



**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
DAN FRAKSI RIMPANG TIGA VARIETAS JAHE
TERHADAP BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa***

SKRIPSI

Oleh:

Ahmad Daris Sauqi

NIM 152210101111

BAGIAN BIOLOGI FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS JEMBER

2019



**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
DAN FRAKSI RIMPANG TIGA VARIETAS JAHE
TERHADAP BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Farmasi
dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

Ahmad Daris Sauqi

NIM 152210101111

BAGIAN BIOLOGI FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS JEMBER

2019

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Allah Subhanahu wa ta'ala yang senantiasa memberikan anugerah dan rahmat-Nya kepada setiap hamba-Nya yang selalu berjuang dalam kebaikan dan menuntut ilmu.
2. Orang tua penulis Bapak Irfan dan Ibu Jumrohtin, dan adik Hilman dan Hana atas doa, kasih sayang, pengorbanan, nasihat dan dukungan yang tidak pernah putus.
3. Guru-guru penulis sejak SD sampai SMA, dosen dan segenap civitas akademika Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah menjadi tempat menimba ilmu dan membimbing penulis dengan penuh kesabaran.
4. Teman-teman seperjuangan dan almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember

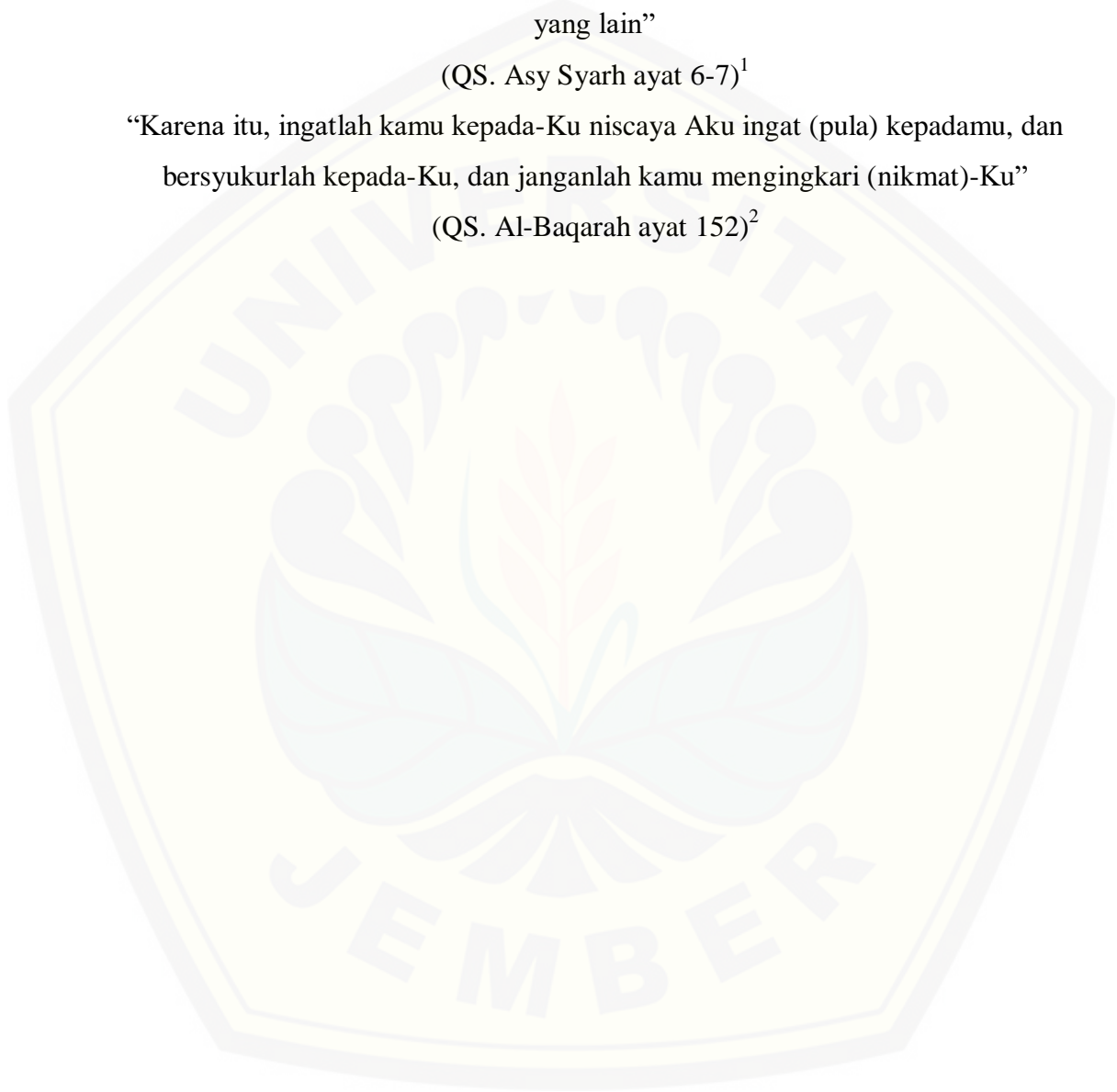
MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain”

(QS. Asy Syarh ayat 6-7)¹

“Karena itu, ingatlah kamu kepada-Ku niscaya Aku ingat (pula) kepadamu, dan bersyukurlah kepada-Ku, dan janganlah kamu mengingkari (nikmat)-Ku”

(QS. Al-Baqarah ayat 152)²



¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 2015. *Al-Quran Terjemahan*. Bandung. Darus Sunnah

² Departemen Agama Republik Indonesia. 2015. *Al-Quran Terjemahan*. Bandung. Darus Sunnah

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Daris Sauqi

NIM : 152210101111

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Rimpang Tiga Varietas Jahe terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*” adalah benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari tidak benar.

Jember, 22 Juli 2019

Yang menyatakan,

Ahmad Daris Sauqi

152210101111

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI
RIMPANG TIGA VARIETAS JAHE TERHADAP BAKTERI *Pseudomonas
aeruginosa***

Oleh

Ahmad Daris Sauqi

NIM 152210101111

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dewi Dianasari, S.Farm., M.Farm., Apt.

Dosen Pembimbing Anggota : Endah Puspitasari S.Farm., M.Sc., Apt.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Rimpang Tiga Varietas Jahe terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : 22 Juli 2019

tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dewi Dianasari, S.Farm., M.Farm.,Apt.
NIP 198712082014042002

Endah Puspitasari, S.Farm., M.Sc., Apt.
NIP 198504282009121004

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Indah Yulia Ningsih, S.Farm., M.Farm.,Apt.
NIP 198407122008122002

Nuri, S.Si.,Apt.,M.Si.
NIP 196904122001121007

Mengesahkan

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember,

Lestyo Wulandari, S. Si., M. Farm., Apt.
NIP 197604142002122001

RINGKASAN

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Rimpang Tiga Varietas Jahe terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*; Ahmad Daris Sauqi, 152210101111; 2019; 84 halaman; Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Salah satu penyakit yang banyak terjadi di Indonesia adalah infeksi. Infeksi disebabkan oleh mikroba yang bersifat patogen, salah satunya yaitu bakteri. Bakteri yang dapat menyebabkan infeksi antara lain *Pseudomonas aeruginosa*. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri penyebab infeksi nosokomial utama. Infeksi nosokomial adalah infeksi yang muncul dan menunjukkan suatu gejala selama pasien dirawat di rumah sakit atau setelah selesai dirawat dan menyebabkan morbiditas dan mortalitas di rumah sakit.

Terapi farmakologis infeksi akibat bakteri biasanya dilakukan dengan penggunaan antibiotik, akan tetapi saat ini adanya kecenderungan tren pengobatan kembali ke alam (*back to nature*) dengan memanfaatkan tumbuhan sebagai sumber pengobatan. Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu jahe-jahean. Dalam penelitian ini dilakukan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Rimpang Tiga Varietas Jahe terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan menggunakan metode difusi cakram. Fraksi yang digunakan yaitu fraksi heksana dan etil asetat yang diperoleh dari fraksinasi bertingkat menggunakan corong pisah.

Kontrol negatif yang digunakan pada penelitian ini yaitu DMSO 10% dan kontrol positif *disk* gentamisin 10 μ g. Dipilih DMSO 10% karena DMSO merupakan pelarut yang baik untuk senyawa non-polar sampai polar dan gentamisin 10 μ g didasarkan standar interpretasi zona hambat gentamisin terhadap bakteri *P. aeruginosa*. Berdasarkan hasil pengujian antibakteri Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Rimpang Tiga Varietas Jahe terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 5%, 10%, dan 20% b/v dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Fraksi n-heksana menunjukkan daya hambat terbesar dibanding jenis ekstrak/fraksi yang lain dengan besar daya hambat masing-masing jahe merah sebesar 9,7 mm; jahe gajah sebesar 9,32; dan jahe emprit sebesar 9,17 mm. Pada jenis jahe, jahe merah memiliki perbedaan bermakna dengan jahe lain dan memiliki daya hambat terbesar didasarkan perbandingan zona hambat fraksi n-heksana pada konsentrasi 20%.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Rimpang Tiga Varietas Jahe terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Jumrohtin Agustini dan Bapak Ahmad Irfan Anuri yang tiada hentinya berdoa untuk kebaikan dan masa depan penulis. Terimakasih atas dukungan moril maupun materil, pengorbanan dan kasih sayang yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis;
2. Ibu Lestyo Wulandari, S. Si., Apt., M. Farm., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember;
3. Bapak Antonius Nugraha Widhi Pratama, S.Farm.,M.P.H.,Apt selaku Dosen Pembimbing Akademik, terimakasih karena telah membimbing penulis dan memberikan arahan selama menjadi mahasiswa;
4. Ibu Dewi Dianasari, S.Farm., M.Farm.,Apt selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Endah Puspitasari, S.Farm., M.Sc., Apt. selaku Dosen Pembimbing Anggota, terimakasih telah dengan sabar memberikan bimbingan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini sehingga dapat terlaksana dengan baik;
5. Ibu Indah Yulia Ningsih, S.Farm., M.Farm.,Apt selaku Dosen Penguji I dan Bapak Nuri, S.Si.,Apt.,M.Si selaku Dosen Penguji II, terimakasih atas saran, kritik dan bimbingan yang diberikan demi kesempurnaan skripsi ini;

6. Seluruh staff pengajar dan karyawan Fakultas Farmasi Universitas Jember, terimakasih atas ilmu yang diberikan, bimbingan, dan bantuannya kepada penulis;
7. Ibu Widi, Ibu Parka Agnita, S. Pd., selaku teknisi Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember dan para teknisi laboratorium lainnya terimakasih atas bantuan dan bimbingannya selama proses penyelesaian skripsi ini;
8. Sahabatku di Kos Halmahera V no: 2A, yang selalu mendengarkan keluh kesahku, menemani saat sedih maupun bahagia;
9. Partner skripsi uji aktivitas antibakteri tiga varietas jahe, Rochman Dwi S. dan Fauzia Ken N. yang memberikan dukungan, dorongan dan semangat yang diberikan selama penulisan skripsi ini.
10. Sahabat dan saudara skripsi di Bagian Biologi yang tidak mungkin disebutkan satu per satu. Terimakasih atas bimbingan, dukungan, dorongan, motivasi, dan semangat yang diberikan selama penulisan skripsi ini;
11. Sahabat dan teman-teman selama diorganisasi UKKI Asy-syifa’;
12. Teman – temanku Fakultas Farmasi Universitas Jember Angkatan 2015 LIBITUM, terimakasih atas persahabatan, kasih dan sayang yang tak pernah terlupakan, dukungan dan semangat tiada henti;
13. Sahabat KKN 30 Desa Tegal Mijin, Dhion, Fitri, Tika, Sayyidah, dan Dahna
14. Guru dan teman-teman sekolah dari SDN Balung Kulon 2, MTs Baitul Arqom Balung, dan SMAN 2Jember;
15. Serta untuk setiap nama yang tidak dapat tertulis satu persatu, terimakasih kepada semua pihak yang membantu keberhasilan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada skripsi ini sehingga penulis menerima saran dan kritik dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 22 Juli 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
PERNYATAAN	v
PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum Infeksi Bakteri	4
2.1.1 Pengertian Infeksi Bakteri.....	4
2.1.2 Antibakteri.....	5
2.1.3 Metode Uji Antibakteri	6
2.2 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7
2.3 Tinjauan Umum Jahe	9
2.3.1 Klasifikasi Tanaman Jahe	9
2.3.2 Deskripsi Tanaman Jahe	9
2.3.3 Kandungan Senyawa dan Struktur Kimia Rimpang Jahe	12
2.3.4 Penelitian Terkait Jahe	13
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Jenis Penelitian	14
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.3 Alat dan Bahan	14
3.3.1 Alat	14
3.3.2 Bahan	14

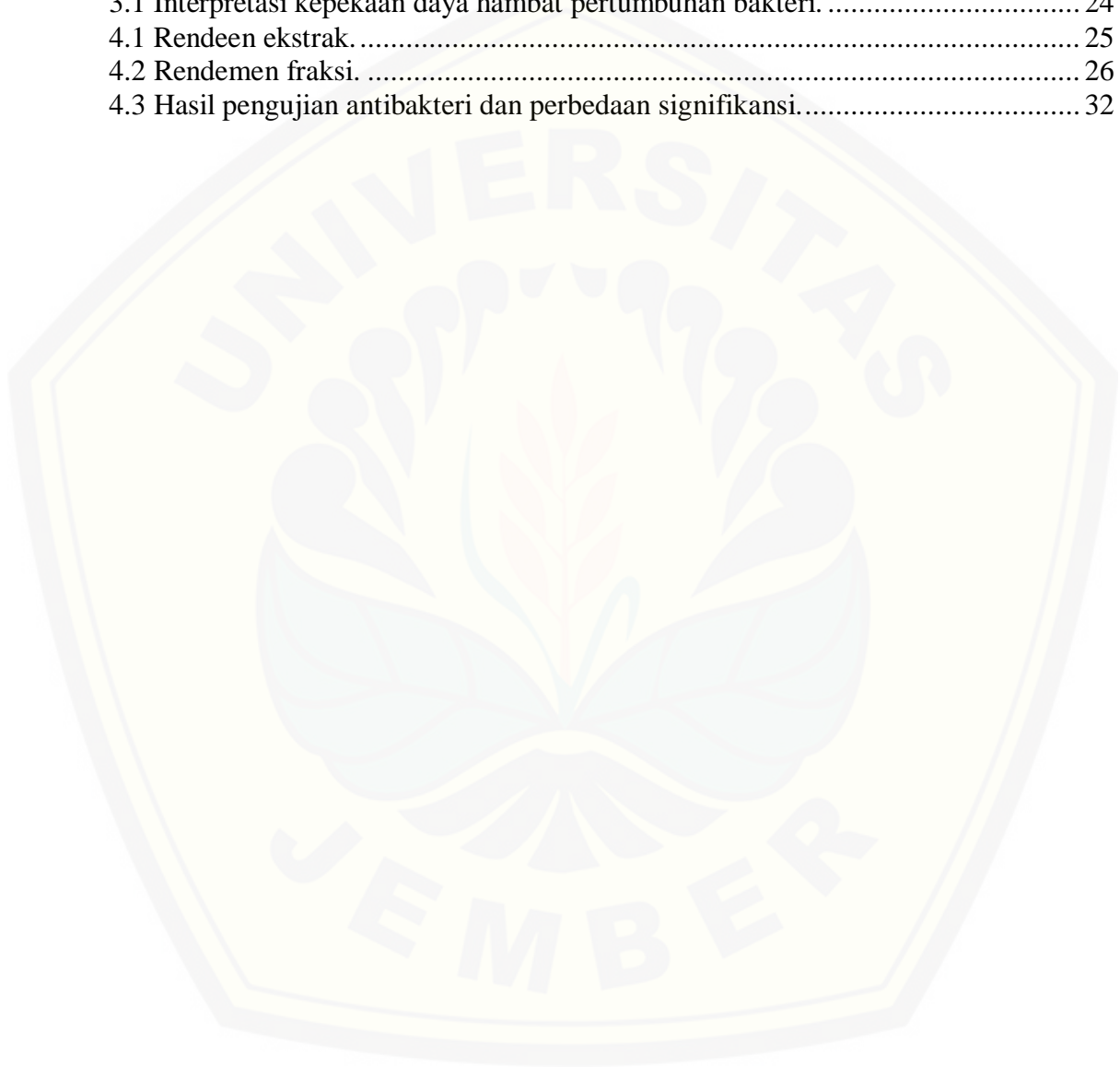
3.4	Variabel Penelitian	15
3.4.1	Variabel Bebas	15
3.4.2	Variabel Terikat.....	15
3.4.3	Variabel Terkendali	15
3.5	Rancangan Penelitian	15
3.6	Definisi Operasional.....	16
3.7	Skema Penelitian.....	18
3.8	Prosedur Kerja	19
3.8.1	Determinasi	19
3.8.2	Pembuatan Simplisia dan Serbuk Rimpang Jahe	19
3.8.3	Pembuatan Ekstrak RimpangJahe	19
3.8.4	Fraksinasi Ekstrak Rimpang Jahe.....	20
3.8.5	Uji Aktivitas Antibakteri.....	20
3.8.6	Analisis Data	24
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1	Determinasi tanaman.....	25
4.2	Ekstraksi dan Fraksinasi Tiga Varietas Jahe	25
4.3	Pengujian Antibakteri	26
4.3.1	Hasil Pengamatan Uji Antibakteri Ekstrak dan Rimpang Tiga Varietas Jahe terhadap Bakteri <i>P. aeruginosa</i>	27
4.3.2	Pengujian Antibakteri dan Perbandingan Analisis Statistika Ekstrak dan Fraksi Etanol Rimpang Tiga Varietas Jahe	31
BAB 5.	PENUTUP	35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		36
LAMPIRAN		40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Bakteri <i>P. aeruginosa</i>	8
2.2 Jahe gajah.	10
2.3 Jahe merah.	11
2.4 Jahe emprit.....	11
3.1 Skema rancangan uji.	16
3.2 Skema penelitian.	18
3.3 Desain uji antibakteri.	23
4.1 Hasil Uji antibakteri ekstrak etanol.....	28
4.2 Hasil Uji antibakteri fraksi n-heksana.....	29
4.3 Hasil Uji antibakteri fraksi etil asetat.....	30

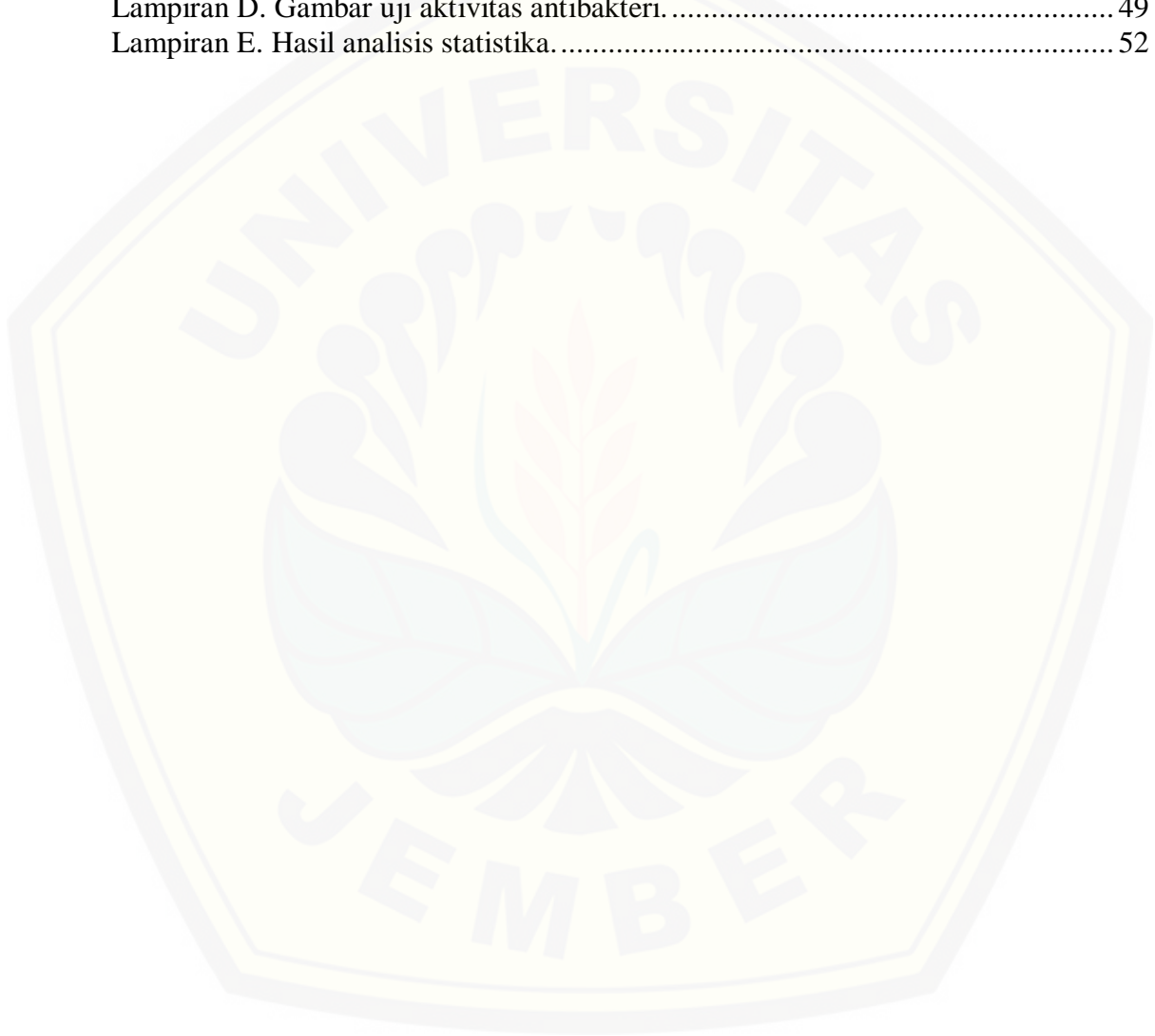
DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Karakteristik tiga varietas jahe.	12
3.1 Interpretasi kepekaan daya hambat pertumbuhan bakteri.	24
4.1 Rendemen ekstrak.	25
4.2 Rendemen fraksi.	26
4.3 Hasil pengujian antibakteri dan perbedaan signifikansi.	32



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Hasil determinasi tumbuhan.	40
Lampiran B. Data rendemen ekstrak dan fraksi.	43
Lampiran C. Perhitungan pembuatan DMSO 10% dan larutan uji.	46
Lampiran D. Gambar uji aktivitas antibakteri.	49
Lampiran E. Hasil analisis statistika.	52



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi adalah salah satu penyakit dengan angka kematian terbesar di dunia. Bakteri, virus, ataupun jamur merupakan mikroorganisme patogen penyebab infeksi (WHO, 2016). Tahun 2016 WHO atau Organisasi Kesehatan Dunia mencatat penyakit infeksi menjadi penyebab kematian sebesar total 6,7 juta kematian selama tahun 2016. Penyakit infeksi tersebut di antaranya infeksi saluran nafas bagian bawah (3 juta kematian), diare (1,4 juta kematian), tuberkulosis (1,3 juta kematian), dan HIV/AIDS (1 juta kematian) (WHO, 2018). Penyakit karena infeksi bakteri banyak diatasi dengan menggunakan obat golongan antibiotik. Penggunaan obat antibiotik yang tidak tepat dapat menyebabkan resistensi bakteri dan bisa berakibat negatif. Kematian akibat infeksi karena resistensi obat diproyeksikan terjadi peningkatan dari 700.000 menjadi 10 juta per tahun (Littmann dkk., 2016).

Infeksi nosokomial adalah infeksi yang muncul dan menunjukkan suatu gejala selama pasien dirawat dirumah sakit atau setelah selesai dirawat dan menyebabkan morbiditas dan mortalitas di rumah sakit. Salah satu penyebab infeksi nosokomial adalah bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (Salawati, 2012). *P. aeruginosa* dapat menyebabkan penyakit yang serius, seperti pneumonia, infeksi keratitis ulseratif, infeksi saluran kemih, infeksi paru-paru kronis, dan bakterimia pada pasien dengan luka bakar (Lyczak dkk., 2000). Pada tahun 2014 terdapat sekitar 26,16% angka infeksi akibat bakteri *P. aeruginosa*, hal ini mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun 2007 dengan angka infeksi sebesar 10,20% (Dou dkk., 2017). *P. aeruginosa* termasuk dalam daftar bakteri patogen prioritas WHO dalam pengembangan antibiotik baru dan termasuk kategori dengan prioritas kritis (De Freitas, 2013).

Resistensi sampai saat ini merupakan salah satu masalah yang serius dan harus segera ditangani untuk menghindari efek negatif yang dapat ditimbulkan. Perlu dilakukan pengembangan obat baru untuk dapat mengobati infeksi bakteri

secara efektif. Pengembangan obat baru salah satunya dapat dibuat dengan memanfaatkan bahan alam seperti tanaman. Sejak bertahun-tahun lalu masyarakat mempergunakan tanaman sebagai suatu obat, contoh tanaman yang dapat dijadikan obat adalah jahe-jahean yang termasuk dalam famili *Zingiberaceae*. Ada 3 jenis jahe yang telah dikenal secara umum di Indonesia yakni jaheomerah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*), jahe gajah (*Zingiber officinale* var. *Officinale*), dan jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) (Gholib, 2008).

Penelitian ekstrak jahe sebagai agen antibakteri sudah banyak dilakukan diantaranya ekstrak etanol jahesebagai agen antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* mempunyai nilai KBM berturut-turut 2,5% b/v dan 2% b/v (Yanotama, 2009). Ekstrak segar jahe-jahean (*Zingiberaceae*) menunjukkan daya penghambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans* (Sari dkk., 2013). Ekstrak etanol jahe merah terhadap *S. aureus*, *E. coli* dan *Candida albicans* memiliki nilai KBM masing-masing sebesar 5%, 3%, dan 5% (Zainal, 2012). Aktivitas antimikroba ekstrak etanol dan fraksi jahe gajah menunjukkan daya hambat terhadap *Bacillus cereus* dan *S. aureus* dengan daya hambat pada rentang 1,3 – 6,6 mm (Fathia, 2011).

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi rimpang tiga varietas jahe terhadap *P. aeruginosa* perlu dilakukan karena sudah terdapat banyak kasus resistensi terhadap bakteri tersebut dan masih kurang adanya penelitian terhadap bakteri *P. aeruginosa* dengan bahan uji tanaman tiga varietas jahe. Pada penelitian ini dilakukan metode ekstraksi yaitu maserasi dengan pelarut etanol dan fraksinasi pada penelitian ini menggunakan partisi cair-cair dengan pelaruti n-heksana dan etil asetat. Uji aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi rimpang tiga varietas jahe dilakukan dengan metode difusi cakram.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka masalah yang akan dijabarkan adalah sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak etanol dan fraksi rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. aeruginosa* ?
2. Apakah terdapat perbedaan aktivitas daya hambat antara ekstrak etanol dan fraksi rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit pada konsentrasi 5%, 10%, dan 20% ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit terhadap bakteri *P. aeruginosa*.
2. Mengetahui perbedaan aktivitas daya hambat antara ekstrak etanol dan fraksi rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit pada konsentrasi 5%, 10%, dan 20%.

1.4 Manfaat Penelitian

Berbagai manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan masukan terhadap ilmu pengetahuan dalam bidang kefarmasian tentang daya hambat ekstrak jahe dengan metode fraksinasi partisi cair-cair terhadap bakteri *P. aeruginosa*.
2. Dapat digunakan sebagai literatur bagi peneliti selanjutnya untuk pengembangan bahan antimikroba dengan bahan jahe.
3. Penelitian ini diharapkan sebagai penelitian dasar yang dapat dilakukan lebih lanjut untuk penemuan dan pengembangan obat baru sebagai antibakteri.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Infeksi Bakteri

2.1.1 Pengertian Infeksi Bakteri

Indonesia termasuk negara berkembang dengan angka penderita penyakit infeksi cukup banyak. Infeksi sendiri dapat menular dari satu makhluk hidup ke makhluk hidup lain yang sama maupun berbeda. Infeksi bisa disebarkan melalui bermacam perantara diantaranya melalui mikroorganisme misalnya bakteri, virus, dan jamur (Radji, 2010). Infeksi merupakan salah satu penyebab adanya morbiditas dan mortalitas (Yanling dkk., 2013).

Infeksi merupakan suatu keadaan adanya invasi *host* oleh suatu mikroorganisme patogen (virus, jamur dan bakteri). Mikroorganisme patogen dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan menjadi suatu penyakit. Ada dua tipe infeksi yaitu infeksi klinis dan infeksi subklinis. Infeksi klinis adalah infeksi dengan adanya tanda dan gejala yang jelas dari suatu penyakit, sedangkan infeksi subklinis adalah adanya infeksi yang terjadi dan tidak disadari oleh pasien (Irving, W., 2006).

Mikroorganisme penyebab infeksi adalah bakteri, virus, dan jamur. Bakteri adalah mikroorganisme berbentuk uniseluler, dimana ada dua klasifikasi yakni bakteri gram positif dan gram negatif. Dalam penelitian, infeksi akibat bakteri gram negatif menjadi perhatian utama karena banyak senyawa yang aktif terhadap bakteri gram positif, namun kurang aktif terhadap bakteri gram negatif (Silver., 2011). Permeabilitas yang rendah pada membran sel bakteri gram negatif terhadap banyak senyawa merupakan penyebab utama (Zgurskaya dkk., 2016).

Patogenesis penyakit infeksi akibat bakteri ada beberapa tahapan yakni transmisi, kolonisasi, adesi, invasi, bertahan pada *host*, dan merusak jaringan *host*. Bakteri patogen menghasilkan toksin sehingga menyebabkan penyakit infeksi. Toksin dibagi menjadi dua yaitu eksotoksin dan endotoksin. Eksotoksin dapat berupa protein, kerusakan lokal maupun sistemik dapat ditimbulkan oleh bakteri eksotoksin. Endotoksin menyebabkan *shock* dan demam, karena produksi

sitokin oleh makrofag akibat rangsangan dari endotoksin seperti *Intrreleukin-1* (IL-1) dan *Tumor Necrosis Factor* (TNF) (Gillespie dan Bamford., 2012).

2.1.2 Antibakteri

Antibakteri adalah bahan atau senyawa yang bisa menghambat pertumbuhan sampai dapat membunuh bakteri. Senyawa kimia utama yang merupakan antibakteri diantaranya adalah senyawa fenol, alkohol, fenolat, halogen, detergen, aldehid, logam berat, dan gas kemosterilisator. Berbagai mekanisme kerja antibakteri yakni: mengubah permeabilitas membran sel, menghambat terjadinya sintesis protein dan asam nukleat sel. Aktivitas antibakteri sendiri dibagi menjadi 2 macam: aktivitas bakteriostatik dan bakterisidal. Bakteriostatik adalah aktivitas yang hanya menghambat pertumbuhan bakteri dan bakterisidal merupakan aktivitas yang dapat membunuh patogen dengan jangkauan yang luas (Kusmiyati dan Agustini., 2007).

Berdasarkan mekanisme kerjanya antibakteri dibagi menjadi 4, yaitu:

a. Antibakteri Penghambat Sintesis Dinding Sel

Antibakteri akan menyerang dinding sel bakteri. Pada dinding sel secara kimiawi mengandung polimer kompleks peptidoglikan yang terdiri dari polisakarida dan polipeptida. Gula amino N-asetil glukosamin dan asam asetil muramat biasanya terkandung dalam Polisakarida.

b. Antibakteri Penghambat Fungsi Membran Sel

Pada sel hidup terdapat sitoplasma yang dihimpit oleh membran sitoplasma, mempunyai fungsi sebagai proteksi permeabilitas selektif dan juga transpor aktif, karena hal itu dapat mengontrol komposisi sel internal. Jika pada membran sitoplasma terdapat gangguan fungsional dan ion dapat keluar dari sel dan bisa berakibat kerusakan sampai menjadi kematian sel

c. Antibakteri Penghambat Sintesis Protein

Ribosom tiap makhluk hidup ada yang berbeda misal ribosom bakteri dengan mamalia. Bakteri memiliki ribosom 70S, sedangkan sel mamalia mempunyai ribosom 80S. Subunit setiap tipe ribosom memiliki komposisi kimia, dan fungsi yang berbeda hal ini mengapa obat antibiotik dapat menghambat

sintesis protein pada ribosom bakteri secara spesifik tanpa berpengaruh besar pada ribosom mamalia.

d. Antibakteri Penghambat Sintesis Asam Nukleat Sel

Antibakteri akan menghambat sintesis RNA atau DNA dari bakteri. Misal obat antibakteri akan berikatan pada *RNA polimerase dependent-DNA* bakteri, dan ada yang menghambat DNA girase (Brooks dkk., 2013).

2.1.3 Metode Uji Antibakteri

Metode uji bakteri adalah metode yang digunakan untuk dapat mengetahui potensi penghambatan oleh suatu bahan. Uji antibakteri tersebut terdapat beberapa metode uji antibakteri in vitro diantaranya yaitu metode difusi, KLT bioautografi, dilusi, *ATP bioluminescence*, dan *Flow cytofluorometric*.

a. Metode dilusi

Pada metode ini digunakan bahan atau senyawa antibakteri dengan konsentrasi yang diturunkan bertahap, baik pada media padat dan cair. Setelah itu media diinokulasi dengan bakteri uji dan diinkubasi. Langkah akhir yaitu antimikroba dilarutkan dengan kadar yang diduga akan menghambat atau mematikan bakteri. Uji sensitivitas pada metode dilusi bisa membutuhkan waktu yang lama maka penggunaan metode jarang dipakai (Dewi dan Dominika, 2008).

Metode mikrodilusi memiliki kelebihan sampel yang digunakan memiliki jumlah yang sedikit. Dan dapat digunakan untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Hal yang harus diperhatikan ketika senyawa dalam jumlah terbatas. Keuntungan dari metode ini yaitu dapat digunakan pada mikroorganisme yang beragam, menghasilkan hasil yang terulang, dan tidak mahal (Ellof, 1998). Metode ini juga dapat menentukan secara kuantitatif nilai KHM dan bisa untuk membandingkan penghambatan bakteri secara penghambatan pertumbuhan dan daya pembunuhan terhadap bakteri (Langfield dkk., 2004).

b. Metode Difusi

Metode difusi dibagi lagi menjadi 2 yaitu metode sumuran dan metode cakram. Pada metode difusi cakram prinsipnya yaitu penyebaran agen antimikroba dengan konsentrasi tertentu dari *disk*, strip ataupun tablet (O.I.E.,

2012). Pada metode ini, cakram yang sudah diberi larutan uji diletakkan diatas media padat yang telah diinokulasi dengan beberapa mililiter bakteri. Kemudian dilihat apakah terdapat zona bening terbentuk, adanya zona bening mengindikasikan adanya hambatan pada pertumbuhan bakteri.

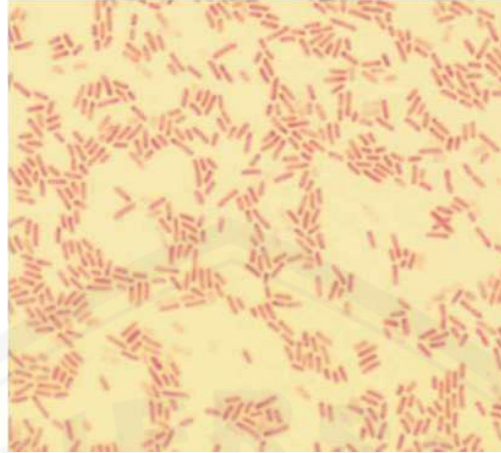
Pada penelitian ini dilakukan metode pengujian menggunakan metode difusi cakram. Beberapa pertimbangan digunakannya metode difusi *disk* cakram adalah murah, sederhana, memudahkan untuk memodifikasi *disk* uji antimikroba yang bila diperlukan. Disamping itu ada juga kekurangan yang dimiliki metode difusi ini yaitu pengukuran manual dari zona hambat yang terbentuk (O.I.E., 2012).

Metode lubang atau sumuran prinsipnya yaitu membuat lubang atau sumuran pada agar yang sudah dipadatkan lalu diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan metode penelitian, setelah itu dipipet sejumlah sampel uji kedalam lubang. Lalu dilakukan inkubasi selama 24 jam, setelah diinkubasi kemudian diamati tumbuh tidaknya bakteri kemudian dilihat apakah terdapat zona hambat disekitar sumuran (Kusmiyati dan Agustini., 2007).

2.2 *Pseudomonas aeruginosa*

Filum : Proteobacteria
Kelas : Gamma Proteobacteria
Ordo : Pseudomonadales
Famili : Pseudomonadaceae
Genus : *Pseudomonas*
Species : *Pseudomonas aeruginosa*
(ITIS., 2019a)

Bakteri *P. aeruginosa* mempunyai ukuran sekitar 0,6 x 2 µm berbentuk batang dan dapat bergerak. *P. aeruginosa* adalah bakteri gram negatif berbentuk tunggal, ganda, dan bisa dalam bentuk rantai pendek (Brooks dkk., 2013) dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Bakteri *P.aeruginosa* (Brooks dkk., 2013)

Bakteri *P. aeruginosa* termasuk bakteri aerobik dimana bakteri ini bisa tumbuh di berbagai tipe media dengan cepat, dan dapat menghemolisis darah pada beberapa galur. Bakteri ini juga dapat membentuk koloni yang halus berbentuk bulat dan menghasilkan fluoresen dengan warna hijau dan dapat juga menghasilkan pigmen biru dan yang tidak berfluoresen larut dalam agar yang disebut piosianin (*pyocyanin*) juga ada yang tidak memproduksi piosianin. Pigmen piorubin (merah) atau pigmen piomelanin (hitam) dapat dihasilkan oleh beberapa galur. Pigmen fluoresen pioverdin dapat dihasilkan dari spesies *P. aeruginosa* dimana dapat berwarna kehijauan pada agar (Brooks dkk., 2013).

P. aeruginosa merupakan pemicu infeksi terutama pada pasien yang memiliki kekebalan sistem imun yang kurang atau menurun. Bakteri *P. aeruginosa* termasuk bakteri patogen nosokomial utama, yaitu rumah sakit dan fasilitas pelayanan kesehatan lain merupakan tempat asal infeksi nosokomial dapat terjadi. *P.aeruginosa* dapat menyebabkan penyakit yang serius, seperti pneumonia, infeksi keratitis ulseratif, infeksi saluran kemih, infeksi paru-paru kronis, dan bakteremia pada pasien dengan luka bakar (Lyczak dkk., 2000).

2.3 Tinjauan Umum Jahe

2.3.1 Klasifikasi Tanaman Jahe

Berdasarkan bentuk fisik rimpang jahe ada tiga varietas jahe yaitu: jahe gajah (*Zingiber officinale* var. *Officinarum*), jahe merah atau jahe sunti (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*), dan jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) (Gholib., 2008).

Klasifikasi tanaman jahe merah menurut (ITIS., 2019b):

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridiplantae
Divisi	: Tracheophyta
Subdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Superordo	: Lilianae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Zingiber
Spesies	: <i>Zingiber officinale</i>

2.3.2 Deskripsi Tanaman Jahe

Jahe adalah rempah yang termasuk kedalam suku jahe-jahean dan satu famili dengan temua-temuan (kunyit, kencur, lengkuas, temu lawak, temu hitam, dan lainnya). Jahe adalah komoditas rempah-rempah utama dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia. Jahe biasa digunakan sebagai bahan obat, jamu, dan sebagainya. Tanaman jahe tersebar di Asia menyebar hingga ke Cina melalui penyebaran dari India (Muchlas dan Slameto., 2008).

Jahe memiliki morfologi dengan struktur seperti rimpang, daun, batang, dan juga buah. Batang jahe sendiri adalah batang semu dan memiliki tinggi bisa mencapai 100 cm. Rimpang pada jahe merupakan akar dari tanaman jahe dengan daging akar berwarna kuning hingga kemerahan dengan bau menyengat. Daun tanaman jahe mempunyai panjang 15-23 mm dan lebar 8-15 mm dan bentuk daun menyirip (Wardana., 2002). Ada 3 jenis jahe yang telah dikenal secara umum di Indonesia yakni jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*), jahe merah

(*Zingiber officinale* var. *Rubrum*), dan jahe gajah (*Zingiber officinale* var. *Officinarum*) (Gholib., 2008). Kandungan senyawa dari jahe sangat beragam hal ini dapat dilihat dari segi jumlah maupun jenisnya. Juga dipengaruhi oleh asal tumbuh tanaman serta kondisi rimpang jahe dalam keadaan segar atau kering dan dapat dipengaruhi juga oleh umur rimpang jahe (Ghasemzadeh., 2011).

Jahe badak atau jahe gajah mempunyai warna kecoklatan, apabila diiris warna rimpang mempunyai warna kekuningan. Jahe gajah memiliki tinggi bisa sampai 6 hingga 12 cm, dan panjangnya 15 sampai 35 cm, serta diameter rimpangnya 8.47-8.50 cm. Rimpang dan ruas jahe gajah dibanding varietas lainnya memiliki ukuran yang lebih besar dan menggelembung. Jahe gajah memiliki bentuk batang bulat dan mempunyai warna hijau muda serta dibungkus oleh pelepah daun yang lumayan keras. Jahe gajah memiliki tinggi bisa sampai 55,88-88,38 cm (Hapsoh, 2008). Dalam kondisi segar maupun yang sudah diolah maupun kondisi muda dan tua jahe gajah dapat digunakan (Syukur., 2002; Hamiudin., 2007). Gambar jahe gajah dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 *Zingiber officinale* var. *Officinarum* (Srinivasan., 2017)

Jahe merah memiliki daging rimpang berwarna merah jingga sampai merah ukurannya lebih kecil dibanding jahe gajah dengan struktur rimpang kecil berlapis-lapis (Hapsoh., 2008). Panjang dan diameter rimpang jahe merah bisa sampai 12.5 cm dan sampai 4 cm untuk diameternya, jahe merah biasa dipanen hingga berusia 12 bulan. Jahe merah dengan jahe emprit memiliki kandungan yang hampir sama, dan dapat digunakan untuk obat ramuan (Prihatman., 2000). Gambar jahe merah dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 *Zingiber officinale* var. Rubrum (Lukito., 2007)

Jahe emprit atau jahe putih kecil mempunyai nama spesies *Zingiber officinale* var. Amarum sering dibuat sebagai minuman, rempah-rempah, penyedap rasa, dan obat tradisional. Memiliki rimpang kecil menggerombol dan berbentuk pipih berwarna putih sampai kuning berbeda dengan varietas jahe lainnya. Tinggi batang jahe ini bisa sampai 41.87 - 56.45 cm mempunyai warna batang hijau muda dengan bentuk bulat dan agak keras. Daunnya berbentuk lanset dengan letak daun berselang-seling teratur dan berwarna hijau muda. Panjang daunnya bisa mencapai 17.4 - 19.8 cm dengan luas helaian daun 24.9 - 27.5 cm. Jumlah daun pada jahe emprit berkisar antara 20 - 28 helai (Rostiana dkk., 2005).



Gambar 2.4 *Zingiber officinale* var. Amarum (Hapsoh., 2008)

Menurut (Nursal dkk., 2006) mengatakan bahwa senyawa yang terkandung pada ekstrak jahe diantaranya flavonoid, fenolik, terpenoid dan minyak atsiri pada jahe adalah senyawa biologi yang aktif yang bisa menghambat pertumbuhan bakteri.

Tabel 2.1 Karakteristik tiga jenis jahe (berdasarkan morfologi)

Bagian tanaman	Jahe gajah	Jahe emprit	Jahe merah
Struktur rimpang	Besar berbuku	Kecil lapis banyak	Kecil lapis
Warna irisan	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Jingga muda sampai merah
Berat rimpang (kg)	0.18-2.08	0.10-1.58	0.20-1.40
Diameter rimpang (cm)	8.47-8.50	3.27-4.05	4.20-4.26
Kadar minyak atsiri (%)	0.82-1.66	1.50-3.50	2.58-3.90
Kadar pati (%)	55.10	54.70	44.99
Kadar serat (%)	6.89	6.59	-
Kadar abu (%)	6.60-7.57	7.39-8.90	7.46

(Rostiana dkk., 2005)

2.3.3 Kandungan Senyawa dan Struktur Kimia Rimpang Jahe

Kandungan Senyawa menurut struktur kimianya yaitu: Zingerone, gingerol, zingiberene, β -sesquiphellandrene, shogaol, bisabolene (α -form), β -phellandrene, farnesene, 1,4-cineol, citral, camphene; 6-paradol; curcumene, terpineol (α -form), borneol, β -elemene, zingiberenol, limonene; geraniol, linalool (Mbaveng dan Kuete., 2017).

Kandungan aktif dalam jahe terdiri dari oleoresin, minyak atsiri dan flavonoid. Selain itu juga terdapat *gingerol*, *shogaol*, dan *paradol* memiliki sifat sebagai anti-inflamasi, antioksidan, antibakteri, dan antitrombosit (Williams dan Lamprecht., 2008). Minyak atsiri memiliki efek antimikrobal dalam menghambat mikroorganisme patogen. Komponen fenol dalam oleoserin dan flavonoid memiliki efek anti inflamasi. Flavonoid merupakan antioksidan yang lebih kuat dibandingkan vitamin E sehingga dapat merangsang kekebalan tubuh. Flavonoid juga sudah terbukti dapat melindungi mukosa lambung dengan mekanisme antioksi dan serta anti inflamasinya (Hidayati dkk., 2015).

2.3.4 Penelitian Terkait Jahe

Penelitian tanaman jahe sebagai senyawa antibakteri telah banyak dilakukan sebelum-sebelumnya. Baik dalam pengawetan bahan makanan mentah maupun dalam bidang kesehatan. Jahe banyak digunakan dalam Ayurvedic, Tibb-Unani dan pengobatan tradisional China (Guo dkk., 2014). Jahe memiliki berbagai khasiat diantaranya sebagai efek antioksidan, imunomodulator, antitumorigenik, antiviral, dan antimikroba dalam penelitian jahe merah secara *in vitro* (Chrubasik dkk., 2006).

Ekstrak jahe merah dan jahe putih memiliki aktivitas terhadap bakteri patogenik gram positif (*Streptococcus pyogenes* dan *Staphylococcus aureus*) dan gram negatif (*Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*) dengan zona penghambatan sebesar 16-28 mm pada konsentrasi 100, 200, dan 500 µl/mL (Sekar dkk., 2014). Ekstrak segar rimpang jahe-jahean dapat menghambat pertumbuhan beberapa mikroba diantaranya *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans* (Sari dkk., 2013).

Ekstrak jahe-jahean dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus saprophyticus* dengan konsentrasi 25% sebesar 19,11 mm, pada konsentrasi 35% sebesar 20,22 mm dan pada konsentrasi 45% sebesar 21,44 mm (Qoyyimah dkk., 2012). Ekstrak etanol jahe merah terhadap *S. aureus*, *E. coli* dan *Candida albicans* memiliki nilai KBM masing-masing sebesar 5%, 3%, dan 5% (Zainal., 2012). ekstrak etanol *Zingiber officinale* Rosc. Mempunyai daya hambat terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dengan nilai KBM berturut-turut 2,5% b/v dan 2% b/v (Yanotama., 2009).

Perlakuan yang berbeda dalam ekstraksi jahe dapat berpengaruh terhadap aktivitasnya, seperti jahe dikeringkan dan diserbukkan terlebih dahulu dengan jahe segar. Kandungan kimia pada jahe dapat berubah pada kondisi tertentu seperti adanya pemanasan, contoh zingiberol akan menjadi shogaol bila terkena pemanasan (Rahminiwati dkk., 2010). Gingerol merupakan salah satu kandungan kimia yang memiliki aktivitas antibakteri. Mekanisme dari senyawa tersebut yakni senyawa akan berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi dan juga melibatkan ikatan hidrogen (Handrianto., 2016).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit pada bakteri *P. aeruginosa*. yang dilakukan adalah jenis penelitian *true experimental laboratories*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember mulai bulan Mei hingga bulan Juli 2019.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat gelas, rak tabung reaksi, mikropipet 0,5 μL , 10 μL , 10 μL -100 μL , dan 100-1000 μL (Socorex), corong pisah, *spreader*, penghalus serbuk, *buchner*, timbangan analitik (Sartorius), oven, pinset, jangka sorong (Tricle Brand), *Laminar Air Flow* (Airtech), *rotary evaporator*, inkubator (18-One Sic 50L), *vortex* (Heidolph), *hot plate* (UC-152), dan autoklaf (ALP).

3.3.2 Bahan

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah rimpang jahe merah, rimpang jahe gajah, dan rimpang jahe emprit berasal dari petani di Desa Kabuaran, Kecamatan Kunir, Kabupaten Lumajang. Bahan yang digunakan untuk uji antibakteri yaitu aquadest steril, DMSO 10%, NaCl fisiologis dan Mc Farland 0,5, *plastic wrap*, jarum ose, *blue tip*, *yellow tip*, dan cawan petri. Media bakteri yang dipakai adalah *Nutrient Agar* (NA) dan *Mueller Hinton Agar* (MHA). Zat

pembanding antibakteri atau kontrol positif yang digunakan adalah gentamisin cakram 10µg. Bakteri uji yang digunakan adalah *P. aeruginosa*.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak etanol, fraksi n-heksana, dan etil asetat rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit yaitu 5%, 10%, dan 20%.

3.4.2 Variabel Terikat

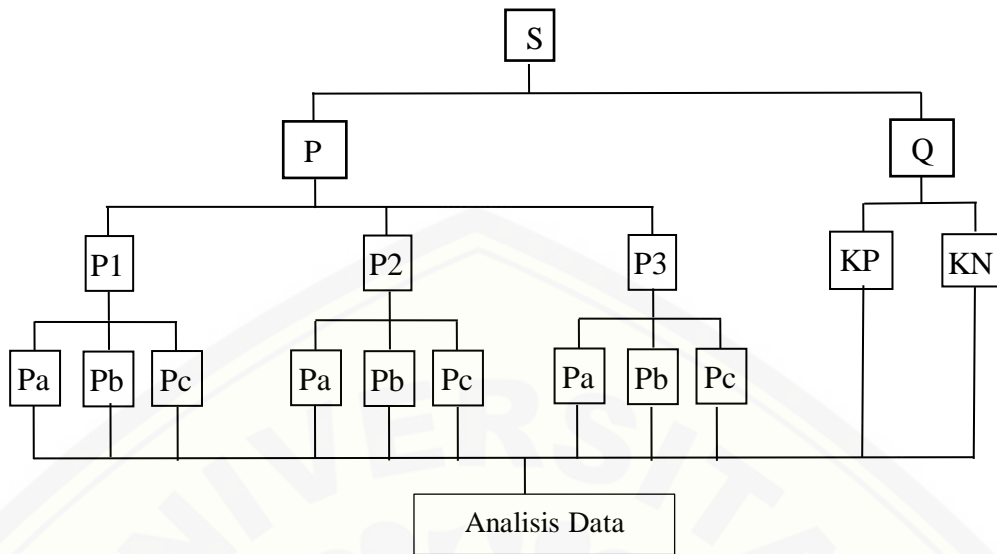
Variabel terikat pada penelitian ini adalah nilai diameter zona hambat plekstrak etanol dan fraksi rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit terhadap bakteri *P. aeruginosa* pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA).

3.4.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali pada penelitian ini adalah pembuatan simplisia rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit. Metode ekstraksi menggunakan maserasi, metode fraksinasi partisi cair-cair, media *Mueller Hinton Agar* (MHA), biakan bakteri *P. aeruginosa*, waktu inkubasi 24 jam, dan prosedur pengujian diameter zona hambat.

3.5 Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan *the post test only group design*. Penelitian mencakup uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi dari rimpang tiga varietas jahe. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Penelitian terbagi atas kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Metode difusi cakram ini akan menghasilkan diameter zona hambat yang diukur pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Rancangan penelitian ditunjukkan Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian

Keterangan:

S = sampel

P = kelompok perlakuan

P₁ = kelompok perlakuan jahe merah

P₂ = kelompok perlakuan jahe gajah

P₃ = kelompok perlakuan jahe emprit

P_a = ekstrak etanol (5%, 10%, dan 20%)

P_b = fraksi n-heksana (5%, 10%, dan 20%)

P_c = fraksi etil asetat (5%, 10%, dan 20%)

Q = kelompok kontrol

KN = kontrol negatif (DMSO konsentrasi 10%)

KP = kontrol positif (gentamisin cakram konsentrasi 10 μ g)

3.6 Definisi Operasional

Definisi operasional penelitian sebagai berikut

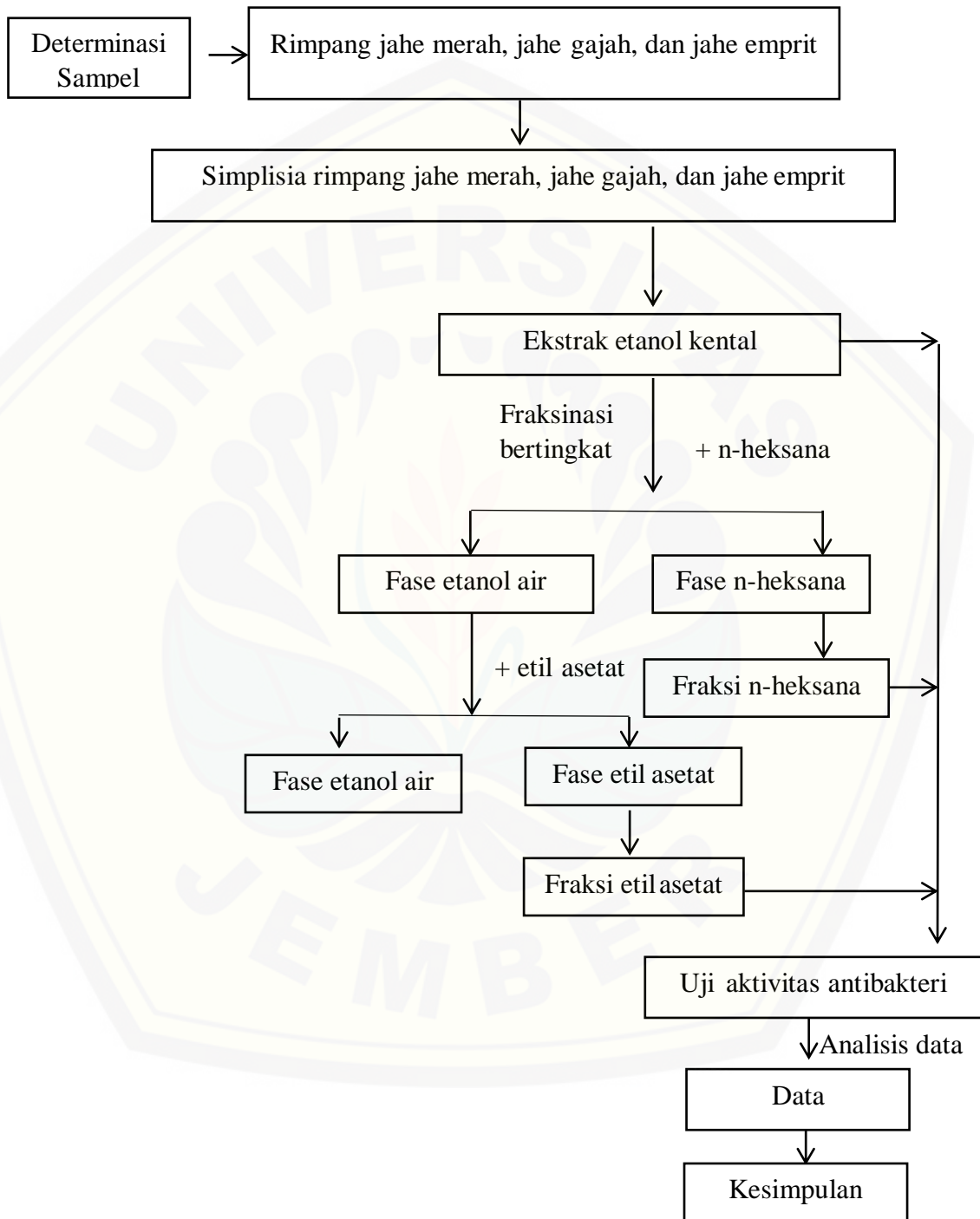
1. Sampel rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit yang dipakai pada penelitian ini didapat dari Desa Kabuaran Kecamatan Kunir Kabupaten

Lumajang. Rimpang tiga varietas jahe berumur 12 bulan dan di panen pada bulan Juli 2018. Sampel tiga varietas jahe dilakukan identifikasi di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember. Bagian rimpang tiga varietas jahe segar dipilih secara acak.

2. Fraksi n-heksana dan etil asetat diperoleh dari hasil fraksinasi dengan metode partisi cair-cair menggunakan 5 gram ekstrak kental rimpang jahe merah, rimpang jahe gajah, dan rimpang jahe emprit yang telah dilarutkan dalam etanol:air (1:9) kemudian dilakukan partisi secara bertingkat. Pertama dengan pelarut n-heksana pada perbandingan (1:1) dan selanjutnya pelarut etil asetat dengan perbandingan (1:1).
3. Bakteri yang digunakan yaitu bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27823 didapat dari Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

3.7 Skema Penelitian

Skema prosedur penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3.2 Skema rancangan penelitian

3.8 Prosedur Kerja

3.8.1 Determinasi

Determinasi dilakukan untuk mengecek sampel yang digunakan dalam penelitian apakah benar-benar tanaman jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit. Determinasi dilakukan pada semua bagian sampel tanaman tiga varietas jahe. Proses determinasi dilakukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember.

3.8.2 Pembuatan Simplisia dan Serbuk Rimpang Jahe

Masing-masing varietas rimpang jahe dikumpulkan dan disortasi basah. Tahap selanjutnya sampel tiga varietas jahe dibersihkan, dicuci, dirajang lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, hindari paparan sinar matahari secara langsung selama tiga hari dilanjutkan dikeringkan dalam oven dengan suhu 50°C hingga menjadi kering yang ditandai dengan mudah dipatahkan. Kemudian dilakukan sortasi kering untuk menghilangkan kotoran dan komponen lain selain rimpang jahe. Simplisia kemudian diserbuk dan disimpan untuk selanjutnya digunakan sebagai bahan penelitian.

3.8.3 Pembuatan Ekstrak Rimpang Jahe

Pembuatan ekstrak rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit menggunakan ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sebanyak 200 gram serbuk dimasukkan ke dalam maserator dan direndam dalam pelarut etanol konsentrasi 96% perbandingan (1:10) yaitu 200 g serbuk dengan 2000 ml etanol 96%. Ekstraksi selama 3 hari dengan pengadukan dalam suhu ruangan. Hasil dari ekstraksi kemudian disaring menggunakan corong *buchner*. Residu simplisia diremaserasi lagi dengan menambahkan pelarut yang sama. Maserat yang diperoleh digabung dengan hasil remaserasi kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C kecepatan 90 rpm dan dikeringkan pada lemari asam. Ekstrak disimpan dalam gelas ekstrak dan disimpan dalam lemari es hingga akan digunakan selanjutnya. Rendemen hasil ekstraksi kemudian dihitung sesuai dengan Persamaan 3.1 :

$$\text{Rendemen ekstrak} = \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.1)$$

3.8.4 Fraksinasi Ekstrak Rimpang Jahe

Sebanyak 5 gram ekstrak etanol rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit dilarutkan dengan etanol : air (1:9) 5 mL bagian etanol dan 45 mL bagian air lalu difraksinasi menggunakan corong pisah menggunakan metode partisi cair-cair. Ditambahkan pelarut n-heksana (1:1) 50 mL : 50 mL jumlah volume sama dengan etanol air, dikocok selama 15 menit kemudian didiamkan 1 hari. Hasil fraksinasi didapatkan fase n-heksana dan fase etanol air. Dilakukan fraksinasi kembali apabila fraksi n-heksana belum jernih. Fase heksana yang didapat dipekatkan, dikeringkan, dan ditimbang sehingga didapat fraksi n-heksana. Fase etanol air selanjutnya difraksinasi dengan etil asetat (1:1) 50 mL : 50 mL jumlah volume sama, kemudian dilakukan pengocokan selama 15 menit dan didiamkan selama 1 hari. Fase etil asetat dipisahkan dan dilakukan fraksinasi kembali apabila fase etil asetatnya belum jernih lalu dipekatkan, dikeringkan, dan ditimbang sehingga dihasilkan fraksi etil asetat. Rendemen hasil fraksinasi masing-masing dihitung dan dilakukan uji antibakteri terhadap bakteri bakteri uji dengan berbagai konsentrasi.

3.8.5 Uji Aktivitas Antibakteri

a. SterilisasiopAlatopdan Bahan

Semua alat gelas, tip dan media yang nantinya dipakai dilakukan sterilisasi dengan autoklaf. Pertama alat gelas yang akan digunakan dicuci, dikeringkan, lalu dibungkus dengan kertasopkayu. Sterilasi menggunakan autoklaf 121°C dengan tekanan 1 atm dalam waktu 15 menit. Bahan Media (NA, MHA, NaCl fisiologis) setelah dibuat dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditutup dengan sumbat kapas yg dibungkus kasa kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf. Setelah disterilisasi mediapodisimpan di dalamiulemari pendingin, Alat yang tidak tahan terhadap pemanasan dapat dilakukan sterilisasi dengan menggunakaniualkohol. Jarum ose dan pinset dapat disterilisasi dengan pemijaran.

b. Pembuatan Media dan Larutan Uji untuk Peremajaan Bakteri

1. Media NA (*Nutrient Agar*)

Komposisi media NA terdiri dari *pepton from meat* (5 g/L), *meat extract* sebanyak (3g/L) dan agar sebanyak (12g/L). Pembuatannya yaitu dilarutkan 23 g NA ke dalam 1 liter aquadest, dipanaskan diatas *hotplate*, setelah mendidih dan berwarna jernih, dituang dengan gelas ukur masing-masing sebanyak 5 ml kedalam tabung reaksi kemudian disterilisasi didalam autoklaf dengan suhu 121°C selama seperempat jam. Media NA yang telah disterilisasi dikeluarkan dari autoklaf lalu diposisikan miring pada derajat kemiringan 45° ditunggu sampai media padat kemudian disimpan dalam lemari pendingin (Maradona, 2013).

2. Pembuatan Larutan NaCl Fisologis konsentrasi 0,9%

Ditimbang 9 gram NaCl kemudian dilarutkan dalam 1 L aquades steril, dihomogenkan. Setelah homogen ditutup dengan kapas yang dibungkus kasa dan ditambah aluminium foil pada bagian luar dan disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama seperempat jam.

3. Media MHA (*Mueller Hinton Agar*) untuk Peremajaan Bakteri

Komposisi media MHA terdiri dari *beef infusion* sebanyak 0,3 kg, *casamino acid* sebanyak 17,5 g, dan agar sebanyak 17 g. Pembuatan yaitu ditimbang sebanyak 38 g MHA dan dilarutkan dalam 1 L aquadest, setelah itu dididihkan diatas *hotplate* dan aduk sampai homogen, kemudian dituang sebanyak 15 ml dengan menggunakan gelas ukur pada tabung reaksi dan disterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C (Maradona, 2013). Media MHA yang sudah disterilisasi dituang kedalam cawan petri steril dalam kondisi aseptik dengan sejumlah volume tertentu. Media yang sudah dituang di cawan petri steril dimasukkan dalam *Laminar Air Flow* (LAF) pada kondisi suhu ruang hingga memadat, kemudian dilapisi dengan *plastic wrap*.

c. Peremajaan Biakan Murni

Peremajaan biakan murni bakteri dilakukan pada tabung reaksi yang berisi media NA dengan cara menggoreskan sejumlah tertentu bakteri *P. aeruginosa* secara aseptik dibawah LAF menggunakan jarum ose. Tabung reaksi di segel dengan *plastic wrap*, setelah itu diinkubasi dalam waktu 24 jam pada suhu 37°C pada alat inkubator.

d. Pembuatan Larutan Standar Mc Farland 0,5

Pembuatan standar Mc Farland 0,5 yaitu 0,05 ml BaCl_2 1% ditambah 9,95 ml H_2SO_4 1% dicampur sampai homogen yang setara dengan $1-2 \times 10^8$ CFU/ml (CLSI., 2012).

e. Pembuatan Biakan Aktif

Diambil sejumlah 1-2 koloni bakteri yang sudah dilakukan peremajaan dengan jarum ose secara aseptis dan disuspensikan dalam larutan NaCl konsentrasi 0,9%, kemudian dihomogenkan dengan *vortex*. Biakan tersebut dibandingkan dengan standar Mc Farland 0,5 untuk mengetahui tingkat kekeruhannya dengan alat spektrofotometer UV Vis. Kondisi analisis yang digunakan yaitu menggunakan absorbansi sebesar 0,08-0,13 dan digunakan panjang gelombang 625 nm (CLSI., 2012).

f. Pembuatan Larutan Kontrol Positif dan Negatif

1) Kontrol Positif

Kontrol negatif yang dipakai pada uji difusi cakram adalah gentamisin dengan konsentrasi 10 μg .

2) Kontrol Negatif

Kontrol negatif yang dipakai yaitu DMSO (*Dimethylsulfoxide*) dengan konsentrasi 10% dengan komposisi aquadest steril : DMSO (9:1).

g. Pembuatan Larutan Uji

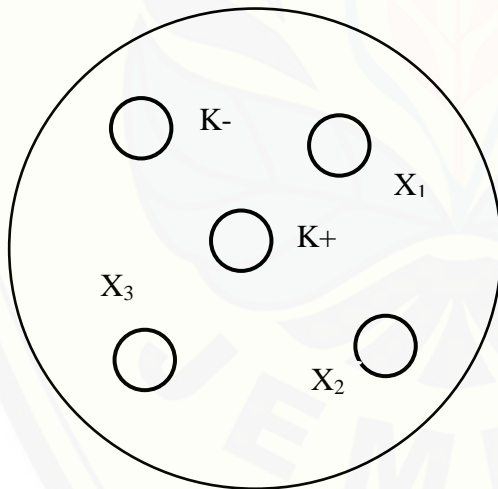
Ekstrak danoufraksi rimpang tiga varietas jahe ditimbang dan dibuat tiga seri konsentrasi lalu diencerkan dengan pelarut DMSO 10%. Konsentrasi larutan ekstrak dan fraksi sebesar 5%, 10%, dan 20% b/v.

h. Uji Antibakteri

Penentuan diameter zona hambat aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Desain cawan petri ditunjukkan oleh Gambar 3.3.

Uji antibakteri ekstrak dan fraksi dibedakan menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan uji. Kelompok perlakuan ekstrak etanol dan fraksi

dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 20% b/v. Sedangkan kelompok uji berisi kontrol negatif (DMSO 10%) dan kontrol positif (Gentamisin 10 μ g). Uji antibakteri ekstrak dan fraksi dilakukan pada media *Muller Hinton Agar* (MHA) yang disimpan pada lemari es kemudian dipanaskan hingga mencair lalu dituang ke dalam cawan petri steril, ditunggu sampai media tersebut padat. Kemudian biakan bakteri diukur volume 100 μ L dituangkan diatas media MHA pada cawan petri dan diratakan dengan *spreader*. Tiap-tiap larutan uji (ekstrak, fraksi, dan kontrol negatif) dipipet 20 μ L dan diteteskkan diatas cakram steril diameter 6 mm. Cakram yang sudah ditetesi larutan uji, kontrol positif gentamisin cakram, dan cakram yang telah ditetesi kontrol negatif diletakkan diatas media MHA padat yang telah diinokulasi bakteri menggunakan pinset, kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Pengukuran diameter zona hambat dilakukan menggunakan jangka sorong sebagai alat ukur sebagai penentuan efektivitas antibakteri. Untuk masing-masing konsentrasi uji dilakukan replikasi sejumlah tiga kali.



Gambar 3.3 Desain uji antibakteri ekstrak etanol dan fraksi metode difusi cakram

Keterangan :

- | | | | |
|----------------|----------------------------|----------------|--------------------------------|
| X ₁ | : Ekstrak atau fraksi 5% | K ⁺ | : Gentamisin cakram 10 μ g |
| X ₂ | : Ekstrak atau fraksi 10% | K ⁻ | : DMSO 10% |
| X ₃ | : Eokstrak atau fraksi 20% | | |

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol dan fraksi rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *P. aeruginosa* ditunjukkan dengan adanya zona bening disekitar cakram.
2. Terdapat perbedaan aktivitas daya hambat antara ekstrak etanol dan fraksi rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit ditunjukkan dengan perbedaan besar diameter daya hambat pada masing-masing konsentrasi 5%, 10%, dan 20%.

5.2 Saran

Saran dalam penelitian ini adalah :

1. Perlu adanya penelitian lanjutan terhadap senyawa aktif fraksi n-heksana yang berpotensi terhadap aktivitas antibakteri rimpang jahe merah, jahe gajah, dan jahe emprit.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri rimpang tiga varietas jahe secara *in vivo*.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut aktivitas antibakteri rimpang tiga varietas jahe terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap ekstrak daun *Psidium guajava* l. *Bioscientiae*. 1:31–38.
- Ali, B. H., G. Blunden, M. O. Tanira, dan A. Nemmar. 2008. Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): a review of recent research. *Food and Chemical Toxicology*. 46:409–420.
- Brooks, G. F., K. C. Carroll, J. S. Butel, S. A. Morse, dan T. A. Mietzner. 2013. *Medical Microbiology*. Edisi 26. North America: The McGraw-Hill Companies.
- Chrubasik, S., M. H. Pittler, dan B. D. Roufogalis. 2006. Zingiberis rhizoma : a comprehensive review on the ginger effect and efficacy profiles. *Phytomedicine*. 12(2005):684–701.
- CLSI. 2012. Methods for dilution antimicrobial susceptibility test for bacteria that grow aerobically; approved standard-ninth edition. *Clinical and Laboratory Standards Institute*.
- CLSI. 2016. *M100S performance standards for antimicrobial*. Clinical and Laboratory Standards Institute . 26th edition.
- Cowan, M. M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*. 12(4):564–582.
- Cushnie, T. P. T. dan A. J. Lamb. 2005. Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 26:343–356.
- Dai, J. dan R. J. Mumper. 2010. Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. *Molecules*. 7313–7352.
- De Freitas, L. C. 2013. Políticas de responsabilização: entre a falta de evidência e a ética. *Cadernos de Pesquisa*. 43(148):348–365.
- Dewi, Y. S. K. dan Dominika. 2008. Aktivitas antioksidasi ekstrak fenol umbi sarang semut (*Hydnophytum* sp.) pada berbagai suhu penyeduhan. *Agritech*. 28(2):91–96.
- Dou, Y., J. Huan, dan F. Guo. 2017. *Pseudomonas aeruginosa* prevalence , antibiotic resistance and antimicrobial use in Chinese burn wards from 2007 to 2014. *Journal of International Medical Research*.
- Fathia, S. 2011. Aktivitas antimikroba ekstrak jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap beberapa bakteri patogen. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Ghasemzadeh, A. 2011. Flavonoids and phenolic acids : role and biochemical activity in plants and human. *Journal of Medicinal Plant*

Research.(December)

Gholib. 2008. Uji daya hambat ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) dan jahe putih (*Zingiber officinale* var. Amarum) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Cryptococcus neoformans*. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor.

Gillespie, S. dan K. Bamford. 2012. *Medical microbiology and infection at a glance, 4th edition*. United Kingdom: John Willey dan Sons, Ltd.

Guo, J., H. Wu, L. Du, W. Zhang, dan J. Yang. 2014. Comparative antioxidant properties of some gingerols and shogaols, and the relationship of their contents with the antioxidant potencies of fresh and dried ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Journal of Agricultural Science and Technology*. 16:1063–1072.

Handrianto, P. 2016. Ujiantibakteri ekstrak jahe merah *Zingiber officinale* var. Rubrum terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal of Research and Technologies*. 2(1):1–4.

Hapsoh. 2008. *Budidaya dan teknologi pascapanen jahe*. Medan: USU-Press.

Heim, K. E., A. R. Tagliaferro, dan D. J. Bobilya. 2002. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. *Journal of Nutritional Biochemistry*. 13:572–584.

Hidayati, F., P. Agusmawanti, dan M. D. Firdausy. 2015. Pengaruh pemberian ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. rubrum) terhadap jumlah sel makrofag ulkus traumatikus mukosa mulut akibat bahan kimiawi. *ODONTO Dental Journal*. 2:51–57.

Irving, W., D. 2006. *Medical microbiology*. Edisi 18. New York: Taylor & Francis Group.

ITIS. 2019a. *Pseudomonas aeruginosa*.
https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=965278#null

ITIS. 2019b. *Zingiber officinale*.
https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=42402#null [Diakses pada May 9, 2019].

Karou, D., A. Savadogo, A. Canini, S. Yameogo, C. Montesano, J. Simpoire, V. Colizzi, A. S. Traore, D. Biologia, dan R. Tor. 2005. Antibacterial activity of alkaloids from *sida acuta*. *African Journal of Biotechnology*. Vol 4(December):1452–1457.

Kusmiyati dan N. W. S. Agustini. 2007. Uji aktivitas senyawa antibakteri dari mikroalga *Porphyridium cruentum*. *Biodiversitas*. 8:48–53.

Langfield, R. D., F. J. Scarano, M. E. Heitzman, M. Kondo, G. B. Hammond, dan C. C. Neto. 2004. Use of a modified microplate bioassay method to

- investigate antibacterial activity in the peruvian medicinal plant *Peperomia galioides*. *Journal of Ethnopharmacology*. 94:279–281.
- Littmann, J., A. Zorzet, O. Cars, dan R. Europe. 2016. *Antimicrobial resistance - a threat to the world's sustainable development*. Edisi 16. Sweden: Dag Hammarskjöld Foundation.
- Lukito. 2007. *Petunjuk praktis bertanam jahe*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Lyczak, J. B., C. L. Cannon, dan G. B. Pier. 2000. Establishment of *Pseudomonas aeruginosa* infection: lessons from a versatile opportunist. *Microbes and Infection*. 1051–1060.
- Malu, S. P., G. O. Obochi, E. N. Tawo, dan B. E. Nyong. 2009. Antibacterial activity and medicinal properties of ginger (*Zingiber officinale*). *Global Journal of Pure and Applied Sciences*. vol 15(3):365–368.
- Mbaveng, A. T. dan V. Kuete. 2017. *Medicinal spices and vegetables from Africa*. Edisi 1. Dschang: Elsevier Inc.
- Muchlas dan Slameto. 2008. *Teknologi budidaya jahe*. Bogor: Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Nursal, S. Wulandari, dan W. S. Juwita. 2006. Bioaktivitas ekstrak jahe (*Zingiber officinale* Roxb.) dalam menghambat pertumbuhan koloni bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. *Jurnal Biogenesis*. 2(2):64–66.
- O.I.E. 2012. Laboratory methodologies for bacterial antimicrobial susceptibility testing. *OIE Terrestrial Manual*. 1–11.
- Prihatman, K. 2000. *Budidaya jahe*. Jakarta: Sistem Informasi Manajemen Pembangunan di Perdesaan, BAPPENAS.
- Qoyyimah, Q., E. Purwani, dan R. Rauf. 2012. Daya hambat ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus Saprophyticus* perusak ikan dalam sistem emulsi tween 80. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Radji, M. 2010. *Buku ajar mikrobiologi panduan mahasiswa farmasi dan kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Rahminiwati, M., A. A. Mustika, S. Saadiah, Andriyanto, Soeripto, dan Unang. 2010. Bioprospeksi ekstrak jahe gajah sebagai anti-crd: kajian aktivitas antibakteri terhadap *Mycoplasma galliseptikum* dan *Escherichia coli* in vitro. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 15(1):7–13.
- Rifai, M. A. 1976. *Sendi-sendi botani sistematika*. Bogor: Lembaga Biologi Nasional LIPI.
- Rostiana, O., N. Bermawie, dan M. Rahardjo. 2005. Budidaya tanaman jahe. Edisi 11. *Sirkuler Nomor*.

- Salawati, L. 2012. Pengendalian infeksi nosokomial di ruang intensive care unit rumah sakit. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. 47–52.
- Sari, P., K. Indah, dan N. Nasir. 2013. Uji antimikroba ekstrak segar jahe-jahean (*Zingiberaceae*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 2(1):20–24.
- Sekar, M., C. P. E. I. Ting, M. Syafiq, B. I. N. Abdullah, dan K. Nalina. 2014. Comparative evaluation of antimicrobial properties of red and white ginger. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 7(1):24–26.
- Silver, L. L. 2011. Challenges of antibacterial discovery. *Clinical Microbiology Reviews*. 24(1):71–109.
- Srinivasan, K. 2017. Ginger rhizomes (*Zingiber officinale*): a spice with multiple health beneficial potentials. *Biochemical Pharmacology*
- Wardana. 2002. *Budidaya secara organik tanaman obat rimpang*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- WHO. 2016. Infectious diseases. https://www.who.int/topics/infectious_diseases/en/ [Diakses pada May 7, 2019].
- WHO. 2018. The top 10 causes of death. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> [Diakses pada May 7, 2019].
- Williams, C. A. dan E. D. Lamprecht. 2008. Some commonly fed herbs and other functional foods in equine nutrition: a review. *The Veterinary Journal*. 178:21–31.
- Yanling, J., L. Xin, dan L. Zhiyuan. 2013. The antibacterial drug discovery. *Drug Discovery*
- Yanotama, H. D. 2009. Analisis komponen antibakteri ekstrak etanol rimpang jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dan bioautografinya. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Zainal, A. 2012. Aktivitas antimikroba ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Zgurskaya, H. I., C. A. López, dan S. Gnanakaran. 2016. Permeability barrier of gram-negative cell envelopes and approaches to bypass it. *HHS Public Access*. 1(11):512–522.

LAMPIRAN

Lampiran A. Hasil Determinasi Tumbuhan

a. Jahe Merah

Kode Dokumen	FR-AUK-064
Revisi	0



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
LABORATORIUM TANAMAN**

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax (0331) 333531
E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : <http://www.Polije.ac.id>

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN

No: 16/PL17.3.1.02.LL.2019


Menindaklanjuti surat dari Wakil Dekan I Fakultas Farmasi Universitas Jember No: 1521/UN25.13/LL/2019 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke Laboratorium Tanaman, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Rochman Dwi Setiawan; Fauzia Ken Nastiti; Ahmad Daris Sauqi
NIM : 152210101029; 152210101031; 152210101111
Jur/Fak/PT : Fakultas Farmasi/ Universitas Jember

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:
Kingdom/Regnum: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Subdevisio Magnoliophyta. Kelas: Liliopsida(Monocotyledoneae); Ordo: Zingiberales; Famili. Zingiberaceae; Genus. Zingiber; Spesies: Zingiber officinale var. rubrum

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 29 Mei 2019

Ka Laboratorium Tanaman

Ir. Lilik Mastuti, MP
NIP. 195808201987032001

b. Jahe Gajah

Kode Dokumen : FR-AUK-064
Revisi : 0



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
LABORATORIUM TANAMAN
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax.(0331) 333531
E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : <http://www.Polije.ac.id>

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN

No: 15/PL17.3.1.02/LL/2019

Menindaklanjuti surat dari Wakil Dekan I Fakultas Farmasi Universitas Jember No: 1521/UN25.13/LL/2019 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke Laboratorium Tanaman, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Rochman Dwi Setiawan; Fauzia Ken Nastiti; Ahmad Daris Sauqi
NIM : 152210101029; 152210101031; 152210101111
Jur/Fak/PT : Fakultas Farmasi/ Universitas Jember

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:
Kingdom/Regnum: Plantae; Devisio: Spermatophyta, Subdevisio Magnoliophyta; Kelas: Liliopsida(Monocotyledoneae);Ordo:Zingiberales, Famili: Zingiberaceae; Genus Zingiber; Spesies: Zingiber officinale var. Officinale

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 29 Mei 2019

Ka.Laboratorium Tanaman



H. Lilik Mastuti, MP
NIP. 195808201987032001

c. Jahe Emprit

Kode Dokumen : FR-AUK-064
Revisi : 0



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
LABORATORIUM TANAMAN
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531
E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : <http://www.Polije.ac.id>

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN

No: 17/PL17.3.1.02/LL/2019

Menindaklanjuti surat dari Wakil Dekan I Fakultas Farmasi Universitas Jember No: 1521/UN25.13/LL/2019 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke Laboratorium Tanaman, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Rochman Dwi Setiawan; Fauzia Ken Nastiti; Ahmad Daris Sauqi
NIM : 152210101029; 152210101031; 152210101111
Jur/Fak/PT : Fakultas Farmasi/ Universitas Jember

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:
Kingdom/Regnum: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Subdevisio Magnoliophyta, Kelas: Liliopsida(Monocotyledoneae); Ordo: Zingiberales; Famili: Zingiberaceae, Genus: Zingiber, Spesies: Zingiber officinale var. amarum

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 31 Mei 2019
Ka.Laboratorium Tanaman


Ir. Lilik Mastuti, MP
NIP. 195808201987032001

Lampiran B. Data Rendemen Ekstrak Etanol dan Fraksi Tiga Varietas Rimpang Jahe

1. Jahe Merah



a. Rendemen Ekstrak Etanol

$$\begin{aligned}
 \text{Berat ekstrak etanol} &= 45,22 \text{ g} \\
 \text{Rendemen ekstrak etanol} &= \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat serbuk awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{45,22 \text{ g}}{400,5 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 11,28\%
 \end{aligned}$$

b. Rendemen Fraksi n- Heksana

$$\begin{aligned}
 \text{Berat fraksi n- Heksana} &= 2,75 \text{ g} \\
 \text{Rendemen fraksi n- Heksana} &= \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat ekstrak etanol}} \times 100\% \\
 &= \frac{2,75 \text{ g}}{10,04 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 27,4 \%
 \end{aligned}$$

c. Rendemen Fraksi Etil Asetat

$$\begin{aligned}
 \text{Berat fraksi etil asetat} &= 1,07 \text{ g} \\
 \text{Rendemen fraksi etil asetat} &= \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat ekstrak etanol}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,07 \text{ g}}{10,5 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 10,65 \%
 \end{aligned}$$

2. Jahe Gajah



a. Rendemen Ekstrak Etanol

$$\begin{aligned}
 \text{Berat ekstrak etanol} &= 47,55 \text{ g} \\
 \text{Rendemen ekstrak etanol} &= \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat serbuk awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{47,55 \text{ g}}{401 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 11,86 \%
 \end{aligned}$$

b. Rendemen Fraksi n- Heksana

$$\begin{aligned}
 \text{Berat fraksi n- Heksana} &= 2,38 \text{ g} \\
 \text{Rendemen fraksi n- Heksana} &= \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat ekstrak etanol}} \times 100\% \\
 &= \frac{2,38 \text{ g}}{10,01 \text{ g}} \\
 &= 23,7 \%
 \end{aligned}$$

c. Rendemen Fraksi Etil Asetat

$$\begin{aligned}
 \text{Berat fraksi etil asetat} &= 1,55 \text{ g} \\
 \text{Rendemen fraksi etil asetat} &= \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat ekstrak etanol}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,55 \text{ g}}{10,01 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 15,48 \%
 \end{aligned}$$

3. Jahe Emprit



a. Rendemen Ekstrak Etanol

$$\begin{aligned}
 \text{Berat ekstrak etanol} &= 34,23 \text{ g} \\
 \text{Rendemen ekstrak etanol} &= \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat serbuk awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{34,23 \text{ g}}{400,3 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 8,55 \%
 \end{aligned}$$

b. Rendemen Fraksi n- Heksana

$$\begin{aligned}
 \text{Berat fraksi n- Heksana} &= 2,67 \text{ g} \\
 \text{Rendemen fraksi n- Heksana} &= \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat ekstrak etanol}} \times 100\% \\
 &= \frac{2,67 \text{ g}}{10,03 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 26,62 \%
 \end{aligned}$$

c. Rendemen Fraksi Etil Asetat

$$\begin{aligned}
 \text{Berat fraksi etil asetat} &= 1,81 \text{ g} \\
 \text{Rendemen fraksi etil asetat} &= \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat ekstrak etanol}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,81 \text{ g}}{10,02 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 18,06 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran C. Perhitungan Pembuatan DMSO 10% dan Larutan Uji

1. Pembuatan DMSO 10%

Memipet 1 ml larutan DMSO menggunakan mikropipet, kemudian ditambahkan aquadest steril ad 10 ml kemudian divortex hingga homogen.

2. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Jahe Merah Konsentrasi 5%

Menimbang 0,0528 g ekstrak etanol jahe merah dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

3. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Jahe Merah Konsentrasi 10%

Menimbang 0,1057 g ekstrak etanol jahe merah dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

4. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Jahe Merah Konsentrasi 20 %

Menimbang 0,2059 g ekstrak etanol jahe merah dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

5. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Jahe Gajah Konsentrasi 5%

Menimbang 0,0509 g ekstrak etanol jahe gajah dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

6. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Jahe Gajah Konsentrasi 10%

Menimbang 0,1065g ekstrak etanol jahe gajah dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

7. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Jahe Gajah Konsentrasi 20%

Menimbang 0,2008g ekstrak etanol jahe gajah dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

8. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Jahe Emprit Konsentrasi 5%
Menimbang 0,0508 g ekstrak etanol jahe emprit dilarutkan dalam 1 mL DMSO
10%
9. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Jahe Emprit Konsentrasi 10%
Menimbang 0,1050 g ekstrak etanol jahe emprit dilarutkan dalam 1 mL DMSO
10%
10. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Jahe Emprit Konsentrasi 20%
Menimbang 0,2063 g ekstrak etanol jahe emprit dilarutkan dalam 1 mL DMSO
10%
11. Pembuatan Larutan Uji Fraksi n-heksana Jahe Merah Konsentrasi 5%
Menimbang 0,0520 g fraksi n-heksana jahe merah dilarutkan dalam 1 mL DMSO
10%
12. Pembuatan Larutan Uji Fraksi n-heksana Jahe Merah Konsentrasi 10%
Menimbang 0,1039 g fraksi n-heksana jahe merah dilarutkan dalam 1 mL DMSO
10%
13. Pembuatan Larutan Uji Fraksi n-heksana Jahe Merah Konsentrasi 20%
Menimbang 0,2009 g fraksi n-heksana jahe merah dilarutkan dalam 1 mL DMSO
10%
14. Pembuatan Larutan Uji Fraksi n-heksana Jahe Gajah Konsentrasi 5%
Menimbang 0,053 g fraksi n-heksana jahe gajah dilarutkan dalam 1 mL DMSO
10%
15. Pembuatan Larutan Uji Fraksi n-heksana Jahe Gajah Konsentrasi 10%
Menimbang 0,1090 g fraksi n-heksana jahe gajah dilarutkan dalam 1 mL DMSO
10%
16. Pembuatan Larutan Uji Fraksi n-heksana Jahe Gajah Konsentrasi 20%
Menimbang 0,2058 g fraksi n-heksana jahe gajah dilarutkan dalam 1 mL DMSO
10%
17. Pembuatan Larutan Uji Fraksi n-heksana Jahe Emprit Konsentrasi 5%
Menimbang 0,0573 g fraksi n-heksana jahe emprit dilarutkan dalam 1 mL DMSO
10%
18. Pembuatan Larutan Uji Fraksi n-heksana Jahe Emprit Konsentrasi 10%

Menimbang 0,1039 g fraksi n-heksana jahe emprit dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

19. Pembuatan Larutan Uji Fraksi n-heksana Jahe Emprit Konsentrasi 20%

Menimbang 0,2009 g fraksi n-heksana jahe emprit dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

20. Pembuatan Larutan Uji Fraksi Etil Asetat Jahe Merah Konsentrasi 5%

Menimbang 0,050 g fraksi etil asetat jahe merah dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

21. Pembuatan Larutan Uji Fraksi Etil Asetat Jahe Emprit Konsentrasi 10%

Menimbang 0,1008 g fraksi etil asetat jahe merah dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

22. Pembuatan Larutan Uji Fraksi Etil Asetat Jahe Merah Konsentrasi 20 %

Menimbang 0,2022 g fraksi etil asetat jahe merah dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

23. Pembuatan Larutan Uji Fraksi Etil Asetat Jahe Gajah Konsentrasi 5 %

Menimbang 0,0525 g fraksi etil asetat jahe gajah dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

24. Pembuatan Larutan Uji Fraksi Etil Asetat Jahe Gajah Konsentrasi 10 %

Menimbang 0,1046 g fraksi etil asetat jahe gajah dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

25. Pembuatan Larutan Uji Fraksi Etil Asetat Jahe Gajah Konsentrasi 20 %

Menimbang 0,2032 g fraksi etil asetat jahe gajah dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

26. Pembuatan Larutan Uji Fraksi Etil Asetat Jahe Emprit Konsentrasi 50 %

Menimbang 0,0550 g fraksi etil asetat jahe emprit dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

27. Pembuatan Larutan Uji Fraksi Etil Asetat Jahe Emprit Konsentrasi 10 %

Menimbang 0,1028 g fraksi etil asetat jahe emprit dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

28. Pembuatan Larutan Uji Fraksi Etil Asetat Jahe Emprit Konsentrasi 20 %

Menimbang 0,2015 g fraksi etil asetat jahe emprit dilarutkan dalam 1 mL DMSO 10%

Lampiran D. Hasil Uji Antibakteri Metode Difusi Cakram

Tabel 1. Hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang tiga varietas jahe terhadap bakteri *P. aeruginosa*

Jahe	Replikasi	Diameter zona hambat (mm)			K+ (mm)	K- (mm)
		5%	10%	20%		
Jahe merah	1	8,1	8,8	9	21,10	-
	2	8,4	9,1	9,4	22,00	-
	3	8,5	9	9,2	20,08	-
	Rata-rata	8,33	8,97	9,2	21,06	-
	SD	0,21	0,15	0,2	0,96	-
	CV	2,52	1,67	2,17	4,56	-
Jahe gajah	1	8,4	8,2	9	20,10	-
	2	8,3	8,3	8,5	21,10	-
	3	8	8,7	8,9	22,30	-
	Rata-rata	8,23	8,4	8,8	21,17	-
	SD	0,21	0,26	0,26	1,101	-
	CV	2,55	3,1	2,95	5,20	-
Jahe emprit	1	8,4	8,4	8,7	21,90	-
	2	8,2	8,65	8,5	21,00	-
	3	8	8,3	8,85	20,04	-
	Rata-rata	8,2	8,45	8,68	20,98	-
	SD	0,2	0,18	0,18	0,93	-
	CV	2,44	2,13	2,07	4,44	-

Keterangan :

K + (Kontrol positif) : Gentamisin 10 µg

K - (Kontrol negatif) : DMSO 10%

Tabel 2. Hasil pengujian antibakteri fraksi n-heksana rimpang tiga varietas jahe terhadap bakteri *P. aeruginosa*

Jahe	Replikasi	Diameter zona hambat (mm)			K+ (mm)	K- (mm)
		5%	10%	20%		
Jahe merah	1	8,3	8,6	9,8	21,10	-
	2	8,55	9,8	9,9	22,20	-
	3	8,6	9	9,4	20,80	-
	Rata-rata	8,48	9,13	9,7	21,37	-
	SD	0,16	0,61	0,26	0,73	-
	CV	1,89	6,7	2,68	3,45	-
Jahe gajah	1	8,5	8,7	9,4	20,10	-
	2	8,7	8,8	9,6	21,10	-
	3	8,35	8,45	8,95	22,30	-
	Rata-rata	8,52	8,65	9,32	21,17	-
	SD	0,18	0,18	0,33	1,10	-
	CV	2,05	2,08	3,54	5,20	-
Jahe emprit	1	8,3	9,05	9,2	21,60	-
	2	8,5	9,1	9,3	20,50	-
	3	8,1	9,2	9	20,00	-
	Rata-rata	8,3	9,12	9,17	20,70	-
	SD	0,2	0,08	0,15	0,82	-
	CV	2,41	0,83	1,67	3,95	-

Keterangan :

K + (Kontrol positif) : Gentamisin 10 µg

K - (Kontrol negatif) : DMSO 10%

Tabel 3. Hasil pengujian antibakteri fraksi etil asetat rimpang tiga varietas jahe terhadap bakteri *P. aeruginosa*

Jahe	Replikasi	Diameter zona hambat (mm)			K+ (mm)	K- (mm)
		5%	10%	20%		
Jahe merah	1	7,4	8,2	8,2	21,20	-
	2	7,8	7,9	8,7	20,40	-
	3	7,7	8	8,55	20,90	-
	Rata-rata	7,63	8,03	8,48	20,83	-
	SD	0,21	0,15	0,26	0,40	-
	CV	2,75	1,87	3,07	1,92	-
Jahe gajah	1	7,9	7,7	8,55	20,7	-
	2	7,6	8,1	8,2	21,1	-
	3	7,8	7,9	8,45	20,5	-
	Rata-rata	7,76	7,9	8,4	20,77	-
	SD	0,153	0,2	0,18	0,31	-
	CV	1,97	2,53	2,14	1,49	-
Jahe emprit	1	8	8,3	8,5	20,8	-
	2	7,6	8	8,4	21,2	-
	3	7,4	8,4	8,7	21,1	-
	Rata-rata	7,67	8,23	8,53	21,03	-
	SD	0,31	0,21	0,15	0,21	-
	CV	4,04	2,55	1,76	0,99	-

Keterangan :

K + (Kontrol positif) : Gentamisin 10 µg

K - (Kontrol negatif) : DMSO 10%

Lampiran E. Hasil Analisis Statistika

a. Hasil Uji Normalitas

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Uji_aktivitas		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daya_hambat	jahe merah ekstrak 5	.292	3	.	.923	3	.463
	jahe merah ekstrak 10	.253	3	.	.964	3	.637
	jahe merah ekstrak 20	.175	3	.	1.000	3	1.000
	jahe gajah ekstrak 5	.292	3	.	.923	3	.463
	jahe gajah ekstrak 10	.314	3	.	.893	3	.363
	jahe gajah ekstrak 20	.314	3	.	.893	3	.363
	Jahe emprit ekstrak 5	.175	3	.	1.000	3	1.000
	Jahe emprit ekstrak 10	.276	3	.	.942	3	.537
	Jahe emprit ekstrak 20	.204	3	.	.993	3	.843
	jahe merah heksan 5	.328	3	.	.871	3	.298
	jahe merah heksan 10	.175	3	.	1.000	3	1.000
	jahe merah heksan 20	.314	3	.	.893	3	.363
	jahe gajah heksan 5	.204	3	.	.993	3	.843
	jahe gajah heksan 10	.276	3	.	.942	3	.537
	jahe gajah heksan 20	.265	3	.	.953	3	.583
	jahe emprit heksan 5	.175	3	.	1.000	3	1.000
	jahe emprit heksan 10	.253	3	.	.964	3	.637
	jahe emprit heksan 20	.253	3	.	.964	3	.637
	jahe merah etil 5	.292	3	.	.923	3	.463
	jahe merah etil 10	.253	3	.	.964	3	.637
jahe merah etil 20	.269	3	.	.949	3	.567	
jahe gajah etil 5	.253	3	.	.964	3	.637	
jahe gajah etil 10	.175	3	.	1.000	3	1.000	
jahe gajah etil 20	.276	3	.	.942	3	.537	

jahe emprit etil 5	.253	3	.	.964	3	.637
jahe emprit etil 10	.292	3	.	.923	3	.463
jahe emprit etil 20	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

b. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Daya_hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.566	26	54	.942

c. Hasil Uji One Way Anova

ANOVA

Daya_hambat	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20.259	26	.779	18.123	.000
Within Groups	2.322	54	.043		
Total	22.581	80			

d. Hasil Uji LSD
Post Hoc

Multiple Comparisons						
Daya_hambat LSD						
(I) Uji_aktivitas	(J) Uji_aktivitas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
jahe merah ekstrak 5	jahe merah ekstrak 10	-.63333'	.16930	.000	-.9728	-.2939
	jahe merah ekstrak 20	-.86667'	.16930	.000	-1.2061	-.5272
	jahe gajah ekstrak 5	.10000	.16930	.557	-.2394	.4394
	jahe gajah ekstrak 10	-.06667	.16930	.695	-.4061	.2728
	jahe gajah ekstrak 20	-.46667'	.16930	.008	-.8061	-.1272
	Jahe emprit ekstrak 5	.13333	.16930	.434	-.2061	.4728
	Jahe emprit ekstrak 10	-.11667	.16930	.494	-.4561	.2228
	Jahe emprit ekstrak 20	-.35000'	.16930	.044	-.6894	-.0106
	jahe merah heksan 5	-.15000	.16930	.380	-.4894	.1894
	jahe merah heksan 10	-.46667'	.16930	.008	-.8061	-.1272
	jahe merah heksan 20	-1.36667'	.16930	.000	-1.7061	-1.0272
	jahe gajah heksan 5	-.18333	.16930	.284	-.5228	.1561
	jahe gajah heksan 10	-.31667	.16930	.067	-.6561	.0228
	jahe gajah heksan 20	-.98333'	.16930	.000	-1.3228	-.6439
	jahe emprit heksan 5	.03333	.16930	.845	-.3061	.3728
	jahe emprit heksan 10	-.78333'	.16930	.000	-1.1228	-.4439
	jahe emprit heksan 20	-.83333'	.16930	.000	-1.1728	-.4939
	jahe merah etil 5	.70000'	.16930	.000	.3606	1.0394
	jahe merah etil 10	.30000	.16930	.082	-.0394	.6394
	jahe merah etil 20	-.15000	.16930	.380	-.4894	.1894
	jahe gajah etil 5	.56667'	.16930	.001	.2272	.9061
	jahe gajah etil 10	.43333'	.16930	.013	.0939	.7728
	jahe gajah etil 20	-.06667	.16930	.695	-.4061	.2728
	jahe emprit etil 5	.66667'	.16930	.000	.3272	1.0061
	jahe emprit etil 10	.10000	.16930	.557	-.2394	.4394
	jahe emprit etil 20	-.20000	.16930	.243	-.5394	.1394

jahe merah ekstrak 10	jahe merah ekstrak 5	.63333'	.16930	.000	.2939	.9728
	jahe merah ekstrak 20	-.23333	.16930	.174	-.5728	.1061
	jahe gajah ekstrak 5	.73333'	.16930	.000	.3939	1.0728
	jahe gajah ekstrak 10	.56667'	.16930	.001	.2272	.9061
	jahe gajah ekstrak 20	.16667	.16930	.329	-.1728	.5061
	Jahe emprit ekstrak 5	.76667'	.16930	.000	.4272	1.1061
	Jahe emprit ekstrak 10	.51667'	.16930	.004	.1772	.8561
	Jahe emprit ekstrak 20	.28333	.16930	.100	-.0561	.6228
	jahe merah heksan 5	.48333'	.16930	.006	.1439	.8228
	jahe merah heksan 10	.16667	.16930	.329	-.1728	.5061
	jahe merah heksan 20	-.73333'	.16930	.000	-1.0728	-.3939
	jahe gajah heksan 5	.45000'	.16930	.010	.1106	.7894
	jahe gajah heksan 10	.31667	.16930	.067	-.0228	.6561
	jahe gajah heksan 20	-.35000'	.16930	.044	-.6894	-.0106
	jahe emprit heksan 5	.66667'	.16930	.000	.3272	1.0061
	jahe emprit heksan 10	-.15000	.16930	.380	-.4894	.1894
	jahe emprit heksan 20	-.20000	.16930	.243	-.5394	.1394
	jahe merah etil 5	1.33333'	.16930	.000	.9939	1.6728
	jahe merah etil 10	.93333'	.16930	.000	.5939	1.2728
	jahe merah etil 20	.48333'	.16930	.006	.1439	.8228
	jahe gajah etil 5	1.20000'	.16930	.000	.8606	1.5394
	jahe gajah etil 10	1.06667'	.16930	.000	.7272	1.4061
	jahe gajah etil 20	.56667'	.16930	.001	.2272	.9061
	jahe emprit etil 5	1.30000'	.16930	.000	.9606	1.6394
	jahe emprit etil 10	.73333'	.16930	.000	.3939	1.0728
	jahe emprit etil 20	.43333'	.16930	.013	.0939	.7728
jahe merah ekstrak 20	jahe merah ekstrak 5	.86667'	.16930	.000	.5272	1.2061
	jahe merah ekstrak 10	.23333	.16930	.174	-.1061	.5728
	jahe gajah ekstrak 5	.96667'	.16930	.000	.6272	1.3061
	jahe gajah ekstrak 10	.80000'	.16930	.000	.4606	1.1394
	jahe gajah ekstrak 20	.40000'	.16930	.022	.0606	.7394
	Jahe emprit ekstrak 5	1.00000'	.16930	.000	.6606	1.3394
	Jahe emprit ekstrak 10	.75000'	.16930	.000	.4106	1.0894
	Jahe emprit ekstrak 20	.51667'	.16930	.004	.1772	.8561
	jahe merah heksan 5	.71667'	.16930	.000	.3772	1.0561
	jahe merah heksan 10	.40000'	.16930	.022	.0606	.7394
	jahe merah heksan 20	-.50000'	.16930	.005	-.8394	-.1606
	jahe gajah heksan 5	.68333'	.16930	.000	.3439	1.0228
	jahe gajah heksan 10	.55000'	.16930	.002	.2106	.8894
	jahe gajah heksan 20	-.11667	.16930	.494	-.4561	.2228
	jahe emprit heksan 5	.90000'	.16930	.000	.5606	1.2394
	jahe emprit heksan 10	.08333	.16930	.625	-.2561	.4228
	jahe emprit heksan 20	.03333	.16930	.845	-.3061	.3728
	jahe merah etil 5	1.56667'	.16930	.000	1.2272	1.9061
	jahe merah etil 10	1.16667'	.16930	.000	.8272	1.5061
	jahe merah etil 20	.71667'	.16930	.000	.3772	1.0561
	jahe gajah etil 5	1.43333'	.16930	.000	1.0939	1.7728
	jahe gajah etil 10	1.30000'	.16930	.000	.9606	1.6394
	jahe gajah etil 20	.80000'	.16930	.000	.4606	1.1394
	jahe emprit etil 5	1.53333'	.16930	.000	1.1939	1.8728
	jahe emprit etil 10	.96667'	.16930	.000	.6272	1.3061
	jahe emprit etil 20	.66667'	.16930	.000	.3272	1.0061

	jahe emprit ekstrak 20	.00007	.16930	.000	-.0272	1.0001
jahe gajah ekstrak 5	jahe merah ekstrak 5	-.10000	.16930	.557	-.4394	.2394
	jahe merah ekstrak 10	-.73333'	.16930	.000	-1.0728	-.3939
	jahe merah ekstrak 20	-.96667'	.16930	.000	-1.3061	-.6272
	jahe gajah ekstrak 10	-.16667	.16930	.329	-.5061	.1728
	jahe gajah ekstrak 20	-.56667'	.16930	.001	-.9061	-.2272
	Jahe emprit ekstrak 5	.03333	.16930	.845	-.3061	.3728
	Jahe emprit ekstrak 10	-.21667	.16930	.206	-.5561	.1228
	Jahe emprit ekstrak 20	-.45000'	.16930	.010	-.7894	-.1106
	jahe merah heksan 5	-.25000	.16930	.146	-.5894	.0894
	jahe merah heksan 10	-.56667'	.16930	.001	-.9061	-.2272
	jahe merah heksan 20	-1.46667'	.16930	.000	-1.8061	-1.1272
	jahe gajah heksan 5	-.28333	.16930	.100	-.6228	.0561
	jahe gajah heksan 10	-.41667'	.16930	.017	-.7561	-.0772
	jahe gajah heksan 20	-1.08333'	.16930	.000	-1.4228	-.7439
	jahe emprit heksan 5	-.06667	.16930	.695	-.4061	.2728
	jahe emprit heksan 10	-.88333'	.16930	.000	-1.2228	-.5439
	jahe emprit heksan 20	-.93333'	.16930	.000	-1.2728	-.5939
	jahe merah etil 5	.60000'	.16930	.001	.2606	.9394
	jahe merah etil 10	.20000	.16930	.243	-.1394	.5394
	jahe merah etil 20	-.25000	.16930	.146	-.5894	.0894
	jahe gajah etil 5	.46667'	.16930	.008	.1272	.8061
	jahe gajah etil 10	.33333	.16930	.054	-.0061	.6728
	jahe gajah etil 20	-.16667	.16930	.329	-.5061	.1728
	jahe emprit etil 5	.56667'	.16930	.001	.2272	.9061
	jahe emprit etil 10	.00000	.16930	1.000	-.3394	.3394
	jahe emprit etil 20	-.30000	.16930	.082	-.6394	.0394

	jahe emprit ekstrak 20	-.30000	.16930	.062	-.0394	.0394
jahe gajah ekstrak 10	jahe merah ekstrak 5	.06667	.16930	.695	-.2728	.4061
	jahe merah ekstrak 10	-.56667'	.16930	.001	-.9061	-.2272
	jahe merah ekstrak 20	-.80000'	.16930	.000	-1.1394	-.4606
	jahe gajah ekstrak 5	.16667	.16930	.329	-.1728	.5061
	jahe gajah ekstrak 20	-.40000'	.16930	.022	-.7394	-.0606
	Jahe emprit ekstrak 5	.20000	.16930	.243	-.1394	.5394
	Jahe emprit ekstrak 10	-.05000	.16930	.769	-.3894	.2894
	Jahe emprit ekstrak 20	-.28333	.16930	.100	-.6228	.0561
	jahe merah heksan 5	-.08333	.16930	.625	-.4228	.2561
	jahe merah heksan 10	-.40000'	.16930	.022	-.7394	-.0606
	jahe merah heksan 20	-1.30000'	.16930	.000	-1.6394	-.9606
	jahe gajah heksan 5	-.11667	.16930	.494	-.4561	.2228
	jahe gajah heksan 10	-.25000	.16930	.146	-.5894	.0894
	jahe gajah heksan 20	-.91667'	.16930	.000	-1.2561	-.5772
	jahe emprit heksan 5	.10000	.16930	.557	-.2394	.4394
	jahe emprit heksan 10	-.71667'	.16930	.000	-1.0561	-.3772
	jahe emprit heksan 20	-.76667'	.16930	.000	-1.1061	-.4272
	jahe merah etil 5	.76667'	.16930	.000	.4272	1.1061
	jahe merah etil 10	.36667'	.16930	.035	.0272	.7061
	jahe merah etil 20	-.08333	.16930	.625	-.4228	.2561
	jahe gajah etil 5	.63333'	.16930	.000	.2939	.9728
	jahe gajah etil 10	.50000'	.16930	.005	.1606	.8394
	jahe gajah etil 20	.00000	.16930	1.000	-.3394	.3394
	jahe emprit etil 5	.73333'	.16930	.000	.3939	1.0728
	jahe emprit etil 10	.16667	.16930	.329	-.1728	.5061
	jahe emprit etil 20	-.13333	.16930	.434	-.4728	.2061

jahe emprit ekstrak 20		.10333	.16930	.434	-.4728	.2061
jahe gajah ekstrak 20	jahe merah ekstrak 5	.46667'	.16930	.008	.1272	.8061
	jahe merah ekstrak 10	-.16667'	.16930	.329	-.5061	.1728
	jahe merah ekstrak 20	-.40000'	.16930	.022	-.7394	-.0606
	jahe gajah ekstrak 5	.56667'	.16930	.001	.2272	.9061
	jahe gajah ekstrak 10	.40000'	.16930	.022	.0606	.7394
	Jahe emprit ekstrak 5	.60000'	.16930	.001	.2606	.9394
	Jahe emprit ekstrak 10	.35000'	.16930	.044	.0106	.6894
	Jahe emprit ekstrak 20	.11667'	.16930	.494	-.2228	.4561
	jahe merah heksan 5	.31667'	.16930	.067	-.0228	.6561
	jahe merah heksan 10	.00000'	.16930	1.000	-.3394	.3394
	jahe merah heksan 20	-.90000'	.16930	.000	-1.2394	-.5606
	jahe gajah heksan 5	.28333	.16930	.100	-.0561	.6228
	jahe gajah heksan 10	.15000	.16930	.380	-.1894	.4894
	jahe gajah heksan 20	-.51667'	.16930	.004	-.8561	-.1772
	jahe emprit heksan 5	.50000'	.16930	.005	.1606	.8394
	jahe emprit heksan 10	-.31667'	.16930	.067	-.6561	.0228
	jahe emprit heksan 20	-.36667'	.16930	.035	-.7061	-.0272
	jahe merah etil 5	1.16667'	.16930	.000	.8272	1.5061
	jahe merah etil 10	.76667'	.16930	.000	.4272	1.1061
	jahe merah etil 20	.31667	.16930	.067	-.0228	.6561
	jahe gajah etil 5	1.03333'	.16930	.000	.6939	1.3728
	jahe gajah etil 10	.90000'	.16930	.000	.5606	1.2394
	jahe gajah etil 20	.40000'	.16930	.022	.0606	.7394
	jahe emprit etil 5	1.13333'	.16930	.000	.7939	1.4728
	jahe emprit etil 10	.56667'	.16930	.001	.2272	.9061
	jahe emprit etil 20	.26667	.16930	.121	-.0728	.6061

jahe emprit ekstrak 5		.20607	.16930	.121	-.0728	.0061
Jahe emprit ekstrak 5	jahe merah ekstrak 5	-.13333	.16930	.434	-.4728	.2061
	jahe merah ekstrak 10	-.76667'	.16930	.000	-1.1061	-.4272
	jahe merah ekstrak 20	-1.00000'	.16930	.000	-1.3394	-.6606
	jahe gajah ekstrak 5	-.03333	.16930	.845	-.3728	.3061
	jahe gajah ekstrak 10	-.20000	.16930	.243	-.5394	.1394
	jahe gajah ekstrak 20	-.60000'	.16930	.001	-.9394	-.2606
	Jahe emprit ekstrak 10	-.25000	.16930	.146	-.5894	.0894
	Jahe emprit ekstrak 20	-.48333'	.16930	.006	-.8228	-.1439
	jahe merah heksan 5	-.28333	.16930	.100	-.6228	.0561
	jahe merah heksan 10	-.60000'	.16930	.001	-.9394	-.2606
	jahe merah heksan 20	-1.50000'	.16930	.000	-1.8394	-1.1606
	jahe gajah heksan 5	-.31667'	.16930	.067	-.6561	.0228
	jahe gajah heksan 10	-.45000'	.16930	.010	-.7894	-.1106
	jahe gajah heksan 20	-1.11667'	.16930	.000	-1.4561	-.7772
	jahe emprit heksan 5	-.10000	.16930	.557	-.4394	.2394
	jahe emprit heksan 10	-.91667'	.16930	.000	-1.2561	-.5772
	jahe emprit heksan 20	-.96667'	.16930	.000	-1.3061	-.6272
	jahe merah etil 5	.56667'	.16930	.001	.2272	.9061
	jahe merah etil 10	.16667	.16930	.329	-.1728	.5061
	jahe merah etil 20	-.28333	.16930	.100	-.6228	.0561
	jahe gajah etil 5	.43333'	.16930	.013	.0939	.7728
	jahe gajah etil 10	.30000	.16930	.082	-.0394	.6394
	jahe gajah etil 20	-.20000	.16930	.243	-.5394	.1394
	jahe emprit etil 5	.53333'	.16930	.003	.1939	.8728
	jahe emprit etil 10	-.03333	.16930	.845	-.3728	.3061
	jahe emprit etil 20	-.33333	.16930	.054	-.6728	.0061

	jahe emprit ekstrak 20	.33333	.16930	.004	-.0728	.0001
Jahe emprit ekstrak 10	jahe merah ekstrak 5	.11667	.16930	.494	-.2228	.4561
	jahe merah ekstrak 10	-.51667	.16930	.004	-.8561	-.1772
	jahe merah ekstrak 20	-.75000	.16930	.000	-1.0894	-.4106
	jahe gajah ekstrak 5	.21667	.16930	.206	-.1228	.5561
	jahe gajah ekstrak 10	.05000	.16930	.769	-.2894	.3894
	jahe gajah ekstrak 20	-.35000	.16930	.044	-.6894	-.0106
	Jahe emprit ekstrak 5	.25000	.16930	.146	-.0894	.5894
	Jahe emprit ekstrak 20	-.23333	.16930	.174	-.5728	.1061
	jahe merah heksan 5	-.03333	.16930	.845	-.3728	.3061
	jahe merah heksan 10	-.35000	.16930	.044	-.6894	-.0106
	jahe merah heksan 20	-1.25000	.16930	.000	-1.5894	-.9106
	jahe gajah heksan 5	-.06667	.16930	.695	-.4061	.2728
	jahe gajah heksan 10	-.20000	.16930	.243	-.5394	.1394
	jahe gajah heksan 20	-.86667	.16930	.000	-1.2061	-.5272
	jahe emprit heksan 5	.15000	.16930	.380	-.1894	.4894
	jahe emprit heksan 10	-.66667	.16930	.000	-1.0061	-.3272
	jahe emprit heksan 20	-.71667	.16930	.000	-1.0561	-.3772
	jahe merah etil 5	.81667	.16930	.000	.4772	1.1561
	jahe merah etil 10	.41667	.16930	.017	.0772	.7561
	jahe merah etil 20	-.03333	.16930	.845	-.3728	.3061
	jahe gajah etil 5	.68333	.16930	.000	.3439	1.0228
	jahe gajah etil 10	.55000	.16930	.002	.2106	.8894
	jahe gajah etil 20	.05000	.16930	.769	-.2894	.3894
	jahe emprit etil 5	.78333	.16930	.000	.4439	1.1228
jahe emprit etil 10	.21667	.16930	.206	-.1228	.5561	
jahe emprit etil 20	-.08333	.16930	.625	-.4228	.2561	

Jahe emprit ekstrak 20	jahe merah ekstrak 5	.35000	.16930	.044	.0106	.6894
	jahe merah ekstrak 10	-.28333	.16930	.100	-.6228	.0561
	jahe merah ekstrak 20	-.51667	.16930	.004	-.8561	-.1772
	jahe gajah ekstrak 5	.45000	.16930	.010	.1106	.7894
	jahe gajah ekstrak 10	.28333	.16930	.100	-.0561	.6228
	jahe gajah ekstrak 20	-.11667	.16930	.494	-.4561	.2228
	Jahe emprit ekstrak 5	.48333	.16930	.006	.1439	.8228
	Jahe emprit ekstrak 10	.23333	.16930	.174	-.1061	.5728
	jahe merah heksan 5	.20000	.16930	.243	-.1394	.5394
	jahe merah heksan 10	-.11667	.16930	.494	-.4561	.2228
	jahe merah heksan 20	-1.01667	.16930	.000	-1.3561	-.6772
	jahe gajah heksan 5	.16667	.16930	.329	-.1728	.5061
	jahe gajah heksan 10	.03333	.16930	.845	-.3061	.3728
	jahe gajah heksan 20	-.63333	.16930	.000	-.9728	-.2939
	jahe emprit heksan 5	.38333	.16930	.028	.0439	.7228
	jahe emprit heksan 10	-.43333	.16930	.013	-.7728	-.0939
	jahe emprit heksan 20	-.48333	.16930	.006	-.8228	-.1439
	jahe merah etil 5	1.05000	.16930	.000	.7106	1.3894
	jahe merah etil 10	.65000	.16930	.000	.3106	.9894
	jahe merah etil 20	.20000	.16930	.243	-.1394	.5394
	jahe gajah etil 5	.91667	.16930	.000	.5772	1.2561
	jahe gajah etil 10	.78333	.16930	.000	.4439	1.1228
	jahe gajah etil 20	.28333	.16930	.100	-.0561	.6228
	jahe emprit etil 5	1.01667	.16930	.000	.6772	1.3561
jahe emprit etil 10	.45000	.16930	.010	.1106	.7894	
jahe emprit etil 20	.15000	.16930	.380	-.1894	.4894	

jahe merah heksan 5	jahe merah ekstrak 5	.15000	.16930	.380	-.1894	.4894
	jahe merah ekstrak 10	-.48333'	.16930	.006	-.8228	-.1439
	jahe merah ekstrak 20	-.71667'	.16930	.000	-1.0561	-.3772
	jahe gajah ekstrak 5	.25000	.16930	.146	-.0894	.5894
	jahe gajah ekstrak 10	.08333	.16930	.625	-.2561	.4228
	jahe gajah ekstrak 20	-.31667	.16930	.067	-.6561	.0228
	Jahe emprit ekstrak 5	.28333	.16930	.100	-.0561	.6228
	Jahe emprit ekstrak 10	.03333	.16930	.845	-.3061	.3728
	Jahe emprit ekstrak 20	-.20000	.16930	.243	-.5394	.1394
	jahe merah heksan 10	-.31667	.16930	.067	-.6561	.0228
	jahe merah heksan 20	-1.21667'	.16930	.000	-1.5561	-.8772
	jahe gajah heksan 5	-.03333	.16930	.845	-.3728	.3061
	jahe gajah heksan 10	-.16667	.16930	.329	-.5061	.1728
	jahe gajah heksan 20	-.83333'	.16930	.000	-1.1728	-.4939
	jahe emprit heksan 5	.18333	.16930	.284	-.1561	.5228
	jahe emprit heksan 10	-.63333'	.16930	.000	-.9728	-.2939
	jahe emprit heksan 20	-.68333'	.16930	.000	-1.0228	-.3439
	jahe merah etil 5	.85000'	.16930	.000	.5106	1.1894
	jahe merah etil 10	.45000'	.16930	.010	.1106	.7894
	jahe merah etil 20	.00000	.16930	1.000	-.3394	.3394
	jahe gajah etil 5	.71667'	.16930	.000	.3772	1.0561
	jahe gajah etil 10	.58333'	.16930	.001	.2439	.9228
	jahe gajah etil 20	.08333	.16930	.625	-.2561	.4228
	jahe emprit etil 5	.81667'	.16930	.000	.4772	1.1561
	jahe emprit etil 10	.25000	.16930	.146	-.0894	.5894
	jahe emprit etil 20	-.05000	.16930	.769	-.3894	.2894

jahe merah heksan 10	jahe merah ekstrak 5	.46667'	.16930	.008	.1272	.8061
	jahe merah ekstrak 10	-.16667	.16930	.329	-.5061	.1728
	jahe merah ekstrak 20	-.40000'	.16930	.022	-.7394	-.0606
	jahe gajah ekstrak 5	.56667'	.16930	.001	.2272	.9061
	jahe gajah ekstrak 10	.40000'	.16930	.022	.0606	.7394
	jahe gajah ekstrak 20	.00000	.16930	1.000	-.3394	.3394
	Jahe emprit ekstrak 5	.60000'	.16930	.001	.2606	.9394
	Jahe emprit ekstrak 10	.35000'	.16930	.044	.0106	.6894
	Jahe emprit ekstrak 20	.11667	.16930	.494	-.2228	.4561
	jahe merah heksan 5	.31667	.16930	.067	-.0228	.6561
	jahe merah heksan 20	-.90000'	.16930	.000	-1.2394	-.5606
	jahe gajah heksan 5	.28333	.16930	.100	-.0561	.6228
	jahe gajah heksan 10	.15000	.16930	.380	-.1894	.4894
	jahe gajah heksan 20	-.51667'	.16930	.004	-.8561	-.1772
	jahe emprit heksan 5	.50000'	.16930	.005	.1606	.8394
	jahe emprit heksan 10	-.31667	.16930	.067	-.6561	.0228
	jahe emprit heksan 20	-.36667'	.16930	.035	-.7061	-.0272
	jahe merah etil 5	1.16667'	.16930	.000	.8272	1.5061
	jahe merah etil 10	.76667'	.16930	.000	.4272	1.1061
	jahe merah etil 20	.31667	.16930	.067	-.0228	.6561
	jahe gajah etil 5	1.03333'	.16930	.000	.6939	1.3728
	jahe gajah etil 10	.90000'	.16930	.000	.5606	1.2394
	jahe gajah etil 20	.40000'	.16930	.022	.0606	.7394
	jahe emprit etil 5	1.13333'	.16930	.000	.7939	1.4728
	jahe emprit etil 10	.56667'	.16930	.001	.2272	.9061
	jahe emprit etil 20	.26667	.16930	.121	-.0728	.6061

	jahe emprit ekstrak 20	.20007	.16930	.121	-0.0726	.0001
jahe merah heksan 20	jahe merah ekstrak 5	1.36667'	.16930	.000	1.0272	1.7061
	jahe merah ekstrak 10	.73333'	.16930	.000	.3939	1.0728
	jahe merah ekstrak 20	.50000'	.16930	.005	.1606	.8394
	jahe gajah ekstrak 5	1.46667'	.16930	.000	1.1272	1.8061
	jahe gajah ekstrak 10	1.30000'	.16930	.000	.9606	1.6394
	jahe gajah ekstrak 20	.90000'	.16930	.000	.5606	1.2394
	Jahe emprit ekstrak 5	1.50000'	.16930	.000	1.1606	1.8394
	Jahe emprit ekstrak 10	1.25000'	.16930	.000	.9106	1.5894
	Jahe emprit ekstrak 20	1.01667'	.16930	.000	.6772	1.3561
	jahe merah heksan 5	1.21667'	.16930	.000	.8772	1.5561
	jahe merah heksan 10	.90000'	.16930	.000	.5606	1.2394
	jahe gajah heksan 5	1.18333'	.16930	.000	.8439	1.5228
	jahe gajah heksan 10	1.05000'	.16930	.000	.7106	1.3894
	jahe gajah heksan 20	.38333'	.16930	.028	.0439	.7228
	jahe emprit heksan 5	1.40000'	.16930	.000	1.0606	1.7394
	jahe emprit heksan 10	.58333'	.16930	.001	.2439	.9228
	jahe emprit heksan 20	.53333'	.16930	.003	.1939	.8728
	jahe merah etil 5	2.06667'	.16930	.000	1.7272	2.4061
	jahe merah etil 10	1.66667'	.16930	.000	1.3272	2.0061
	jahe merah etil 20	1.21667'	.16930	.000	.8772	1.5561
	jahe gajah etil 5	1.93333'	.16930	.000	1.5939	2.2728
	jahe gajah etil 10	1.80000'	.16930	.000	1.4606	2.1394
	jahe gajah etil 20	1.30000'	.16930	.000	.9606	1.6394
	jahe emprit etil 5	2.03333'	.16930	.000	1.6939	2.3728
	jahe emprit etil 10	1.46667'	.16930	.000	1.1272	1.8061
	jahe emprit etil 20	1.16667'	.16930	.000	.8272	1.5061

	jahe emprit ekstrak 20	1.16907	.16930	.000	-.0272	1.0001
jahe gajah heksan 5	jahe merah ekstrak 5	.18333	.16930	.284	-1.561	.5228
	jahe merah ekstrak 10	-.45000'	.16930	.010	-.7894	-.1106
	jahe merah ekstrak 20	-.68333'	.16930	.000	-1.0228	-.3439
	jahe gajah ekstrak 5	.28333	.16930	.100	-.0561	.6228
	jahe gajah ekstrak 10	.11667	.16930	.494	-.2228	.4561
	jahe gajah ekstrak 20	-.28333	.16930	.100	-.6228	.0561
	Jahe emprit ekstrak 5	.31667	.16930	.067	-.0228	.6561
	Jahe emprit ekstrak 10	.06667	.16930	.695	-.2728	.4061
	Jahe emprit ekstrak 20	-.16667	.16930	.329	-.5061	.1728
	jahe merah heksan 5	.03333	.16930	.845	-.3061	.3728
	jahe merah heksan 10	-.28333	.16930	.100	-.6228	.0561
	jahe merah heksan 20	-1.18333'	.16930	.000	-1.5228	-.8439
	jahe gajah heksan 10	-.13333	.16930	.434	-.4728	.2061
	jahe gajah heksan 20	-.80000'	.16930	.000	-1.1394	-.4606
	jahe emprit heksan 5	.21667	.16930	.206	-.1228	.5561
	jahe emprit heksan 10	-.60000'	.16930	.001	-.9394	-.2606
	jahe emprit heksan 20	-.65000'	.16930	.000	-.9894	-.3106
	jahe merah etil 5	.88333'	.16930	.000	.5439	1.2228
	jahe merah etil 10	.48333'	.16930	.006	.1439	.8228
	jahe merah etil 20	.03333	.16930	.845	-.3061	.3728
	jahe gajah etil 5	.75000'	.16930	.000	.4106	1.0894
	jahe gajah etil 10	.61667'	.16930	.001	.2772	.9561
	jahe gajah etil 20	.11667	.16930	.494	-.2228	.4561
	jahe emprit etil 5	.85000'	.16930	.000	.5106	1.1894
	jahe emprit etil 10	.28333	.16930	.100	-.0561	.6228
	jahe emprit etil 20	-.01667	.16930	.922	-.3561	.3228

	jahe emprit etil 20	.91667'	.16930	.922	-.3391	.3226
jahe gajah heksan 10	jahe merah ekstrak 5	.31667	.16930	.067	-.0228	.6561
	jahe merah ekstrak 10	-.31667	.16930	.067	-.6561	.0228
	jahe merah ekstrak 20	-.55000'	.16930	.002	-.8894	-.2106
	jahe gajah ekstrak 5	.41667'	.16930	.017	-.0772	.7561
	jahe gajah ekstrak 10	.25000	.16930	.146	-.0894	.5894
	jahe gajah ekstrak 20	-.15000	.16930	.380	-.4894	.1894
	Jahe emprit ekstrak 5	.45000'	.16930	.010	.1106	.7894
	Jahe emprit ekstrak 10	.20000	.16930	.243	-.1394	.5394
	Jahe emprit ekstrak 20	-.03333	.16930	.845	-.3728	.3061
	jahe merah heksan 5	.16667	.16930	.329	-.1728	.5061
	jahe merah heksan 10	-.15000	.16930	.380	-.4894	.1894
	jahe merah heksan 20	-1.05000'	.16930	.000	-1.3894	-.7106
	jahe gajah heksan 5	.13333	.16930	.434	-.2061	.4728
	jahe gajah heksan 20	-.66667'	.16930	.000	-1.0061	-.3272
	jahe emprit heksan 5	.35000'	.16930	.044	.0106	.6894
	jahe emprit heksan 10	-.46667'	.16930	.008	-.8061	-.1272
	jahe emprit heksan 20	-.51667'	.16930	.004	-.8561	-.1772
	jahe merah etil 5	1.01667'	.16930	.000	.6772	1.3561
	jahe merah etil 10	.61667'	.16930	.001	.2772	.9561
	jahe merah etil 20	.16667	.16930	.329	-.1728	.5061
	jahe gajah etil 5	.88333'	.16930	.000	.5439	1.2228
	jahe gajah etil 10	.75000'	.16930	.000	.4106	1.0894
	jahe gajah etil 20	.25000	.16930	.146	-.0894	.5894
	jahe emprit etil 5	.98333'	.16930	.000	.6439	1.3228
	jahe emprit etil 10	.41667'	.16930	.017	.0772	.7561
jahe emprit etil 20	.11667	.16930	.494	-.2228	.4561	
jahe gajah heksan 20	jahe merah ekstrak 5	.98333'	.16930	.000	.6439	1.3228
	jahe merah ekstrak 10	.35000'	.16930	.044	.0106	.6894
	jahe merah ekstrak 20	.11667	.16930	.494	-.2228	.4561
	jahe gajah ekstrak 5	1.08333'	.16930	.000	.7439	1.4228
	jahe gajah ekstrak 10	.91667'	.16930	.000	.5772	1.2561
	jahe gajah ekstrak 20	.51667'	.16930	.004	.1772	.8561
	Jahe emprit ekstrak 5	1.11667'	.16930	.000	.7772	1.4561
	Jahe emprit ekstrak 10	.86667'	.16930	.000	.5272	1.2061
	Jahe emprit ekstrak 20	.63333'	.16930	.000	.2939	.9728
	jahe merah heksan 5	.83333'	.16930	.000	.4939	1.1728
	jahe merah heksan 10	.51667'	.16930	.004	.1772	.8561
	jahe merah heksan 20	-.38333'	.16930	.028	-.7228	-.0439
	jahe gajah heksan 5	.80000'	.16930	.000	.4606	1.1394
	jahe gajah heksan 10	.66667'	.16930	.000	.3272	1.0061
	jahe emprit heksan 5	1.01667'	.16930	.000	.6772	1.3561
	jahe emprit heksan 10	.20000	.16930	.243	-.1394	.5394
	jahe emprit heksan 20	.15000	.16930	.380	-.1894	.4894
	jahe merah etil 5	1.68333'	.16930	.000	1.3439	2.0228
	jahe merah etil 10	1.28333'	.16930	.000	.9439	1.6228
	jahe merah etil 20	.83333'	.16930	.000	.4939	1.1728
	jahe gajah etil 5	1.55000'	.16930	.000	1.2106	1.8894
	jahe gajah etil 10	1.41667'	.16930	.000	1.0772	1.7561
	jahe gajah etil 20	.91667'	.16930	.000	.5772	1.2561
	jahe emprit etil 5	1.65000'	.16930	.000	1.3106	1.9894
	jahe emprit etil 10	1.08333'	.16930	.000	.7439	1.4228
jahe emprit etil 20	.78333'	.16930	.000	.4439	1.1228	

jahe emprit heksan 5	jahe merah ekstrak 5	-.03333	.16930	.845	-.3728	.3061
	jahe merah ekstrak 10	-.66667	.16930	.000	-1.0061	-.3272
	jahe merah ekstrak 20	-.90000	.16930	.000	-1.2394	-.5606
	jahe gajah ekstrak 5	.06667	.16930	.695	-.2728	.4061
	jahe gajah ekstrak 10	-.10000	.16930	.557	-.4394	.2394
	jahe gajah ekstrak 20	-.50000	.16930	.005	-.8394	-.1606
	Jahe emprit ekstrak 5	.10000	.16930	.557	-.2394	.4394
	Jahe emprit ekstrak 10	-.15000	.16930	.380	-.4894	.1894
	Jahe emprit ekstrak 20	-.38333	.16930	.028	-.7228	-.0439
	jahe merah heksan 5	-.18333	.16930	.284	-.5228	.1561
	jahe merah heksan 10	-.50000	.16930	.005	-.8394	-.1606
	jahe merah heksan 20	-1.40000	.16930	.000	-1.7394	-1.0606
	jahe gajah heksan 5	-.21667	.16930	.206	-.5561	.1228
	jahe gajah heksan 10	-.35000	.16930	.044	-.6894	-.0106
	jahe gajah heksan 20	-1.01667	.16930	.000	-1.3561	-.6772
	jahe emprit heksan 10	-.81667	.16930	.000	-1.1561	-.4772
	jahe emprit heksan 20	-.86667	.16930	.000	-1.2061	-.5272
	jahe merah etil 5	.66667	.16930	.000	.3272	1.0061
	jahe merah etil 10	.26667	.16930	.121	-.0728	.6061
	jahe merah etil 20	-.18333	.16930	.284	-.5228	.1561
	jahe gajah etil 5	.53333	.16930	.003	.1939	.8728
	jahe gajah etil 10	.40000	.16930	.022	.0606	.7394
	jahe gajah etil 20	-.10000	.16930	.557	-.4394	.2394
	jahe emprit etil 5	.63333	.16930	.000	.2939	.9728
	jahe emprit etil 10	.06667	.16930	.695	-.2728	.4061
	jahe emprit etil 20	-.23333	.16930	.174	-.5728	.1061

jahe emprit heksan 10	jahe merah ekstrak 5	.78333	.16930	.000	.4439	1.1228
	jahe merah ekstrak 10	.15000	.16930	.380	-.1894	.4894
	jahe merah ekstrak 20	-.08333	.16930	.625	-.4228	.2561
	jahe gajah ekstrak 5	.88333	.16930	.000	.5439	1.2228
	jahe gajah ekstrak 10	.71667	.16930	.000	.3772	1.0561
	jahe gajah ekstrak 20	.31667	.16930	.067	-.0228	.6561
	Jahe emprit ekstrak 5	.91667	.16930	.000	.5772	1.2561
	Jahe emprit ekstrak 10	.66667	.16930	.000	.3272	1.0061
	Jahe emprit ekstrak 20	.43333	.16930	.013	.0939	.7728
	jahe merah heksan 5	.63333	.16930	.000	.2939	.9728
	jahe merah heksan 10	.31667	.16930	.067	-.0228	.6561
	jahe merah heksan 20	-.58333	.16930	.001	-.9228	-.2439
	jahe gajah heksan 5	.60000	.16930	.001	.2606	.9394
	jahe gajah heksan 10	.46667	.16930	.008	.1272	.8061
	jahe gajah heksan 20	-.20000	.16930	.243	-.5394	.1394
	jahe emprit heksan 5	.81667	.16930	.000	.4772	1.1561
	jahe emprit heksan 20	-.05000	.16930	.769	-.3894	.2894
	jahe merah etil 5	1.48333	.16930	.000	1.1439	1.8228
	jahe merah etil 10	1.08333	.16930	.000	.7439	1.4228
	jahe merah etil 20	.63333	.16930	.000	.2939	.9728
	jahe gajah etil 5	1.35000	.16930	.000	1.0106	1.6894
	jahe gajah etil 10	1.21667	.16930	.000	.8772	1.5561
	jahe gajah etil 20	.71667	.16930	.000	.3772	1.0561
	jahe emprit etil 5	1.45000	.16930	.000	1.1106	1.7894
	jahe emprit etil 10	.88333	.16930	.000	.5439	1.2228
	jahe emprit etil 20	.58333	.16930	.001	.2439	.9228

jahe emprit heksan 20	jahe merah ekstrak 5	.83333'	.16930	.000	.4939	1.1728
	jahe merah ekstrak 10	.20000	.16930	.243	-.1394	.5394
	jahe merah ekstrak 20	-.03333	.16930	.845	-.3728	.3061
	jahe gajah ekstrak 5	.93333'	.16930	.000	.5939	1.2728
	jahe gajah ekstrak 10	.76667'	.16930	.000	.4272	1.1061
	jahe gajah ekstrak 20	.36667'	.16930	.035	.0272	.7061
	Jahe emprit ekstrak 5	.96667'	.16930	.000	.6272	1.3061
	Jahe emprit ekstrak 10	.71667'	.16930	.000	.3772	1.0561
	Jahe emprit ekstrak 20	.48333'	.16930	.006	.1439	.8228
	jahe merah heksan 5	.68333'	.16930	.000	.3439	1.0228
	jahe merah heksan 10	.36667'	.16930	.035	.0272	.7061
	jahe merah heksan 20	-.53333'	.16930	.003	-.8728	-.1939
	jahe gajah heksan 5	.65000'	.16930	.000	.3106	.9894
	jahe gajah heksan 10	.51667'	.16930	.004	.1772	.8561
	jahe gajah heksan 20	-.15000	.16930	.380	-.4894	.1894
	jahe emprit heksan 5	.86667'	.16930	.000	.5272	1.2061
	jahe emprit heksan 10	.05000	.16930	.769	-.2894	.3894
	jahe merah etil 5	1.53333'	.16930	.000	1.1939	1.8728
	jahe merah etil 10	1.13333'	.16930	.000	.7939	1.4728
	jahe merah etil 20	.68333'	.16930	.000	.3439	1.0228
	jahe gajah etil 5	1.40000'	.16930	.000	1.0606	1.7394
	jahe gajah etil 10	1.26667'	.16930	.000	.9272	1.6061
	jahe gajah etil 20	.76667'	.16930	.000	.4272	1.1061
	jahe emprit etil 5	1.50000'	.16930	.000	1.1606	1.8394
	jahe emprit etil 10	.93333'	.16930	.000	.5939	1.2728
	jahe emprit etil 20	.63333'	.16930	.000	.2939	.9728

jahe merah etil 5	jahe merah ekstrak 5	-.70000'	.16930	.000	-1.0394	-.3606
	jahe merah ekstrak 10	-1.33333'	.16930	.000	-1.6728	-.9939
	jahe merah ekstrak 20	-1.56667'	.16930	.000	-1.9061	-1.2272
	jahe gajah ekstrak 5	-.60000'	.16930	.001	-.9394	-.2606
	jahe gajah ekstrak 10	-.76667'	.16930	.000	-1.1061	-.4272
	jahe gajah ekstrak 20	-1.16667'	.16930	.000	-1.5061	-.8272
	Jahe emprit ekstrak 5	-.56667'	.16930	.001	-.9061	-.2272
	Jahe emprit ekstrak 10	-.81667'	.16930	.000	-1.1561	-.4772
	Jahe emprit ekstrak 20	-1.05000'	.16930	.000	-1.3894	-.7106
	jahe merah heksan 5	-.85000'	.16930	.000	-1.1894	-.5106
	jahe merah heksan 10	-1.16667'	.16930	.000	-1.5061	-.8272
	jahe merah heksan 20	-2.06667'	.16930	.000	-2.4061	-1.7272
	jahe gajah heksan 5	-.88333'	.16930	.000	-1.2228	-.5439
	jahe gajah heksan 10	-1.01667'	.16930	.000	-1.3561	-.6772
	jahe gajah heksan 20	-1.68333'	.16930	.000	-2.0228	-1.3439
	jahe emprit heksan 5	-.66667'	.16930	.000	-1.0061	-.3272
	jahe emprit heksan 10	-1.48333'	.16930	.000	-1.8228	-1.1439
	jahe emprit heksan 20	-1.53333'	.16930	.000	-1.8728	-1.1939
	jahe merah etil 10	-.40000'	.16930	.022	-.7394	-.0606
	jahe merah etil 20	-.85000'	.16930	.000	-1.1894	-.5106
	jahe gajah etil 5	-.13333	.16930	.434	-.4728	.2061
	jahe gajah etil 10	-.26667	.16930	.121	-.6061	.0728
	jahe gajah etil 20	-.76667'	.16930	.000	-1.1061	-.4272
	jahe emprit etil 5	-.03333	.16930	.845	-.3728	.3061
	jahe emprit etil 10	-.60000'	.16930	.001	-.9394	-.2606
	jahe emprit etil 20	-.90000'	.16930	.000	-1.2394	-.5606

jahe merah etil 10	jahe merah ekstrak 5	-.30000	.16930	.082	-.6394	.0394
	jahe merah ekstrak 10	-.93333'	.16930	.000	-1.2728	-.5939
	jahe merah ekstrak 20	-1.16667'	.16930	.000	-1.5061	-.8272
	jahe gajah ekstrak 5	-.20000	.16930	.243	-.5394	.1394
	jahe gajah ekstrak 10	-.36667'	.16930	.035	-.7061	-.0272
	jahe gajah ekstrak 20	-.76667'	.16930	.000	-1.1061	-.4272
	Jahe emprit ekstrak 5	-.16667	.16930	.329	-.5061	.1728
	Jahe emprit ekstrak 10	-.41667'	.16930	.017	-.7561	-.0772
	Jahe emprit ekstrak 20	-.65000'	.16930	.000	-.9894	-.3106
	jahe merah heksan 5	-.45000'	.16930	.010	-.7894	-.1106
	jahe merah heksan 10	-.76667'	.16930	.000	-1.1061	-.4272
	jahe merah heksan 20	-1.66667'	.16930	.000	-2.0061	-1.3272
	jahe gajah heksan 5	-.48333'	.16930	.006	-.8228	-.1439
	jahe gajah heksan 10	-.61667'	.16930	.001	-.9561	-.2772
	jahe gajah heksan 20	-1.28333'	.16930	.000	-1.6228	-.9439
	jahe emprit heksan 5	-.26667	.16930	.121	-.6061	.0728
	jahe emprit heksan 10	-1.08333'	.16930	.000	-1.4228	-.7439
	jahe emprit heksan 20	-1.13333'	.16930	.000	-1.4728	-.7939
	jahe merah etil 5	.40000'	.16930	.022	.0606	.7394
	jahe merah etil 20	-.45000'	.16930	.010	-.7894	-.1106
	jahe gajah etil 5	.26667	.16930	.121	-.0728	.6061
	jahe gajah etil 10	.13333	.16930	.434	-.2061	.4728
	jahe gajah etil 20	-.36667'	.16930	.035	-.7061	-.0272
	jahe emprit etil 5	.36667'	.16930	.035	.0272	.7061
	jahe emprit etil 10	-.20000	.16930	.243	-.5394	.1394
	jahe emprit etil 20	-.50000'	.16930	.005	-.8394	-.1606

jahe merah etil 20	jahe merah ekstrak 5	.15000	.16930	.380	-.1894	.4894
	jahe merah ekstrak 10	-.48333'	.16930	.006	-.8228	-.1439
	jahe merah ekstrak 20	-.71667'	.16930	.000	-1.0561	-.3772
	jahe gajah ekstrak 5	.25000	.16930	.146	-.0894	.5894
	jahe gajah ekstrak 10	.08333	.16930	.625	-.2561	.4228
	jahe gajah ekstrak 20	-.31667	.16930	.067	-.6561	.0228
	Jahe emprit ekstrak 5	.28333	.16930	.100	-.0561	.6228
	Jahe emprit ekstrak 10	.03333	.16930	.845	-.3061	.3728
	Jahe emprit ekstrak 20	-.20000	.16930	.243	-.5394	.1394
	jahe merah heksan 5	.00000	.16930	1.000	-.3394	.3394
	jahe merah heksan 10	-.31667	.16930	.067	-.6561	.0228
	jahe merah heksan 20	-1.21667'	.16930	.000	-1.5561	-.8772
	jahe gajah heksan 5	-.03333	.16930	.845	-.3728	.3061
	jahe gajah heksan 10	-.16667	.16930	.329	-.5061	.1728
	jahe gajah heksan 20	-.83333'	.16930	.000	-1.1728	-.4939
	jahe emprit heksan 5	.18333	.16930	.284	-.1561	.5228
	jahe emprit heksan 10	-.63333'	.16930	.000	-.9728	-.2939
	jahe emprit heksan 20	-.68333'	.16930	.000	-1.0228	-.3439
	jahe merah etil 5	.85000'	.16930	.000	.5106	1.1894
	jahe merah etil 10	.45000'	.16930	.010	.1106	.7894
	jahe gajah etil 5	.71667'	.16930	.000	.3772	1.0561
	jahe gajah etil 10	.58333'	.16930	.001	.2439	.9228
	jahe gajah etil 20	.08333	.16930	.625	-.2561	.4228
	jahe emprit etil 5	.81667'	.16930	.000	.4772	1.1561
	jahe emprit etil 10	.25000	.16930	.146	-.0894	.5894
	jahe emprit etil 20	-.05000	.16930	.769	-.3894	.2894

jahe gajah etil 5	jahe merah ekstrak 5	- .56667'	.16930	.001	- .9061	-.2272
	jahe merah ekstrak 10	-1.20000'	.16930	.000	-1.5394	-.8606
	jahe merah ekstrak 20	-1.43333'	.16930	.000	-1.7728	-1.0939
	jahe gajah ekstrak 5	- .46667'	.16930	.008	- .8061	-.1272
	jahe gajah ekstrak 10	- .63333'	.16930	.000	- .9728	-.2939
	jahe gajah ekstrak 20	-1.03333'	.16930	.000	-1.3728	-.6939
	Jahe emprit ekstrak 5	- .43333'	.16930	.013	- .7728	-.0939
	Jahe emprit ekstrak 10	- .68333'	.16930	.000	-1.0228	-.3439
	Jahe emprit ekstrak 20	- .91667'	.16930	.000	-1.2561	-.5772
	jahe merah heksan 5	- .71667'	.16930	.000	-1.0561	-.3772
	jahe merah heksan 10	-1.03333'	.16930	.000	-1.3728	-.6939
	jahe merah heksan 20	-1.93333'	.16930	.000	-2.2728	-1.5939
	jahe gajah heksan 5	- .75000'	.16930	.000	-1.0894	-.4106
	jahe gajah heksan 10	- .88333'	.16930	.000	-1.2228	-.5439
	jahe gajah heksan 20	-1.55000'	.16930	.000	-1.8894	-1.2106
	jahe emprit heksan 5	- .53333'	.16930	.003	- .8728	-.1939
	jahe emprit heksan 10	-1.35000'	.16930	.000	-1.6894	-1.0106
	jahe emprit heksan 20	-1.40000'	.16930	.000	-1.7394	-1.0606
	jahe merah etil 5	.13333	.16930	.434	- .2061	.4728
	jahe merah etil 10	- .26667	.16930	.121	- .6061	.0728
	jahe merah etil 20	- .71667'	.16930	.000	-1.0561	-.3772
	jahe gajah etil 10	- .13333	.16930	.434	- .4728	.2061
	jahe gajah etil 20	- .63333'	.16930	.000	- .9728	-.2939
	jahe emprit etil 5	.10000	.16930	.557	- .2394	.4394
	jahe emprit etil 10	- .46667'	.16930	.008	- .8061	-.1272
	jahe emprit etil 20	- .76667'	.16930	.000	-1.1061	-.4272

jahe gajah etil 10	jahe merah ekstrak 5	- .43333'	.16930	.013	- .7728	-.0939
	jahe merah ekstrak 10	-1.06667'	.16930	.000	-1.4061	-.7272
	jahe merah ekstrak 20	-1.30000'	.16930	.000	-1.6394	-.9606
	jahe gajah ekstrak 5	- .33333	.16930	.054	- .6728	.0061
	jahe gajah ekstrak 10	- .50000'	.16930	.005	- .8394	-.1606
	jahe gajah ekstrak 20	- .90000'	.16930	.000	-1.2394	-.5606
	Jahe emprit ekstrak 5	- .30000	.16930	.082	- .6394	.0394
	Jahe emprit ekstrak 10	- .55000'	.16930	.002	- .8894	-.2106
	Jahe emprit ekstrak 20	- .78333'	.16930	.000	-1.1228	-.4439
	jahe merah heksan 5	- .58333'	.16930	.001	- .9228	-.2439
	jahe merah heksan 10	- .90000'	.16930	.000	-1.2394	-.5606
	jahe merah heksan 20	-1.80000'	.16930	.000	-2.1394	-1.4606
	jahe gajah heksan 5	- .61667'	.16930	.001	- .9561	-.2772
	jahe gajah heksan 10	- .75000'	.16930	.000	-1.0894	-.4106
	jahe gajah heksan 20	-1.41667'	.16930	.000	-1.7561	-1.0772
	jahe emprit heksan 5	- .40000'	.16930	.022	- .7394	-.0606
	jahe emprit heksan 10	-1.21667'	.16930	.000	-1.5561	-.8772
	jahe emprit heksan 20	-1.26667'	.16930	.000	-1.6061	-.9272
	jahe merah etil 5	.26667	.16930	.121	- .0728	.6061
	jahe merah etil 10	- .13333	.16930	.434	- .4728	.2061
	jahe merah etil 20	- .58333'	.16930	.001	- .9228	-.2439
	jahe gajah etil 5	.13333	.16930	.434	- .2061	.4728
	jahe gajah etil 20	- .50000'	.16930	.005	- .8394	-.1606
	jahe emprit etil 5	.23333	.16930	.174	- .1061	.5728
	jahe emprit etil 10	- .33333	.16930	.054	- .6728	.0061
	jahe emprit etil 20	- .63333'	.16930	.000	- .9728	-.2939

jahe gajah etil 20	jahe merah ekstrak 5	.06667	.16930	.695	-.2728	.4061
	jahe merah ekstrak 10	-.56667	.16930	.001	-.9061	-.2272
	jahe merah ekstrak 20	-.80000	.16930	.000	-1.1394	-.4606
	jahe gajah ekstrak 5	.16667	.16930	.329	-.1728	.5061
	jahe gajah ekstrak 10	.00000	.16930	1.000	-.3394	.3394
	jahe gajah ekstrak 20	-.40000	.16930	.022	-.7394	-.0606
	Jahe emprit ekstrak 5	.20000	.16930	.243	-.1394	.5394
	Jahe emprit ekstrak 10	-.05000	.16930	.769	-.3894	.2894
	Jahe emprit ekstrak 20	-.28333	.16930	.100	-.6228	.0561
	jahe merah heksan 5	-.08333	.16930	.625	-.4228	.2561
	jahe merah heksan 10	-.40000	.16930	.022	-.7394	-.0606
	jahe merah heksan 20	-1.30000	.16930	.000	-1.6394	-.9606
	jahe gajah heksan 5	-.11667	.16930	.494	-.4561	.2228
	jahe gajah heksan 10	-.25000	.16930	.146	-.5894	.0894
	jahe gajah heksan 20	-.91667	.16930	.000	-1.2561	-.5772
	jahe emprit heksan 5	.10000	.16930	.557	-.2394	.4394
	jahe emprit heksan 10	-.71667	.16930	.000	-1.0561	-.3772
	jahe emprit heksan 20	-.76667	.16930	.000	-1.1061	-.4272
	jahe merah etil 5	.76667	.16930	.000	.4272	1.1061
	jahe merah etil 10	.36667	.16930	.035	.0272	.7061
	jahe merah etil 20	-.08333	.16930	.625	-.4228	.2561
	jahe gajah etil 5	.63333	.16930	.000	.2939	.9728
	jahe gajah etil 10	.50000	.16930	.005	.1606	.8394
	jahe emprit etil 5	.73333	.16930	.000	.3939	1.0728
	jahe emprit etil 10	.16667	.16930	.329	-.1728	.5061
	jahe emprit etil 20	-.13333	.16930	.434	-.4728	.2061

jahe emprit etil 5	jahe merah ekstrak 5	-.66667	.16930	.000	-1.0061	-.3272
	jahe merah ekstrak 10	-1.30000	.16930	.000	-1.6394	-.9606
	jahe merah ekstrak 20	-1.53333	.16930	.000	-1.8728	-1.1939
	jahe gajah ekstrak 5	-.56667	.16930	.001	-.9061	-.2272
	jahe gajah ekstrak 10	-.73333	.16930	.000	-1.0728	-.3939
	jahe gajah ekstrak 20	-1.13333	.16930	.000	-1.4728	-.7939
	Jahe emprit ekstrak 5	-.53333	.16930	.003	-.8728	-.1939
	Jahe emprit ekstrak 10	-.78333	.16930	.000	-1.1228	-.4439
	Jahe emprit ekstrak 20	-1.01667	.16930	.000	-1.3561	-.6772
	jahe merah heksan 5	-.81667	.16930	.000	-1.1561	-.4772
	jahe merah heksan 10	-1.13333	.16930	.000	-1.4728	-.7939
	jahe merah heksan 20	-2.03333	.16930	.000	-2.3728	-1.6939
	jahe gajah heksan 5	-.85000	.16930	.000	-1.1894	-.5106
	jahe gajah heksan 10	-.98333	.16930	.000	-1.3228	-.6439
	jahe gajah heksan 20	-1.65000	.16930	.000	-1.9894	-1.3106
	jahe emprit heksan 5	-.63333	.16930	.000	-.9728	-.2939
	jahe emprit heksan 10	-1.45000	.16930	.000	-1.7894	-1.1106
	jahe emprit heksan 20	-1.50000	.16930	.000	-1.8394	-1.1606
	jahe merah etil 5	.03333	.16930	.845	-.3061	.3728
	jahe merah etil 10	-.36667	.16930	.035	-.7061	-.0272
	jahe merah etil 20	-.81667	.16930	.000	-1.1561	-.4772
	jahe gajah etil 5	-.10000	.16930	.557	-.4394	.2394
	jahe gajah etil 10	-.23333	.16930	.174	-.5728	.1061
	jahe gajah etil 20	-.73333	.16930	.000	-1.0728	-.3939
	jahe emprit etil 10	-.56667	.16930	.001	-.9061	-.2272
	jahe emprit etil 20	-.86667	.16930	.000	-1.2061	-.5272

jahe emprit etil 10	jahe merah ekstrak 5	-1.0000	.16930	.557	-4.394	.2394
	jahe merah ekstrak 10	-.73333'	.16930	.000	-1.0728	-.3939
	jahe merah ekstrak 20	-.96667'	.16930	.000	-1.3061	-.6272
	jahe gajah ekstrak 5	.00000	.16930	1.000	-.3394	.3394
	jahe gajah ekstrak 10	-.16667	.16930	.329	-.5061	.1728
	jahe gajah ekstrak 20	-.56667'	.16930	.001	-.9061	-.2272
	Jahe emprit ekstrak 5	.03333	.16930	.845	-.3061	.3728
	Jahe emprit ekstrak 10	-.21667	.16930	.206	-.5561	.1228
	Jahe emprit ekstrak 20	-.45000'	.16930	.010	-.7894	-.1106
	jahe merah heksan 5	-.25000	.16930	.146	-.5894	.0894
	jahe merah heksan 10	-.56667'	.16930	.001	-.9061	-.2272
	jahe merah heksan 20	-1.46667'	.16930	.000	-1.8061	-1.1272
	jahe gajah heksan 5	-.28333	.16930	.100	-.6228	.0561
	jahe gajah heksan 10	-.41667'	.16930	.017	-.7561	-.0772
	jahe gajah heksan 20	-1.08333'	.16930	.000	-1.4228	-.7439
	jahe emprit heksan 5	-.06667	.16930	.695	-.4061	.2728
	jahe emprit heksan 10	-.88333'	.16930	.000	-1.2228	-.5439
	jahe emprit heksan 20	-.93333'	.16930	.000	-1.2728	-.5939
	jahe merah etil 5	.60000'	.16930	.001	.2606	.9394
	jahe merah etil 10	.20000	.16930	.243	-.1394	.5394
	jahe merah etil 20	-.25000	.16930	.146	-.5894	.0894
	jahe gajah etil 5	.46667'	.16930	.008	.1272	.8061
	jahe gajah etil 10	.33333	.16930	.054	-.0061	.6728
	jahe gajah etil 20	-.16667	.16930	.329	-.5061	.1728
	jahe emprit etil 5	.56667'	.16930	.001	.2272	.9061
	jahe emprit etil 20	-.30000	.16930	.082	-.6394	.0394
jahe emprit etil 20	jahe merah ekstrak 5	.20000	.16930	.243	-.1394	.5394
	jahe merah ekstrak 10	-.43333'	.16930	.013	-.7728	-.0939
	jahe merah ekstrak 20	-.66667'	.16930	.000	-1.0061	-.3272
	jahe gajah ekstrak 5	.30000	.16930	.082	-.0394	.6394
	jahe gajah ekstrak 10	.13333	.16930	.434	-.2061	.4728
	jahe gajah ekstrak 20	-.26667	.16930	.121	-.6061	.0728
	Jahe emprit ekstrak 5	.33333	.16930	.054	-.0061	.6728
	Jahe emprit ekstrak 10	.08333	.16930	.625	-.2561	.4228
	Jahe emprit ekstrak 20	-.15000	.16930	.380	-.4894	.1894
	jahe merah heksan 5	.05000	.16930	.769	-.2894	.3894
	jahe merah heksan 10	-.26667	.16930	.121	-.6061	.0728
	jahe merah heksan 20	-1.16667'	.16930	.000	-1.5061	-.8272
	jahe gajah heksan 5	.01667	.16930	.922	-.3228	.3561
	jahe gajah heksan 10	-.11667	.16930	.494	-.4561	.2228
	jahe gajah heksan 20	-.78333'	.16930	.000	-1.1228	-.4439
	jahe emprit heksan 5	.23333	.16930	.174	-.1061	.5728
	jahe emprit heksan 10	-.58333'	.16930	.001	-.9228	-.2439
	jahe emprit heksan 20	-.63333'	.16930	.000	-.9728	-.2939
	jahe merah etil 5	.90000'	.16930	.000	.5606	1.2394
	jahe merah etil 10	.50000'	.16930	.005	.1606	.8394
	jahe merah etil 20	.05000	.16930	.769	-.2894	.3894
	jahe gajah etil 5	.76667'	.16930	.000	.4272	1.1061
	jahe gajah etil 10	.63333'	.16930	.000	.2939	.9728
	jahe gajah etil 20	.13333	.16930	.434	-.2061	.4728
	jahe emprit etil 5	.86667'	.16930	.000	.5272	1.2061
	jahe emprit etil 10	.30000	.16930	.082	-.0394	.6394

