,45 mm. Selanjutnya, zona hambat pada fraksi paling besar terhadap *C. albicans* muncul pada FR yang memperlihatkan angka 10,125 mm, disusul dengan FE, FH, dan EM yang masing masing adalah 6,26; 5,315; dan 4,165 mm.

Ketokonazol memiliki aktivitas antijamur yang kuat karena memiliki sifat fungisidal. Ketokonazol dapat menghambat pembentukan ergosterol melalui interaksi dengan C-14 *alpha demethylase* yang juga bergantung pada sitokrom P-450. Hal ini membuat ergosterol yang terbentuk menjadi tipis dan keseimbangan jamur berkurang (Fitri dkk., 2016). Metabolit sekunder secara umum dapat memperlambat sintesis membran sel jamur dan merusak susunannya (Santoso dkk., 2020).

Berdasarkan kategori zona hambat, maka kontrol positif, EM, FH, FE, dan FR berturut-turut memiliki aktivitas antijamur kuat, lemah, sedang, sedang, dan sedang. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Sumintir, dkk (2012) yang menyebutkan bahwa fraksi etil asetat dan fraksi air (residu) lebih memiliki potensi antifungi dengan ketokonazol sebagai antibiotik pembanding, sedangkan fraksi n- heksana lebih dominan sebagai antbakteri dengan pembandingnya yaitu tetrasiklin HCl. Perbedaan daya hambat antarfraksi dapat dipengaruhi oleh kadar senyawa fitokimia yang terkandung di dalamnya (Kandoli dkk., 2016). Parameter standarisasi dibagi menjadi parameter mutu spesifik dan non spesifik. Parameter spesifik meliputi aspek kromatogram, penetapan kadar marker, penetapan kadar total golongan metabolit, serta kelarutan ekstrak dalam etanol dan air. Parameter mutu non spesifik berisi penetapan sisa air, sisa pelarut, kadar abu, cemaran mikroba, keberadaan *Aspergillus flavus*, cemaran aflatoksin, penetapan residu pestisida, dan cemaran logam berat (Saifudin, 2011). Menurut Hilmanto (2015), faktor lain yang mempengaruhi hasil pengujian seperti suhu udara dan kelembaban relatif, radiasi matahari, angin, suhu tanaman, ketersediaan air, ketercukupan cahaya saat fotosintesis yang dapat mempengaruh fisiologis, serta siklus hidup tumbuhan.

Skrining Fitokimia

Berdasarkan hasil pengujian, fraksi residu mengandung tanin, steroid, dan terpenoid seperti yang terlihat pada pada Gambar 2 dan Tabel .2.

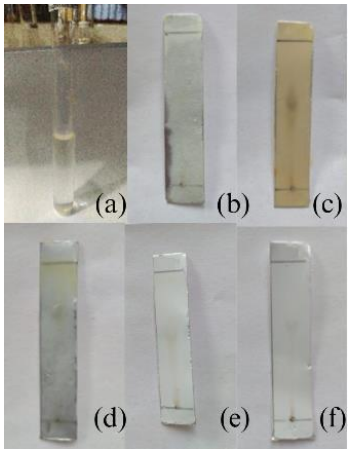


Gambar 2. Hasil elusi akuades:metanol (1:5)

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia terhadap fraksi residu

Uji	Pereaksi	Pengamatan	Hasil positif	Indikasi
Saponin	Akuades	Tidak berbusa	Busa stabil	-
Alkaloid	Dragendorff	Kuning	Merah jingga	-
Tanin	$FeCl_3$	Kehitaman	Kehitaman	+
Steroid	Lieberman Burchard	Kuning kehijauan	Hijau biru	+
Terpenoid	Uap I_2	Keunguan	Keunguan	+
Flavonoid	$AlCl_3$	Coklat	Kuning	-

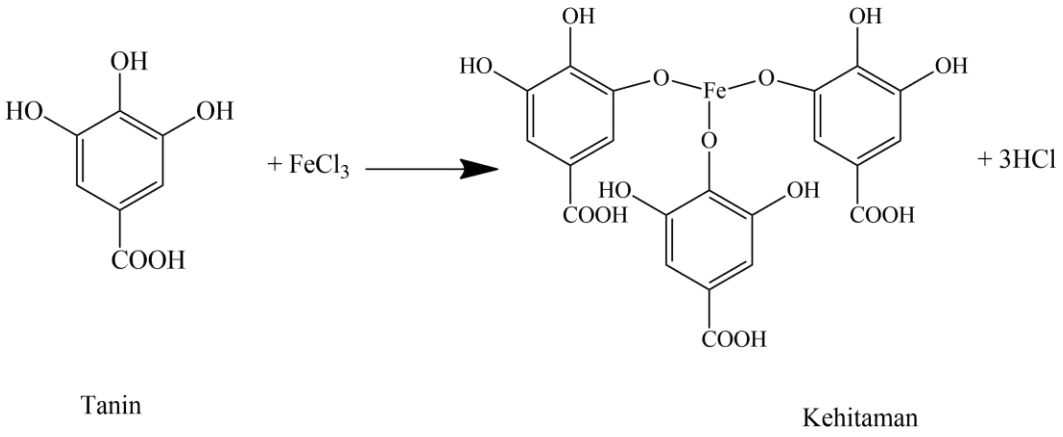
Keterangan :



(a) Saponin
(b) Alkaloid
(c) Tanin
(d) Steroid
(e) Terpenoid
(f) Flavonoid

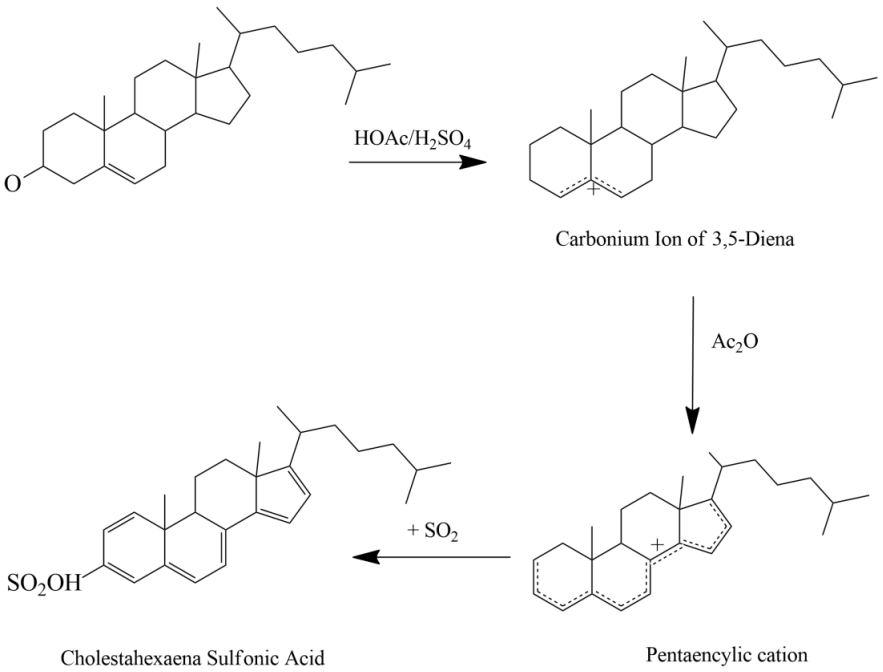
Gambar 3. Hasil Skrining Fitokimia

Perubahan warna menjadi kehitaman saat pengujian tanin menandakan hasil positif dikarenakan FeCl3 bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa tanin sehingga mengakibatkan tanin terkondensasi. Reaksi pengujian senyawa tanin dapat dilihat pada Gambar 4. Tanin juga menghasilkan astringent yang dapat menginduksi pembentukan ikatan senyawa kompleks sehingga akan terjadi pengerutan pada membran sel yang berakibat kematian pada jamur (Arlofa, 2015).



Gambar 4. Reaksi pengujian tanin
Sumber: Marliana dkk., (2005)

Hasil dari uji steroid pada Gambar 2 menunjukkan warna kuning kehijauan yang berarti fraksi residu positif mengandung steroid. Reaksi steroid dengan Lieberman-Burchard akan menyebabkan kondensasi H2O dan penggabungan karbokation. Gugus hidrogen dan elektronnya akan lepas sehingga ikatan rangkap pada senyawa tersebut akan berpindah dan terjadi resonansi. Resonansi ini dapat menjadi elektrofil dan karbokation. Serangan karbokation menyebabkan adisi elektrofilik yang diikuti pelepasan hidrogen. Gugus hidrogen dan elektronnya akan lepas, kemudian senyawa mengalami perpanjangan konjugasi (Nurjannah dkk., 2022). Reaksi pengujian steroid dapat dilihat pada Gambar 5. Steroid dapat digunakan sebagai senyawa antimikroba karena dapat merusak liposom sehingga terjadi kebocoran. Steroid akan mengacaukan integritas membran dengan interaksinya terhadap fosfolipid pada sel yang permeabel terhadap senyawa lipofilik. Akibatnya, membran sel akan rusak hingga terjadi lisis (Bontjura dkk., 2015).



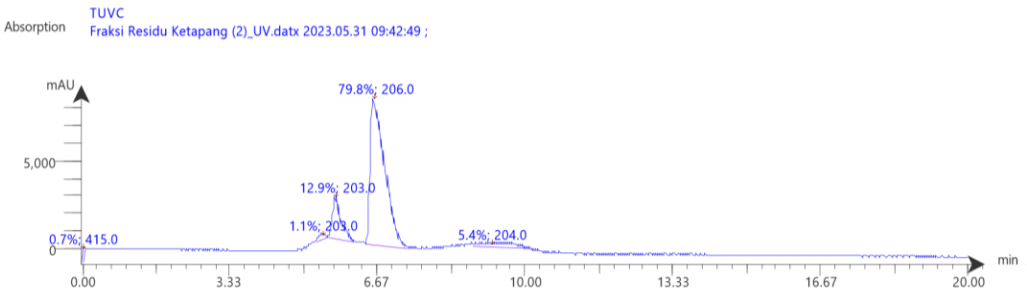
Gambar 5. Reaksi Pengujian Steroid
Sumber: Iling dkk., (2017)

Bercak ungu ini akibat adanya halogenasi ikatan rangkap pada senyawa terpenoid. Halogenasi ikatan rangkap merupakan uji kualitatif spesifik untuk mengetahui ikatan rangkap pada terpenoid (Fitriaji, 2012). Senyawa golongan terpenoid dapat digunakan sebagai antimikroba karena mengandung komponen lipofilik yang dapat membuat membran lisis. Natta dkk, (2008) menyebutkan karena sifatnya yang lipofilik atau hidrofobik inilah golongan senyawa terpenoid dapat merusak membran sitoplasma dalam sel.

Fraksi residu merupakan fraksi yang cenderung bersifat polar karena merupakan residu dari hasil fraksinasi dengan pelarut non polar yaitu n-heksana dan semi polar seperti etil asetat. Senyawa fenolik seperti flavonoid akan larut dalam pelarut semi polar. Kelompok senyawa alkaloid, saponin, dan tanin akan larut dalam pelarut polar. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa kemungkinan senyawa dominan pada fraksi residu berasal dari golongan senyawa tanin serta steroid dan terpenoid polar.

Identifikasi Fraksi Residu Ekstrak Metanol Daging Buah Ketapang dengan LC-MS

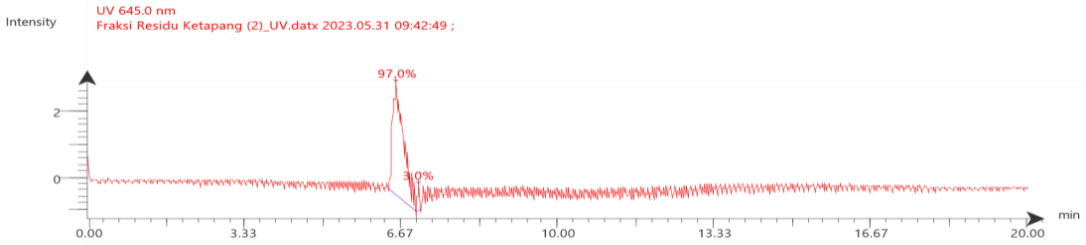
Fraksi residu dianalisis dengan Liquid Chromatography-Mass Spectometry (LC-MS) yang berfungsi menganalisis multikomponen secara simultan sehingga akan didapatkan dugaan senyawa yang dihasilkan (Fitrianingsih, 2016; Harmita dkk., 2019). Analisis dengan LC-MS akan menghasilkan data kromatogram yang menunjukkan jumlah komponen yang terdapat dalam fraksi residu yang berisi beberapa *peak* sehingga didapatkan jumlah senyawa yang terkandung di dalamnya .



Gambar 6. Kromatogram TUVC fraksi residu

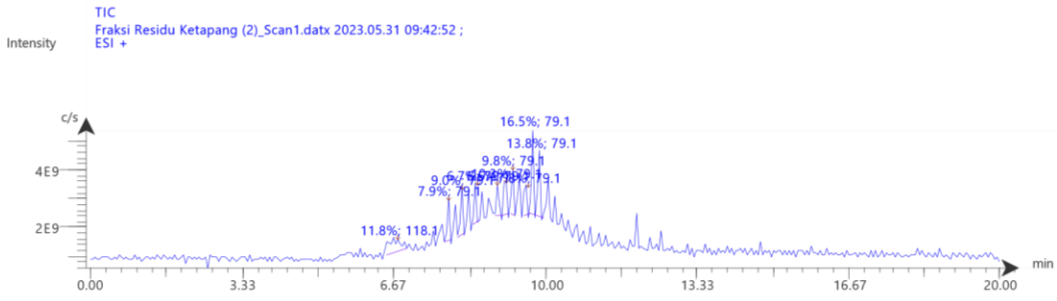
Salah satu detektor sekunder LC-MS adalah detektor ultraviolet (UV). Detektor UV merupakan detektor yang paling serbaguna karena dapat divariasikan untuk penyerapan pada panjang gelombang

tertentu (Harmita dkk., 2019). Menurut Gambar 4.6, pada pembacaan detektor UV terdapat 3 komponen yang terdeteksi berada pada menit ke 6,54; 5,71; dan 9,24 dengan luas areanya berturut-turut adalah 79,8%; 12,9%; dan 5,4%. Variasi pengujian fraksi residu juga dilakukan dengan detektor yang sama pada panjang gelombang maksimal 645 nm sehingga dihasilkan kromatogram seperti Gambar 7. Terdapat 2 *peak* yang terdeteksi pada panjang gelombang maksimal tersebut yaitu pada menit ke 6,57 dan 7.03 dengan luas area berturut-turut yaitu 97% dan 3%. Detektor UV dapat mendeteksi hampir semua senyawa karena dapat ditetapkan pada panjang gelombang rendah serta memindai berbagai panjang gelombang UV ketika dalam modus deteksi fotoiodida. Sinyal UV yang digunakan bergantung pada konsentrasi dan koefisien absorbsi keberadaan gugus kromofor pada sisa hasil pengolahan sampel. Hal tersebut dapat menambah informasi mengenai senyawa target serta pengotor yang ada di dalamnya (Harmita dkk., 2019).



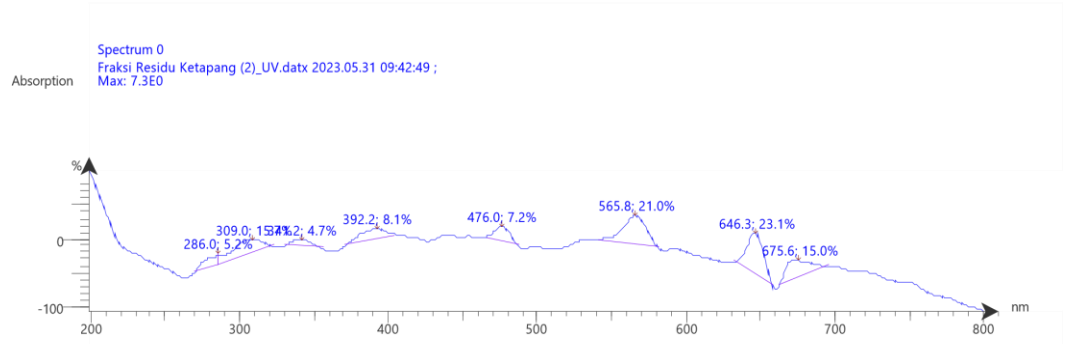
Gambar 7. Kromatogram UV Fraksi Residu dengan Panjang Gelombang Maksimal 654 nm

Hasil pengukuran yang didapatkan pada pengujian LC-MS menggunakan *Total Ion Chromatogram* (TIC) untuk mengetahui karakteristik komponen sampel. Metrik ini menunjukkan semua ion yang terdeteksi saat analisis berlangsung. Hardianti dkk (2020) juga menjabarkan mengenai TIC, yang mana merupakan penggabungan dari arus ion terpisah yang terbawa oleh ion-ion massa terhadap muatan (m/z) dan belum ternormalisasi dalam m/z dari spektrum massa. Gambar 4.8 menunjukkan bahwa pada fraksi residu ketapang yang diujikan dengan LC-MS terdeteksi 10 komponen, dengan senyawa dominan yang berada pada menit ke 9,76; 9,91; dan 6,66 dengan luas areanya bertururt-turut adalah 16,5%; 13,8%; dan 11,8 %.



Gambar 8. Kromatogram TIC Fraksi Residu

Data kromatogram TIC dapat muncul karena adanya detektor ion pada yang menggunakan mode deteksi *impact/cascade/multiplier*. Saat ion bermuatan terdeteksi oleh detektor maka akan dilepaskan elektron dari sisi lain. Multiplier akan menguatkan sinyal kontak untuk dikirimkan ke sistem data dan dikonversi ke dalam kekuatan sinyal kromatogram berbanding waktu sebagai TIC (Harmita dkk., 2019). Metode ionisasi yang digunakan untuk fraksi residu yaitu *Electrospray Ionization* protonasi (ESI +) karena dapat digunakan untuk senyawa ionik dengan tingkat kepolaran tinggi. Selain itu ESI juga dapat digunakan untuk analisis senyawa yang tidak mudah menguap dan tidak stabil secara termal karena ion yang dihasilkan berupa molekul terprotonasi, sedangkan ion fragmen yang rumit tidak ditampilkan sehingga lebih mudah untuk menentukan massa molekul senyawa.

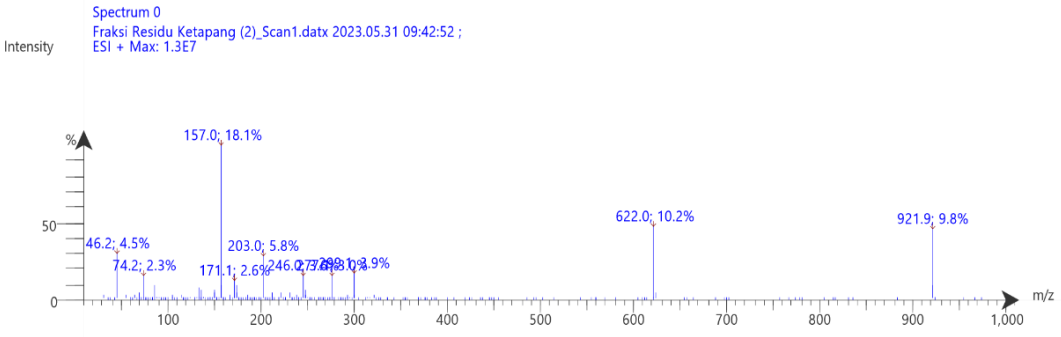


Gambar 9. Spektrum Fraksi Residu

Spektrum dalam LC-MS menggunakan penganalisa massa (*analyser*) untuk memisahkan ion berdasarkan rasio massa terhadap muatannya (m/z) (Harmita dkk., 2019). Gambar 9 menggambarkan hasil deteksi pada *peak area* 7.3 E+ 0 yang spectrum parameternya diatur pada panjang gelombang 200-800 nm. Deteksi ini menghasilkan 9 komponen dimana tiga *peak* utama dari komponen tersebut memiliki luas area 23,1%; 21%; dan 15,7% pada panjang gelombang berturut-turut adalah 646,3 nm; 565,8 nm; dan 309 nm.

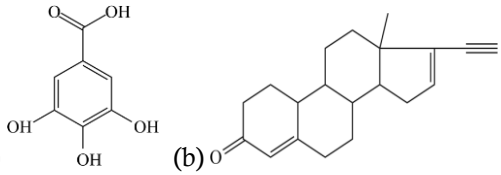
Spektrum Gambar 9 dilakukan pemindaian dan dilanjutkan dengan mode *Single Ion Monitoring* (SIM) yang menghasilkan beberapa peak m/z seperti Gambar 10. Terdapat tiga komponen utama yang memiliki intensitas tinggi pada Gambar 10 yaitu 18,1%; 10,2%; dan 921,9% dengan masing-masing rasio massa terhadap muatannya 157 m/z; 622 m/z; dan 921,9 m/z. Sistem perangkap ion dapat membantu membaca ion molekul, mengisi dan memenuhi chamber dengan gas.

berat, fragmentasi ion molekul dan membaca massa ion fragmen. Data fragmentasi akan ditampilkan dalam bentuk spektrum yang berisi *bar chart* dari semua fragmen dan kekuatan sinyalnya. Hal membantu memberikan informasi mengenai suatu sampel baru yang belum diketahui bahannya. Mode pemindaian juga dapat digunakan untuk memperoleh data pada rentang tertentu sekaligus meniadakan nilai massa rendah dari udara dan pelarut (Harmita dkk., 2019).



Gambar 10. Spektrum m/z Fraksi Residu

Pengujian LC-MS fraksi residu menggunakan metode ESI+. Metode ESI+ yang tercantum dalam data LC-MS berarti dilakukan suatu protonasi atau terdapat penambahan ion H^+ karena adanya hamburan molekul (Harmita dkk., 2019). Senyawa dengan berat molekul rendah ketika dianalisis menggunakan LC-MS akan menghasilkan ion molekul $[M+H^+]$ atau $[M-H^-]$. Spektrum LC-MS memberikan berat molekul $[M+H^+]$ sebesar 171,1 m/z dengan kelimpahan sebesar 2,6%. Struktur asam galat dapat dilihat pada Gambar 11. Berdasarkan analisis menggunakan *Mass Bank*, terdapat dugaan senyawa tersebut merupakan asam galat yang merupakan golongan asam hidroksibenzoat dengan rumus kimia C7H6O5. Menurut Tercas dkk, (2017) yang mengambil sumber dari *Mass Spectral Library* di *National Instutue of Standards and Techonolgy* (NIST), senyawa asam galat ditemukan dalam fraksi n-butanol yang merupakan fraksi paling polar yang dihasilkan dari ekstraksi daun ketapang. Deteksi pada $[M+H^+]$ dengan berat molekul 299,1 m/z yang dianalisis menggunakan *Mass Bank* menunjukkan bahwa terdapat senyawa norethisterone dengan kelimpahan sebesar 3,9%. Senyawa ini merupakan kelompok progesteron dan merupakan steroid 17-beta hidroksi. Hidrogen pada C nomor 17 digantikan oleh gugus etinil dan pada gugus metil di nomor 10 digantikan dengan hidrogen (Biddle dkk., 2013).



Gambar 11. Struktur (a) asam galat dan (b) norethisterone
Sumber: Fauziah & Syahmani, (2011) ; Putra dkk., (2011)

Simpulan

Rendemen FH, FE, dan FR yang dihasilkan dari fraksinasi ekstrak metanol daging buah ketapang masing-masing adalah 0,11; 0,15; dan 0,14 (% b/b). Fraksi yang memiliki aktivitas antijamur paling tinggi terhadap jamur *C.albicans* adalah fraksi residu (FR) dengan diameter zona hambat sebesar10,125 mm yang dapat dikategorikan memiliki aktivitas sedang. Uji metabolit sekunder pada fraksi residu buah ketapang menunjukkan adanya3 kelompok senyawa yaitu tanin, steroid, dan terpenoid. Berdasarkan hasil pengujian dengan LC-MS diduga fraksi residu mengandungsenyawa asam galat dan norethisterone dengan [M+H$^+$] berturut-turut yaitu 171,1 m/z dan 299,1 m/z.

Daftar Pustaka

Anandito, R. B. K., Basito, B., & Handayani, H. T. (2010). Kinetika penurunan kadar vanilin selama penyimpanan polong panili kering pada berbagai kemasan plastik. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 4(2), 146-150.

Anand, V., & Divya, N. (2014). Phytochemical Investigation and In Vitro Anti- Diabetic Activity of *Terminalia catappa* Leaves. *International Journal of Phytopharmacy*, *4*(5), 132–134.

Arlofa, N. (2015). Uji Kandungan Senyawa Fitokimia Kulit Durian sebagai Bahan Aktif Pembuatan Sabun. *Jurnal Chemtech*, *1*(01), 343–354. https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/Chemtech/article/view/5

Bontjura, S., Waworuntu, O. A., & Siagian, K. V. (2015). Uji Efek Antibakteri Ekstrak Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* l.) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi – Unsrat*, *4*(4).

Fitri, C. R., Fitrianingsih, S. P., & Suwendar, S. (2016). Evaluasi Potensi Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap *Candida albicans* Secara In Vitro. *Jurnal Prosiding Farmasi*, *2*(2),729–736.

Fitrianingsih, W. (2016). *Isolasi dan Identifikasi serta Uji Aktivitas Antioksidan Metabolit Sekunder dalam Kulit Batan Medang-medangan (Schima wallichii)*. Universitas Jenderal Soedirman.

Handayani, R., Qamariah, N., & Mardova, S. A. (2018). *258506-Uji-Daya-Hambat-Ekstrak-Etanol-Batang-Sa-873E5939*. *1*(1), 16–18.

Hardianti, V., Nurulita, Y., & Haryani, Y. (2020). Pola TIC (*Total Ion Current*) LC- MS/MS Ekstrak Etil Asetat Metabolit Sekunder dari Media Pertumbuhan *Penicillium* sp. LBKURCC34 dengan Variasi Waktu Inkubasi [Universitas Negeri Riau].

Harmita, K., Harahap, Y., & Supandi. (2019). *Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS)*. Isfi Penerbitan.

Hilmanto, R. (2015). Indikator Ekologi pada Waktu Tanam sebagai Inovasi Masyarakat Lokal dalam Menghadapi Dampak Negatif Perubahan Iklim. *Jurnal Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung*.

Iling, I., Safitri, W., & Erfiana, E. (2017). Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengen. *Jurnal Dinamika*, *8*(1), 66–84.

Indrayati, S., & Sari, R. I. (2018). Gambaran *Candida albicans* pada Bak Penampung Air di Toilet SDN 17 Batu Banyak Kabupaten Solok. *JURNAL KESEHATAN PERINTIS (Perintis's Health Journal)*, *5*(2), 133–138.

Jacob, S. W., & de la Torre, J. C. (2015). *Dimethyl Sulfoxide (DMSO) in Trauma and Disease*. CRC Press.

Kalsum, U., & Ayu, A. (2019). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Umbi Wortel (*Daucus Carota* L.) sebagai Antifungi Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Warta Farmasi*, *8*(2), 71–80.

Kandoli, F., Abijulu, J., & Leman, M. (2016). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Durian (*Durio zybethinus*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, *5*(1), 49.

Katrin, D., Idiawati, N., & Sitorus, B. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Daun Malek (*Litsea graciae* Vidal) terhadap Bakteri *Stapylococcus aureus* dan *Escherichia coli. Jkk*, *4*(1), 7–12.

Nurjannah, I., Ayu, B., Mustariani, A., & Suryani, N. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Ekstrak Kombinasi Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) dan Kelor (*Moringa Oleifera* L.) sebagai Zat Aktif pada Sabun Antibakteri. *Spin*, *4*(1), 23–36.

Nurmila, Sinay, H., & Watuguly, T. (2019). Identifikasi dan Analisis Kadar Flavonoid Ekstrak Getah Angsana (*Pterocarpus Indicus* Willd). *Jurnal Biopendix*, *5*(2), 65–71.

Pawar, S. P., & Pal, S. C. (2002). Antimicrobial activity of extracts of *Terminalia catappa* Root. *Indian journal of medical sciences*, *56*(6), 276–278.

Rahayu, S., Dwi, Kusrini, Dewi, Fachriyah, & Enny. (2009). *Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Daun Ketapang (Terminalia catappa L) dengan Metode 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH)*. Universitas Diponegoro.

Sangi, M., Runtuwene, M. R. J., & Simbala, H. E. I. (2008). Analisa Fitokimia Obat di Minahasa Utara. *Chemistry Progres*, *1*(1), 47–53.

Santoso, U., Utari, M., & Marpaung, M. P. (2020). Aktivitas Antibakteri dan Antijamur Ekstrak Batang Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) Terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Jurnal Kesehatan Bakti : Jurnal Ilmu Keperawatan Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, *20*(2), 194–208.

Sarosa, A. H., P, H. T., Santoso, B. I., Nurhadianty, V., & Cahyani, C. (2018). Pengaruh Penambahan Minyak Nilam Sebagai Bahan Aditif Pada Sabun Cair Dalam Upaya Meningkatkan Daya Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal Of Essential Oil*, *3*(1), 1–8.

Sumintir, S., Wirasutisna, K. W. R., Suganda, A. G., & Sukandar, E. Y. (2012). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Kulit Batang Ketapang (*Terminalia catappa* L.). *Acta Pharmaceutica Indonesia*, *37*(1), 1–4.

Sundari, E. R. (2022). Alternatif Penggunaan Kertas Saring sebagai Pengganti Kertas Cakram pada Uji Resistensi Bakteri *Aeromonas sp.* terhadap Ampisilin dan Kloramfenikol. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Sains Dan Teknologi*, *2*(1), 23–27.

Terças, A. G., Monteiro, A. de S., Moffa, E. B., Santos, J. R. A. dos, Sousa, E. M.

de, Pinto, A. R. B., Costa, P. C. da S., Borges, A. C. R., Torres, L. M. B., Barros Filho, A. K. D., Fernandes, E. S., & Monteiro, C. de A. (2017). Phytochemical Characterization of *Terminalia catappa* Linn. Extracts and Their Antifungal Activities against *Candida sp. Frontiers in Microbiology*, *8*.

Toy, T. S. S., Lampus, B. S., & Hutagalung, B. S. P. (2015). Uji Daya Hambat Ekstrak Rumput Laut *Gracilaria* sp terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus. e-GIGI*, *3*(1).

Venkatalakshmi, P., Vadivel, V., & Brindha, P. (2016). *Identification of Flavonoids In Different Parts of Terminalia catappa L. Using LC-ESI-MS/MS and investigation of their anticancer effect in EAC cell line model*. *8*, 176–183.

Warsinah, W., Kusumawati, E., & Sunarto, S. (2015). Identification of Compound Antifungi of *Sandoricum koetjape* Stem and Activity to *Candida albicans*. *Majalah Obat Tradisional (Traditional Medicine Journal)*, *16*(3), 170–178.

Yuda, P. E. S. K., Cahyaningsih, E., & Winariyanthi, N. P. Y. (2017). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Tanaman Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, *3*(2), 61–70.