

## Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Biji Jinten Hitam (*Nigella sativa* L.) terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*

Test Antibacterial Extract Activity and Biji Jinten Hitam Fraction (*Nigella sativa* L.) toward *Bacillus Subtilis* Bacteria and *Escherichia Coli*

<sup>1</sup>Indah Agustianasari, <sup>2</sup>Lanny Mulqie, <sup>3</sup>Ratu Choesrina

<sup>1,2,3</sup>Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: <sup>1</sup>indahagustianasari@ymail.com, <sup>2</sup>lannymulqie.26@gmail.com, <sup>3</sup>Choesrina1@gmail.com

**Abstract.** Black cumin seeds (*Nigella sativa* L.) known to be useful as an antibacterial. This study aims to determine the antibacterial activity of extracts and fractions of black cumin seeds, determine the MIC extracts and fractions and determine antibiotic equal to the fraction of the chosen test. Antibacterial activity test using agar diffusion method with paper discs. Extraction was done by maceration method and fractionation with liquid-liquid extraction method. The test results showed MIC of antibacterial activity of ethanol extracts of 1.5% on the bacteria *Bacillus subtilis* and 3% in the bacterium *Escherichia coli*, MIC in n-hexane fraction was 0.5% for the bacteria *Bacillus subtilis* and 1% for the bacterium *Escherichia coli*, KHM the ethyl acetate fraction was 0.25% for both the bacteria and the MIC in the water fraction is 0.5% and 0.75% *Bacillus subtilis* in *Escherichia coli*. Selected fraction is the fraction of ethyl acetate. The test results, namely equality ethyl acetate fraction of 1 mg equivalent to  $1.592 \times 10^{-16}$  ug tetracycline for bacteria *Bacillus subtilis* and 1 mg of ethyl acetate fraction equivalent to  $2.524 \times 10^{-17}$  ug tetracycline for the bacteria *Escherichia coli*.

**Keywords:** Black cumin seeds, *Nigella sativa* L., *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*.

**Abstrak.** Biji jinten hitam (*Nigella sativa* L.) diketahui bermanfaat sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi biji jinten hitam, menentukan KHM ekstrak dan fraksi serta menentukan kesetaraan antibiotika terhadap fraksi uji yang terpilih. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar dengan cakram kertas. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dan fraksinasi dengan metode ekstraksi cair-cair. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan KHM ekstrak etanol yaitu 1,5% pada bakteri *Bacillus subtilis* dan 3% pada bakteri *Escherichia coli*, nilai KHM pada fraksi n-heksan adalah 0,5% untuk bakteri *Bacillus subtilis* dan 1% untuk bakteri *Escherichia coli*, KHM pada fraksi etil asetat adalah 0,25% untuk kedua bakteri dan KHM pada fraksi air adalah 0,5% pada *Bacillus subtilis* dan 0,75% pada *Escherichia coli*. Fraksi terpilih adalah fraksi etil asetat. Hasil uji kesetaraan yaitu 1 mg fraksi etil asetat setara dengan  $1,592 \times 10^{-16}$  µg tetrasiklin untuk bakteri *Bacillus subtilis* dan 1 mg fraksi etil asetat setara dengan  $2,524 \times 10^{-17}$  µg tetrasiklin untuk bakteri *Escherichia coli*.

**Kata Kunci:** Biji jinten hitam, *Nigella sativa* L., *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*.

## A. Pendahuluan

Penyakit akibat adanya infeksi oleh bakteri merupakan salah satu penyakit yang sering menyerang manusia. Salah satu penyakit yang disebabkan karena adanya infeksi adalah diare. Diare adalah kondisi dimana terjadi proses defekasi yang tidak biasa juga perubahan konsistensi menjadi cair (Baughman dan Hackley, 2001:121). Mikroorganisme yang dapat menyebabkan diare diantaranya adalah *Bacillus subtilis* telah diidentifikasi sebagai penyebab penyakit keracunan makanan dengan gejala termasuk diare muntah (Batt dan Tortorello, 2014:145). Sedangkan *Escherichia coli* pada tingkat dunia telah menyebabkan lebih dari 600 juta kasus diare pertahun di negara berkembang dengan gejala klinis berupa nyeri dan terkadang disertai demam dan muntah (Arisman, 2008:94-95).

Diare karena infeksi bakteri dapat menyebabkan kematian sehingga diperlukan pengobatan yang tepat dengan menggunakan antibakteri. Namun, penggunaan antibakteri yang tidak tepat dapat menimbulkan resistensi dan juga tidak terlepas dari adanya resiko efek samping.

Jinten hitam merupakan salah satu bahan pengobatan yang dianjurkan Rasulullah SAW dimana mengandung senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri. Berdasarkan penelitian Wadud (2015), ekstrak biji jinten hitam memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Sehingga dari pemaparan tersebut akan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Biji Jinten Hitam terhadap *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*”. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi biji jinten hitam dan memaparkan hasil pengujian konsentrasi hambat minimum dan kesetaraan dari fraksi jinten hitam.

## B. Landasan Teori

### Patofisiologis Diare dan Terapi Farmakologi

Diare adalah frekuensi dan likuiditas buang air besar (BAB) yang abnormal dengan frekuensi dan konsistensi BAB yang bervariasi dalam dan antar individu. (Kusnandar, dkk., 2008:349).

Obat-obat yang digunakan dalam pengobatan diare salah satunya adalah antibakteri. Tetrasiklin, merupakan antibiotik spektrum luas dan bersifat bakteriostatik. Tetrasiklin menghambat sintesis protein bakteri pada ribosomnya. Terjadi dua proses dalam masuknya antibiotik ke dalam ribosom yaitu secara difusi pasif melalui kanal hidrofilik dan sistem transport aktif, setelah masuk antibiotik berikatan secara reversibel dengan ribosom 30S dan mencegah ikatan tRNA-aminoasil pada kompleks mRNA ribosom sehingga mencegah perpanjangan rantai peptida yang sedang tumbuh dan mengakibatkan terhentinya sintesis protein bakteri

### Jinten Hitam

*Kingdom* : Plantae  
*Divisi* : Magnoliophyta  
*Kelas* : Magnoliopsida  
*Subkelas* : Magnoliidae  
*Ordo* : Ranunculales  
*Family* : Ranunculaceae  
*Genus* : Nigella  
*Spesies* : *Nigella sativa* L  
 (Cronquist, 1981)



**Gambar 1.**Biji Jinten Hitam

Jinten hitam mengandung minyak essensial (32-40%), protein (16,19,9%) arginin, asam glutamat, leusin, metionin, tirosin, pirolin, dan treonin, dan lain-lain, alkaloid (Nigelisin, nigelidin, nigelimin-N-oksida) dan saponin (Alpa-hedrin, triterpen) dan saponin steroid, kumarin, mineral (1,79-3,74%), karbohidrat (33,9%), serat (5,5%) dan air (6%) sehingga dari kandungan senyawa ini jinten hitam dapat bermanfaat sebagai antiinflamasi, antikanker, antijamur, analgesik, aktivitas antidiabetik dan antibakteri.

### C. Hasil dan Pembahasan

#### Ekstraksi dan Fraksinasi Biji Jinten Hitam

Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% sebagai pelarut. Hasil ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 44,5203 gram dengan rendemen sebesar 2,2260 %. Sebanyak 12 gram ekstrak kental yang diperoleh digunakan untuk fraksinasi. Fraksinasi dilakukan dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat dan air. Rendemen fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air yang diperoleh masing-masing yaitu 0,438%, 0,023%, dan 0,386%. Ketiga fraksi yang diperoleh kemudian digunakan untuk uji aktivitas antibakteri.

#### Parameter Standar dari Simplisia dan Ekstrak

Parameter standar yang dilakukan pada simplisia terdiri dari parameter spesifik dan nonspesifik. Parameter spesifik yang dilakukan pada simplisia adalah makroskopis dan organoleptis. Uji makroskopis dan organoleptis bertujuan sebagai identitas simplisia uji. Hasil pengujian untuk uji makroskopis dan organoleptis dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Hasil Uji Makroskopis dan Organoleptis Simplisia Biji Jinten Hitam

No	Uji Makroskopis dan Organoleptis	Hasil	Pustaka *
1	Bentuk	Kerucut, ujung runcing	Limas berganda dengan kedua ujung runcing
2	Ukuran	Diameter = 0,29 cm	± 1,5 – 2 mm
3	Warna	Hitam	Hitam Kecoklatan
4	Bau	Khas aromatik	Khas aromatik
5	Rasa	Pahit	Pahit

\*Pustaka : Suryo, 2010:99-100

Parameter nonspesifik yang dilakukan adalah penetapan kadar air dan susut pengeringan. Pada penelitian ini, hasil penetapan kadar air yang diperoleh adalah 4,799%. Menurut Depkes RI (1989) syarat standar kadar air didalam suatu simplisia adalah harus  $\leq 10\%$ . Pengukuran kadar air bertujuan untuk mengetahui batasan maksimal kandungan air didalam simplisia, hal ini dikarenakan kandungan air yang tinggi dapat merusak senyawa pada simplisia karena air merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba (Depkes, 2000:15). Hasil uji susut pengeringan yang didapat adalah 6,925%. Pengukuran Susut pengeringan bertujuan untuk mengetahui batasan maksimal mengenai besarnya senyawa yang hilang pada saat proses pengeringan (Depkes, 2000:13).

Parameter standar yang dilakukan pada ekstrak adalah pengukuran bobot jenis. Pengukuran bobot jenis terhadap ekstrak bertujuan untuk mengetahui massa persatuan volume (Depkes RI, 2000:14). Hasil uji pengukuran bobot jenis yaitu 1,1938.

### Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung didalam simplisia dan dibandingkan dengan ekstrak Hasil pengujian penapisan fitokimia terhadap simplisia dan ekstrak dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Hasil Penapisan Fitokimia dari Simplisia dan Ekstak Biji Jinten Hitam

Golongan Senyawa	Simplisia		Ekstrak	
	(+)	(-)	(+)	(-)
Alkaloid	✓		✓	
Flavonoid	✓		✓	
Kuinon		✓		✓
Monoterpen dan Sesquiterpen	✓		✓	
Polifenolat	✓		✓	
Saponin	✓		✓	
Tanin		✓		✓
Triterpenoid dan Steroid	✓		✓	

**Keterangan :**

(+) = Terdeteksi

(-) = Tidak Terdeteksi

Dari Hasil penapisan fitokimia didapat bahwa pada simplisia dan ekstrak yang diuji terdapat golongan senyawa yang diduga memiliki aktivitas antibakteri yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, serta monoterpen dan sesquiterpen. Pada alkaloid terdapat gugus basa yang memiliki kemampuan bereaksi dengan senyawa asam amino penyusun dinding sel bakteri yang dapat mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino bakteri hingga menyebabkan terjadinya lisis pada sel bakteri.

Pada flavonoid terdapat gugus alkohol yang dapat bereaksi dengan lipid dan asam amino pada bakteri sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan pada dinding sel bakteri. Saponin memiliki kemampuan membentuk kompleks dengan protein dan dinding sel sehingga mengakibatkan terjadinya denaturasi protein dan rusaknya dinding sel bakteri. Monoterpen dan sesquiterpen memiliki aktivitas dapat membentuk kompleks yang irreversibel dengan asam amino nukleofilik pada protein bakteri sehingga menyebabkan inaktivasi protein (Ngajow, dkk., 2013:131).

### Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Jinten Hitam terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli* dan Penentuan KHM

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji jinten hitam terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli* dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel V.3** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Jinten Hitam

No	Konsentrasi Ekstrak (%)	Diameter Hambat (cm) ± Sd	
		<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Escherichia coli</i>
1	25	1,328 ± 0,028	1,187 ± 0,103
2	10	1,090 ± 0,072	0,886 ± 0,042
3	5	0,824 ± 0,084	0,750 ± 0,051
4	3	1,03 ± 0,338	0,809 ± 0,099
5	2	0,823 ± 0,242	-
6	1,5	0,757 ± 0,084	-
7	1	-	-

Digunakan etanol yang berfungsi sebagai kontrol dan tetrasiklin sebagai pembanding. Hasil uji diperoleh nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak yaitu 1,5% pada *Bacillus subtilis* dan 3% pada *Escherichia coli*.

### Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Biji Jinten Hitam terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli* serta Penentuan KHM

Hasil uji aktivitas antibakteri fraksi yang dapat dilihat pada **Tabel 4**, **Tabel 5**, dan **Tabel 6**.

**Tabel 4.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi n-Heksan Biji Jinten Hitam

No	Konsentrasi Fraksi (%)	Diameter Hambat (cm) $\pm$ Sd	
		<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Escherichia coli</i>
1	3	1,290 $\pm$ 0,116	1,512 $\pm$ 0,106
2	2	1,243 $\pm$ 0,089	1,468 $\pm$ 0,461
3	1,5	1,243 $\pm$ 0,165	0,745 $\pm$ 0,226
4	1	1,041 $\pm$ 0,023	0,797 $\pm$ 0,060
5	0,75	1,033 $\pm$ 0,138	-
6	0,5	0,894 $\pm$ 0,081	-
7	0,25	-	-

**Tabel 5.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etilasetat Biji Jinten Hitam

No	Konsentrasi Fraksi (%)	Diameter Hambat (cm) $\pm$ Sd	
		<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Escherichia coli</i>
1	2	1,674 $\pm$ 0,095	1,808 $\pm$ 0,123
2	1,5	1,331 $\pm$ 0,164	1,574 $\pm$ 0,249
3	1	1,334 $\pm$ 0,016	1,497 $\pm$ 0,101
4	0,75	1,333 $\pm$ 0,102	1,329 $\pm$ 0,042
5	0,5	1,077 $\pm$ 0,122	0,902 $\pm$ 0,074
6	0,25	1,05 $\pm$ 0,038	0,882 $\pm$ 0,069
7	0,1	-	-

**Tabel 6.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Air Biji Jinten Hitam

No	Konsentrasi Fraksi (%)	Diameter Hambat (cm) $\pm$ Sd	
		<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Escherichia coli</i>
1	3	1,991 $\pm$ 0,156	1,144 $\pm$ 0,089
2	2	1,888 $\pm$ 0,162	1,104 $\pm$ 0,135
3	1,5	1,849 $\pm$ 0,033	1,10 $\pm$ 0,031
4	1	1,80 $\pm$ 0,213	0,788 $\pm$ 0,062
5	0,75	1,992 $\pm$ 0,013	0,996 $\pm$ 0,181
6	0,5	1,883 $\pm$ 0,189	-
7	0,25	-	-

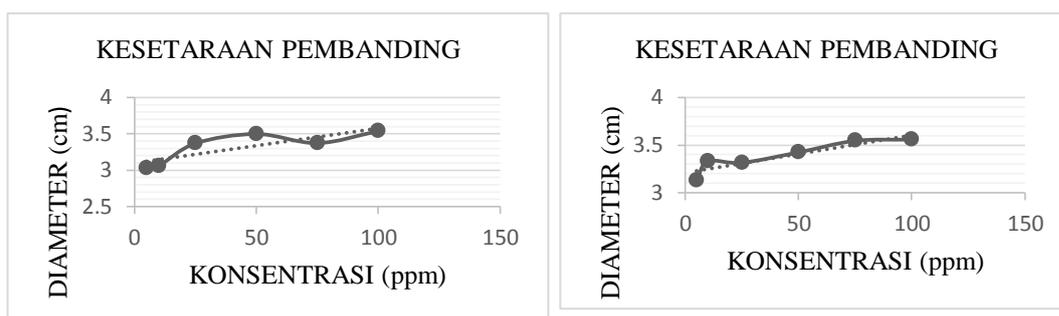
Dari hasil tersebut diperoleh nilai KHM pada fraksi n-heksan adalah 0,5% untuk bakteri *Bacillus subtilis* dan 1% untuk bakteri *Escherichia coli*, KHM pada fraksi etilasetat adalah 0,25% untuk kedua bakteri dan KHM pada fraksi air adalah 0,5% pada *Bacillus subtilis* dan 0,75% pada *Escherichia coli*, dari nilai KHM tersebut diperoleh bahwa yang paling baik dan efektif dalam menghambat kedua bakteri adalah fraksi etilasetat hal ini dapat dilihat dari konsentrasi hambat minimum terhadap kedua bakteri lebih kecil dibandingkan fraksi n-heksan dan air.

#### Uji Kesetaraan Fraksi Etil Asetat terhadap Antibiotika Pembanding (Tetrasiklin)

Dilakukan pengukuran kesetaraan dari antibiotika terhadap fraksi uji. Hasil uji kesetaraan dapat dilihat pada **Tabel 7** dan pada **Gambar 2**.

**Tabel 7.** Hasil Uji Konsentrasi Pembanding Tetrasiklin pada Kedua Bakteri

No	Konsentrasi Tetrasiklin (ppm)	Diameter Hambat (cm) $\pm$ Sd	
		<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Escherichia coli</i>
1	5	3,024 $\pm$ 0,353	3,129 $\pm$ 0,941
2	10	3,058 $\pm$ 0,238	3,329 $\pm$ 0,085
3	25	3,369 $\pm$ 0,194	3,315 $\pm$ 0,116
4	50	3,498 $\pm$ 0,091	3,424 $\pm$ 0,259
5	75	3,373 $\pm$ 0,408	3,545 $\pm$ 0,090
6	100	3,537 $\pm$ 0,182	3,558 $\pm$ 0,316



**Gambar 2.** Grafik Kesetaraan Tetrasiklin pada Kedua Bakteri (a) pada Bakteri *Escherichia coli* (b) pada Bakteri *Bacillus subtilis*

Hasil persamaan regresi diperoleh kesetaraan antibiotika pada kedua bakteri yaitu pada *Bacillus subtilis* 1 mg fraksi etilasetat setara dengan  $1,592 \times 10^{-16} \mu\text{g}$  tetrasiklin dan pada *Escherichia coli* 1 mg fraksi etilasetat setara dengan  $2,524 \times 10^{-17} \mu\text{g}$  tetrasiklin dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa tetrasiklin masih baik dalam menghambat pertumbuhan kedua bakteri hal ini dapat dimungkinkan karena tetrasiklin sudah dalam bentuk zat aktif sedangkan didalam fraksi masih terdapat komponen lainnya.

#### D. Kesimpulan

Ekstrak etanol dan fraksi biji jinten hitam terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap kedua bakteri. KHM ekstrak sebesar 1,5% untuk *Bacillus subtilis* dan 3% untuk *Escherichia coli*. KHM fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air masing-masing sebesar 0,5%, 0,25%, 0,5% untuk bakteri *Bacillus subtilis* dan 1%, 0,25%, 0,75% untuk bakteri *Escherichia coli*. Fraksi yang terbaik adalah fraksi etil asetat dengan nilai kesetaraan yaitu 1 mg fraksi etilasetat setara dengan  $1,592 \times 10^{-16} \mu\text{g}$  tetrasiklin untuk bakteri *Bacillus subtilis* dan 1 mg fraksi etilasetat setara dengan  $2,524 \times 10^{-17} \mu\text{g}$  tetrasiklin untuk bakteri *Escherichia coli*.

#### Daftar Pustaka

- Ayuni, N.Q., 2013, **Uji Aktivitas Ekstrak Jinten Hitam (*Nigella sativa* L.) Sebagai Inhibitor RNA Helikase Virus Hepatitis C**, skripsi sarjana, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 32.
- Batt, C.A. and Tortorello, M.L. (eds.), 2014, **Encyclopedia of Food Microbiology**, vol. II, ELSEVIER, UK, 145.
- Cronquist, A., 1981, **An Integrated System of Classification of Flowering Plants**, The New York Botanical Garden, Columbia
- Ditjen POM Depkes RI, 2000, **Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat**, Depkes RI, Jakarta, 13-15
- Neal, M.J., 2005, **At a Glance Farmakologi Medis**, terjemahan Surapsari, J., Ed. 5, Erlangga Medical Series, Jakarta, 33, 80-84
- Ngajow, M., dkk, 2013, Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*, **Jurnal MIPA UNSRAT**, Manado, 131.

- Wadud, S.A., 2014), **Uji Efektifitas Ekstrak Biji Jinten Hitam (*Nigella Sativa L*) Terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae***, Skripsi sarjana, Program Studi Pendidikan Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Wagner, H., dan Blatt, S., 1996, **Plant Drug Analysis A thin Layer Chromatography Atlas**, ed. 2, Springer-Verlag, Berlin, 306,348.
- Watkins, S.V., 2007, **Nutrition Research Advances**, Nova Science Publishers Inc, New york, 162-163.