

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penyesuaian Dengan Studi Literatur

Deskripsi Metode Studi Literatur

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu secara studi literatur. Studi literatur merupakan metode penelitian berisi uraian tentang teori, temuan dan bahan penelitian lain yang diperoleh dari berbagai sumber dan bukti baik dari hasil penelitian ataupun pendapat ahli untuk dijadikan landasan kegiatan penelitian. Studi literatur ini bertujuan untuk memperoleh simpulan umum dengan cara merekapitulasi dua atau lebih data primer dari penelitian sejenis lalu menganalisisnya sehingga diperoleh paduan data. Metode studi literatur ini memerlukan kemampuan dalam mencari literatur, menyeleksi, menganalisis serta menerjemahkan hasilnya, pendekatan studi literatur perlu dilakukan secara terstruktur agar mendapatkan artikel penelitian yang berkualitas (Barbara, 2020). Proses dalam melakukan studi literatur untuk penelitian ini meliputi :

- a. Mencari artikel penelitian sesuai dengan topik penelitian yang akan dilaksanakan.
- b. Melakukan observasi dan penilaian dengan meresume mengenai topik terkait yang akan diteliti dari artikel-artikel terpilih.
- c. Melakukan analisa terhadap artikel-artikel yang terpilih yang merujuk pada kesimpulan umum dari masing- masing jurnal.

- d. Memberikan kesimpulan dari hasil perbandingan jurnal terpilih disesuaikan dengan tujuan penelitian.

Pengumpulan artikel pada studi literatur ini menggunakan kata kunci yang dipilih yakni : Antioksidan, antibakteri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Ekstrak dan Minyak Serai Wangi, *Cymbopogon Nardus*. Sumber pengumpulan artikel yang digunakan melalui : google cendekia, *research gate*, dan SINTA (*Science and Technology Index*) Literature review ini menggunakan artikel terbitan tahun 2012 – 2022 yang dapat diakses *fulltext* dalam format PDF. Kriteria artikel yang akan digunakan adalah artikel penelitian berbahasa Inggris dan Indonesia dengan subyek uji aktivitas antioksidan dan aktivitas antibakteri ekstrak dan minyak tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Artikel yang dikumpulkan memuat kriteria inklusi dan eksklusi yang bertujuan untuk menyeleksi artikel dan penilaian kualitas artikel yang relevan dengan topik penelitian. Berikut kriteria inklusi dan eksklusi yaitu :

- a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi yaitu ciri-ciri artikel yang akan dipilih peneliti untuk dimasukkan dalam kriteria artikel untuk dilakukan review. Kriteria inklusi pada studi literatur ini adalah :

1. Artikel dipublikasikan pada tahun 2012-2022 (fulltext dan PDF)
2. Analisis secara DPPH, Difusi dan Dilusi

3. Artikel nasional terakreditasi di SINTA (Science and Technology Index)
4. Artikel internasional terakreditasi di SCIMAGO.

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi yaitu ciri-ciri artikel yang tidak termasuk dalam kriteria artikel untuk dilakukan *review*. Kriteria eksklusi pada studi literatur ini adalah :

1. Artikel yang digunakan dipublikasikan kurang dari tahun 2012
2. Artikel nasional tidak teakreditasi di SINTA (*Science and Technology Index*)
3. Artikel internasional tidak teakreditasi di SCIMAGO
4. Artikel merupakan sebuah review artikel

Artikel yang telah dilakukan pencarian didapatkan sebanyak 69 artikel yang membahas tentang uji aktivitas antioksidan dan aktivitas antibakteri ekstrak dan minyak tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, dari 69 artikel tersebut diseleksi agar sesuai dengan tema maka diperoleh sebanyak 41 artikel. Artikel yang telah terpilih sebanyak 41 tersebut kemudian dilakukan perbandingan abstraknya untuk menentukan artikel mana yang layak untuk studi literatur sehingga diperoleh 13 artikel. Artikel yang abstraknya telah sesuai diseleksi lagi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, sehingga total artikel yang terpilih sebanyak 6 artikel yang terdiri dari 4 artikel internasional dan 2 artikel nasional.

B. Informasi Jumlah Dan Jenis Artikel

Jurnal yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 6 artikel. Jurnal yang digunakan terdiri dari 4 jurnal internasional dan 2 jurnal nasional dari hasil penelitian eksperimen laboratorium terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dari ekstrak dan minyak serai wangi (*Cymbopogon Nardus*).

Tabel 3. 1 Informasi Jumlah Dan Jenis Artikel

Journal Institut Pertanian Bogor Current Biochemistry (Jurnal Nasional)	Judul	Antibacterial Activity of Lemongrass (<i>Cymbopogon nardus</i>) Ethanolic Extract against <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>
	Tahun	2019
	Edisi	Volume 6(2), Halaman 86-91
	H-Indeks	15
	Akreditasi	Q3
	SJR	0.305
	ISSN	2355-7931
	DOI	https://doi.org/10.29244/cb.6.2.4
Advanced Journal Of Graduate Research (Jurnal Internasional)	Judul	Antioxidant and Antimicrobial Properties of <i>Ocimum sanctum</i> and <i>Cymbopogon nardus</i>
	Tahun	2021
	Edisi	Volume 9, Edisi 1, Halaman 14-20
	H-Indeks	3
	Akreditasi	-
	SJR	-
	ISSN	2456-7108
	DOI	https://doi.org/10.21467/ajgr.9.1.14-20
Jurnal Kimia Khatulistiwa (Jurnal nasional)	Judul	Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Serai Wangi (<i>Cymbopogon bernardus</i> L.) Terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i> Dan <i>Staphylococcus aureus</i>
	Tahun	2020
	Edisi	Volume 8(4), Halaman 1-4
	H-Indeks	18
	Akreditasi	-
	SJR	-
	ISSN	2303-1077
	DOI	https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/view/42713/75676587118

Research Journal of Chemistry and Environment (Jurnal Internasional)	Judul	Chemical composition, antioxidant and antibacterial activities of the essential oils of medicinal plant <i>Cymbopogon nardus</i> from Lembang West Java
	Tahun	2018
	Edisi	Volume 22, Edisi 1
	H-Indeks	19
	Akreditasi	Q4
	SJR	0.141
	ISSN	09720626
	DOI	https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/647070/mod_resource/content/1/3.%20Minyak%20atsiri%20serai%20wangi.pdf
Journal of Essential Oil Research (Jurnal Internasional)	Judul	Chemical composition and antimicrobial activity of Java citronella (<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt ex Bor) essential oil extracted by different methods
	Tahun	2020
	Edisi	Halaman 1-7
	H-Indeks	53
	Akreditasi	Q2
	SJR	0.377
	ISSN	https://www.tandfonline.com/loi/tjeo20
	DOI	https://doi.org/10.1080/10412905.2020.1787885
Journal of Essential Oil Research (Jurnal Internasional)	Judul	<i>Cymbopogon nardus</i> essential oil: a comprehensive review on its chemistry and bioactivity
	Tahun	2021
	Edisi	Volume 33, No. 3, Halaman 205-220
	H-Indeks	53
	Akreditasi	Q2
	SJR	0.377
	ISSN	https://www.tandfonline.com/loi/tjeo20
	DOI	https://doi.org/10.1080/10412905.2021.1871976

C. Isi Artikel

Pemaparan isi artikel yang ditelaah sebagai berikut :

a. Artikel Pertama

Judul Artikel : Antibacterial Activity of Lemongrass (*Cymbopogon nardus*) Ethanolic Extract against *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Nama Jurnal : Journal Institut Pertanian Bogor

Penerbit : Current Biochemistry

Volume & Halaman : 6(2) & 86-91

Tahun Terbit : 2019

Penulis Artikel : Waras Nurcholis, Mira Takene, Ratna Puspita, Lisnawati Tumanggor, Eka Nurul Qomaliyah, Muhammad Maftuchin Sholeh.

ISI ARTIKEL

Tujuan Penelitian : Untuk menganalisis efektivitas ekstrak etanol daun, batang dan akar serai sebagai antibakteri.

METODE PENELITIAN

Desain : Pengujian aktivitas antibakteri dengan desain penelitian secara eksperimental in vitro menggunakan metode difusi cakram secara aseptis.

Populasi dan Sampel : Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun, batang dan akar serai wangi yang berasal dari Taman Koleksi Biofarmaka IPB (Lat: -6.54700, Lon:

106.71671 pada ketinggian 142.42 dpl dengan nomor akses BMK.148092016. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun, batang dan akar serai wangi.

Instrumen : Kertas cakram

Metode Analisis : Metode ekstraksi menggunakan maserasi dengan pelarut etanol 96% dan pengujian secara kuantitatif dengan melihat diameter zona bening. Uji antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram. Terdapat 3 kontrol uji, 1). kontrol positif menggunakan ampisilin dengan konsentrasi 1%, 2). kontrol negatif menggunakan akuadest steril, 3). variasi konsentrasi ekstrak etanol 96% yaitu 100, 200, 250, 500 dan 1000 ppm. Bakteri diinkubasi di inkubator bersuhu 37 °C selama 24 jam. Zona bening yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong.

Hasil Penelitian : Identifikasi metabolit sekunder dari ke tiga ekstrak tersebut memiliki perbedaan kandungan, daun serai wangi lebih banyak mengandung metabolit sekunder dibandingkan yang lain sehingga memiliki aktifitas antibakteri yang lebih baik.

Tabel 3. 2 Diameter zona bening ekstrak etanol akar, batang, dan daun serai wangi

Sampel	Metode kontrol uji	Diameter zona bening (mm)	
		<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
Ekstrak akar	Kontrol positif	1.023	1.975
	Kontrol negatif	0	1.215
	100 µg/mL	0	0
	200 µg/mL	0	0
	250 µg/mL	0	0
	500 µg/mL	0	0
	1000 µg/mL	0	0
Ekstrak batang	Kontrol positif	1.88	2.658
	Kontrol negatif	0	0
	100 µg/mL	0	0
	200 µg/mL	0	2.448
	250 µg/mL	0	0
	500 µg/mL	0	0
	1000 µg/mL	0	1.35
Ekstrak daun	Kontrol positif	1.28	3.929
	Kontrol negatif	0	0.53
	100 µg/mL	0	0
	200 µg/mL	0	0
	250 µg/mL	0	1.11
	500 µg/mL	0	0.61
	1000 µg/mL	0	0.725

Kesimpulan dan Saran :Ekstrak etanol akar, batang, dan daun serai wangi tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Bagian tanaman serai wangi yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yakni ekstrak etanol batang dan daun. Ekstrak etanol batang dan daun serai wangi dapat menghambat bakteri *S. aureus* namun tidak dapat menghambat bakteri *E. coli*.

b. Artikel Kedua

Judul Artikel : Antioxidant and Antimicrobial Properties of *Ocimum sanctum* and *Cymbopogon nardus*.

Nama Jurnal : Advanced Journal of Graduate Research

Penerbit : Advanced International Journals of Research

Volume & Halaman : 9 & 14-20

Tahun Terbit : 2021

Penulis Artikel : Ruth Amarachi, Rahini Ramanathan, Ng Shee Ping

ISI ARTIKEL

Tujuan Penelitian : Untuk mengetahui aktivitas antibakteri dan antioksidan ekstrak daun dan batang *Ocimum sanctum* (kemangi) dan *Cymbopogon nardus* (rumput serai).

METODE PENELITIAN

Desain : Desain penelitian secara eksperimental *in vitro* diuji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran dan antioksidan menggunakan DPPH.

Populasi dan Sampel : Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun dan batang serai wangi (*Cymbopogon*

bernardus) yang berasal dari tiga lokasi berbeda di sekitar Nilai, Malaysia (Nilai University, Desa Cempaka, Desa Melati). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun dan batang serai wangi.

Instrumen :HPLC (High Performance Liquid Chromatography), spektrofotometer.

Metode Analisis : Metode ekstraksi menggunakan maserasi dengan tiga pelarut berbeda, yakni air, etanol 80% dan metanol 80%. Pengujian dilakukan secara kuantitatif. Pada uji antioksidan menggunakan metode DPPH, dengan DMSO sebagai kontrol uji negatif dan Vitamin C (0,1mg/ml) sebagai kontrol uji positif. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada λ 517nm. Pada uji antibakteri dengan metode difusi sumur agar, dengan DMSO sebagai kontrol uji negatif dan tetrasiklin sebagai kontrol uji positif. Pelat kultur diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Hasil Penelitian : Identifikasi metabolit sekunder dari ekstrak daun dan batang serai wangi dengan tiga pelarut yang berbeda memiliki perbedaan nilai aktivitas antioksidan dan antibakteri yang berbeda.

Tabel 3. 3 Persentase Recovery kedua ekstrak dari tiga pelarut yang berbeda

Ekstrak	% Recovery
Air daun kemangi	6.51±0.58
Metanol daun kemangi	14.48±2.79
Etanol daun kemangi	15.73±3.22
Air batang kemangi	4.28±2.83
Metanol batang kemangi	10.07±2.82
Etanol batang kemangi	10.13±2.46
Air daun serai wangi	4.89±0.93
Metanol daun serai wangi	13.23±6.27
Etanol daun serai wangi	12.08±7.60
Air batang serai wangi	4.14±1.06
Metanol batang serai wangi	16.9±27.00
Etanol batang serai wangi	12.59±6.59

Berdasarkan tabel diatas, dengan pelarut metanol dengan ekstrak batang serai wangi memiliki persentase recovery yang paling baik dengan nilai 16.9±27.00%.

Tabel 3. 4 Senyawa metabolit sekunder analisis HPLC

Sampel	Rutin	Kuersetin	Asam galat	Asam klorogenat
Daun kemangi	+	-	-	+
Batang kemangi	-	-	-	+
Daun serai wangi	+	-	+	+
Batang serai wangi	-	-	-	+

*keterangan: (+) adanya senyawa, (-) tidak adanya senyawa

Dari tabel diatas, daun serai wangi memiliki 3 senyawa metabolit sekunder dan batang serai wangi hanya memiliki 1 senyawa metabolit sekunder.

Tabel 3. 5 Efek terhadap antioksidan dari ekstrak tumbuhan

Ekstrak	EC₅₀ nilai (mg/mL)
Air daun kemangi	5.83±0.32
Metanol daun kemangi	2.30±0.10
Etanol daun kemangi	2.07±0.32
Air batang kemangi	5.77±0.25
Metanol batang kemangi	5.30±3.05
Etanol batang kemangi	6.43±4.18
Air daun serai wangi	5.00±1.04

Metanol daun serai wangi	5.50±1.56
Etanol daun serai wangi	2.07±0.12
Air batang serai wangi	5.27±1.10
Metanol batang serai wangi	2.47±0.99
Etanol batang serai wangi	2.27±0.23

Berdasarkan tabel diatas, etanol daun serai wangi memiliki nilai atau konsentrasi hambat terhadap antioksidan yang baik yaitu 2.07±0.12 mg/mL. Dikatakan (Widyaningsih, 2010) semakin kecil nilai EC₅₀ maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Karena efek farmakologi ekstrak tumbuhan dikaitkan dengan jumlah fitokimia yang diekstraksi.

Tabel 3. 6 Efek terhadap antibakteri dari ekstrak tumbuhan

Kelompok kontrol uji	Ekstrak	<i>Staphylococcus aureus</i> (mm)	<i>Escherichia coli</i> (mm)
Ekstrak kemangi	Air daun kemangi	0	0
	Metanol daun kemangi	15.6±17.4	11.2±1.11
	Etanol daun kemangi	15.2±0.5	9.7±0.4
	Air batang kemangi	0	0
	Metanol batang kemangi	16.8±0.6	9.8±1.8
	Etanol batang kemangi	15.7±0.7	10.2±0.9
Ekstrak serai wangi	Air daun serai wangi	0	0
	Metanol daun serai wangi	12.0±3.1	8.2±1.1
	Etanol daun serai wangi	8.3±6.4	4.7±3.4
	Air batang serai wangi	0	0
	Metanol batang serai wangi	8.7±1.1	8.3±1.6
	Etanol batang serai wangi	11.0±2.6	6.5±4.6
Positif	Tetrasiklin (kemangi)	19.0±0.8	15±0.0
	Tertasiklin (rumput serai wangi)	16.0±1.4	14±0.0
Negatif	Dimetil sulfoksida (DMSO)	0	0

Berdasarkan tabel diatas, metanol daun serai wangi memiliki efek antibakteri yang baik terhadap baktri *Staphylococcus aureus* dengan nilai 12.0±3.1 (mm) dan metanol batang serai wangi terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan nilai 8.3±1.6 (mm).

Kesimpulan dan Saran : Pelarut ekstrak memainkan peran penting dalam menentukan potensi farmakologi ekstrak tumbuhan. Ekstrak organik (etanol dan metanol) memberikan aktifitas antioksidan dan antibakteri yang lebih besar dibandingkan dengan ekstraksi air. Etanol daun serai wangi memiliki efektifitas antioksidan yang baik dan metanol daun serai wangi memiliki efek antibakteri yang baik terhadap baktri *Staphylococcus aureus* dan metanol batang serai wangi terhadap bakteri *Escherichia coli*.

c. Artikel ketiga

Judul Artikel : Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Serai Wangi (*Cymbopogon bernadus* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Nama Jurnal : Jurnal Kimia Khatulistiwa

Penerbit : Jurnal Kimia Khatulistiwa

Volume & Halaman : 8 & 1-4

Tahun Terbit : 2020

Penulis Artikel : Sefriyanti, Afghani Jayuska, Andi Hairil Alimuddin

ISI ARTIKEL

Tujuan Penelitian : Untuk menentukan karakteristik komponen kimia dari minyak atsiri serai wangi hasil isolasi dengan metode destilasi uap serta menentukan aktivitas

antibakteri minyak serai wangi terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

METODE PENELITIAN

Desain :Pengujian aktivitas antibakteri dengan desain penelitian secara eksperimental in vitro menggunakan metode difusi sumur.

Populasi dan Sampel :Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun serai wangi (*Cymbopogon bernardus* L.) yang berasal dari Jl. Parit H. Husin II kompleks Alex Gria 2, Kalimantan Barat. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun serai wangi.

Instrumen : GC-MS Shimadzu QP 2010

Metode Analisis :Metode ekstraksi menggunakan destilasi uap dengan pelarut aquadest dan pengujian dilakukan secara kualitatif dengan identifikasi metabolit sekunder sebanyak 5 senyawa dengan perbedaan persen pada setiap area. Uji antibakteri menggunakan metode difusi sumur, amoksilin 1 µg/µl digunakan sebagai kontrol positif, dan etil asetat sebagai kontrol negatif.

Hasil Penelitian :Rendemen minyak atsiri serai wangi yang diperoleh dari hasil destilasi uap 8kg daun serai wangi adalah 0,65%. Kromatogram hasil identifikasi senyawa

minyak atsiri serai wangi terdapat 29 puncak senyawa dengan 5 puncak senyawa mayor.

Tabel 3. 7 Komponen mayor senyawa minyak atsiri serai wangi

Senyawa	% area	(t _R)
<i>Trans-Geraniol</i>	19,88	9,642
<i>Citronella</i>	16,27	7,942
<i>Beta-Citronellol</i>	13,55	9,175
<i>Alpha-Amorphene</i>	8,85	13,380
<i>Cyclohexene</i>	5,84	5,932

Senyawa metabolit sekunder mampu menghambat aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Minyak atsiri daun serai wangi menunjukkan sifat antibakteri yang ditandai dengan terbentuknya zona bening. Aktivitas antibakteri minyak atsiri daun serai wangi tergolong lemah berdasarkan data zona hambat yang diperoleh dari penelitian ini. Menurut (Davis & Stout, 1971) diameter zona hambat dikategorikan tingkat responnya berdasarkan kategori lemah (<5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (11-19 mm) dan sangat kuat (≥ 20 mm). Jenis aktivitas antibakteri minyak atsiri serai wangi yaitu bakteriostatik dan bakteriosida, dimana minyak atsiri daun serai wangi hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri tetapi tidak membunuhnya.

Tabel 3. 8 Diameter Zona Hambat Aktivitas Minyak Atsiri Serai Wangi

Sampel Uji	Dosis $\mu\text{g}/\mu\text{l}$	Diameter zona hambat (mm)	
		<i>E. coli</i>	<i>S. Aureus</i>
Minyak atsiri serai wangi	50	3,69 \pm 0,20	4,39 \pm 0,25
Amoksilin	1	18,48 \pm 0,598	18,23 \pm 0,61

*Keterangan: Nilai: Rata-rata \pm standar deviasi

Kesimpulan dan Saran :Destilasi daun serai wangi adalah 0,65 %. Hasil analisis GC-MS minyak atsiri daun serai wangi

mempunyai komponen senyawa mayor yaitu *trans-geraniol*, *citronella*, *beta-citronellol*, *alpha-amorphene*, dan *Cyclohexene*. Diameter zona hambat yang diperoleh sebesar 3,69 mm untuk bakteri *E. coli* dan 4,39 mm untuk bakteri *S. aureus*, sehingga minyak atsiri serai wangi mempunyai aktivitas lebih besar terhadap bakteri *S. aureus* dibandingkan terhadap bakteri *E. coli*.

d. Artikel keempat

Judul Artikel : Chemical composition, antioxidant and antibacterial activities of the essential oils of medicinal plant *Cymbopogon nardus* from Lembang West Java.

Nama Jurnal : Research Journal of Chemistry and Environment.

Penerbit : Department of Pharmaceutical Biology, Indonesia School of Pharmacy.

Volume & Halaman : 22 & 1-4

Tahun Terbit : 2018

Penulis Artikel : Diki Prayugo Wibowo, Yessi Febriani, Hesti Riasari and Diah Lia Aulifa.

ISI ARTIKEL

Tujuan Penelitian : Untuk mengetahui Komposisi kimia, aktivitas antioksidan dan antibakteri yang terdapat pada

minyak atsiri tanaman obat *Cymbopogon nardus* asal Lembang Jawa Barat.

METODE PENELITIAN

Desain : Desain penelitian secara eksperimental in vitro. Menggunakan 6 bakteri uji; 4 bakteri gram positif dan 2 bakteri gram negative. Diuji aktivitas antibakteri menggunakan metode dilusi dengan uji pengenceran sumur mikro sumuran dan antioksidan menggunakan metode DPPH.

Populasi dan Sampel : Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun serai wangi (*Cymbopogon bernardus*) yang dikumpulkan oleh Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (BALITTRO), Manoko, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun serai wangi.

Instrumen : Kromatografi gas Shimadzu GCMS-QP2010 Ultra, Spektrofotometer.

Metode Analisis : Metode ekstraksi menggunakan destilasi air dan uap dengan pelarut air. Pengujian dilakukan secara kuantitatif dengan identifikasi metabolit sekunder terdapat 53 senyawa. Uji antioksidan menggunakan metode DPPH dengan pengukuran serapan 517nm

dan asam askorbat digunakan untuk referensi senyawa pembanding. Uji antibakteri menggunakan metode dilusi dengan uji pengenceran sumur mikro dan 5% DMSO digunakan sebagai kontrol negatif.

Hasil Penelitian

: Setelah diidentifikasi dan diukur, sebanyak 53 senyawa yang terdapat pada daun serai wangi yang diidentifikasi dengan GC-MS. 10 kandungan senyawa tertinggi ialah serai wangi (26,27%), -cadinene (6,97%), metil Isoeugenol (5,87%), caryophyllene (5,87). %), geranil butirat (5,6%), geranil asetat (4,41%), citronellyl propionate (4,97%), germacrene (2,97%), -bergamotene (2,84%), eugenol (2,54%). Pada aktivitas antioksidan, uji menggunakan DPPH dapat menentukan kemampuan suatu senyawa yang dapat menangkap radikal bebas. Metode ini didasarkan pada reduksi larutan metanol DPPH dengan adanya molekul pendonor hidrogen. Reduksi larutan DPPH dilihat dengan pengukuran absorpsi pada panjang gelombang 517nm. Pada uji ini, kemampuan antioksidan untuk mereduksi radikal DPPH dengan IC_{50} 2,405 μ g/mL.

Tabel 3. 9 Aktivitas antibakteri dengan melihat konsentrasi hambat minimum

Jenis Bakteri	Bakteri	Minyak Atsiri	Kontrol Negatif
Bakteri gram positif	<i>Staphylococcus aureus</i>	1000 µg/mL	Tidak menunjukkan aktivitas untuk salah satu mikroorganisme yang diuji
	<i>Bacillus subtilis</i>	1000 µg/mL	
	<i>Bacillus cereus</i>	125 µg/mL	
	<i>Methicilin-Resistant Staphylococcus Aureus</i>	2000 µg/mL	
Bakteri gram negatif	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2000 µg/mL	
	<i>Escherichia coli</i>	500 µg/mL	

Pada tabel diatas, bahwasanya *Escherichia coli* (500 µg/mL) memiliki nilai MIC terendah dibandingkan dengan *Staphylococcus aureus* 1000 µg/mL.

Kesimpulan dan Saran : Pada penelitian ini, teridentifikasi 53 senyawa dari minyak atsiri daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*). Minyak atsiri menunjukkan antioksidan kuat dengan IC₅₀ 2,405 µg/mL dan aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan MRSA.

e. Artikel kelima

Judul Artikel : Chemical composition and antimicrobial activity of Java citronella (*Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor) essential oil extracted by different methods.

Nama Jurnal : Journal of Essential Oil Research

Penerbit : Taylor & Francis Group

Volume & Halaman : 32 & 449-455

Tahun Terbit : 2020

Penulis Artikel : Ram S. Verma, Sajendra K. Verma, Sudeep Tandon,
Rajendra C. Padalia and Mahendra P. Darokar

ISI ARTIKEL

Tujuan Penelitian : Untuk melihat komposisi kimia dan aktivitas antibakteri pada minyak atsiri serai wangi (*Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor) serta untuk melihat hasil ekstraksi dengan metode yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Desain : Pengujian aktivitas antibakteri dengan desain penelitian secara eksperimental in vitro menggunakan metode difusi cakram dan metode dilusi dengan uji kaldu mikrodilusi.

Populasi dan Sampel : Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan serai wangi (*Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor) yang diperoleh dari Kebun percobaan Pusat Penelitian CSIR-CIMAP Pantnagar, Uttarakhand. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan serai wangi.

Instrumen : GC, GC-MS

Metode Analisis : Menggunakan tiga metode ekstraksi yang berbeda, yakni: destilasi hidro (HD-EO), dan destilasi uap (SD-PEO) dan destilasi air (SD-SEO) dengan pelarut aquadest serta pengujian dilakukan secara kuantitatif.

Teridentifikasi metabolit sekunder sebanyak 38 senyawa aktif. Uji antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram dan dilusi dengan uji kaldu mikrodilusi.

Hasil Penelitian

: - Ekstraksi minyak atsiri dari herba dengan metode hidro-distilasi (HD-EO) menghasilkan minyak atsiri $1,50 \pm 0,15\%$ (b/b). Namun, hasil minyak esensial diamati menjadi $0,89 \pm 0,11\%$ (b/b), ketika herba disuling dengan destilasi uap dalam unit destilasi komersial dioperasikan tanpa daur ulang air-destilasi. Rendemen minyak atsiri pada proses hidro-distilasi (HD-EO) lebih tinggi dibandingkan dengan destilasi uap herba yang dilakukan di unit destilasi komersial (SD-PEO). Ini mungkin karena daur ulang distilat berair dan destilasi herbal yang relatif terkontrol lebih baik dalam peralatan tipe Clevenger dan pemulihan minyak esensial yang tidak lengkap dari herba karena tidak mendaur ulang distilat berair, pembentukan gumpalan, dan aglutinasi biomassa (penggumpalan dalam suatu cairan akibat pemberian suatu bahan ke dalamnya) tanaman dalam proses destilasi uap komersial. Komponen utama minyak atsiri yang diekstraksi dengan proses hidro-distilasi (HD-EO)

adalah sitronelal (36,1%), geraniol (20,1%), sitronelol (10,3%), dan ele mol (8,2%).

- Ekstraksi minyak atsiri dari herba dengan metode destilasi uap (SD-PEO) dalam proses destilasi ini, sebagian kecil dari minyak atsiri biomassa dilewatkan ke dalam distilat air, yang diekstraksi dengan proses destilasi ulang menggunakan peralatan tipe Clevenger. Namun, konstituen utama dalam minyak yang diperoleh dengan proses destilasi uap (SD-PEO) adalah sitronelal (55,4%), geraniol (14,2%), sitronelol (8,2%), dan limonene (5,0%).

- Ekstraksi minyak esensial terlarut dari destilasi air (SD-SEO). Hasil rata-rata minyak atsiri terlarut (SD-SEO) dari destilat air, dikumpulkan pada waktu yang berbeda adalah $0,64 \pm 0,03$ mL per liter pada destilat air. Dari minyak atsiri yang diperoleh, dianalisis menggunakan GC-MS dan didapatkan 37 senyawa yang mewakili 96,0-96,9% dari komposisi minyak total yang diidentifikasi. Selanjutnya, minyak esensial sekunder (SEO) yang diperoleh dari distilat air yang dikumpulkan selama proses destilasi uap dicirikan oleh adanya jumlah alkohol monoterpen yang lebih tinggi, yaitu. geraniol (47,0–53,0%), sitronelol (15,9-

16,4%), isopulegol (9,0-12,6%), dan linalool (4,0-5,9%).

- Hasil metode difusi cakram dan metode dilusi dengan uji kaldu mikrodilusi diketahui bahwa secara umum minyak menunjukkan aktivitas yang baik terhadap *Staphylococcus aureus* namun menunjukkan penghambatan yang lemah terhadap *Escherichia coli*.

Dari hasil tiga metode ekstraksi dengan yang berbeda dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan metode ekstraksi hidro-distilasi (HD-EO) yang memenuhi kriteria kualitas kandungan senyawa yang diidentifikasi. Hasil ekstraksi minyak atsiri menggunakan metode hidro-distilasi (HD-EO) digunakan untuk uji aktivitas antibakteri dan antijamur dengan uji konsentrasi penghambatan minimum (MIC). Konsentrasi hambat minimum (MIC) ditentukan untuk minyak esensial yang berbeda (HD-EO, SD-PEO, SD-SEO) dengan kisaran 125 µg/mL sampai 1000 µg/mL. Hasil dari uji tersebut minyak atsiri serai wangi memiliki aktivitas melawan *E. coli*, *S. typhimurium*, *S. aureus*, *Listeria monocytogenes*.

Kesimpulan dan Saran :Minyak atsiri serai wangi yang diekstraksi dari herba menggunakan metode yang berbeda menunjukkan variasi substansial dalam hasil (0,89-1,50%), komposisi kimia (sitronelal: 2,2-55,4%, geraniol: 14,2-53,0%, citronellol: 8,216,4%), dan aktivitas antibakteri (MIC: 250-1000 µg/mL). Secara umum, minyak ditemukan cukup aktif melawan bakteri Gram-positif dan Gram-negatif, dan menunjukkan aktivitas anti-Candida yang baik. Hasil penelitian menyarankan bahwa air-distilasi serai wangi tidak boleh dibuang; sebaliknya, dapat didaur ulang untuk meningkatkan hasil minyak esensial, kualitas, dan mencegah hilangnya bahan kimia aroma yang berharga.

f. Artikel keenam

Judul Artikel :*Cymbopogon nardus* essential oil: a comprehensive review on its chemistry and bioactivity

Nama Jurnal : Journal of Essential Oil Research

Penerbit : Taylor & Francis Group

Volume & Halaman : 33 & 205-220

Tahun Terbit : 2021

Penulis Artikel :Harneet Kaur, Urvashi Bhardwaj & Ramandeep Kaur

ISI ARTIKEL

Tujuan Penelitian : Untuk membahas dan membandingkan secara koheren berbagai faktor yang secara signifikan mempengaruhi komposisi kimia minyak atsiri.

METODE PENELITIAN

Desain : Desain penelitian secara eksperimental in vitro diuji aktivitas antibakteri menggunakan metode dilusi dan antioksidan menggunakan metode DPPH.

Populasi dan Sampel : Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) yang diperoleh dari 7 negara yang berbeda diantaranya: Malaysia, China, India, Morocco, Brazil, Africa (Ivory coast), dan Bangladesh. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun serai wangi.

Instrumen : GC/MS

Metode Analisis : Menggunakan dua metode yakni Hidrodistilasi panas-ohmik dan Destilasi uap dan hidrodistilasi dengan pelarut organik. Pengujian secara kuantitatif dengan identifikasi metabolik sekunder dari 7 negara berbeda terdapat 34 senyawa aktif. Uji antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

menggunakan metode dilusi. Pada uji antioksidan menggunakan metode DPPH.

Hasil Penelitian : Perbedaan negara akan menghasilkan kandungan metabolit sekunder yang berbeda serta perbandingan komponen utama.

Tabel 3. 10 Perbandingan kandungan senyawa metabolit sekunder dari 7 negara

Negara	Komponen Utama (%)
Malaysia	sitronelal (22,09%), sitronelol (12,26%), geraniol (41,48%), neral(7,97%), geranial(8,39%).
india	sitronelal (29,7%), geraniol (24,2%), γ -terpiniol (9,2%) .
Brazil	citronellal (47,2%), geraniol (18,6%) citronellol (11,1%).
Afrika	sitronelal (29,2%), sitronelol (12,7%), geraniol (29,3%).
Bangladesh	geraniol (75,1%), geranil asetat (7,6%).
Cina	Citronellal (26,23%), citronellol (12,96%), geraniol (19,75%).
Maroko	Citronellal (16,9%), citronellol (10,4%), geraniol (9,1%), nerol (8%), geranyl acetate (7%), citronellyl acetate (7,6%), β -cubinene (7,2%).

Dari beberapa kandungan senyawa dari beberapa negara, negara maroko yang memiliki aktivitas antibakteri yang kuat.

Uji antibakteri ditemukan pada kisaran konsentrasi 1200-20,000 $\mu\text{g/mL}$. Nilai MIC yang lebih tinggi menunjukkan bahwa hal tersebut lebih rentan terhadap patogen manusia. Kedua spesies bakteri gram positif dan gram negatif dihambat oleh minyak atsiri serai wangi. Adapun kuatnya aktivitas antibakteri minyak serai wangi disebabkan oleh adanya komponen elemol (9,1%), citronellol (10,4%), citronellal (16,9%) dan nerol (8%), dimana komposisi kimia yang dimaksud merupakan hasil dari negara Marocco.

Uji antioksidan minyak atsiri serai wangi yang diperoleh dengan hidrodistilasi panas ohmik mengandung senyawa antiksikan konsentrasi tinggi seperti citronellal dan limonene. Sifat antioksidan minyak atsiri bergantung pada

suhu dan sangat dipengaruhi oleh bahan tanaman yang terkena suhu tinggi yang menguraikan ekstrak.

Kesimpulan dan Saran : Hasil dan komposisi kimia dari *C.nardus* minyak atsiri juga bervariasi dengan metode ekstraksi. Distribusi geografis menghasilkan komposisi kimia minyak atsiri yang bervariasi. Penelitian yang dilakukan sampai saat ini *C.nardus* minyak atsiri mengarah pada identifikasi 100 senyawa. Sebagian besar sampel mengandung sitronelal, sitronelol dan geraniol sebagai komponen utama.