

Pengaruh Pelarut dan Daya *Microwave* terhadap Hasil Ekstrak Daun Pepaya dengan Metode *Microwave Assisted Extraction*

Angely Luviana^{1,*}, Angelina Putri², Ikhsan Akmal Alatif³, Rahma Nurulgina⁴,
Rahma Puspa Permatasari⁵, Rony Pasonang Sihombing⁶, Tifa Paramitha⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : ^{1,*}angely.luviana.tkp20@polban.ac.id; ²angelina.putri.tkp20@polban.ac.id;

³ikhsan.akmal.tki21@polban.ac.id; ⁴rahma.nurulgina.tkp22@polban.ac.id; ⁵rahma.puspa.tki21@polban.ac.id;

⁶rony.pasonang.sihombing@polban.ac.id; ⁷tifa.paramitha@polban.ac.id

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam, salah satunya kekayaan alam flora. Hal ini dipengaruhi karena Indonesia beriklim tropis. Salah satu tanaman yang banyak tumbuh di wilayah Indonesia adalah pohon pepaya. Pada tahun 2021, jumlah pepaya di Indonesia mencapai 1.168.266 ton dan mengalami kenaikan sebesar 14,94% dari tahun sebelumnya. Salah satu upaya untuk meningkatkan manfaat daun pepaya yaitu dengan mengekstraksi daun pepaya tersebut untuk digunakan sebagai inhibitor korosi. Penelitian ini bertujuan untuk mengekstraksi daun pepaya dengan memvariasikan jenis pelarut yang digunakan yaitu metanol dan etanol serta daya *microwave* yang digunakan sebesar 150, 300, dan 450 watt. Metode ekstraksi yang digunakan adalah *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dengan waktu ekstraksi selama 15 menit. Analisis yang dilakukan adalah analisis kadar air, rendemen, dan uji fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa dalam ekstrak daun pepaya secara kualitatif. Hasil pengujian kadar air sebelum dan setelah pengeringan didapatkan bahwa kadar air awal daun pepaya sebesar 70,87% dan mengalami penurunan menjadi 6,92%. Sementara itu, rendemen ekstrak daun pepaya dengan pelarut metanol lebih besar dibandingkan rendemen dengan pelarut etanol, yang mana rendemen tertinggi dengan pelarut etanol dan metanol berturut-turut sebesar 72,07% dan 72,41%. Berdasarkan uji fitokimia dihasilkan bahwa ekstrak daun pepaya mengandung senyawa alkaloid.

Kata Kunci

Daun pepaya, metanol, etanol, MAE

1. PENDAHULUAN

Badan Pusat Statistik mengatakan bahwa pada tahun 2021 produksi pepaya di Indonesia mencapai 1.168.266 ton. Jumlah ini mengalami peningkatan sebesar 14,94% dari tahun sebelumnya [1]. Saat ini, pemanfaatan daun pepaya masih sangat minim dilakukan. Biasanya, daun pepaya hanya dimanfaatkan sebagai olahan makanan. Daun pepaya (*Carica papaya L.*) mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, glikosida, fenol, dan enzim papain.

Tabel 1. Fitokimia Daun Pepaya dalam 100 Gram

Fitokimia	Jumlah
Flavanoid	866,53 mg
Alkaloid	1569,13 mg
Saponin	898,07 mg
Tanin	310,5 mg

Tabel 1 menunjukkan bahwa dalam 100 gram daun pepaya mengandung senyawa flavonoid, alkaloid,

tanin, dan saponin dengan jumlah tersebut. Senyawa-senyawa tersebut dapat dimanfaatkan untuk aplikasi yang lebih luas, seperti contohnya sebagai inhibitor korosi. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian mengenai metode yang tepat untuk mendapatkan ekstrak daun pepaya dengan rendemen yang optimal. Ekstraksi yang paling sederhana adalah maserasi, tetapi ekstraksi ini memerlukan waktu yang cukup lama. Dengan berkembangnya teknologi, terdapat metode ekstraksi yang lebih modern dan membutuhkan waktu ekstraksi yang jauh lebih singkat yaitu *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Metode MAE memanfaatkan radiasi gelombang mikro untuk mempercepat ekstraksi selektif melalui pemanasan pelarut secara cepat dan efisien karena gelombang elektromagnetiknya akan menembus dinding sel simplisia dan mengeksitasi molekul air serta lemak secara merata [2]. Prinsip pemanasan energi gelombang mikro menghasilkan efek langsung terhadap molekul yang dituju didasarkan pada energi oleh konduksi ion dan rotasi dipol [3].

Pada saat melakukan ekstraksi terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi diantaranya [4]:

- **Jenis Pelarut**
Jenis pelarut merupakan faktor yang sangat mempengaruhi ekstraksi. Jenis pelarut dapat mempengaruhi senyawa yang diekstraksi, jumlah zat terlarut yang diekstrak, dan kecepatan ekstraksi. Suatu senyawa akan larut dalam pelarut yang mempunyai tingkat kepolaran yang relatif sama. Kepolaran suatu pelarut dapat dilihat dari konstanta dielektriknya. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini yaitu etanol dan metanol dengan nilai konstanta dielektriknya berturut-turut yaitu 24.30 dan 33.64.
- **Suhu**
Suhu menjadi salah satu faktor terjadinya ekstraksi. Dengan adanya kenaikan suhu dapat membuat jumlah zat yang tereskrak oleh pelarut meningkat.
- **Ukuran Partikel**
Ukuran partikel dapat mempengaruhi cepat lambat laju ekstraksi. Semakin kecil ukuran partikelnya maka laju ekstraksi akan semakin cepat dan sebaliknya sehingga rendemen ekstrak yang didapatkan juga dipengaruhi oleh ukuran partikel bahan.
- **Pengadukan**
Pengadukan menjadi faktor ekstraksi karena tujuan dari pengadukan ini untuk mempercepat reaksi, dimana reaksi yang terjadi adalah reaksi antara pelarut dengan zat terlarut.
- **Waktu Ekstraksi**
Semakin lama waktu ekstraksi maka ekstrak yang dihasilkan akan lebih banyak begitu juga sebaliknya. Hal ini terjadi karena lamanya waktu mengakibatkan pelarut semakin mudah untuk menarik zat-zat kimia yang terdapat pada ekstrak.
- **Rasio Feed to Solvent**
Rasio *feed to solvent* atau rasio pelarut-bahan juga menjadi faktor yang mempengaruhi terjadinya ekstraksi. Semakin besar rasio pelarut-bahan maka jumlah senyawa yang terlarut juga akan semakin besar begitupun sebaliknya sehingga laju ekstraksi dan hasil rendemennya akan ikut meningkat.
- **Daya Microwave**
Gelombang mikro dapat mempengaruhi terjadinya ekstraksi. Semakin besar daya *microwave* dan semakin lama waktu ekstraksi dapat menyebabkan berkurangnya kemurnian

ekstrak sehingga perlu dilakukan ekstraksi pada daya *microwave* terbaik.

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Korosi, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung. Tahapan penelitian dijelaskan pada poin berikut:

2.1 Persiapan Alat dan Bahan

Bahan baku utama yang digunakan adalah daun pepaya. Selain itu bahan baku pendukung lainnya adalah etanol 96%, metanol 95%, dan reagen. Peralatan yang digunakan adalah *microwave*, *rotary vacuum evaporator*, *grinding sizing*, dan neraca analitik.

2.2 Pengeringan Daun Pepaya

Daun pepaya dikeringkan dengan oven bersuhu 80°C selama 4 jam untuk mengurangi kadar airnya. Digunakannya oven pada pengeringan daun pepaya adalah untuk mendapatkan suhu dan kondisi operasi yang stabil. Penggunaan sinar matahari tidak digunakan pada penelitian kali ini karena faktor cuaca yang kurang mendukung serta suhu yang berubah-ubah dapat menyebabkan pengeringan daun pepaya tidak merata.

2.3 Reduksi Ukuran Daun Pepaya

Daun pepaya yang telah dikeringkan dihaluskan menggunakan *blender* kemudian untuk mendapatkan ukuran daun pepaya yang diinginkan maka dilakukan *sizing* dengan *sizer* berukuran 45 *mesh* selama 5 menit. Tujuan dilakukannya reduksi ukuran untuk memperbesar luas permukaan kontak antara serbuk daun pepaya dan pelarut sehingga pelarut yang berdifusi kedalam serbuk daun pepaya semakin banyak kemudian solut yang terekstrak juga semakin meningkat. Setelah itu, serbuk daun pepaya halus diuji kadar airnya dengan metode gravimetri yang dinyatakan dengan rumus (1).

$$\%kadar\ air = \frac{(wb - wk)}{wb} \times 100\% \dots (1)$$

Keterangan:

Wb: Berat daun pepaya basah (g)

Wk: Berat daun pepaya kering (g)

2.4 Ekstraksi dengan MAE (*Microwave Assisted Extraction*)

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi ekstraksi adalah suhu operasi, kecepatan pengadukan, ukuran, bentuk, dan kondisi partikel padat, serta jenis dan jumlah pelarut [5]. Ekstraksi menggunakan *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dilakukan dengan daya *microwave* 150, 300, dan 450 watt serta pelarut etanol 96% dan metanol 90%. Rasio *feed to*

solvent yang digunakan pada penelitian kali ini sebesar 1:10 (b/v). Serbuk daun pepaya dicampurkan dengan pelarut dalam reaktor kemudian dimasukkan kedalam *microwave*. Setelah itu, diatur daya dan waktu ekstraksinya. Waktu ekstraksi yang digunakan yaitu 15 menit.

2.5 Filtrasi

Filtrasi pada penelitian kali ini menggunakan kertas saring dengan tujuan untuk memisahkan antara filtrat dan padatnya. Filtrat yang didapatkan akan tertampung di Erlenmeyer.

2.6 Pemekatan

Pemekatan pada penelitian ini menggunakan alat *rotary vacuum evaporator*. Pemekatan ini bertujuan agar pelarut dapat berpisah dengan ekstrak sehingga didapatkan ekstrak daun pepaya yang murni. Penentuan kondisi operasi pemekatan dilakukan dengan perhitungan perbandingan lurus antara tekanan dan suhu serta pelarut yang digunakan.

2.7 Analisis dan Perhitungan

Ekstrak yang telah didapat akan dianalisis untuk mendapatkan karakteristik dan hubungannya dengan variabel bebas. Dengan indikator yang dianalisis adalah kadar air, rendemen, dan kadar yang terkandung dalam daun pepaya secara kualitatif [6].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Preparasi Daun Pepaya

Ekstraksi dimulai dari pengeringan bahan baku daun pepaya dengan oven pada suhu 80°C selama 4 jam. Proses ini dilakukan agar terjadi peningkatan rendemen ekstrak yang dihasilkan. Proses pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kandungan air dalam daun pepaya agar proses ekstraksi dapat menghasilkan rendemen yang cukup tinggi. Dengan kadar air awal sebesar 70.87% dan setelah proses pengeringan selama 4 jam terjadi penurunan kadar air sebesar 90.24% hingga kadar air akhir mencapai 6.92%. Hal ini mendekati dengan pengujian kadar air daun pepaya yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang memaparkan kadar air dalam daun pepaya sebesar 75,28% [7].

Selanjutnya daun pepaya melalui proses *grinding sizing* agar proses ekstraksi berjalan lebih optimal karena luas permukaan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi proses dari ekstraksi. Pada proses ini didapatkan ukuran bahan sebesar 45 *mesh*.



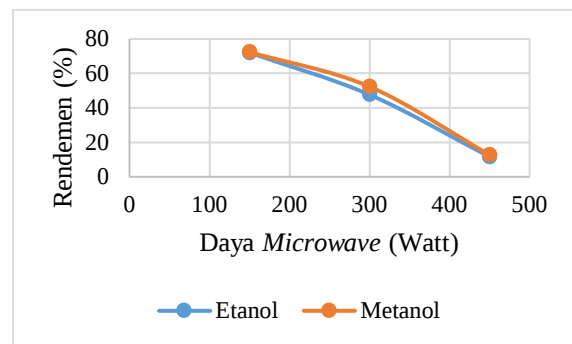
Gambar 1. Serbuk Daun Pepaya

3.2 Pengaruh Daya Microwave dan Jenis Pelarut terhadap Hasil Rendemen ekstrak

Variasi daya *microwave* pada penelitian ini adalah 150, 300, dan 450 watt. Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 2 di bawah ini menunjukkan bahwa daya 150 watt merupakan daya terbaik dalam proses ekstraksi MAE karena menghasilkan rendemen yang lebih tinggi.

Tabel 2. Data Rendemen Ekstrak Daun Pepaya

Pelarut	Daya Microwave (W)	Rendemen (%)
Etanol	150	72,07
	300	47,65
	450	11,62
Metanol	150	72,41
	300	52,33
	450	12,71



Gambar 2. Kurva Pengaruh Daya Microwave terhadap Rendemen

Semakin rendah daya *microwave* yang digunakan maka akan semakin rendah panas yang dihasilkan. Peningkatan suhu di dalam *microwave* memperbesar terjadinya penguapan pelarut dan ekstrak yang dihasilkan semakin sedikit [8]. Pemanasan ini dapat menguapkan pelarut, dimana semakin rendah daya maka penguapan pelarut akan semakin lama yang dapat menyebabkan pelarut lebih lama dan banyak berkontak dengan *solute*. Hal inilah yang menyebabkan pada daya 150 watt rendemen yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan daya 300 watt dan 450 watt.

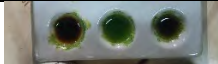
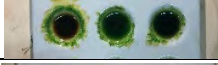
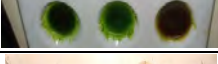
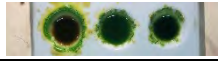
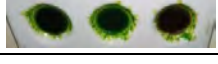
Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 2 dapat dilihat juga mengenai pengaruh jenis pelarut terhadap hasil

rendemen ekstrak. Rendemen ekstrak yang dihasilkan pada jenis pelarut metanol cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut etanol. Pelarut etanol dan metanol keduanya merupakan jenis pelarut polar, tetapi memiliki nilai konstanta dielektrik yang berbeda. Konstanta dielektrik etanol sebesar 24,30 sedangkan konstanta dielektrik metanol sebesar 33,62. Menurut [9] bahwa kepolaran pelarut dapat dilihat dari konstanta dielektriknya, semakin besar konstanta dielektriknya maka derajat kepolarannya akan semakin besar. Hal ini sesuai dengan hasil yang didapatkan bahwa pelarut metanol menghasilkan rendemen ekstrak yang lebih besar karena konstanta dielektrik metanolnya lebih besar.

3.3 Uji Kualitatif Senyawa Kimia

Uji kualitatif dilakukan dengan uji fitokimia yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya senyawa alkaloid pada hasil ekstrak. Uji fitokimia pada penelitian kali ini menggunakan beberapa reagen yaitu reagen Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Tabel 3 menunjukkan hasil dari pengujian ekstrak menggunakan reagen.

Tabel 3. Perubahan Visual pada Uji Fitokimia

Sampel	Gambar Sampel
Daun Pepaya + Etanol 150 W	
Daun Pepaya + Etanol 300 W	
Daun Pepaya + Etanol 450 W	
Daun Pepaya + Metanol 150 W	
Daun Pepaya + Metanol 300 W	
Daun Pepaya + Metanol 450 W	

Keterangan:

Dari kiri ke kanan kolom 1 (reagen Dragendorff), kolom 2 (reagen Mayer) dan kolom 3 (reagen Wagner).

Hasil uji dinyatakan positif alkaloid bila dengan pereaksi Mayer terbentuk endapan putih kekuningan, endapan coklat dengan pereaksi Wagner, dan endapan merah hingga jingga dengan pereaksi Dragendorff [10] sehingga berdasarkan hasil gambar sampel diatas dapat dibuat kolom Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Kadar Senyawa pada Uji Fitokimia

Sampel	Pereaksi	Keterangan
Daun Pepaya + Etanol 150 W	Mayer	-
	Wagner	+
	Dragendorff	+

Daun Pepaya + Etanol 300 W	Mayer	-
	Wagner	+
	Dragendorff	+
Daun Pepaya + Etanol 450 W	Mayer	-
	Wagner	+
	Dragendorff	+
Daun Pepaya + Metanol 150 W	Mayer	-
	Wagner	+
	Dragendorff	+
Daun Pepaya + Metanol 300 W	Mayer	-
	Wagner	+
	Dragendorff	+
Daun Pepaya + Metanol 450 W	Mayer	-
	Wagner	+
	Dragendorff	+

Tabel 4 menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya mengandung senyawa alkaloid karena terdapat beberapa reagen yang menunjukkan hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa:

1. Pelarut metanol menghasilkan rendemen yang lebih besar dibanding pelarut etanol dengan rendemen tertinggi sebesar 72,41%.
2. Daya 150 watt lebih baik dibanding daya 300 dan 450 watt karena rendemen yang diperoleh lebih besar.
3. Ekstrak daun pepaya terbukti secara kualitatif mengandung senyawa alkaloid dari hasil pengujian fitokimia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Ditjen Dikti) dan Politeknik Negeri Bandung yang telah mendanai mendukung penelitian ini, sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistika, "Produksi Tanaman Buah-buahan," <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html> (Diakses tanggal 22 Juni 2023).
- [2] L. A. Setiani, B. L. Sari., dan Jupersi, "Penentuan Kadar Flovonoid, Ekstrak Etanol 70% Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dengan Metode Maserasi dan MAE (*Microwave Assisted Extraction*)," Fitofarmakra, 2017.

- [3] S. S. Jovita dan D. R. P. Widya, "Optimasi Ekstraksi Antosianin dari Rosela Merah (*Hibiscus sabdariffa* L.) Metode Vacuum Microwave Assisted Extraction (VMAE) dengan Kajian Konsentrasi Asam Sitrat dan Lama Waktu Ekstraksi," *Tesis*, 2019.
- [4] Y. Kristanti, I. W. R. Widarta, I. D. G. M Permana, "Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi Etanol menggunakan Metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rambut Jagung (*Zea mays* L.)," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 2019.
- [5] G. Anggista, I. T. Pangestu, D. Handayani, M. E. Yulianto, dan S. K. Astuti, "Penentuan Faktor Berpengaruh Pada Ekstraksi Rimpang Jahe Menggunakan Extraktor Berpengaduk," *Gema Teknologi*, vol. 20, no. 3, pp. 80-84, 2019.
- [6] N. N. Mahatriny, N. P. S. Payani, I. B. M. Oka, K. W. Astuti "Skrinning Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) yang Diperoleh dari Daerah Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali," Universitas Udayana.
- [7] S. H. Putri, K. Sayuti, dan H. Nurdin, "Kajian Kombinasi Daun Pepaya (*carica papaya* L.) dan Daun Surian (*toona sureni*, *bl*, *merr*) serta Aplikasinya pada Produk Pangan Mie Basah," *Jurnal Teknotan*, 2017.
- [8] M. H. Kamaluddin, M. Lutfi, dan Y. Hendrawan, "Analisa Pengaruh Microwave Assisted Extraction (MAE) Terhadap Ekstraksi Senyawa Antioksidan Catechin Pada Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) (Kajian Waktu Ekstraksi Dan Rasio Bahan:Pelarut)," *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 2014.
- [9] A. Reza, "Pemanfaatan Gelombang Mikro Dalam Proses Ekstraksi Daun Simpup (*Dillenia indica*) Untuk Memperoleh Senyawa Antioksidan," Universitas Indonesia, 2009.
- [10] B. Muthmainnah, "Skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etanol buah delima (*Punica granatum* L.) dengan metode uji warna," *Media Farmasi*, vol. 13, no. 2, pp. 36-41, 2019.