

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tanaman Kenikir

2.1.1 Morfologi Tanaman Kenikir

Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) adalah tanaman tahunan yang perdu dengan dengan tinggi 75 – 100 cm dan bau khas. Batang tegak, segi empat, beralur membujur, bercabang banyak, beruas berwarna hijau keunguan, daunnya majemuk, bersilang berhadapan, berbagi menyirip, ujung runcing, tepi rata, panjang 15- 25 cm, berwarna hijau, bunga majemuk, bentuk bongkol, di ujung batang, tangkai panjang + 25 cm, mahkota terdiri dari 8 daun mahkota, panjang + 1 cm, merah, benang sari bentuk tabung, kepala sari coklat kehitaman, putih berambut, hijau kekuningan, merah. Buahnya keras, bentuk jarum, ujung berambut, masih muda berwarna hijau tua setelah tua berwarna coklat. Biji keras, kecil, bentuk jarum, panjang + 1cm, berwarna hitam. Akar tunggang dan berwarna putih (Herlina W, 2011).



Gambar 2.1 kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)

2.1.2 Nama Lain dan Nama Daerah

Dibeberapa daerah tanaman kenikir dikenal dengan berbagai nama,yaitu:

Inggris : *Yellow Ray Flower*

Jawa Tengah : Kenikir

Jawa Barat : Randa Midang

Melayu : Ulam Raja

Medan : Suring

2.1.3 Klasifikasi Tanaman Kenikir

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Bangsa : Asterales

Suku : Asteraceae

Marga : Cosmos

Jenis : *Cosmos caudatus* Kunth

2.1.4 Kandungan kimia Kenikir

Daun kenikir (*Cosmos caudatus*.Kunth) mengandung saponin flavanoida, polifenol, tanin, fenol dan minyak atsiri. Akarnya mengandung hidroksieugenol dan koniferil alkohol.

2.1.5 Manfaat Daun Kenikir

Daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) banyak dikonsumsi masyarakat sebagai sayur. Daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) juga digunakan sebagai obat penambah nafsu makan, lemah lambung, penguat tulang, dan pengusir serangga (Hariana A, 2015). kandungan flavonoid, fenol, tanin, saponin merupakan zat aktif yang membuat daun kenikir memiliki fungsi sebagai antibakteri, dimana saponin dan tanin merupakan kelompok utama bahan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, flavonoid berperan sebagai pendenaturasi dan pengkoagulasi protein, denaturasi dan koagulasi yang terjadi akan merusak enzim sehingga bakteri tidak dapat memenuhi kebutuhan hidupnya dan akhirnya aktivitasnya terhenti.

2.2 Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia edisi V Tahun 2014, ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstrak zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan.

2.2.1 Jenis-jenis ekstrak

- a. Ekstrak cair (*Liquidum*)
- b. Ekstrak kental (*Spissum*)
- c. Ekstrak kering (*Siccum*)

2.2.2 Cara Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak dengan cara maserasi menggunakan pelarut yang sesuai. Gunakan pelarut yang dapat menyari sebagian besar metabolit sekunder yang terkandung dalam serbuk simplisia. Kecuali dinyatakan lain dalam monografi gunakan etanol 70% P. Caranya masukkan 1 bagian serbuk kering simplisia dalam maserator, tambahkan 10 bagian pelarut. Rendam selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk, kemudian diamkan selama 18 jam. Pisahkan maserat dengan cara enap tuangkan. Ulangi proses penyarian sekurang-kurangnya dua kali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Kumpulkan semua maserat, lalu uapkan dengan penguap tekanan rendah hingga diperoleh ekstrak kental (Farmakope Herbal Indonesia, 2013).

2.3 BAKTERI

2.3.1 Uraian Umum

Bakteri adalah sel prokariotik, uniseluler dan tidak mengandung struktur yang terbatas membran di dalam sitoplasmanya. Sel –selnya secara khas, berbentuk bola seperti batang atau spiral. Bakteri yang khas berdiameter sekitar 0,5 sampai 1,0 μm dan panjangnya 1,5 sampai 2,5 μm Reproduksi terutama dengan pembelahan biner sederhana yaitu suatu proses aseksual. Beberapa dapat tumbuh pada suhu 0^o C, ada yang tumbuh dengan baik pada sumber air panas yang suhunya 90^oC atau lebih. Kebanyakan tumbuh pada berbagai suhu di antara kedua ekstrim ini.

Bakteri menimbulkan berbagai perubahan kimiawi pada substansi yang ditumbuhinya mereka mampu menghancurkan banyak zat. Organisme ini amat penting untuk memelihara lingkungan kita yaitu dengan menghancurkan banyak yang tertumpuk di atau dalam daratan dan lautan. Beberapa macam menimbulkan penyakit pada binatang (termasuk manusia), tumbuhan dan protista lainnya. Organism ini sangat luas penyebarannya dalam dan pada permukaan bumi, di atmosfer, dan dilingkungan kita sehari –hari. (Koes I, 2013).

2.3.2 Bentuk Bakteri

Ada beberapa bentuk dasar bakteri, yaitu bulat (tunggal : coccus, jamak:cocci), batang atau silinder (tunggal : bacillus, jamak : Bacilli) dan spiral yaitu berbentuk batang melengkung atau melingkar-lingkar (Dwijoseputro,1978)

a. Bentuk bulat (kokus)

Bentuk kokus adalah umumnya bulat atau oval.bila kokus membelah diri, sel-sel dapat tetap melekat satu sama lain. Bentuk kokus dapat digolongkan sebagai berikut:

- i. Monokokus : Berbentuk bulat tunggal
- ii. Diplokokus : Berbentuk bulat bergandengan dua
- iii. Tetrakokus : Berbentuk bulat tersusun dari 4 sel
- iv. Sarcina : Berbentuk bulat terdiri dari 8 sel seperti kubus
- v. Streptokokus : Berbentuk bulat bergandeng seperti rantai
- vi. Staphylokokus : Berbentuk bulat tersusun seperti anggur

b. Bentuk Batang / Silinder (Bacillus)

Bentuk bacillus membelah hanya melalui sumbu pendeknya (dalam satu bidang). Bentuk bacillus dapat digolongkan sebagai berikut:

- i. Monobasil : Berbentuk batang tunggal
- ii. Diplobasil : Berbentuk batang bergandeng dua-dua
- iii. Streptobasil : Berbentuk batang tersusun seperti rantai

c. Bentuk lengkung (spiral)

Bentuk spiral bakteri memiliki satu atau lebih lekukan dan tidak dalam bentuk lurus. Bakteri bentuk spiral ini dibedakan menjadi beberapa jenis:

- i. Vibrio : Berbentuk koma (spiral pendek tidak lengkap)
- ii. Spirillum : Berbentuk spiral tebal dan kaku

- iii. Spirochaeta : Berbentuk spiral halus dan lentur

2.3.3 Faktor –faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri

Ada beberapa factor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri yaitu:

a. Nutrien

Dibutuhkan sebagai sumber energi dan untuk menyusun komponen sel. Nutrient yang dibutuhkan antara lain: karbon, nitrogen, mineral, dan vitamin.

b. Air

Merupakan komponen terbesar penyusun sel (70-80%). Dibutuhkan dalam reaksi metabolisme.

c. pH

Bakteri dapat tumbuh dengan baik umumnya pada kisaran 3-6(pH optimum) dan terjadi pertumbuhan maksimum sekitar 6,5-7,5(pH netral)

d. Temperature

Berpengaruh pada proses metabolisme (mempengaruhi aktivitas enzim, bila terlalu tinggi bahkan bisa merusak enzim) dan proses pembelahan sel berdasarkan rentang temperatur dimana dapat terjadi pertumbuhan.

e. Oksigen

Kebutuhan oksigen digunakan dalam memenuhi kebutuhan energi

f. Cahaya

Cahaya sangat berpengaruh pada proses pertumbuhan bakteri, umumnya cahaya merusak sel mikroorganisme yang tidak berklorofil. ultraviolet dapat menyebabkan kematian. Pengaruh cahaya terhadap bakteri dapat digunakan sebagai dasar sterilisasi atau pengawetan bahan makanan, jika keadaan lingkungan tidak menguntungkan seperti suhu tinggi, kekeringan atau zat-zat kimia tertentu

g. Zat kimia

Zat kimia, antibiotik, logam berat dan senyawa –senyawa kimia tertentu dapat menghambat bahkan mematikan bakteri.

2.3.4 Media Pertumbuhan Bakteri

Media adalah bahan yang terdiri dari campuran nutrisi / zat makan yang dipakai untuk menumbuhkan mikroba. Selain itu media juga digunakan untuk uji fisiologi bakteri dan menghitung jumlah bakteri.

Syarat –syarat suatu media:

- a. Media harus mengandung semua nutrisi yang mudah digunakan oleh mikroba
- b. Media harus mempunyai tekanan osmosa dan pH yang sesuai
- c. Media tidak mengandung zat-zat penghambat
- d. Media harus steril

Berdasarkan konsistensinya, media dapat dibedakan menjadi:

- a. Media Cair (liquid medium), yaitu media yang berbentuk cair
- b. Media Padat (solid medium), yaitu media yang berbentuk padat, dapat berupa media organik atau anorganik.
- c. Media padat yang dapat dicairkan (semi solid medium), yaitu media yang dalam keadaan panas (dipanasi) berbentuk cair tetapi dalam keadaan dingin berbentuk padat karena media mengandung agar-agar atau gelatin.

2.4 *Escherichia coli*

2.4.1 Morfologi *E.coli*

Escherichia coli memiliki bentuk batang pendek, gram negatif, tidak berspora, ukuran 0,4 -0,7 mikron, sebagian besar gerak positif dengan flagel peritrich dan mempunyai kapsul. *Escherichia coli* merupakan flora normal saluran pencernaan dan merupakan salah satu kuman yang menghasilkan indol positif dan tergolong kuman yang cepat meragi laktosa. Umumnya tidak menyebabkan hemolisa pada lempeng agar darah. Biakan *Escherichia coli* pada media membentuk koloni bulat konveks, halus dengan tepi yang rata dan sedikit mukoid (Jawetz et al., 2014)

Beberapa strain *Escherichia coli* menghasilkan hemolisis dalam agar darah. kultur dalam media “*differensial*” yang berisi bahan warna khusus dan karbohidrat yang mana dapat membedakan koloni yang memfermentasikan laktosa (berwarna) dengan koloni yang tidak memfermentasikan laktosa (tidak berwarna) dan ini memungkinkan dilakukannya identifikasi dengan segera

2.4.2 Klasifikasi *Escherichia coli*

Klasifikasi *Escherichia coli* yakni:

Division : Bacteriophyta

Klass : Bacteria

Ordo : Eubacteriales

Familia : Enterobacteriaceae
Genus : *Escherichia*
Species : *Escherichia coli*

2.4.3 Infeksi Klinis

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*:

- a. Infeksi saluran kemih
- b. Diare
- c. Sepsis
- d. Meningitis (Jawetz et al.,2014)

2.5 Antibakteri

Antibakteri adalah obat senyawa kimia yang mampu membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri khususnya bakteri yang merugikan manusia. kadar minimal yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan mikroba atau membunuhnya, masing-masing dikenal sebagai Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM), Antibakteri tertentu aktivitasnya dapat meningkat bakterisid bila kadar antibakterinya ditingkatkan melebihi KHM. Antibakteri umumnya dinyatakan sebagai penghambatan pertumbuhan mikroorganisme dan apabila dimaksudkan untuk kelompok organisme maka sering digunakan istilah antibakteri atau untuk antifungi untuk jamur.

2.6 Antibiotik

Antibiotik berasal dari bahasa latin, (anti=lawan), bios=hidup) adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil (Natania, puspadewi 2013).

Senyawa kimia dapat digolongkan antibiotik apabila:

- a. Merupakan hasil metabolisme
- b. Efektif sebagai antimikroorganisme dalam kadar rendah
- c. Bila dibuat sintesis, mempunyai struktur kimia seperti alami
- d. Dapat bersifat antagonis terhadap atau lebih jenis mikroorganisme

Sumber –sumber antibiotik ada 2 yaitu:

- a. Antibiotik alami
Dihasilkan oleh mikroorganisme (bakteri, jamur) sebagai metabolit sekunder
- b. Antibiotik sekunder
Dibuat berdasarkan struktur kimia yang sama dengan antibiotik alami.

2.6.1 Penggolongan Antibiotik

Penggolongan antibiotik secara umum dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Sri, Agnes 2015).

- a. Berdasarkan struktur kimia antibiotik : Golongan Beta-Laktam
 - i. Antibiotik golongan aminoglikosida
 - ii. Antibiotik golongan tetrasiklin
 - iii. Antibiotik golongan makrolida
 - iv. Antibiotik golongan kloramfenikol
 - v. Antibiotik golongan peptida
 - vi. Antibiotik golongan polieteter
 - vii. Antibiotik golongan lain
- b. Berdasarkan sifat aktivitasnya
 - i. Bakteriostatik, senyawa antibiotik golongan ini menghambat pertumbuhan mikroba
 - ii. Bakterisida, senyawa golongan ini dapat membunuh mikroba
- c. Berdasarkan aktivitasnya
 - i. Antibiotik spektrum luas (*broad spectrum*) seperti tetrasiklin dan kloramfenikol.
 - ii. Antibiotik spektrum sempit (*narrow spectrum*) golongan ini efektif untuk melawan satu jenis organisme seperti penisilin dan eritromisin dipakai untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram positif.
- d. Berdasarkan Mekanisme Kerjanya
 - i. Penambatan sintesis atau merusak dinding sel
Antibiotik jenis ini antara lain β -laktam (penisilin, Sefalosporin,dll)
 - ii. Penghambat sintesis protein

Senyawa yang termasuk dalam golongan ini antara lain golongan aminoglikosida, makrolida, tetrasiklin, klindamisin, kloramfenikol, dll.

- iii. Penghambat sintesis Asam Nukleat
Antibiotik yang termasuk dalam golongan ini antara lain rifamfisin, nitrofurantoin dan golongan quinolon.
- iv. Mengganggu keutuhan Membran Sel Mikroorganisme
Obat yang termasuk golongan ini adalah polimiksin dan beberapa golongan antiseptik. Kerusakan membran sel menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroorganisme yaitu protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain.

2.6.2 Kloramfenikol

Rumus Molekul : $C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_5$

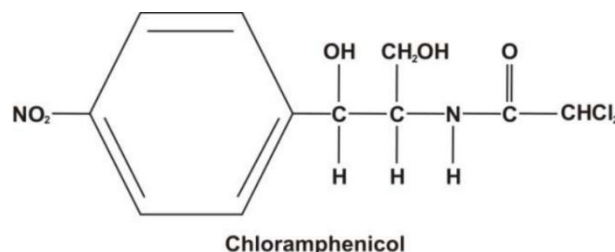
Kelarutan : Larut dalam lebih kurang 400 bagian air, dalam 2,5 bagian etanol, (95%) P dalam 7 bagian propilenglikol P, sukar larut dalam kloroform P dan dalam eter P.

Pemerian : Hablur halus berbentuk jarum atau lempeng memanjang, putih hingga putih kelabu atau putih kekuningan; tidak berbau; rasa sangat pahit. Dalam larutan asam lemah, mantap.

Berat molekul : 323,13

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik, terlindung dari cahaya.

Penandaan : Pada etiket harus juga tertera "Daluarsa" .



Rumus Bangun 2.2 kloramfenikol

Kloramfenikol bekerja dengan jalan menghambat sintesis protein kuman. Yang dihambat ialah enzim peptidil transferase yang berperan sebagai

katalisator untuk membentuk ikatan- ikatan peptida pada proses sintesis protein kuman. Efek toksis kloramfenikol pada sel mamalia terutama terlihat pada sistem hemopoetik dan diduga berhubungan dengan mekanisme kerja obat. Kloramfenikol umumnya bersifat bakteriostatik. Pada konsentrasi tinggi kloramfenikol kadang- kadang bersifat bakterisid terhadap kuman- kuman tertentu.

Spektrum antibakteri kloramfenikol meliputi *D pneumoniae*, str. *Pyogenes*, str. *Pyogenes*, str. *Viridans*, *Neisseria*, *Haemophilus*, *Bacillus* spp, *Listeria*, *P. Muttocida*, dan kebanyakan kuman anaerob. Beberapa strain *D. Pneumoniae*, *H. Influenzae* dan *N. meningitidis* bersifat resisten; *S. Aureus* umumnya sensitif sedangkan *Enterobacteriaceae* banyak yang telah resisten. Obat ini juga efektif terhadap kebanyakan strain *E. Coli*, *K. Pneumoniae* dan *Pr. mirabilis*. Kebanyakan strain *Serratia*, *Providencia* dan *Proteus rettgerii* resisten, juga kebanyakan strain *Ps.aeruginosa* dan strain tertentu *S. typhi* .(Farmakope ed IV).

2.6.3 Uji aktivitas Antibakteri

Antibakteri dikatakan efektif jika menasikkan diameter daerah hambatan diameter daerah hambatan pertumbuhan 14 mm sampai 16 mm (Farmakope Indonesia Edisi V, 2014). Penentuan aktivitas antimikroba dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode difusi dan dilusi pada metode difusi termasuk didalamnya metode *disk diffusion* (tes Kirby dan Baur). E test, *ditch-plate technique*, dan *cup-plate technique*. sedangkan pada metode dilusi termasuk didalamnya metode dilusi cair dan dilusi padat. (Sri, Agnes.2015)

a. Metode Difusi

Pada metode ini yang diamati adalah diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri karena difusinya obat pada titik awal pemberian ke daerah difusi. Metode ini dilakukan dengan cara menanam bakteri pada media agar padat tertentu kemudian diletakkan kertas samir atau disk yang mengandung obat dan dilihat hasilnya. Diameter zona jernih inhibisi di sekitar cakram diukur sebagai kekuatan inhibisi obat melawan bakteri yang diuji.

Metode difusi dibagi menjadi beberapa cara:

- i. Metode disk diffusion (tes Kirby & Baur)

Menggunakan piringan yang berisi agen antibiotik, kemudian diletakkan pada media agar yang sebelumnya telah ditanami bakteri sehingga agen antibakteri dapat berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan bakteri oleh agen antibakteri pada permukaan media agar.

ii. Metode e-test

Digunakan untuk mengestimasi Kadar Hambat Minimal (KHM), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antibakteri untuk dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandungagen antibakteri dari kadar terendah sampai tertinggi dan diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami bakteri sebelumnya.

iii. Ditch –plate technique

Pada metode ini sampel uji berupa agen antibakteri yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan bakteri uji (maksimum 6 macam) digoreskan kearah parit yang berisi agen antibakteri tersebut.

iv. Cup- plate technique

Metode ini serupa dengan *disk diffusion* dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami denan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antibakteri yan akan diuji

b. Metode Dilusi

Metode ini menggunakan prinsip pengenceran antibakteri sehingga diperoleh beberapa konsentrasi obat yang ditambah suspensi bakteri dalam media. Pada metode ini yang diamati adalah ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri, jika ada diamati tingkat kesuburan dari pertumbuhan bakteri dengan cara menghitung jumlah koloni. Tujuan akhirnya adalah untuk mengetahui seberapa banyak jumlah zat antibakteri yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri yang diuji.

Metode dilusi dibedakan menjadi dua, yaitu:

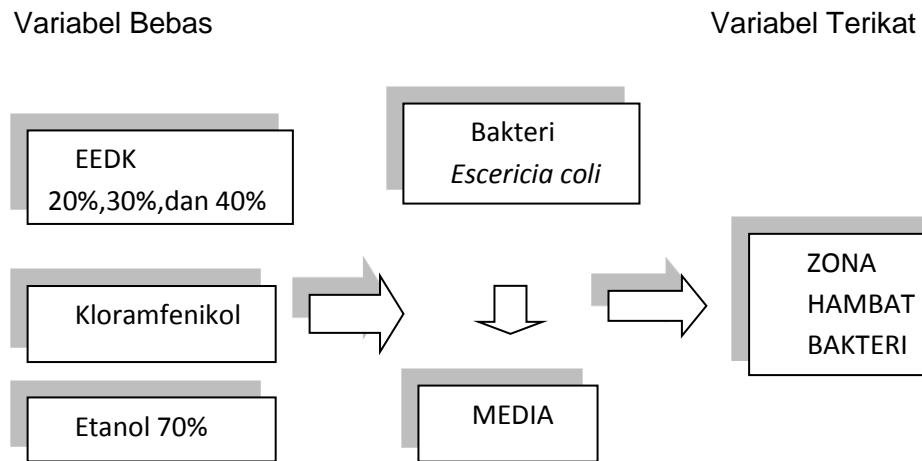
i. Metode dilusi cair (Broth Dilution Test)

Metode ini digunakan untuk mengukur Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antibakteri pada medium cair

yang ditambahkan dengan bakteri uji. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri uji ataupun agen antibakteri, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM Metode dilusi padat (solid Dilution Test)

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat. Pada dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampurkan dengan media lalu ditanami bakteri dan diinkubasi. Keuntungan metode ini adalah suatu konsentrasi agen antibakteri yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa bakteri uji.

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

2.8 Defenisi Operasional

- EEDK adalah ekstrak daun kenikir yang diperoleh dengan cara maserasi.
- Ekstrak etanol daun kenikir dibuat dalam beberapa konsentrasi yakni 20%,30% dan 40%.
- Media bakteri *Escherichia coli* adalah media yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli*.
- Alkohol 70% sebagai cairan penyari.
- Etanol 70% sebagai kontrol Negatif.
- Antibiotik kloramfenikol adalah antibiotik spektrum luas berkhasiat menghambat pertumbuhan bakteri digunakan sebagai kontrol positif.
- Zona hambat adalah daerah yang tidak ditumbuhi oleh bakteri.

2.9 Hipotesis

Ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.