

BAB I. PENDAHULUAN UMUM

1.1. Latar Belakang

Unggas khususnya ayam lokal, memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional melalui penyediaan protein hewani yang berkualitas. Ayam lokal merupakan salah satu sumber daya genetik asli Indonesia yang tersebar di seluruh wilayah nusantara dan dikenal memiliki keunggulan dari segi mutu daging seperti tekstur yang padat, rasa lebih gurih, kandungan lemak dan kolesterol yang lebih rendah, serta kadar protein yang lebih tinggi yaitu berkisar 21 % hingga 32,5 % tergantung umur dan jenis ayam (Handayani *et al.*, 2020; Prihatiningsih *et al.*, 2020). Potensi ini menjadikan ayam lokal tidak hanya sebagai sumber pangan konvensional tetapi juga dapat menjadi bahan baku inovasi teknologi pangan untuk pengembangan pangan fungsional berbasis protein. Urgensi untuk mengoptimalkan pemanfaatan ayam lokal diperkuat oleh fakta dalam dua tahun terakhir terjadi peningkatan konsumsi masyarakat sebesar 9,23 % dari produksi daging ayam lokal pada tahun 2022 mencapai 275,42 ribu ton, dan mengalami kenaikan dari tahun 2021 sebesar 269,80 ribu ton (BPS Ditjen PKH, 2022).

Salah satu pendekatan inovatif dalam pengembangan pangan fungsional khususnya dalam pengolahan daging ayam lokal adalah dengan menghasilkan hidrolisat protein yaitu hasil pemecahan protein menjadi peptida yang dapat berfungsi sebagai senyawa bioaktif dengan berbagai manfaat. Proses hidrolisis protein dapat dilakukan dengan enzim, asam, atau basa. Di antara ketiganya, penggunaan asam tergolong lebih cepat dan efisien dalam memutus ikatan peptida serta menghasilkan peptida yang bernilai fungsional tinggi dalam waktu singkat.

Metode marinasi merupakan salah satu cara yang aplikatif digunakan dalam menghidrolisis protein untuk meningkatkan cita rasa dan tekstur daging. Marinasi juga mampu mengubah struktur protein dan menghasilkan peptida fungsional jika dilakukan dengan bahan yang tepat (Putri, 2018). Oleh karena itu dibutuhkan bahan alami yang mengandung asam yang dapat menjaga kualitas protein sekaligus mengoptimalkan fungsi biologisnya.

Salah satu sumber asam alami yang berpotensi adalah tanaman patikala (*Etilingera elatior*), yang tergolong dalam family *Zingiberacea*. Tanaman ini merupakan tanaman asli Nusantara dan dikenal secara lokal di Sulawesi Selatan dengan nama patikala yang dimanfaatkan secara terbatas sebagai bumbu masakan tradisional karena memiliki rasa asam, dan aroma khas. Terbatasnya pemanfaatan dari buah ini mendorong perlunya pengembangan fungsinya dalam aplikasi teknologi industri pangan.

Buah patikala mengandung senyawa bioaktif seperti polifenol (Naufalin, 2005). Kandungan total fenolik dalam ekstrak metanol buah patikala mencapai 2,29% b/p yang berkontribusi terhadap aktivitas asam dalam proses hidrolisis protein (Handayani *et al.*, 2014 ; Dewajanti, 2019). Potensi kandungan asam dalam buah patikala, mendorong perlunya dilakukan eksplorasi terkait perbedaan komponen senyawa asam yang dihasilkan melalui metode ekstraksi yang berbeda. Perbedaan teknik ekstraksi dan jenis pelarut, dapat mempengaruhi jenis dan jumlah senyawa asam yang terkandung, yang pada gilirannya akan mempengaruhi kemampuan hidrolisisnya terhadap protein daging.

Selain itu, penting untuk menganalisis profil protein dari daging ayam lokal yang dimarinasi dengan ekstrak buah patikala, untuk melihat sejauh mana pemecahan protein terjadi dan munculnya protein baru atau peptida bioaktif yang dihasilkan. Pola degradasi protein yang berbeda akan memberikan indikasi efektivitas ekstrak dalam proses hidrolisis serta potensi terbentuknya senyawa fungsional. Tidak hanya sampai pada identifikasi protein, namun penelitian ini juga diharapkan mengetahui perubahan komposisi kimia dari daging ayam lokal setelah marinasi, khususnya protein dengan melihat perubahan nilai yang menggambarkan efek kimiawi yang ditimbulkan oleh perlakuan ekstrak asam terhadap jaringan daging. Untuk mengevaluasi sifat fungsional produk daging yang dihasilkan, seperti potensi bioaktifnya. Melalui profil protein dan mikrostruktur diharapkan dapat diperoleh informasi ilmiah terkait pemanfaatan buah patikala sebagai agen marinasi alami yang tidak hanya mempertahankan kualitas daging tetapi juga meningkatkan nilai fungsionalnya. Penelitian ini mendukung inovasi pangan fungsional berbasis kearifan lokal dan membuka peluang baru dalam pengembangan produk daging ayam lokal yang bernilai ekonomi tinggi

1.2. Rumusan Masalah

- 1.2.1. Apakah terdapat perbedaan kandungan senyawa asam dalam buah patikala yang diekstraksi melalui metode dan jenis pelarut yang berbeda
- 1.2.2. Bagaimana profil protein daging ayam lokal dengan marinasi ekstrak buah patikala pada level konsentrasi dan waktu marinasi yang berbeda
- 1.2.3. Bagaimana mikrostruktur dan sifat fungsional protein dalam produk olahan daging ayam lokal

2. Tujuan Penelitian

Buah patikala merupakan rempah lokal yang perlu dilestarikan dan ditingkatkan penggunaannya karena mengandung komponen senyawa asam yang berpotensi dijadikan sebagai salah satu senyawa alami dalam proses hidrolisis protein daging dengan mengubah struktur protein dalam daging ayam lokal dan produk olahannya. Oleh karena itu perlu upaya untuk:

- 1.3.1. Mengidentifikasi perbedaan kandungan senyawa asam dalam buah patikala (*Etlintera elatior*) yang diekstraksi melalui metode dan jenis pelarut yang berbeda,
- 1.3.2. Menganalisis profil protein daging ayam lokal dengan marinasi ekstrak buah patikala (*Etlintera elatior*) pada konsentrasi dan waktu marinasi yang berbeda.
- 1.3.3. Menganalisis mikrostruktur dan sifat fungsional protein dalam produk olahan daging ayam lokal

2.1. Kegunaan Penelitian

- 2.1.1. Sebagai sumber ilmu pengetahuan baru dalam pemanfaatan buah patikala sebagai bahan marinade dalam meningkatkan fungsional protein daging ayam

lokal serta meningkatkan nilai ekonomis dari buah patikala (*Etilingera elatior*) sebagai tanaman lokal Indonesia

- 2.1.2. Secara akademik, sebagai sumber referensi terkait dengan komponen senyawa asam dalam buah patikala serta pengembangan teknologi dan pemanfaatannya di masa yang akan datang.
- 2.1.3. Sebagai dasar informasi bagi masyarakat dan pihak swasta dalam menentukan konsumsi bahan pangan asal ternak yang berkualitas dan fungsional bagi kesehatan serta sebagai acuan inovasi dalam pengembangan pengolahan daging ayam lokal.
- 2.1.4. Bagi pemangku kebijakan, dapat dijadikan referensi dalam memajukan usaha peternakan khususnya industri pengolahan daging ayam lokal menuju era persaingan global melalui dukungan stimulasi aplikasi teknologi ditingkat industri

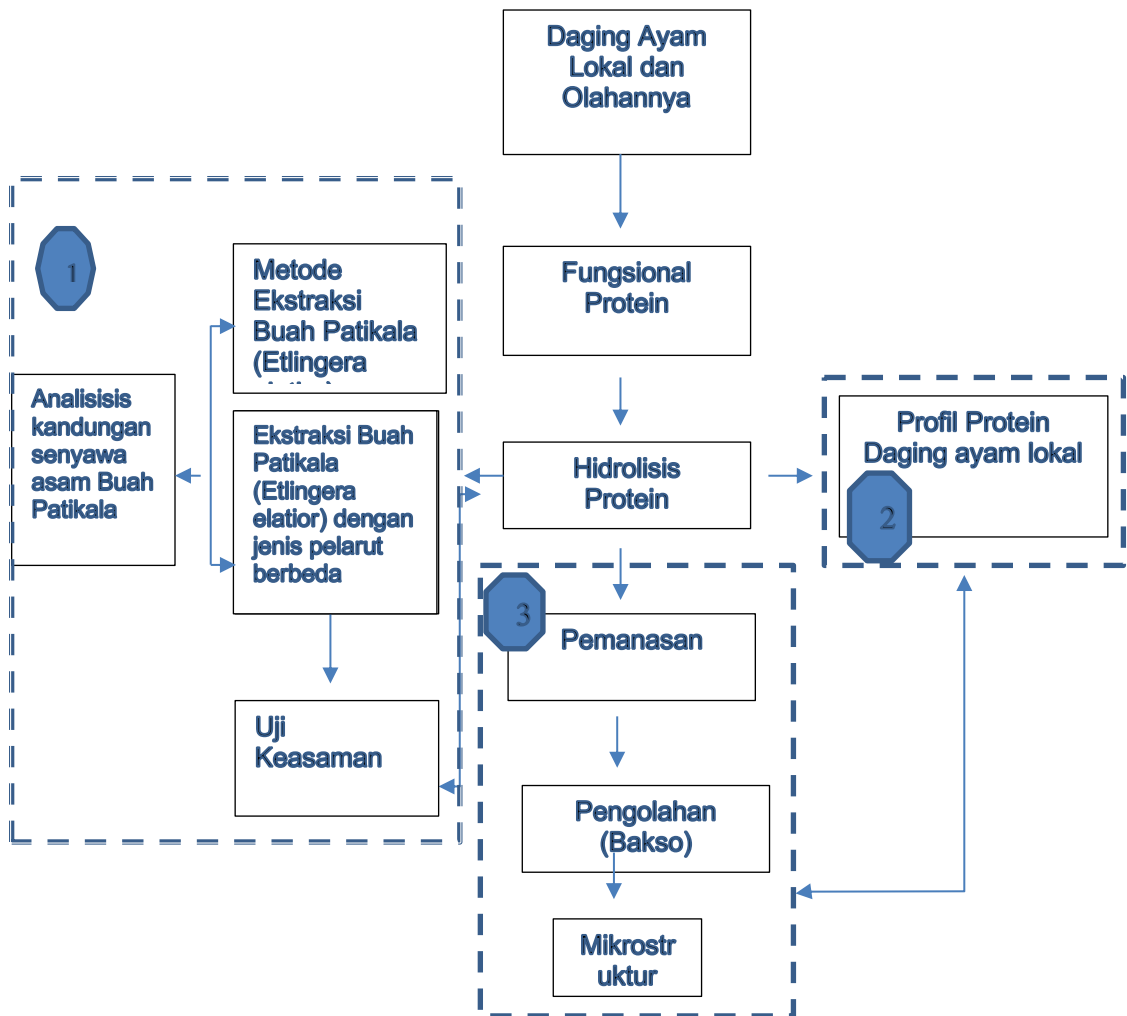
1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini merupakan suatu rangkaian penelitian yang terdiri dari tiga tahap, yaitu: Tahap 1 eksplorasi senyawa asam dalam ekstrak buah patikala menggunakan metode ekstraksi dan jenis pelarut berbeda yang dilanjutkan dengan analisis senyawa asam menggunakan GC-MS (*Gas Chromatography and Mass Spectroscopy*). Ekstrak dari buah patikala (*Etilingera elatior*) yang mengandung asam dan berpotensi memodifikasi struktur protein serta mikrostruktur daging akan digunakan pada tahap berikutnya. Tahap 2 menentukan konsentrasi ekstrak yang optimal berdasarkan nilai minimum inhibitory concentration (MIC) dan waktu marinasi yang berbeda. Selanjutnya menganalisis profil protein daging ayam lokal, Tahap 3 ekstrak buah patikala diaplikasikan pada produk olahan daging ayam lokal, yang selanjutnya diamati mikrostruktur dan fungsi protein.

1.6. Kebaruan Penelitian

Pemanfaatan asam dari buah patikala dalam proses marinasi daging ayam lokal merupakan pendekatan inovatif yang belum banyak dilakukan. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi jenis dan dominasi senyawa asam berdasarkan metode ekstraksi dan jenis pelarut, tetapi juga mengevaluasi perannya dalam menghidrolisis protein daging melalui perubahan struktur protein dan pembentukan peptida. Pendekatan ini memberikan dasar ilmiah dalam pengembangan teknologi marinasi berbasis asam alami yang berpotensi menghasilkan bahan baku pangan fungsional berbasis unggas lokal.

1.7. Kerangka Penelitian



Gambar1. Kerangka Pikir Penelitian

BAB II. EKSPLORASI SENYAWA ASAM BUAH PATIKALA DENGAN METODE EKSTRAKSI DAN JENIS PELARUT YANG BERBEDA

2.1. Abstrak

Buah patikala (*Etilingera elatior*) merupakan tanaman lokal Indonesia yang memiliki rasa asam sehingga berpotensi untuk dieksplorasi sebagai senyawa asam alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menentukan senyawa asam dominan yang terkandung dalam buah patikala melalui metode ekstraksi yaitu maserasi dan refluks dengan jenis pelarut aquades, etanol dan metanol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial 2 x 3. Analisis senyawa dilakukan menggunakan *Gas Cromatografi Spektrometri Massa* (GC-MS). Hasil analisis GC_MS menunjukkan bahwa metode refluks dengan jenis pelarut aquades teridentifikasi senyawa 2-Methoxydecanoic acid sebagai senyawa dengan puncak area tertinggi yaitu 11,37%. Refluks etanol teridentifikasi senyawa Tetradecanoic acid (CAS) dengan puncak area 11,51%, dan refluks metanol teridentifikasi Hexadecanoic acid, methyl ester dengan puncak area 8,53%. Sedangkan metode maserasi aquades teridentifikasi senyawa N-Hexadecanoic acid dengan puncak area 0,81%, Maserasi etanol teridentifikasi senyawa 9-Octadecenoic acid (Z)-, octyl ester dengan puncak area 1,43%, maserasi metanol teridentifikasi senyawa 9-Octadecenoic acid (Z)-, octyl ester dengan puncak area 0,88%. Penentuan senyawa asam dominan dilakukan berdasarkan nilai persen area tertinggi pada hasil kromatogram GC-MS. Dengan demikian senyawa asam paling dominan terdapat pada metode refluks dengan jenis pelarut etanol dan aquades.

Kata Kunci: Buah Patikala, Maserasi, Refluks, Aquades, Etanol, Metanol

2.2. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kekayaan alam yang melimpah dengan berbagai jenis rempah dan termasuk kategori salah satu negara pengekspor rempah peringkat ke-12 di dunia (Sari *et al.*, 2021). Tanaman ini oleh masyarakat lokal dikenal dengan berbagai nama, antara lain "Kencong" atau "Kincung" di Sumatera Utara, "Sambuang" di Sumatera Barat, "Kecombrang" di Jawa, "Honje" di Sunda, "Bongkot" di Bali, "Bunga Katan" di Kalimantan (Perdana *et al.*, 2016). Tanaman patikala (*Etilingera elatior*) tergolong dalam family *Zingiberaceae* (Hamidah & Hidayati, 2023) dan juga sering disebut *torch ginger* karena bentuk bunganya yang mirip obor dengan warnanya merah (Isyanti *et al.*, 2019). Nama lainnya dikenal dengan nama "*red ginger lily*" yang banyak tumbuh di negara tropis hampir di seluruh daratan Asia Tenggara (Chan *et al.*, 2011).

Tanaman patikala sudah cukup lama digunakan secara tradisional oleh masyarakat pada berbagai macam olahan pangan yang tujuannya antara lain sebagai rempah dan pemberi flavor pada makanan. Bagian tanaman yang umum dimanfaatkan adalah daun, tangkai, rimpang, bunga dan buahnya. Berdasarkan hasil penelitian (Naufalin & Herastuti, 2013) kandungan fitokimia rimpang, batang, daun, bunga dan buah patikala mengandung senyawa antara lain tanin, saponin, flavonoid, dan fenol. Buah merupakan salah satu komponen yang terdapat pada tanaman patikala yang juga

memiliki kandungan fenol didalamnya. Kadar total fenolik buah patikala sebesar 2.29 % b/b ekstrak methanol, sedangkan kadar flavonoid total untuk buah sebesar 1,77 % b/b (Ahmad *et al.*, 2015).

Turunan senyawa fenolik dalam buah didominasi oleh asam antara lain adalah asam galat, turunan asam *hidroksibenzoat* yang tergolong asam fenol sederhana. Senyawa asam lainnya adalah asam sitrat dan asam klorogenat. Senyawa asam yang terkandung dalam buah patikala dapat diperoleh melalui ekstraksi. Metode ekstraksi yang efektif memegang peranan penting dalam menghasilkan ekstrak yang berkualitas (Abdullah & Chua, 2020).

Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan menggunakan pelarut pada suhu berkisar 15 - 25°C (Baladraf *et al.*, 2022). Proses perendaman bahan menyebabkan pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antara luar sel dengan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut organik yang digunakan (Novitasari & Putri, 2016). Ekstraksi dengan metode maserasi memiliki kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak (Chairunnisa *et al.*, 2019). Selain itu pengerjaannya mudah karena tidak perlu pemanasan, sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai. Kelemahan pada metode ini yaitu proses ekstraksi kurang efisien yang menyebabkan senyawa kurang terlarut dengan sempurna. Dengan demikian perlu modifikasi suhu untuk mengoptimalkan proses ekstraksi. Menurut Ningrum *et al.*, (2017) dengan bertambah tingginya suhu menyebabkan kelarutan zat aktif yang diekstrak akan bertambah besar. Akan tetapi, peningkatan suhu ekstraksi juga perlu diperhatikan, karena suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada bahan yang sedang diproses (Margaretta *et al.*, 2011).

Refluks merupakan metode ekstraksi dengan penggunaan suhu panas. Suhu optimum yang digunakan dalam metode refluks bervariasi tergantung pada jenis pelarut dan sifat senyawa yang ekstraksi (Laksmiani *et al.*, 2017). Jenis pelarut merupakan hal yang penting dipertimbangkan dalam proses ekstraksi, pemilihan jenis pelarut yang tepat akan menentukan kesempurnaan ekstraksi (Maharani *et al.*, 2022). Air merupakan pelarut polar dapat digunakan dalam menarik senyawa (Li *et al.*, 2017) dan tidak beracun (Banik & Sahoo, 2020). Kekurangannya adalah senyawa yang terlarut sedikit, sedang pelarut kimia seperti etanol dan metanol dapat menarik senyawa lebih kuat, namun kurang aman dalam penggunaan pada pangan. Oleh karena itu dengan mengkombinasikan metode ekstraksi dan jenis pelarut diharapkan dapat menghasilkan senyawa asam sesuai yang dibutuhkan.

Hingga saat ini, informasi terkait tanaman patikala dan pemanfaatannya telah banyak dilakukan baik pada bagian bunga, daun, rimpang, batang serata buahnya namun lebih berfokus pada senyawa metabolit sekunder, sedangkan senyawa lain yang bermanfaat seperti asam yang terdapat di dalam buah patikala belum banyak diketahui oleh masyarakat luas, maka penting untuk menggali informasi lebih mendalam terkait senyawa asam dalam buah patikala untuk dijadikan dasar dalam penelitian ini sebagai bukti ilmiah untuk pengembangan dalam bidang industri peternakan.

2.3 Metode

2.3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Pebruari sampai Maret 2024 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang Universitas Hasanuddin Makassar

2.3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah gelas ukur (*pirex*), pengaduk, corong 100 mL, magnetic stirrer, timbangan digital, erlenmeyer, hot plate, *rotary vacum evaporator* model RE-1000HN dan instrumen analisis GCMS QP2010 Plus.

Bahan yang digunakan adalah buah patikala (*Etilingera elatior*) yang memiliki tingkat kematangan sempurna (usia 3 bulan dari terbentuknya bunga) yang dicirikan dengan kulit pada bagian luar berwarna merah muda dengan biji bagian dalam berwarna hitam. Buah diperoleh dari Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan. Bahan lainnya adalah pelarut aquades, metanol, etanol 90%, tisu, dan plastik *polyethilen*.

2.3.3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini di desain menggunakan *Analisis of Varians* (Anova) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 x 3 dengan 4 ulangan. Desain penelitian ini menggunakan 2 perlakuan metode ekstraksi yaitu maserasi dan refluks. sedangkan jenis pelarut menggunakan aquades, etanol, dan metanol.

2.3.4. Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel buah patikala yang telah dikumpulkan, dipipil dan dibersihkan dari kotoran. Buah patikala dicuci menggunakan air mengalir lalu ditiriskan \pm 15 menit. Selanjutnya dilakukan perajangan pada buah kemudian dikemas dalam plastik *polyethilen*.

Ekstraksi Buah Patikala

Maserasi

Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi, merujuk pada penelitian (Ramasamy *et al.*, 2016). Sebanyak 500 g buah patikala hasil rajangan dimasukkan ke dalam toples kaca, selanjutnya ditambahkan pelarut sesuai perlakuan yaitu (aquades, etanol dan metanol) masing - masing sebanyak 1000 mL. Pemilihan jenis pelarut didasarkan pada tingkat keamanan, kemudahan penguapan, serta kemampuannya melarutkan berbagai senyawa polar, semi polar dan non polar serta dapat menarik senyawa secara optimum

(Ramadhani *et al.*, 2020). Proses maserasi dilakukan selama 24 jam pada suhu ruang. Hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring Whatman No 1. Filtrat yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam labu ekstraksi dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C. Ekstrak yang dihasilkan disimpan dalam botol vial, dihembuskan gas nitrogen dan selanjutnya sampel siap untuk dianalisis. Supernatan yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan GC-MS.

Refluks

Ekstraksi dilakukan dengan cara refluks, merujuk pada penelitian (Laksmiani, 2015). Sebanyak 500 g buah patikala hasil rajangan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, selanjutnya ditambahkan pelarut sesuai perlakuan yaitu (aquades, etanol dan metanol) masing - masing sebanyak 1000 mL. Erlenmeyer kemudian dipanaskan pada suhu 90°C selama 120 menit (dihitung setelah suhu mencapai 90°C). Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan ampas dan airnya menggunakan kertas saring Whatman No.1, Filtrat yang diperoleh dimasukkan ke dalam labu ekstraksi dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C. Selanjutnya sampel ekstrak di analisis menggunakan alat GC-MS.

Analisis GC-MS

Analisis GC-MS dilakukan dengan prosedur standar menggunakan spektrometer GC-MS Buatan Jepang (GCMS-QP2010; SHIMADZU) yang terdiri dari auto-sampler AOC-20i dan Kromatografi Gas (GC-2010 Plus) yang terhubung dengan Spektrometer Massa. Kromatografi gas dan spektrometri massa (GC-MS) adalah metode analitik yang menggabungkan kromatografi gas (GC) dengan spektrometer massa (MS). Teknik ini digunakan untuk memisahkan, mengidentifikasi dan mengukur komponen senyawa dalam tanaman. Dalam proses ini, digunakan sistem ionisasi elektron dengan energi ionisasi sebesar 70 eV. t (Tsizin *et al.*, 2020). Gas helium berfungsi sebagai gas pembawa dengan suhu jalur perpindahan massa diatur pada suhu 200°C dengan laju kenaikan 240°C. Suhu oven diprogram dari 70°C hingga 220°C dengan laju kenaikan 10°C/menit, dan dipertahankan pada suhu tersebut selama 1 menit sebelum dinaikkan hingga 300°C. Sebanyak 5 mL sampel disuntikkan secara manual ke dalam vial pada suhu 10°C, dalam mode splitless. Total waktu pengoperasian adalah 35 menit. Data yang diperoleh mencakup nama senyawa, rumus molekul, serta luas puncak, luas total dan tinggi puncak. Interpretasi spektrum massa GC-MS dilakukan dengan menggunakan basis data National Institute Standard and Technology (NIST) (Hotmian *et al.*, 2021)

2.3.5. Analisis Data

Hasil analisis dari data yang diperoleh dibuat dalam bentuk kromatogram dan spektrum massa dan selanjutnya diinterpretasikan secara berdasarkan data spektra secara deskriptif.

2.4. Hasil dan Pembahasan

2.4.1. Hasil

Analisis GC-MS mampu mendeteksi senyawa dengan konsentrasi sangat rendah, sehingga memungkinkan identifikasi metabolit sekunder dalam tanaman. Hasil analisisnya berupa kromatogram dan spektrum massa. Kromatografi gas memiliki aplikasi yang luas dan dapat dijadikan sebagai pemisah dan analisis beberapa komponen. Identifikasi tiap puncak dalam kromatogram dilakukan dengan mencocokkan spektrum *MS* tiap puncak dengan data base Wiley untuk menentukan jenis senyawanya (Hotmian *et al.*, 2021). Jumlah senyawa yang terdapat dalam simplisa ditunjukkan oleh jumlah puncak (*peak*) pada kromatogram, sedangkan nama / jenis senyawa yang ada diinterpretasikan berdasarkan data spektra dari setiap puncak (*peak*) tersebut. Hasil kromatografi gas menunjukkan kromatogram dari ekstrak buah patikala menggunakan metode maserasi dan Reflux dengan jenis pelarut aquades, etanol dan metanol disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Senyawa Asam Hasil Identifikasi GC-MS dari Ekstraksi Refluks dan Maserasi Buah Patikala Menggunakan Pelarut Aquades, Etanol dan Metanol

Jenis Pelarut	Metode Ekstraksi									
	Refluks					Maserasi				
	Nama Senyawa	RT	RM	BM	%. Area	Nama Senyawa	RT	RM	BM	%. Area
Aquades	Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS)	18,38	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270	8,66	2-pentenoic acid, 4,4-dimethyl-, methyl ester	6,87	C ₈ H ₁₄ O ₂	142	0,67
	Cholan-24-oic acid, 3,12-dioxo-, methyl ester, (5.alpha.)-	28,66	C ₂₅ H ₃₈ O ₄	402	2,99	Undec-10-ynoic acid, propyl ester	7,7	C ₁₄ H ₂₄ O ₂	224	0,17
	2-Methoxydecanoic acid	29,24	C ₁₁ H ₂₂ O ₃	202	11,37	Hexanoic acid, 10-undecen-1-yl ester	12,51	C ₁₇ H ₃₂ O ₂	268	0,18
	14-pentadecynoic acid, methyl ester	30,54	C ₁₆ H ₂₈ O ₂	252	4,4	N-Hexadecanoic acid	19,25	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	0,81
	Cyclopropaneoctanoic acid, 2-[[2-[(2-ethylcyclopropyl)methyl]cyclopropyl]methyl]-, methyl ester	32,25	C ₂₂ H ₃₈ O ₂	334	3,94	Fumaric acid, 6-ethyl-oct-3-yl pentadecyl ester	33,18	C ₂₉ H ₅₄ O ₄	466	0,32
Etanol	Dodecanoic acid, methyl ester (CAS)	12.63	C ₁₃ H ₂₆ O ₂	214	5.15	9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester	3,76	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296	0,48
	Dodecanoic acid	13.36	C ₁₂ H ₂₄ O ₂	200	7.32	Propanoic acid, 3-mercaptop-, dodecyl ester	7,88	C ₁₅ H ₃₀ O ₂ S	274	1,05
	Cyclopentanetridecanoic acid, methyl ester (CAS)	15.08	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296	6.26	1-(2-fluorophenyl)-5-oxopyrrolidine-3-carboxylic acid phenyl	16,07	C ₁₇ H ₁₅ FN ₂ O ₂	298	1,38
	Tetradecanoic acid (CAS)	15.72	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	228	11.51	Carbonic cid, octyl 2,2,2-trichloroethyl ester	20,22	C ₁₁ H ₁₉ Cl ₃ O ₃	304	1,27
	9-Hexadecenoic acid, methyl ester, (Z)- (CAS)	17.64	C ₁₇ H ₃₂ O ₂	268	10.45	.Alpha.-[2,5-dimethyl-3-thienyl]-.beta.-[p-bromophenyl]acrylic acid	20,67	C ₁₅ H ₁₃ BrO ₂ S	336	1,07
	Hexadecanoic acid, methyl ester	18.03	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270	4.36	Succinic acid, cyclohexylmethyl non-3-en-1-yl ester	22,33	C ₂₀ H ₃₄ O ₄	338	1,28
	Succinic acid, 2-decyl heptadecyl ester	19.01	C ₃₁ H ₆₀ O ₄	496	8.78	Cyclopropanedecanoic acid, 2-hexyl-.alpha.-hydroxy-, methyl ester	41,85	C ₂₀ H ₃₈ O ₃	326	1,49

Fumaric acid, ethyl tetradec-3-enyl ester	19.33	C ₂₀ H ₃₄ O ₄	338	9.56	9-Octadecenoic acid (Z)-, 3-[(1-oxohexadecyl)oxy]-2-[(1-oxooctadecyl)oxy]propyl ester	42,99	C ₅₅ H ₁₀₄ O ₆	860	1,33
Hexadecanoic acid, ethyl ester	19.43	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284	7.65	9-Octadecenoic acid (Z)-, octyl ester	43,16	C ₂₆ H ₅₀ O ₂	394	1,43
Propanedioic acid, 2-hexenyl-, dimethyl ester	19.59	C ₁₁ H ₁₈ O ₄	214	5.22	9-Octadecenoic acid (Z)-, 2-hydroxy-3-[(1-oxohexadecyl)oxy]propyl ester	43,42	C ₃₇ H ₇₀ O ₅	594	0,41
3-Furancarboxylic acid, butyltetrahydro-2-oxo-, methyl ester	20.74	C ₁₀ H ₁₆ O ₄	200	4.02					
9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, methyl ester (CAS)	21.86	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	294	4.28					
9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester	22.01	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296	4.65					
Octadecanoic acid, methyl ester	22.65	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	298	5.15					
[2.alpha.(r)*,5.alpha.]5-formyltetrahydro-2-furanacetic acid	22.80	C ₉ H ₁₄ O ₄	186	8.24					
Succinic acid, 2-hexyl nonadecyl ester	23.70	C ₂₉ H ₅₆ O ₄	468	5.38					
Cyclopropanebutyric acid, 2-[(2-nonylcyclopropyl)methyl]-, methyl ester	23.82	C ₂₁ H ₃₈ O ₂	322	3.03					
2-Nonylmalonic acid, dimethyl ester	26.99	C ₁₄ H ₂₆ O ₄	258	5.40					
9-Octadecenoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester, (E,E,E)-	31.21	C ₅₇ H ₁₀₄ O ₆	884	4.50					
Dodecanoic acid, dodecyl ester	31.37	C ₂₄ H ₄₆ O ₂	368	4.22					
Octadecanoic acid, 9,10-dihydroxy-, methyl ester, bis(trifluoroacetate)	33.29	C ₂₃ H ₃₆ F ₆ O ₆	522	3.95					
Octadecanoic acid, 9,10-dihydroxy-, methyl ester, bis(trifluoroacetate)	33.38	C ₂₃ H ₃₆ F ₆ O ₆	522	4.82					
Cis-9-Tetradecenoic acid, heptyl ester	34.37	C ₂₁ H ₄₀ O ₂	324	4.22					
Dodecanoic acid, dodecyl ester	34.58	C ₂₄ H ₄₆ O ₂	368	2.64					
10-hydroxyundecanoic acid methyl ester	34.83	C ₁₂ H ₂₄ O ₃	216	1.54					

Methoxyacetic acid, 2-(1-adamantyl)ethyl ester	34.88	C ₁₅ H ₂₄ O ₃	252	5.20
13-Bromotetradecanoic acid	35.73	C ₁₄ H ₂₇ BrO ₂	306	4.58
Tetradecanoic acid, 2-oxo-, ethyl ester	36.02	C ₁₆ H ₃₀ O ₃	270	4.85
Octadecanoic acid, 9,10-dihydroxy-, methyl ester, bis(trifluoro	36.29	C ₂₃ H ₃₆ F ₆ O ₆	522	3.53
Octadecanoic acid, 9,10-dihydroxy-, methyl ester, bis(trifluoroacetate)	36.38	C ₂₃ H ₃₆ F ₆ O ₆	522	4.16
Oxalic acid, pentadecyl propyl ester	36.80	C ₂₀ H ₃₈ O ₄	342	4.07
Cis-9-Tetradecenoic acid, heptyl ester	37.42	C ₂₁ H ₄₀ O ₂	324	5.08
Octadecanoic acid, 9,10-dihydroxy-, methyl ester, bis(trifluoroacetate)	39.79	C ₂₃ H ₃₆ F ₆ O ₆	522	3.83
Octadecanoic acid, 9,10-dihydroxy-, methyl ester, bis(trifluoroacetate) (CAS)	39.92	C ₂₃ H ₃₆ F ₆ O ₆	522	4.33
Succinic acid, dodec-2-en-1-yl pentafluorophenyl ester	44.80	C ₂₂ H ₂₇ F ₅ O ₄	450	6.12

Jenis Pelarut	Refluks					Maserasi				
	Nama Senyawa	RT	RM	BM	%. Area	Nama Senyawa	RT	RM	BM	%. Area
Matanol	1,2,4-Butanetricarboxylic acid, trimethyl ester	6,917	C ₁₀ H ₁₆ O ₆	232	0,5	2,6-Dihydroxybenzoic acid, 3TMS derivative	11,65	C ₁₆ H ₃₀ O ₄ Si ₃	370	0,07
	Dodecanoic acid	13,41	C ₁₂ H ₂₄ O ₂	200	2,28	Bromoacetic acid, decyl ester	15,07	C ₁₂ H ₂₃ BrO ₂	278	0,09
	Cyclopentanetridecanoic acid, methyl ester (CAS)	15,09	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296	0,52	Hexadecanoic acid, methyl ester	18,05	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270	0,17
	Tetradecanoic acid (CAS)	15,81	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	228	0,92	N-Hexadecanoic acid	19	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	0,88
	Hexadecanoic acid, methyl ester	18,04	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270	8,53	Dimethylmalonic acid, 4-acetylphenyl hexyl ester	19,11	C ₁₉ H ₂₆ O ₅	334	0,36
	N-Hexadecanoic acid	19,1	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	1,6	9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester (CAS)	22,02	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296	0,11
	Hexadecanoic acid, ethyl ester	19,47	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284	0,66	Cholan-24-oic acid, 3,12-dihydroxy-, (3.alpha.,5.beta.,12.alpha.)-	44,28	C ₂₄ H ₄₀ O ₄	392	0,16

9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester, (E,E)- (CAS)	21,88	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	294	0,39	2-Chloro-5-nitrothiophene-3-carboxylic acid	44,6	C ₅ H ₂ ClNO ₂ S	207	0,07
9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester	22,03	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296	7,4					
6-Octadecenoic acid, methyl ester, (Z)-	22,2	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296	1,94					
6-Hexadecenoic acid, 7-methyl,methyl ester (Z)	22,37	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	282	0,12					
Octadecanoic acid, methyl ester	22,66	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	298	0,75					
4-Chlorobenzoic acid, pentafluorobenzyl ester	25,92	C ₁₄ H ₆ ClF ₅ O ₂	336	0,26					

Sumber: Data Primer, 2024

B. Pembahasan

Refluks

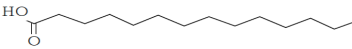
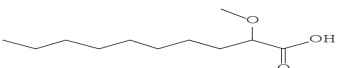
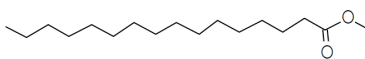
Refluks merupakan metode ekstraksi dengan penggunaan suhu panas. Suhu optimum yang digunakan dalam metode refluks bervariasi tergantung pada jenis pelarut dan sifat senyawa yang ekstraksi (Laksmiani *et al.*, 2017). Ekstraksi Refluks buah patikala menggunakan pelarut aquades, etanol dan metanol disajikan pada Gambar 2



Gambar 2. Refluks Ekstrak Buah Patikala Tiga Jenis Pelarut

Supernatan ekstrak pada Gambar 2 dan sesuai dengan proses kerja instrumen GC-MS menggunakan waktu retensi dalam identifikasi analit, maka dapat membandingkan senyawa yang belum diketahui dengan senyawa referensi. Hasil analisis GC-MS ketiga jenis pelarut (Tabel 1), menunjukkan bahwa refluks aquades teridentifikasi 5 jenis senyawa asam, refluks etanol teridentifikasi 35 jenis senyawa asam dan refluks metanol teridentifikasi 21 jenis senyawa asam. Penentuan senyawa asam dominan dilakukan berdasarkan luas persentase (%) area (Mahmiah *et al.*, 2017). Dengan demikian senyawa dominan pada refluks aquades adalah 2-Methoxydecanoic acid dengan luas area 11,37 %. Pada refluks etanol senyawa dominan adalah Tetradecanoic acid dengan luas area 11,51% sedangkan pada refluks metanol senyawa dominan adalah Hexadecanoic acid, methyl ester dengan luas area 8,53 % (Tabel 1). Struktur kimia ketiga jenis senyawa tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. . Struktur Senyawa, Rumus Formula dan Nama Senyawa Asam Buah Patikala (*Etlingera elatior*) Refluks Aquades, Etanol dan Metanol

Jenis Pelarut	Struktur Senyawa dan Rumus Formula	Nama Senyawa	Area %
Aquades	 $C_{14}H_{28}O$	Tetradecanoic acid	11,51
Etanol	 $C_{11}H_{22}O_3$	2-Methoxydecanoic acid	11,37
Metanol	 $C_{17}H_{34}O_2$	Hexadecanoic acid, methyl ester	8,53

Sumber: Hasil Analisis GC-MS, 2024

Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan melakukan perendaman simplisia menggunakan pelarut yang sesuai dengan tingkat kepolaran senyawa aktif yang ingin diperoleh. Maserasi dilakukan pada suhu kamar untuk meminimalisir terjadinya kerusakan atau degradasi metabolit (Putri *et al.*, 2023). Maserasi buah patikala menggunakan pelarut aquades, etanol dan metanol disajikan pada Gambar 3.

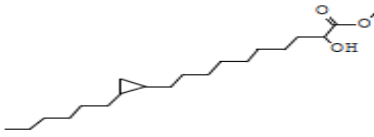
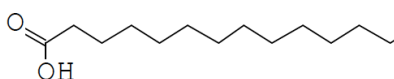
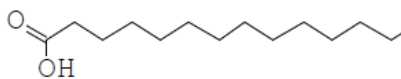


Gambar.3: (a) Proses Maserasi menggunakan Aquades, Etanol dan Metanol
(b) Ekstrak Maserasi Aquades, Etanol dan Metanol

Supernatan ekstrak pada Gambar 3 dan sesuai dengan proses kerja instrumen GC-MS menggunakan waktu retensi dalam identifikasi analit, maka dapat membandingkan senyawa yang belum diketahui dengan senyawa referensi. Hasil

analisis GC-MS ekstrak buah patikala masing-masing pelarut (Tabel 1), menunjukkan bahwa maserasi aquades teridentifikasi 5 jenis senyawa asam, maserasi etanol teridentifikasi 10 jenis senyawa asam dan maserasi metanol teridentifikasi 8 jenis senyawa asam. Penentuan senyawa asam dominan dilakukan berdasarkan luas persentase (%) area (Mahmiah *et al.*, 2017). Dengan demikian senyawa dominan pada maserasi aquades adalah N-hexadecanoic acid dengan luas area 0.81 %. Pada maserasi etanol senyawa dominan adalah Cyclopropanedecanoic acid, 2-hexyl-.alpha.-hydroxy-, methyl ester dengan luas area 1.49 % sedangkan pada maserasi metanol senyawa dominan adalah N-Hexadecanoic acid dengan luas area 0.88 % (Tabel 1). Struktur kimia dan rumus molekul ketiga jenis senyawa tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Struktur Senyawa, Rumus Formula dan Nama Senyawa Asam Buah Patikala (*Etlingera elatior*) Maserasi Aquades, Etanol dan Metanol

Jenis Pelarut	Struktur Senyawa dan Rumus Formula	Nama Senyawa	Area %
Aquades	 $C_{20}H_{38}O_3$	Cyclopropanedecanoic acid, 2-hexyl-.alpha.-hydroxy-, methyl ester	1,49%
Etanol	 $C_{16}H_{32}O_2$	N-Hexadecanoic acid	0,88%
Metanol	 $C_{16}H_{32}O_2$	N-hexecanoic acid	0,81%

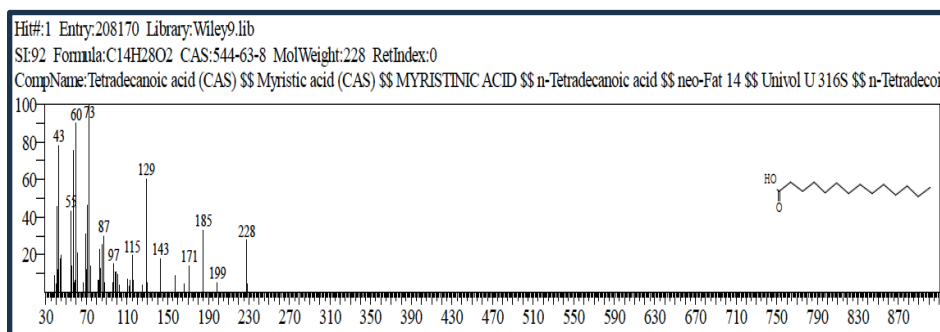
Sumber: Hasil GC-MS, 2024

Tabel 3, menunjukkan bahwa dari ketiga jenis pelarut yang digunakan, teridentifikasi maserasi etanol menghasilkan puncak paling tinggi dengan senyawa Cyclopropanedecanoic acid, 2-hexyl-.alpha.-hydroxy-, methyl ester ($C_{20}H_{38}O_3$). Tingginya puncak serapan pada pelarut etanol disebabkan karena pelarut etanol merupakan pelarut polar yang mempunyai gugus OH (gugus hidroksil) yang akan berikatan membentuk suatu hidrogen sehingga menyebabkan peningkatan kelarutan (Dwi *et al.*, 2022). Senyawa yang memiliki tingkat kepolaran yang sama akan lebih

mudah tertarik atau terlarut dengan pelarut yang memiliki kepolaran yang sama (Khafidhoh *et al.*, 2015). Hasil ini memberikan arti bahwa kandungan senyawa asam yang terdapat dalam buah patikala dapat dipengaruhi oleh jenis pelarut. Sesuai dengan penelitian (Putri *et al.*, 2023) menyatakan bahwa pemilihan jenis pelarut dengan polaritas berbeda dapat memberikan pengaruh terhadap hasil senyawa yang diekstraksi.

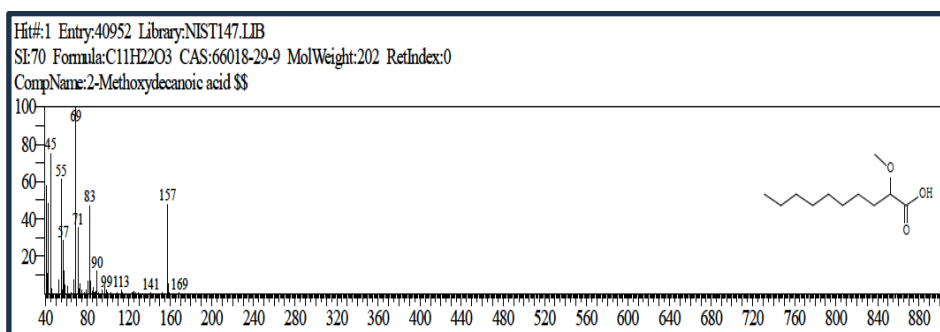
Interaksi Metode Ekstraksi dan Jenis Pelarut

Ekstraksi senyawa dari bahan tanaman dapat menggunakan beberapa metode dan berbagai jenis pelarut seperti aquades dan pelarut organik lainnya (etanol dan metanol, aseton dan dietil ester). Namun persen perolehan tergantung dari jenis pelarut yang digunakan (Wijekoon *et al.*, 2011). Hasil penelitian membandingkan metode ekstraksi refluks dan maserasi dengan jenis pelarut aquades, etanol dan metanol diperoleh informasi bahwa hasil kromatogram refluks etanol merupakan metode dan jenis pelarut yang memiliki luas area puncak yang paling dominan yaitu 11,51% dengan nama senyawa Tetradecanoic acid ($C_{14}H_{28}O_2$). Jenis asam ini biasa juga disebut asam miristat yang merupakan asam lemak jenuh (Hartanto *et al.*, 2018). Hasil spectrum massa senyawa disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Spectrum Massa Tetradecanoic acid ($C_{14}H_{28}O_2$)

Jenis senyawa dominan kedua adalah 2-Methoxydecanoic acid ($C_{11}H_{22}O_3$) yang memiliki luas area puncak 11,37 % terdapat pada refluks aquades.. Hasil spectrum massa senyawa disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Spectrum Massa

Secara spesifik, asam ini merupakan asam lemak jenuh dengan 11 atom karbon. Jenis asam ini termasuk dalam golongan asam karboksilat yang memiliki gugus metoksi (-OCH₃) pada atom karbon no 2. Gugus karboksilat (-COOH) pada atom karbon nomor 1 adalah gugus fungsional yang membuatnya menjadi asam. Golongan asam karboksilat antara lain, asam asetat sebagai pengawet makanan, asam sitrat pemberi rasa asam pada makanan, asam stearat sebagai bahan membuat lilin dan asam formiat sebagai pembasmi hama.

2.5. Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan kandungan senyawa asam dalam buah patikala yang diekstraksi menggunakan metode refluks dan marinasi dengan jenis pelarut aquades, etanol maupun metanol.
2. Ekstraksi menggunakan metode refluks dengan jenis pelarut aquades dan etanol menghasilkan kandungan senyawa asam dominan dengan puncak area tertinggi yaitu 11,37% teridentifikasi sebagai senyawa *2-Methyl Decanoic acid* dan senyawa *tetradecanoic acid* dengan puncak area sebesar 11,51%.
3. Metode yang terbaik digunakan dalam aplikasi pangan adalah refluks aquades, karena merupakan pelarut paling aman, tidak meninggalkan residu dan sepenuhnya dapat digunakan dalam produk pangan tanpa batasan regulasi, sedangkan etanol meskipun food grade, tetap memiliki batas residu dan perlu proses penguapan untuk menghilangkannya.