

**UJI AKTIVITAS ANALGESIK EKSTRAK ETANOL BUAH OKRA HIJAU
(*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) PADA TIKUS PUTIH JANTAN DENGAN
METODE *TAIL FLICK* DAN *RANDALL SELITTO***



oleh:

**Ravita Sari
20144140A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

**UJI AKTIVITAS ANALGESIK EKSTRAK ETANOL BUAH OKRA HIJAU
(*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) PADA TIKUS PUTIH JANTAN DENGAN
METODE *TAIL FLICK* DAN *RANDALL SELITTO***

SKRIPSI



*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi SI-Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh:

**Ravita Sari
20144140 A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

PENGESAHAN SKRIPSI

berjudul:

**UJI AKTIVITAS ANALGESIK EKSTRAK ETANOL BUAH OKRA
(*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) PADA TIKUS PUTIH JANTAN DENGAN
METODE *TAIL FLICK* DAN *RANDALL SELITTO***

Oleh:

**Ravita Sari
20144140 A**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 6 Juli 2018

Mengetahui ,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi



Prof. Dr. R. A. Setari, SU., MM., M.Sc., Apt.

Pembimbing Utama,

Dr. Rina Herowati, M.Si., Apt

Pembimbing pendamping,

Yane Dila Keswara, M. Sc., Apt

Penguji:

1. Dr. Ika Purwidyaningrum, M.Sc., Apt

1.....

2. Dwi Ningsih, M.Farm., Apt

2.....

3. Ghani Nurfiana Fadma Sari, M.Farm., Apt

3.....

4. Dr. Rina Herowati, M.Si., Apt

4.....

PERSEMBAHAN

سُبْحَانَ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang”

Kupersembahkan skripsi ini teruntuk :

Allah SWT yang telah mengkaruniakan kepadaku sepercik ilmu dan selalu memberikanku kekuatan dalam segala hal.

Hanya puji syukur yang dapat kupersembahkan kepada-Mu karena atas izin-Mu skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan.

Shalawat serta salam selalu terlimpahkan pada Nabi Besar Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini teruntuk orang-orang yang sangat kusayangi dan kucintai.

Ibunda dan Ayahanda tercinta

Lautan kasih sayang yang selama ini telah kalian berikan kepadaku sehingga aku dapat menuju ke gerbang kesuksesan. Tiada yang indah selain kasih sayang dan cinta Ibu dan Ayah. Dalam setiap langkahku selalu ada doa yang Ibu dan Ayah berikan kepadaku. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia.

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 2018

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ravita Sari', with a stylized flourish at the end.

Ravita Sari

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“UJI AKTIVITAS ANALGESIK EKSTRAK ETANOL BUAH OKRA (*Abelmoschus esculentus* L.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN DENGAN METODE *TAIL FLICK* DAN *RANDALL SELITTO*”**. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh derajat sarjana di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga penulis menyampaikan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. R. A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt, selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Dr. Rina Herowati., M.Si., Apt selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat, dan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Yane Dila Keswara, M.Sc., Apt selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, nasehat dan koreksi pada penulis.
5. Tim penguji yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
6. Terima kasih bapak, mama, adik, dan semua keluarga atas do'a, dukungan dan semangat yang telah diberikan selama ini.
7. Terima kasih kepada teman satu team saya Anis Wideaswari dan Nuraini Maudini atas bantuan dan semangat yang telah diberikan selama ini.
8. Terima kasih kepada teman-teman seperantauan (Diana, Hefli, Afif, Mida, Sukron, Putri, Anti, Bela, Wawan) yang telah memberikan dukungan dan semangat selama mengerjakan skripsi ini.

9. Segenap dosen, staff, laboran, dan asisten laboratorium, perpustakaan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah memberikan bantuan selama penelitian.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak terkait maka skripsi ini tidak selesai dengan baik. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat berharap kritik dan saran. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang farmasi.

Surakarta, 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tanaman Buah Okra.....	5
1. Sistematika buah okra (<i>Abelmoschus esculentus</i> L.).....	5
2. Nama daerah	5
3. Morfologi tanaman	5
4. Khasiat tanaman.....	7
5. Kandungan kimia	7
B. Simplisia	8
1. Definisi simplisia	8
2. Pengumpulan simplisia.....	8
3. Cara pembuatan simplisia.....	9
4. Pengeringan	9
C. Ekstrak.....	10
1. Pengertian ekstrak	10
2. Metode ekstraksi	10

2.1 Maserasi	10
2.2 Perkolasi.....	11
2.3 Refluks	11
2.4 Sokletasi.....	11
3. Pelarut.....	11
D. Nyeri.....	12
1. Pengertian nyeri	12
2. Etiologi dan patofisiologi nyeri.....	14
3. Jenis rangsangan dan nyeri	14
3.1 Stimulasi	14
3.2 Transmisi.....	14
3.3 Persepsi nyeri	14
3.4 Modulasi	15
E. Obat Analgesik.....	15
1. Analgesik narkotik	15
2. Analgesik perifer (non narkotik)	16
F. Metode Pengujian Analgesik	17
1. Metode perangsangan panas	18
2. Metode perangsangan listrik	18
3. Metode perangsangan kimia	18
4. Metode randall selitto	19
G. Hewan Uji.....	19
1. Sistematika tikus putih	19
2. Karakteristik utama hewan uji	20
3. Biologi hewan uji	20
H. Landasan Teori.....	20
I. Hipotesis	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
A. Populasi dan Sampel	23
1. Populasi	23
2. Sampel	23
B. Variabel Penelitian.....	23
1. Identifikasi variabel utama	23
2. Klasifikasi variabel utama	23
2.1. Variabel bebas.....	23
2.2. Variabel tergantung	24
2.3. Variabel kendali	24
3. Definisi operasional variabel utama	24
C. Alat dan Bahan.....	25
1. Alat	25
2. Bahan.....	25
D. Jalannya Penelitian.....	25
1. Determinasi tanaman	25
2. Penyiapan bahan.....	25
3. Pengeringan dan pembuatan serbuk buah okra.....	26

4.	Pembuatan ekstrak etanolik buah okra	26
5.	Penetapan kadar air	26
6.	Identifikasi kandungan kimia ekstrak dan serbuk buah okra.....	26
7.1.	Identifikasi flavonoid	26
7.2.	Identifikasi polifenol	27
7.3.	Identifikasi terpenoid.....	27
7.4.	Identifikasi saponin	27
7.	Penetapan dosis dan pembuatan larutan	27
8.1.	Larutan CMC-Na 1%.....	27
8.2.	Pembuatan suspensi asam mefenamat 1%.....	27
8.4.	Penetapan dosis ekstrak etanol buah okra.....	28
8.5.	Pembuatan sediaan uji.	28
8.	Uji bebas etanol ekstrak buah okra	28
10.	Pengujian efek analgesik	28
10.1.	Prosedur pengujian efek analgesik metode Randall Selitto.....	28
10.2.	Prosedur pengujian efek analgesik metode Tail flick.....	29
11.	Perhitungan persen daya analgesik	29
11.1.	Metode Randall selitto	29
11.2.	Metode tail flick	30
E.	Analisis Data.....	31
1.	Metode <i>Randall Selitto</i>	31
2.	Metode <i>Tail Flick</i>	31
F.	Skema Penelitian <i>Randall Selitto</i>	32
G.	Skema Penelitian <i>Tail Flick</i>	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		34
A.	Determinasi Tanaman Okra.....	34
B.	Pengumpulan bahan	34
1.	Pengambilan bahan dan pembuatan serbuk dan ekstrak etanol buah okra	34
2.	Hasil pembuatan serbuk buah okra	34
3.	Hasil pembuatan ekstrak etanol buah okra	35
4.	Hasil penetapan kadar air serbuk buah okra	35
5.	Hasil identifikasi kandungan kimia serbuk dan ekstrak buah okra	36
6.	Hasil uji bebas etanol ekstrak buah okra	37
C.	Uji Efek Analgesik Ekstrak Buah Okra	37
1.	Pengujian aktivitas analgesik metode <i>Tail Flick</i>	37
2.	Pengujian aktivitas analgesik dengan metode <i>Randall Selitto</i>	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
A.	Kesimpulan.....	47

B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman buah okra (<i>Abelmoschus esculentus</i> L.) (Luther 2012).....	5
Gambar 2. Struktur kimia Tramadol (Moffat <i>et al.</i> 2004).....	16
Gambar 3. Struktur kimia asam mefenamat (DepKes 1995).....	17
Gambar 4. Bagan kerja prosedur pengujian dengan metode Randal Selitto.....	32
Gambar 5. Bagan kerja prosedur pengujian dengan metode Tail flick.	33
Gambar 6. Grafik data rata-rata waktu respon ekor mengibas.....	38
Gambar 7. Grafik data rata-rata daya tahan beban.....	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rendemen berat buah okra kering terhadap berat buah okra	34
Tabel 2. Rendemen berat serbuk terhadap berat buah kering	35
Tabel 3. Rendemen ekstrak etanol buah okra	35
Tabel 4. Hasil penetapan kadar air serbuk okra	36
Tabel 6. Hasil uji fitokimia serbuk dan ekstrak buah okra	36
Tabel 7. Rata-rata selisih waktu respon ekor mengibas	38
Tabel 8. Data AUC dan persentase hambat nyeri pada kelompok perlakuan.....	40
Tabel 9. Rata-rata selisih daya tahan beban metode <i>Randall Selitto</i>	43
Tabel 10. Data AUC dan persentase peningkatan ambang nyeri pada kelompok perlakuan	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keterangan Determinasi Tanaman.....	55
Lampiran 2. Ethical Clearance	56
Lampiran 3. Surat Keterangan Hewan Uji	57
Lampiran 4. Foto bahan	58
Lampiran 5. Perhitungan rendemen buah okra.....	59
Lampiran 6. Perhitungan kadar air	60
Lampiran 7. Gambar penetapan kadar air.	61
Lampiran 8. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk dan ekstrak etanol buah okra.....	62
Lampiran 9. Foto uji bebas alkohol	64
Lampiran 10. Perhitungan dosis	65
Lampiran 11. Foto pengamatan.....	72
Lampiran 12. Hasil uji analgesik ekstrak etanol buah okra dengan metode <i>Randall Selitto</i> sebelum dikurangi T_0	73
Lampiran 13. Hasil uji analgesik ekstrak buah okra metode <i>Randall Selitto</i> setelah dikurangi T_0	74
Lampiran 14. Perhitungan AUC metode <i>Randall Selitto</i>	75
Lampiran 15. Perhitungan % peningkatan ambang nyeri sebagai daya analgesik metode <i>Randall Selitto</i>	76
Lampiran 16. Hasil uji analgesik ekstrak etanol buah okra dengan metode <i>tail flick</i> sebelum dikurangi T_0	78
Lampiran 17. Hasil uji analgesik ekstrak etanol buah okra metode <i>tail flick</i> setelah dikurangi T_0	79
Lampiran 18. Perhitungan AUC metode <i>Tail flick</i>	80
Lampiran 19. Perhitungan % peningkatan ambang nyeri sebagai daya analgesik metode <i>tail flick</i>	81

Lampiran 20. Uji statistik % peningkatan ambang nyeri (daya analgesik) seluruh kelompok uji metode <i>Randall Selitto</i>	83
Lampiran 21. Uji statistik % peningkatan ambang nyeri (daya analgesik) seluruh kelompok uji metode <i>Tail Flick</i>	86

INTISARI

SARI, R., 2018, UJI AKTIVITAS ANALGESIK EKSTRAK ETANOL BUAH OKRA (*Abelmoschus esculentus* L.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN DENGAN METODE *TAIL FLICK* DAN *RANDALL SELITTO*, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Nyeri merupakan suatu pengalaman sensorik maupun emosional berkaitan dengan kerusakan jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek analgesik dari ekstrak etanol buah okra dan mengetahui dosis ekstrak etanol buah okra yang dapat memberikan aktivitas analgesik yang efektif, serta untuk mengetahui keefektifan ekstrak etanol buah okra sebagai analgesik narkotik dengan metode *Tail Flick* atau sebagai analgesik non narkotik dengan metode *Randall Selitto*.

Serbuk buah okra diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sebanyak 25 ekor tikus putih jantan galur wistar dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu kelompok positif asam mefenamat 9 mg/200 g BB untuk metode *Randall selitto* dan tramadol 0,9 mg/ 200 g BB untuk metode *Tail Flick*, kontrol negatif CMC Na 1%, ekstrak etanol buah okra dosis 50 mg/200 g BB, 100 mg/200 g BB dan 200 mg/200 g BB. Data yang diperoleh dianalisa dengan uji ANOVA, selanjutnya digunakan uji LSD untuk mengetahui perbedaan antar kelompok.

Hasil menunjukkan ekstrak dosis 50 mg/200 g BB, 100 mg/200 g BB, 200 mg/200 g BB dan kontrol positif berbeda signifikan dengan kontrol negatif. Dosis ekstrak 100 mg/200 g BB dan 200 mg/200 g BB pada metode *Randall selitto* setara dengan asam mefenamat, dosis ekstrak 200 mg/200 g BB pada metode *Tail Flick* setara dengan Tramadol. Senyawa flavonoid yang terkandung dalam buah okra diduga memiliki efek sebagai analgesik.

Kata kunci : Analgesik, *Randall Selitto*, *Tail Flick*, buah okra

ABSTRACT

SARI, R., 2018, ANALGESIC ACTIVITY TESTS OF ETHANOLIC EXTRACT OF OKRA FRUITS (*Abelmoschus esculentus* L.) IN MALE WHITE RATS WITH *TAIL FLICK* AND *RANDALL SELITTO* METHOD, SKRIPSI, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.

Pain is defined as a sensory and emotional experience that not associated with tissue damage. The aims of the research were to determine analgesic effect of *Abelmoschus esculentus* L. fruits ethanolic extract and to determine the dose of *Abelmoschus esculentus* L. fruits that can provide an effective analgesic activity, and to determine effectiveness of *Abelmoschus esculentus* L. ethanolic extract as narcotic analgesic with *Tail Flick* method or as non narcotic analgesic with *Randall Selitto* method.

Abelmoschus esculentus L. fruit was extracted by maceration method with ethanol 96%. 25 male white rats strain wistar divide in 5 groups, positive control mefenamic acid 9 mg/200 g bw to *Randall Selitto* method and tramadol 0,9 mg/200 g bw to *Tail Flick* method, negative control CMC Na, *Abelmoschus esculentus* L. fruits ethanolic extract doses 50 mg/200 g bw, 100 mg/200 g bw and 200 mg/ 200 g bw. Data were analyzed using ANOVA and LSD test was done to know the difference between the treatment groups.

The result of the research showed that ethanolic extract doses 50 mg/200 g bw, 100 mg/200 g bw, 200 mg/200 g bw and positive control significantly different with negative control. Extract doses 100 mg/200 g bw and 200 mg/200 g bw of *Randall Selitto* method compare with mefenamic acid, extract doses 200 mg/200 g bw of *Tail Flick* method compare with tramadol. Flavonoid compounds contained in *Abelmoschus esculentus* L. fruits are thought to have an analgesic effect.

Kata kunci : Analgesic, *Randall Selitto*, *Tail Flick*, okra fruit

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Nyeri merupakan suatu gejala yang banyak dikeluhkan oleh masyarakat. Prevalensi nyeri pada orang dewasa mencapai hingga 40% setiap harinya, sedangkan 89% merasakan episode nyeri minimal sebulan sekali (Agrensa 2013). Nyeri biasanya terjadi karena adanya proses penyakit seperti rheumatoid arthritis. Prevalensi nyeri rheumatoid arthritis di Indonesia menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Nainggolan (2010), jumlah penderitanya pada tahun 2009 adalah 23,6% hingga 31,3%. Rasa nyeri merupakan suatu gejala yang berperan sebagai isyarat bahaya tentang adanya gangguan pada jaringan, seperti peradangan, infeksi jasad renik atau kejang otot (Tjay & Rahardja 2007). Untuk mengatasi dan mengurangi rasa nyeri yang timbul, masyarakat biasanya menggunakan obat-obatan yang bersifat analgesik.

Analgesik atau penghalau nyeri adalah zat-zat yang dapat mengurangi atau menghilangkan rasa nyeri yang dirasakan penderitanya tanpa menghilangkan kesadaran. Obat-obat analgesik dapat dibedakan menjadi analgesik perifer (non narkotik) dan analgesik sentral (narkotik). Contoh beberapa obat analgesik sentral adalah morfin, codein, tramadol HCl, sedangkan contoh obat analgesik perifer adalah asam mefenamat, paracetamol, aspirin dan ibuprofen. Obat-obat yang berkhasiat sebagai analgesik, antipiretik dan antiinflamasi pada dosis yang lebih tinggi banyak digunakan untuk menghilangkan gejala penyakit seperti arthritis rheumatoid, artriosis, spondylosis (Tjay & Rahardja 2002). Penggunaan obat-obat analgesik dalam jangka panjang sering sekali memberikan efek samping ringan (berupa reaksi alergi) maupun efek samping berat (gangguan sistem gastrointestinal; dispepsia, mual, muntah hingga pendarahan pada lambung). Berbagai macam efek samping yang ditimbulkan sehingga masyarakat melakukan banyak cara untuk memperoleh jaminan kesehatan yang optimal yaitu dengan memanfaatkan tanaman obat yang disebut dengan obat tradisional (Katno & Pramono 2002).

Pengobatan dengan obat tradisional saat ini lebih digunakan oleh kebanyakan masyarakat karena mempunyai efek samping yang relatif lebih ringan (Dalimartha 2000). Salah satu tanaman yang dapat dieksplorasi sebagai bahan obat tradisional adalah buah okra (*Abelmoschus esculentus* L. atau bisa disebut juga *Hibiscus esculentus*). Okra merupakan sayuran berbentuk buah yang dapat diolah menjadi beragam makanan lezat dan berkhasiat bagi kesehatan (Idawati 2012).

Buah okra mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi dimana pada setiap 100 gram buah muda okra mengandung 1 gram lendir, 7 gram karbohidrat dan 70-90 mg Ca. Dalam skala persen kandungan gizi buah okra adalah 3,9% protein, 2,05% lemak, 6,68% kalium, 0,77% phosphor, dan 1,4% karbohidrat (Idawati 2012). Selain manfaat gizi, setiap bagian dari tanaman okra dapat digunakan sebagai obat tradisional diantaranya antidiabetes, antipiretik, diuretik, antispasmodik, dan lain-lain (Roy *et al.* 2014).

Menurut penelitian Lisnawati *et al.* (2016), diduga kandungan dari okra terdiri dari komponen metabolit sekunder seperti alkaloid, terpenoid, dan flavonoid. Hasil pengukuran kandungan flavonoid secara kualitatif yang terdapat dalam ekstrak etanol 96% kulit buah okra merah menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah positif (+) mengandung senyawa flavonoid yang menghasilkan warna orange. Hasil pengukuran kandungan flavonoid secara kuantitatif yang terdapat dalam ekstrak etanol 96% kulit buah okra merah menggunakan metode Spektrofotometer UV-Vis adalah 333,117 mg.L⁻¹ atau 421,629 mg.kg⁻¹. Shui dan Peng (2004), melaporkan diduga buah okra mempunyai kandungan flavonoid yakni turunan kuersetin dan epigallocatechin sebagai senyawa antioksidan utama dalam okra. Flavonoid merupakan sekelompok besar antioksidan bernama polifenol yang terdiri atas antosianidin, biflavan, katekin, flavanon, flavon, dan flavonol. Kuersetin merupakan senyawa kelompok flavonol terbesar, kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid (Widyaningsih 2010). Flavonoid bekerja dengan menghambat enzim siklooksigenase yang dapat menurunkan sintesis prostaglandin sehingga mengurangi terjadinya vasodilatasi

pembuluh darah dan aliran darah lokal sehingga migrasi sel radang pada area radang akan menurun (Reynertson 2007).

Penelitian tentang aktivitas analgesik terhadap buah okra telah dilakukan oleh Shah *et al.* (2010), bahwa buah okra juga bermanfaat dalam pengobatan gangguan nyeri, inflamasi, konstipasi dan retensi urin. Senyawa aktif yang berfungsi sebagai analgesik didapatkan dengan cara ekstraksi. Metode ekstraksi yang digunakan adalah soxhletasi dengan pelarut methanol, dan menggunakan pentazocin sebagai standar. Metode perangsang nyeri yang digunakan yaitu *Tail immersion* pada tikus. Dari hasil yang diperoleh ekstrak methanol dari buah okra menunjukkan aktivitas sedang sementara ekstrak air buah okra menunjukkan aktivitas yang signifikan setelah menit ke 90. Sedangkan pada menit ke 180 kedua ekstrak berair dan ekstrak methanol dari buah okra menunjukkan aktivitas analgesik yang signifikan.

Penelitian ini akan dilakukan uji aktivitas analgesik dari ekstrak etanol buah okra pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) dengan metode *tail flick* dan *Randall Selitto*. Prinsip metode *tail flick* yaitu, hasil yang dicatat adalah berupa waktu yang dibutuhkan hewan coba untuk bertahan pada rangsangan termal pada ekor hewan coba (temperatur 70°C), respon hewan coba yang terjadi adalah penjentikan atau penarikan ekor hewan coba secara tiba-tiba (Yusuf 2001). Sedangkan prinsip metode *Randall Selitto* adalah telapak kaki tikus dijepit dan diberi suatu tekanan dengan bobot tertentu dengan peningkatan tekanan dihentikan dan tekanan dibaca dalam gram sebagai ambang respon nyeri (Wordliczek *et al.* 2001). Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi. Maserasi selain bersifat sederhana juga dapat mengambil zat sebanyak mungkin dan tidak membutuhkan suhu tinggi sehingga tidak mempengaruhi senyawa yang terkandung dalam buah okra. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96% karena bersifat universal, relatif aman, dan dapat menyari zat-zat yang dapat bersifat polar dan non polar seperti senyawa-senyawa alkaloida, flavonoid, saponin, tannin, dan minyak atsiri.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

Pertama, apakah ekstrak etanol buah okra mempunyai aktivitas analgesik terhadap tikus putih jantan yang diuji dengan metode *tail flick* dan *Randall Selitto*?

Kedua, berapakah dosis ekstrak etanol buah okra yang dapat memberikan aktivitas analgesic tertinggi pada tikus putih jantan yang diuji dengan metode *tail flick* dan *Randall Selitto* ?

Ketiga, apakah ekstrak etanol buah okra lebih efektif sebagai analgesik narkotik dengan metode *tail flick* atau analgesik non narkotik dengan metode *Randall Selitto* ?

C. Tujuan Penelitian

Pertama, untuk mengetahui aktivitas analgesik ekstrak etanol buah okra pada tikus putih jantan yang diuji dengan metode *tail flick* dan *Randall Selitto*.

Kedua, untuk mengetahui dosis ekstrak etanol buah okra yang dapat memberikan aktivitas analgesik tertinggi pada tikus putih jantan yang diuji dengan metode *tail flick* dan *Randall Selitto*.

Ketiga, untuk mengetahui keefektifan ekstrak etanol buah okra sebagai analgesik narkotik dengan metode *tail flick* atau analgesik non narkotik dengan metode *Randall Selitto*.

D. Manfaat Penelitian

Pertama, memberikan suatu kontribusi terkini bagi dunia kesehatan dengan pemanfaatan buah okra yang telah terbukti mempunyai khasiat khusus sebagai analgesik.

Kedua, sebagai dasar penelitian yang memanfaatkan buah okra sebagai analgesik.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Buah Okra

1. Sistematika buah okra (*Abelmoschus esculentus* L.)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Mangnoliopsida
Ordo	: Malvales
Family	: Malvaceae
Genus	: Abelmoschus
Spesies	: <i>Abelmoschus esculentus</i> (Satish Kumar <i>et al.</i> 2013).



Gambar 1. Tanaman buah okra (*Abelmoschus esculentus* L.) (Luther 2012)

2. Nama daerah

Nama lain okra di daerah lain yaitu Kacang bindi (India), *lady's finger* (Inggris), Gumbo (Amerika), Kopi arab (Nilesh *et al.* 2012).

3. Morfologi tanaman

Okra diperbanyak dengan biji dan memiliki durasi 90-100 hari. Okra umumnya merupakan tanaman tahunan. Batangnya kuat, tegak, dan bercabang. Tingginya bervariasi antara 0,5-4,0 meter, memiliki daun alternatif dan biasanya terdiri atas lima lobed, sedangkan bunganya berada di ketiak daun dan bersifat seliter.

Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) dapat ditanam di berbagai macam tanah yang memiliki drainase atau pengeringan yang baik dan tanah geluh pasir paling baik. Suhu udara berkisar antara 27-30°C mendukung pertumbuhan yang cepat dan sehat. Benih okra tidak akan berkecambah jika suhu tanah di bawah 17°C. Benih perlu direndam air selama 24 jam sebelum ditanam. Tanaman tumbuh dengan baik di bedengan yang tingginya berkisar antara 20-30 cm (Luther 2012).

Okra tidak memerlukan jenis tanah yang khusus untuk bisa tumbuh secara optimal, namun faktor dari tanah tetap mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan okra. Tanah sebagai media tumbuh tanaman berfungsi sebagai tempat persediaan unsur hara, air, udara dan unsur mineral lainnya yang dibutuhkan oleh tanaman. Jenis tanaman tanah mempengaruhi pertumbuhan dan produksi suatu tanaman. Jenis tanah yang paling cocok untuk okra adalah tanah yang bertekstur gembur dan dapat menyalurkan air. Pada jenis tanah pasir okra dapat tumbuh dengan baik, asal ditambah dengan bahan organik. Menanam okra pada tanah yang terlalu padat teksturnya memerlukan proses penggeburan. Tanah dengan pH rendah dapat membuat okra tidak dapat tumbuh dengan baik, maka perlu diberi kapur agar pH menjadi 6,5-7 (Idawati 2012).

Ciri-ciri tanaman okra antara lain : tinggi tanaman mulai 1 sampai dengan 4 meter, buah panjang dan hijau, biasanya membentuk persegi lima dengan ujung runcing, sepintas dari kejauhan batangnya mirip dengan tanaman tembakau, tetapi dedaunannya kecil-kecil, bagian yang dikonsumsi adalah buah muda (Iyagba *et al.* 2012).

Tanaman okra memiliki karakteristik pertumbuhan secara indeterminasi. Tanaman ini memunculkan bunga 1 atau 2 bulan setelah proses penanaman. Buahnya berbentuk seperti kapsul dan tumbuh dengan cepat setelah melalui proses pembuangan. Pertambahan maksimal dari panjang, lebar, dan diameter buah berkisar antara 4 sampai 6 hari setelah proses pembuangan. Pada fase ini buah tersebut sudah dapat dipanen untuk dikonsumsi. Buah okra dipanen ketika buah telah matang, tetapi sebelum mulai mengering. Secara umum produksi *fiber* di dalam buah berawal sejak hari ke 6 berdasarkan formasi buah dan mengalami

kenaikan kandungan *fiber* sejak hari ke 9 saat diobservasi. Tanaman okra akan terus berbunga hingga berbuah dengan kurun waktu yang tidak dapat ditentukan, tergantung dari varietasnya, musim dan keadaan tanah. Dapat diketahui bahwa pemanenan yang biasa dilakukan terus menerus menstimulasi tanaman untuk terus berubah, buah yang dapat dihasilkan akan sangat banyak sehingga sangat memungkinkan untuk panen setiap hari pada wilayah dengan iklim di mana dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara maksimal (Anonim 2011).

Tanaman okra mulai berbunga pada umur 50 hari setelah tanam. Buah muda dapat dipanen dengan cara memotong pada umur 2 bulan setelah tanam. Buah yang terlambat panen menjadi berserat dan berwarna kecoklatan (Sunarjono 2016). Polong okra matang secara berurutan, mulai dari yang terletak di pangkal tanaman dan berlanjut hingga mencapai pucuk tanaman. Setelah kering, polong cenderung pecah di sepanjang garis buah. Benih dari polong yang pecah bisa rusak karena hujan atau jatuh ke tanah. Itu sebabnya buah okra perlu dipanen secepatnya setelah buah matang dan sebelum pecah (Luther 2012).

4. Khasiat tanaman

Bagian yang dibuat sayur adalah buahnya (buah muda). Buah ini banyak mengandung lendir sehingga baik dibuat sup (Nadira *et al.* 2009). Serat dari batangnya digunakan untuk mengikat, daunnya digunakan untuk pakan ternak, dan getahnya dapat digunakan sebagai obat (Sunarjono 2016). Setiap bagian dari tanaman okra dapat digunakan sebagai obat tradisional diantaranya antidiabetes, antipiretik, diuretik, antispasmodik, dan lain-lain (Roy *et al.* 2014).

5. Kandungan kimia

Buah okra merupakan tanaman yang termasuk kaya akan polifenol. Kehadiran hyperoside, quersetin, coumarin scopoletin, uridin dan fenilalanin dilaporkan oleh beberapa penulis (Bandyukova & Ligai 1987). Buah okra memiliki kandungan yang terdiri atas 1,5 gram protein; 5,8 gram karbohidrat, 37 mikrogram asam folat, 13 mg vitamin C (22%), 46 mg magnesium (11,5%), 460 IU vitamin A (9,2%), 2 gram serat diet (8%), 257 mg potassium (7,3%), 50 mg kalsium (550, 0,4 mg besi (2,3%). Okra juga merupakan salah satu tanaman yang kaya akan serat dan kandungan flavonoidnya (Axe 2011). Okra mengandung

banyak nutrisi, hampir setengahnya mengandung *soluble fiber* dalam bentuk lendir dan peptin yang dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dan mengurangi terjadi resiko penyakit jantung. Sisanya adalah *insoluble fiber* yang dapat membantu menjaga kondisi kesehatan (Adetuyi *et al.* 2011).

B. Simplisia

1. Definisi simplisia

Simplisia adalah bahan alami yang digunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan proses apapun dan kecuali dinyatakan lain umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dapat dibagi menjadi tiga yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, simplisia pelikan atau mineral (Gunawan & Mulyani 2004).

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman, eksudat tanaman atau gabungan antara ketiganya. Eksudat tanaman merupakan isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau isi sel dengan cara tertentu yang sengaja dikeluarkan dari selnya. Eksudat tanaman dapat berupa zat-zat atau bahan-bahan nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan atau diisolasi dari tanamannya (Gunawan & Mulyani 2004).

Simplisia hewani merupakan simplisia yang berupa hewan utuh atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa bahan kimia murni. Simplisia hewani diantaranya yaitu minyak ikan (*Oleum iecoris asselli*) dan madu (*Mel depuratum*) (Gunawan & Mulyani 2004).

Simplisia pelikan atau mineral merupakan simplisia berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa bahan kimia murni. Simplisia pelikan atau mineral diantaranya yaitu serbuk seng dan serbuk tembakau (Gunawan & Mulyani 2004).

2. Pengumpulan simplisia

Bahan baku yaitu bahan segar yang akan diolah menjadi simplisia merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi mutu simplisia. Jika bahan baku yang diambil dari hasil budidaya maka perlu diperhatikan keseragaman umur, masa panen dan galur tanaman. Pengumpulan bahan baku dilakukan

dengan mempertimbangkan bagian tumbuhan yang digunakan, umur tumbuhan atau bagian tumbuhan pada saat panen, waktu panen dan lingkungan tempat tumbuh (Gunawan & Mulyani 2004).

3. Cara pembuatan simplisia

Proses pembuatan simplisia didahului dengan pengumpulan bahan baku yang bertujuan untuk menentukan kualitas bahan baku yang baik. Dilakukan sortasi basah untuk pemilahan bahan ketika tanaman masih segar, selanjutnya dilakukan proses pencucian untuk membersihkan kotoran yang masih melekat terutama untuk bahan-bahan yang terkontaminasi peptisida. Kemudian bahan baku ditimbang untuk penetapan kadar zat yang seksama pada sejumlah bahan yang ditimbang (Balitro 2008).

4. Pengeringan

Pengeringan merupakan proses pengeluaran air dari bahan secara termal untuk menghasilkan produk kering. Proses ini dipengaruhi oleh kondisi eksternal yaitu suhu, kelembaban, kecepatan, dan tekanan udara pengering serta kondisi internal seperti kadar air, bentuk atau geometeri, luas permukaan, dan keadaan fisik bahan. Setiap kondisi yang berpengaruh tersebut dapat menjadi faktor pembatas laju pengeringan.

Pengeringan bertujuan agar simplisia tidak mudah rusak karena terurai oleh enzim yang terdapat dalam bahan baku. Enzim yang masih terkandung di dalam simplisia dengan adanya air akan menguraikan bahan berkhasiat yang ada, sehingga senyawa tersebut akan rusak. Pengeringan juga bertujuan untuk mencegah timbulnya jamur serta mikroba lainnya.

Tujuan dasar pengeringan produk pertanian adalah pengurangan kadar air dalam bahan sampai tingkat tertentu, di mana mikroba pembusuk dan kerusakan akibat reaksi kimia dapat diminimalisasi sehingga kualitas produk keringnya dapat dipertahankan, menghilangkan aktivitas enzim yang dapat menguraikan zat tanaman, memudahkan proses selanjutnya (Gunawan & Mulyani 2004).

Pengeringan bahan dapat dilakukan secara tradisional menggunakan sinar matahari yang membutuhkan kurun waktu 2 sampai 3 hari atau secara modern menggunakan alat pengering seperti oven, rak pengering atau menggunakan *fresh*

dryer yang membutuhkan kurun waktu sekitar 6 sampai 8 jam saja (Balitro 2008). Faktor yang mempengaruhi pengeringan yaitu waktu pengeringan, suhu, pengeringan, kelembaban udara, ketebalan bahan yang dikeringkan, sirkulasi udara, dan luas permukaan bahan (Gunawan & Mulyani 2004).

C. Ekstrak

1. Pengertian ekstrak

Ekstrak adalah sediaan yang dapat berupa kering, kental dan cair, dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang sesuai, yaitu maserasi, perkolasi atau penyeduhan dengan air mendidih. Sebagai cairan penyari digunakan air, eter, atau campuran etanol dan air. Penyarian dilakukan di luar pengaruh cahaya matahari langsung. Penyarian dengan campuran etanol dan air dilakukan dengan cara maserasi atau perkolasi. Penyarian dengan eter dilakukan dengan cara perkolasi. Penyarian dengan air dilakukan dengan cara maserasi, perkolasi atau disiram dengan air mendidih (Anief 1987).

Pembuatan sediaan ekstrak dimaksudkan agar zat berkhasiat yang terdapat di simplisia terdapat dalam bentuk yang mempunyai kadar yang tinggi dan hal ini memudahkan zat berkhasiat dapat diatur dosisnya. Dalam sediaan ekstrak dapat distandarisasikan kadar zat berkhasiat sedangkan kadar zat berkhasiat dalam simplisia sukar didapat yang sama (Anief 1987).

Beda penyarian pada ekstrak dengan tingtur ialah pada ekstrak disari sampai zat berkhasiat dalam simplisia habis sedangkan pada tingtur hanya sebagian zat berkhasiat tersari. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk (Anief 1987).

2. Metode ekstraksi

2.1 Maserasi. Maserasi adalah suatu cara penyarian simplisia yang paling sederhana dengan prinsip merendam serbuk simplisia tersebut dalam pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperature kamar, sedangkan remaserasi adalah pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya (Agoes 2007).

2.2 Perkolasi. Perkolasi adalah suatu cara penyarian simplisia menggunakan perkolator dimana simplisia direndam dalam pelarut yang selalu baru dan umumnya dilakukan pada temperatur kamar. Prosesnya terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetasan/penampungan ekstrak) terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) (Ditjen POM 2000). Keuntungan metode perkolasi yaitu proses penarikan zat berkhasiat dari tumbuhan lebih sempurna, sedangkan kerugiannya adalah membutuhkan waktu yang lama dan peralatan yang digunakan mahal (Agoes 2007).

2.3 Refluks. Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya dalam jangka waktu tertentu di mana pelarut akan terkondensasi menuju pendingin dan kembali ke labu (Ditjen POM 2000).

2.4 Sokletasi. Sokletasi merupakan penyarian dengan bahan yang akan diekstraksi berada dalam sebuah kantung ekstraksi (kertas, karton, dan sebagainya) di dalam sebuah alat ekstraksi dari gelas yang bekerja secara berkesinambungan (perkolator). Wadah gelas yang mengandung kantung diletakkan di antara labu suling dan suatu pendingin aliran balik dan dihubungkan dengan labu melalui pipa. Labu tersebut berisi bahan pelarut yang menguap dan tercapai ke dalam pendingin aliran balik melalui pipa pipet, pelarut berkondensasi di dalam pendingin dan menetes ke dalam ekstraktor yang membawa keluar bahan yang diekstraksi. Larutan berkumpul di dalam wadah gelas dan setelah mencapai tinggi maksimal secara otomatis ditarik ke dalam labu, dengan demikian zat yang terekstraksi tertimbun melalui penguapan berkesinambungan dari bahan pelarut murni. Metode sokletasi diperlukan bahan pelarut dalam jumlah kecil, dan juga simplisia selalu baru artinya suplai bahan pelarut bebas bahan aktif berlangsung secara terus-menerus (Voight 1994).

3. Pelarut

Pelarut merupakan suatu zat yang digunakan untuk melarutkan suatu zat lain atau suatu obat dalam preparat larutan. Pemilihan menstrum berdasarkan pada pencapaian ekstrak yang sempurna tetapi juga ekonomis untuk mendapatkan zat

aktif dari bahan obat tumbuhan sambil menjaga agar zat yang tidak aktif terekstraksi seminimum mungkin (Ansel 1989).

Sistem pelarut yang digunakan dalam ekstraksi dipilih berdasarkan kemampuannya dalam melarutkan sejumlah maksimum dari zat aktif dan seminimum mungkin untuk unsur yang tidak diinginkan. Pelarut yang biasa digunakan dalam penelitian adalah air, etanol, atau campuran etanol dan air (Ansel 1989).

Etanol merupakan pelarut serba guna yang digunakan untuk ekstraksi pendahuluan. Pelarut etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, antraknon, flavonoid, steroid, dan saponin (Depkes 1985).

Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96% karena bersifat universal dan selektif terhadap metabolit sekunder, selain itu pelarut etanol akan menyari senyawa aktif dalam ekstrak simplisia dengan nilai kapasitas antioksidan paling tinggi dibandingkan pelarut heksan, methanol, dan air (Nur dan Astawan 2011). Pelarut etanol 96% mampu mengekstraksi senyawa fenol dan flavonoid lebih baik daripada pelarut heksan (Yuswi 2017).

D. Nyeri

1. Pengertian nyeri

Nyeri merupakan pengalaman sensoris dan emosional yang tidak menyenangkan bagi penderita, yang berkaitan dengan (ancaman) kerusakan jaringan. Rasa nyeri dalam kebanyakan hal hanya merupakan suatu gejala yang berfungsi sebagai isyarat bahaya tentang adanya gangguan di jaringan, seperti peradangan, infeksi jasad renik atau kejang otot. Nyeri yang disebabkan oleh rangsang mekanis, kimiawi atau fisis dapat menimbulkan kerusakan pada jaringan. Rangsangan tersebut dapat memicu pelepasan zat-zat tertentu yang disebut dengan mediator nyeri seperti histamin, bradikinin, leukotrien dan prostaglandin. Semua mediator nyeri tersebut merangsang reseptor nyeri (nociceptor) diujung-ujung saraf bebas dikulit, mukosa serta jaringan lain dan demikian menimbulkan antara lain reaksi radang dan kejang-kejang. Reseptor nyeri (nociceptor) disalurkan ke otak melalui jaringan lebat dari tajuk-tajuk neuron dengan sangat banyak sinaps via sumsum belakang, sumsum lanjutan dan

otak tengah. Pada thalamus impuls kemudian diteruskan ke pusat nyeri di otak besar, di mana impuls dirasakan sebagai nyeri (Tjay & Rahardja 2007).

Nyeri dapat digolongkan menjadi beberapa tipe antara lain : fisiologis, inflamatori dan neuropatik. Fisiologis merupakan nyeri yang paling umum terjadi, contohnya menyentuh benda panas atau tergores. Nyeri yang diakibatkan karena inflamasi dapat dimulai dengan beberapa cara, seperti infeksi, atau cedera pada jaringan. Tipe neuropatik disebabkan oleh cedera pada sistem saraf pusat (SSP) atau perifer (Wilson & Gisvold 2012).

Berdasarkan durasi, nyeri dapat dibagi menjadi nyeri akut (nosiseptif) dan nyeri kronis (neuropatik) (Hartwig & Wilson 2006; Sukandar *et al* 2009). Nyeri akut (nosiseptif) merupakan nyeri somatik (sumber nyeri berasal dari kulit, tulang, sendi, otot, atau jaringan penghubung) atau visceral (berasal dari organ dalam seperti usus besar atau pancreas), yang berlangsung kurang dari 6 bulan. Perangsangan pada ujung saraf bebas yang dikenal dengan istilah nosiseptor merupakan tahap pertama yang mengawali timbulnya rasa nyeri (Sukandar *et al.* 2009). Reseptor ini dapat ditemukan baik distruktur viseral ataupun somatik, serta teraktivasi oleh rangsangan mekanis, panas dan kimiawi. Pelepasan bradikinin, K⁺, prostaglandin, histamin, leukotrien, dan serotonin, yang dapat menimbulkan kepekaan atau mengaktivasi nosiseptor. Nyeri kronis (neuropatik) terjadi akibat proses input sensorik yang abnormal oleh sistem saraf pusat atau perifer, yang berlangsung selama 6 bulan atau lebih. Terdapat sejumlah besar sindroma nyeri neuropatik yang seringkali sulit diatasi, misalnya nyeri punggung bawah, neuropatik diabetik, nyeri akibat kanker (Sukandar *et al.* 2009).

Nyeri dapat diatasi dengan berbagai cara, antara lain menghalangi pembentukan rangsangan dengan reseptor-reseptor nyeri perifer oleh analgesik perifer atau analgesik lokal, menghalangi penyaluran rangsangan nyeri dalam saraf-saraf sensorik misalnya dengan anastesi lokal, blockade dari pusat nyeri dalam sistem saraf pusat dengan analgesik narkotika atau dengan anastesi lokal (Tjay & Rahardja 2002).

Penanganan nyeri dapat dilakukan dengan memberi obat-obat analgesik. Semua obat yang mempunyai efek analgesik biasanya efektif untuk mengetahui

nyeri. Hal tersebut dimungkinkan karena nyeri akan mereda atau hilang seiring dengan laju penyembuhan jaringan yang rusak atau sakit (Zakiyah 2015).

2. Etiologi dan patofisiologi nyeri

Rasa nyeri disebabkan oleh rangsangan mekanik, fisik, atau kimiawi pada ujung saraf perifer. Rangsang tersebut dihantarkan oleh serabut syaraf jenis A delta dan C. serabut A delta berjalan cepat (6 sampai 30 m / detik) mentransmisi rasa nyeri yang dalam melalui neuron dalam jumlah banyak. Substansia gelatinosa yang terletak di medula spinalis yaitu tempat pertama yang mempengaruhi, menekan, merubah, impuls rasa nyeri sebelum menerima pengaruh dari memberitahukan lokasi nyeri, sebagian lagi masuk ke batang otak. Masing-masing mengumpulkan analisa kemudian bertindak terhadap rasa nyeri dalam keadaan sadar (Mutschler 1991).

3. Jenis rangsangan dan nyeri

Mekanik dengan reseptor nyeri mekanosensitif contohnya akibat stress mekanik, suhu dengan reseptor nyeri termosensitif contohnya panas dan dingin, selain itu ada kimia dengan reseptor nyeri kemosensitif contohnya ion kalium, asam, enzim proteolitik. Proses penghantaran nyeri terdiri atas 4 tahap (Hartwig & Wilson 2006) yaitu :

3.1 Stimulasi. Stimulasi sensasi nyeri diawali dengan adanya pembebasan reseptor nyeri akibat rangsangan mekanis, panas, dan kimia. Adanya rangsangan tersebut (*noxious stimuli*) akan menyebabkan lepasnya bradikinin, K⁺, prostaglandin, histamin, leukotrien, serotonin dan substansi P. Aktivasi reseptor menimbulkan aksi potensial yang ditransmisikan sepanjang serabut saraf aferen menuju sumsum tulang belakang.

3.2 Transmisi. Transmisi rangsang nyeri terjadi di serabut aferen A δ dan C. Serabut saraf aferen tersebut merangsang serabut nyeri di berbagai lamina spinal cord's dorsal horn melepaskan berbagai neurotransmitter termasuk glutamate, substansi P dan kalsitonin.

3.3 Persepsi nyeri. Persepsi nyeri titik utama transmisi impuls nyeri. Otak akan mengartikan sinyal nyeri dengan batas tertentu, sedangkan fungsi kognitif dan tingkah laku akan memodifikasi nyeri sehingga tidak lebih parah.

Relaksasi, penglihatan, meditasi dapat mengurangi rasa nyeri. Sebaliknya, perubahan biokimia saraf yang terjadi pada keadaan seperti depresi dan stres dapat memperparah rasa nyeri.

3.4 Modulasi. Modulasi nyeri melalui sejumlah proses yang kompleks. Diketahui bahwa sistem opiate endogen terdiri atas neurotransmitter-neurotransmitter seperti enkefalin, dinorfin, dan β -endorfin dan reseptor-reseptor seperti (μ , δ , dan κ) yang ditemukan dalam sistem saraf pusat. Opioid endogen berikatan dengan reseptor opioid dan mengantarkan transmisi rangsang nyeri.

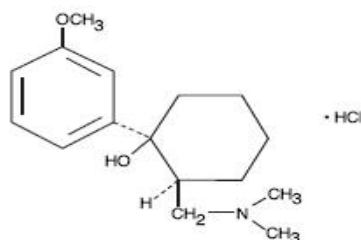
E. Obat Analgesik

Analgesik atau obat penghalang nyeri merupakan zat-zat yang dapat mengurangi atau menghalau nyeri tanpa menghilangkan kesadaran. Analgesik menurunkan potensi kerjanya yang dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu analgesik narkotik dan analgetik perifer (Tjay & Rahardja 2007).

1. Analgesik narkotik

Zat-zat ini memiliki daya menghalangi nyeri yang sangat kuat dengan titik kerja yang terletak di SSP sehingga disebut juga analgesik kuat (hipoanalgesik). Umumnya analgesik sentral ini dapat mengurangi kesadaran (sifat meredakan dan menidurkan), mengakibatkan toleransi dan kebiasaan serta ketergantungan fisik dan psikis misalnya golongan morfin dan turunannya; morfin, kodein, heroin, hidromorfin, hidrokodon, dan dionin (Mustchler 1991; Tjay & Rahardja 2002).

Tramadol HCl adalah salah satu obat golongan narkotik yang digunakan untuk mengatasi rasa nyeri yang hebat baik akut atau kronis. Tramadol HCl mempunyai ciri-ciri antara lain berwarna putih, pahit, Kristal, dan tidak berbau (Moffat *et al.* 2004 yang diacu dalam dewi 2013). Mekanisme kerja obat ini adalah berikatan dengan reseptor opioid yang ada di spinal dan otak sehingga menghambat transmisi sinyal nyeri dan perifer ke otak, dan meningkatkan aktivitas saraf penghambat monoaminergik yang berjalan dari otak ke spinal sehingga terjadi inhibisi transmisi sinyal nyeri (Ajartha 2007). Efek sampingnya tidak begitu serius dan paling sering berupa keringat, pusing, mulut kering, mual, muntah, gatal-gatal, nyeri kepala dan rasa letih. Risiko habituasi, ketergantungan dan adiksi dianggap ringan (Tjay & Rahardja 2007).



Gambar 2. Struktur kimia Tramadol (Moffat *et al.* 2004)

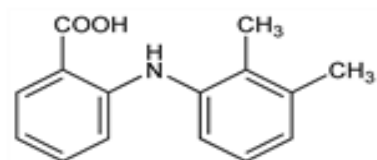
2. Analgesik perifer (non narkotik)

Secara kimiawi analgesik perifer dapat dibagi dalam beberapa kelompok, yaitu parasetamol, golongan salisilat (asetosal, salisilamida, dan benorilat), penghambat prostaglandin (ibuprofen), derivat-antranilat (mefenaminat, glafenin) derivat-pirazolon (propifenazon, isopropilaminofenazon, dan metamizol), benzydamin (Tantum) (Tjay & Rahardja 2007). Analgesik ini berkhasiat lemah sampai sedang yang bekerja pada perifer karena obat ini tidak mempengaruhi SSP, tidak menurunkan kesadaran atau mengakibatkan ketagihan. Analgesik ini dapat mempengaruhi proses sintesa prostaglandin dengan jalan menghambat enzim siklooksigenase yang menyebabkan asam arakhidonat dan asam C₂O tak jenuh tidak dapat membentuk endoperokside yang merupakan prazat dari prostaglandin (Tjay & Rahardja 2007).

Obat-obatan dalam kelompok ini memiliki target aksi pada enzim, yaitu enzim siklooksigenase (COX). Enzim COX berperan dalam sintesis mediator nyeri, salah satunya adalah prostaglandin. Mekanisme umum dari analgesik jenis ini yaitu memblokir pembentukan prostaglandin dengan jalan menginhibisi enzim COX pada daerah yang terluka, sehingga mengurangi pembentukan dari mediator nyeri. Mekanismenya tidak berbeda dengan NSAID dan COX inhibitor (Zakiyah 2015). Pada pengobatan nyeri dengan analgesik, faktor psikis turut memegang peranan seperti kesabaran individu dan gaya menghambat nyerinya. Nyeri ringan dapat ditangani dengan obat perifer atau aminifezon. Obat ini menghilangkan rasa nyeri tanpa mempengaruhi sistem saraf pusat atau tidak menurunkan kesadaran dan juga tidak menimbulkan ketagihan (Tjay & Rahardja 2002).

Asam mefenamat adalah salah satu obat dari golongan AINS (Anti Inflamasi Non Steroid) yang merupakan turunan dari *N-phenylanthranili* (Gilman

et al. 1996). Asam mefenamat adalah *N*-(2,3 Xilil) antranilat dengan rumus molekul $C_{15}H_{15}NO_2$ dan berat molekul 241,28 (Depkes RI 1995). Struktur kimia asam mefenamat;



Gambar 3. Struktur kimia asam mefenamat (DepKes 1995)

Asam mefenamat berupa serbuk hablur, putih atau hampir putih, melebur pada suhu lebih kurang $230^{\circ}C$ disertai peruraian. Asam mefenamat larut dalam larutan alkali hidroksida, agak sukar larut dalam kloroform, sukar larut dalam etanol dan dalam methanol, praktis tidak larut dalam air (Depkes RI 1995). Dosis asam mefenamat untuk dewasa ialah 2-3 kali 250-500 mg sehari. Karena efek toksiknya di Amerika obat ini tidak boleh dianjurkan untuk anak dibawah umur 14 tahun dan wanita hamil, dan pemberiannya tidak melebihi 7 hari (Gunawan *et al.* 2007). Asam mefenamat mencapai kadar puncak dalam plasma 2-4 jam setelah penggunaan dosis tunggal. Rata-rata 50% dari dosis asam mefenamat diekskresikan di urin, umumnya sebagai metabolit terkonjugasi 3-hidroksi metil dan metabolit 3-karboksil. Sejumlah 20% asam mefenamat ditemukan di feses, umumnya sebagai metabolit tak terkonjugasi 3-karboksil. Efek samping asam mefenamat pada saluran cerna sering timbul misalnya dispepsia, diare, sampai diare berdarah dan gejala iritasi lain terhadap mukosa lambung. Pada orang lanjut usia efek samping diare hebat lebih sering dilaporkan (Wilman & Gan 2007).

F. Metode Pengujian Analgesik

Secara umum pengujian analgesik dilakukan secara *in vitro* dan *in vivo*. Uji *in vitro* lebih banyak dilakukan untuk menguji aktivitas analgesik sentral, yaitu dengan menguji kemampuan suatu zat uji dalam menduduki berikatan dengan reseptor (Vogel 2002).

Uji *in vitro* yang digunakan untuk menguji aktivitas analgesik sentral antara lain : survei ikatan H-Naloxone dengan jaringan, H-Dihydromorphine yang

terikat reseptor μ opiate otak tikus, H-Bremazocine yang terikat reseptor κ opiat pada otak kecil babi guinea, penghambatan enkephalinasi, reseptor yang terikat cannabinoid, reseptor yang terikat vanilloida (Vogel 2002). Senyawa-senyawa tersebut mengandung suatu molekul hydrogen yang bersifat radioaktif H (tritium). Dengan adanya senyawa tersebut akan mempermudah dalam monitoring.

Metode percobaan untuk menentukan efek analgesik menurut Vogel (2002) yaitu:

1. Metode perangsangan panas

Secara *in vivo* dilakukan pada mencit, tikus dan marmut dan secara *in vitro* dilakukan pada anjing. Rangsang panas dapat dilakukan dengan menggunakan lempeng tipis logam yang diletakkan di atas asam formalin dan aseton mendidih pada suhu: 55-55,5°C, tikus-tikus ditempatkan pada lempeng tersebut. Selain metode *hot plate* dapat juga digunakan metode *tail flick* yang dilaporkan oleh D'Amour dan Smith. Kedua metode ini digunakan untuk uji efek analgesik narkotik (Turner 1965 ; Vogel 2002).

Metode ini melibatkan bagian tubuh yang peka yaitu ekor hewan uji, metode *tail flick* yaitu meletakkan ekor hewan uji dibawah rangsangan sinar panas infra merah yang diset bersuhu 55°C dan kemudian dihitung lama waktu yang diperlukan sampai terjadi reaksi mengibaskan ekor. Metode ini menggunakan alat pembantu yaitu wadah tikus tersebut dari plastik agar hewan coba tidak mudah bergerak. Satu yang perlu diperhatikan yaitu, harus hati-hati dalam penggunaan alat bantu, tidak boleh sampai melukai hewan coba sehingga menyebabkan mati lemas atau pegangan yang kuat pada hewan coba sehingga ekor tidak dapat menjentik (Thompson 1990).

2. Metode perangsangan listrik

Rangsang nyeri dapat juga ditimbulkan dengan menggunakan alat yang dapat menghasilkan arus listrik sesuai dengan yang diperlukan. Dilakukan secara *in vivo* pada bagian tubuh yang peka dari hewan.

3. Metode perangsangan kimia

Metode *writhing test* yaitu suatu zat kimia yang diberikan secara peroral 30 menit sebelum pemberian asam asetat 0,5% secara intraperitoneal pada hewan

coba. Pemberian asam asetat untuk menimbulkan rasa nyeri pada mencit. Reaksi nyeri diperlihatkan oleh mencit antara lain menggeliat, menggeser-geserkan perut pada alas kandang. Mencit yang dapat dipakai yaitu mencit yang dapat memberikan reaksi seperti diatas. Jumlah geliat langsung di amati selama 30 menit dengan selang waktu 5 menit. Efek mengurangi rasa nyeri dapat ditunjukkan dengan berkurangnya geliat mencit yang diberi bahan uji. Beberapa zat kimia yang dapat menimbulkan efek nyeri pada peritoneal adalah asam asetat, fenil benzoquinone dan larutan NaCl 4%.

4. Metode randall selitto

Metode ini merupakan suatu alat untuk mengevaluasi kemampuan obat analgesik yang mempengaruhi ambang reaksi terhadap rangsangan tekanan mekanis di jaringan inflamasi (Anseloni *et al.* 2003). Prinsip metode ini yaitu inflamasi dapat meningkatkan sensitivitas nyeri yang dapat dikurangi oleh suatu obat analgesik. Bahan kimia yang digunakan untuk menghasilkan suatu inflamasi yaitu Brewer's yeast yang diinjeksikan secara subkutan pada permukaan kaki/tangan tikus. Inflamasi yang terjadi diukur dengan suatu alat yang menggambarkan adanya peningkatan ambang nyeri (Parmar & Prakash 2006).

G. Hewan Uji

1. Sistematika tikus putih

Sistematika tikus putih menurut Depkes (2009) adalah sebagai berikut:

Dunia	: Animalia
Filium	: Chordata
Sub Filium	: Vertebrata
Classis	: Mamalia
Sub classis	: Plasentalia
Ordo	: Rodentia
Familia	: Muridae
Genus	: Rattus
Spesies	: <i>Rattus novergicus</i>

2. Karakteristik utama hewan uji

Tikus putih merupakan hewan yang cerdas dan relatif resisten terhadap infeksi. Pada umumnya tikus putih tenang dan mudah ditangani, tidak begitu bersifat fotofobik seperti halnya mencit. Kecenderungan untuk berkumpul dengan sesama tidak begitu besar sehingga tikus putih dapat tinggal sendirian di kandang asal bisa mendengar dan melihat tikus lain. Hewan ini harus diperlakukan dengan halus namun sigap dan makanan harus dijaga agar tetap memenuhi kebutuhannya. Tikus putih yang dibiakan di laboratorium lebih cepat dewasa dan berkembang biak (Smith & Mangkoewidjojo 1998).

3. Biologi hewan uji

Tikus putih baik jantan maupun betina dapat bertahan hidup 2-3 tahun, bahkan sampai 4 tahun. Tikus tumbuh dewasa pada umur 40-60 hari. Berat badan tikus jantan yang dewasa berkisar 300-400 gram, sedangkan betina 250-300 gram. Tikus dapat dikawinkan pada umur 10 minggu (Smith & Mangkoewidjojo 1988).

Tikus jantan memiliki kondisi biologis serta sistem hormonal yang lebih stabil dibanding tikus betina, lebih tenang dan mudah ditangani. Selain itu, tikus jantan memiliki kecepatan metabolisme obat lebih cepat daripada tikus betina (Blodinger 1994).

H. Landasan Teori

Rasa nyeri merupakan suatu gejala yang berfungsi melindungi tubuh. Nyeri timbul jika terdapat rangsang mekanik, termal, kimia, atau listrik yang melampaui nilai ambang nyeri dan menyebabkan kerusakan jaringan dengan pembebasan senyawa nyeri (mediator nyeri) seperti bradikinin dan prostaglandin. Kemudian prostaglandin menimbulkan hiperalgesia, sehingga mediator nyeri seperti bradikinin dan histamin merangsangnya dan menimbulkan nyeri yang nyata (Mutschler 1986; Wilmana 1995). Prostaglandin mempunyai struktur mirip dengan asam lemak dan terbentuk dari asam arakhidonat, yang kemudian menyebabkan sensitisasi reseptor nyeri terhadap stimulasi mekanik dan kimia (Tjay dan Rahardja 2007).

Banyak jenis tumbuhan yang dapat dieksplorasi sebagai bahan obat baik berupa obat sintesis maupun obat tradisional yang dapat mengurangi rasa nyeri. Berberapa contoh obat analgesik misalnya aspirin, ibu profen dan asam mefenamat. Efek samping yang sering terjadi dapat berupa efek yang ringan hingga berat. Efek ringan yang biasa terjadi berupa reaksi alergi dan efek berat berupa gangguan pada sistem gastrointestinal misalnya dispepsia, nyeri epigastrik, mual dan muntah hingga perdarahan lambung. Sehingga pada saat ini masyarakat lebih mempertimbangkan untuk menggunakan obat tradisional.

Salah satu tanaman yang secara empiris dapat mengurangi atau menghilangkan rasa nyeri yaitu buah okra. Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) termasuk tanaman genus *Abelmoschus* dari family *Malvaceae* (kapas-kapasan). Tanaman ini memiliki julukan *Lady's finger* karena bentuk buahnya yang panjang dan meruncing dibagian ujungnya. Pada penelitian Lisnawati *et al.* (2016) melaporkan bahwa kandungan dari buah okra yaitu komponen metabolit sekunder seperti alkaloid, terpenoid dan flavonoid. Hasil pengukuran kandungan flavonoid secara kualitatif yang terdapat dalam ekstrak etanol 96% kulit buah okra merah menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah positif (+) mengandung senyawa flavonoid yang menghasilkan warna orange. Hasil pengukuran kandungan flavonoid secara kuantitatif yang terdapat dalam ekstrak etanol 96% kulit buah okra merah menggunakan metode Spektrofotometer UV-Vis adalah 333,117 mg.L-1 atau 421,629 mg.kg-1. Shui dan Peng (2004), melaporkan diduga buah okra mempunyai kandungan flavonoid yakni turunan kuersetin dan epigallocatechin sebagai senyawa antioksidan utama dalam okra. Flavonoid merupakan sekelompok besar antioksidan bernama polifenol yang terdiri atas antosianidin, biflavan, katekin, flavanon, flavon, dan flavonol (Widyaningsih 2010).

Menurut penelitian Shah *et al.* (2010), bahwa buah okra juga bermanfaat dalam pengobatan gangguan nyeri, inflamasi, konstipasi dan retensi urin. Berdasarkan hasil yang diperoleh ekstrak methanol buah okra dengan dosis 250 mg/kg bb menunjukkan aktivitas sedang sementara ekstrak air buah okra dengan dosis 250 mg/kg bb menunjukkan aktivitas yang signifikan setelah menit ke 90.

Sedangkan pada menit ke 180 kedua ekstrak berair dan ekstrak methanol dari buah okra menunjukkan aktivitas analgesik yang signifikan.

Senyawa aktif yang berperan sebagai analgesik didapatkan dengan cara ekstraksi terlebih dahulu. Proses ekstraksi buah okra menggunakan metode maserasi. Maserasi digunakan selain bersifat sederhana juga dapat mengambil zat sebanyak mungkin dan tidak membutuhkan suhu tinggi sehingga tidak mempengaruhi senyawa yang terkandung dalam buah okra. Penyarian simplisia dilakukan dengan merendam simplisia yang telah dikeringkan dan diserbuk dengan pelarut etanol 96% dalam temperatur kamar dengan beberapa kali pengadukan (Agoes 2007). Pelarut etanol 96% digunakan karena bersifat universal, relatif aman, dan dapat menyari zat-zat yang bersifat polar maupun non polar seperti senyawa-senyawa alkaloida, flavonoid, saponin, tanin, dan minyak atsiri.

Pengujian perangsang nyeri dilakukan dengan dua metode yaitu, metode *Randall Selitto* dan *tail flick* yang digunakan untuk tikus. Pada metode *Randall Selitto* terjadi respon berupa penarikan kaki pada beban yang ditambahkan sehingga terjadi respon nyeri, sedangkan pada metode *Tail Flick* terjadi respon mengibaskan ekor saat diberikan rangsangan sinar inframerah. Keuntungan dari kedua metode ini yaitu durasi yang pendek dalam pemberian stimulus nyeri sehingga tidak menimbulkan waktu yang lama dalam penelitian.

I. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang ada dalam penelitian ini dapat disusun hipotesa sebagai berikut :

Pertama, ekstrak etanol buah okra memiliki aktivitas analgesik pada tikus putih jantan galur wistar yang diuji dengan metode *tail flick* dan *Randall selitto*.

Kedua, ekstrak etanol buah okra dengan dosis 250 mg/kg bb memiliki aktivitas analgesik yang efektif pada tikus putih jantan galur wistar yang diuji dengan metode *tail flick dan Randall Selitto*.

Ketiga, ekstrak etanol buah okra efektif terhadap analgesik narkotik dengan metode *tail flick* atau analgesik non narkotik dengan metode *Randall Selitto*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan unit dan individu dalam ruang lingkup yang ingin diteliti. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah okra (*Abelmoschus esculentus* L.) yang diperoleh dari Kota Batu, Jawa Timur. Dipanen 1,5 sampai 2 bulan setelah ditanam.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang ingin diteliti, yang ciri-ciri dan keberadaannya diharapkan mampu mewakili atau menggambarkan ciri-ciri dan keberadaan populasi sebenarnya. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah okra muda berwarna hijau (*Abelmoschus esculentus* L.) yang diperoleh dari Kota Batu, Jawa Timur.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variable utama

Variabel utama pertama dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol buah okra dengan menggunakan pelarut etanol 96%.

Variabel utama yang kedua adalah aktivitas analgesik yang ditujukan sebagai respon nyeri dari ekstrak etanol buah okra.

Variabel utama yang ketiga adalah metode uji *Randal Selitto* dan *tail flick* pada hewan coba.

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel utama memuat identifikasi dari semua variabel yang diteliti langsung. Variabel yang telah diteliti terlebih dahulu dapat diklasifikasikan kedalam berbagai macam variabel, yaitu variabel bebas, variabel tergantung, dan variabel terkontrol.

2.1. Variabel bebas. Variabel bebas adalah variabel yang dengan sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel

bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol buah okra yang diinduksi pada hewan uji.

2.2. Variabel tergantung. Variabel tergantung yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah titik pusat permasalahan yang merupakan pilihan dalam penelitian dan merupakan akibat dari variabel bebas kriteria penelitian. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah aktivitas efek analgesik dari ekstrak etanol buah okra dengan metode *Randal Selitto* dan *Tail flick*.

2.3. Variabel kendali. Variabel yang mempengaruhi variabel tergantung selain variabel bebas sehingga perlu ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang diperoleh tidak tersebar dan dapat diulang oleh penelitian lain secara tepat. Variabel dalam penelitian ini, yaitu kondisi pengukur atau peneliti, laboratorium dan kondisi fisik dari hewan uji yang meliputi berat badan, usia, lingkungan tempat hidup, jenis kelamin, dan galur.

3. Definisi operasional variabel utama

Pertama, tanaman buah okra yang digunakan adalah buah okra yang dipetik pada kondisi masih segar pada pagi hari yang diperoleh dari Kota Batu, Jawa Timur.

Kedua, serbuk buah okra adalah buah yang dicuci bersih, dipotong dan dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C sampai kering kemudian diblender dan diayak dengan ayakan 40 *mesh*.

Ketiga, ekstrak etanolik buah okra adalah ekstrak hasil maserasi serbuk buah okra dengan menggunakan pelarut etanol 96% yang kemudian dipekatkan dengan *evaporator*.

Keempat, hewan uji dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan galur *Wistar* yang diperoleh dari, umur 3 bulan dengan berat antara 150-200 gram.

Kelima, aktivitas analgesik dinyatakan sebagai kemampuan dari ekstrak etanol buah okra dalam menghambat nyeri dengan respon nyeri yang ditandai dengan penarikan ekor hewan uji dengan segera yang dihasilkan dari metode *tail flick* dan respon penarikan kaki tikus saat pemberian beban yang dihasilkan dari metode *Randal Selitto*.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan antara lain blender, oven, neraca analitik, ayakan nomor 40, bejana maserasi, batang pengaduk, *rotary evaporator*, gelas ukur, *moisture balance*, beaker glass, kain flannel, timbangan tikus, corong pisah, Erlenmeyer, pipet tetes, pipet ukur, spuit injeksi, jarum sonde, sarung tangan, *stopwatch*, tabung reaksi, pipet tetes, lampus spiritus, seperangkat alat *tail flick analgesy-meter* dan *UGO BASILE 37215 ITALY analgesy-meter*.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini buah okra yang masih segar diambil pada pagi hari dengan usia 1,5 sampai 2 bulan yang diperoleh dari Kota Batu, Jawa Timur. Hewan uji tikus putih jantan dengan berat badan 150-200 gram, etanol 96% sebagai penyari, CMC-Na sebagai kontrol negatif, Asam mefenamat dan tramadol sebagai kontrol positif, aquadestillata atau air suling.

D. Jalannya Penelitian

1. Determinasi tanaman

Determinasi merupakan langkah awal dalam penelitian untuk mengetahui kebenaran mengenai tanaman yang akan di uji dengan maksud agar menghindari kesalahan dalam pengumpulan berdasarkan ciri-ciri morfologi tanaman terhadap kepustakaan dan dapat dibuktikan. Dalam penelitian ini menggunakan sampe buah okra (*Abelmoschus esculentus* L.) Determinasi buah okra ini dilakukan di Laboratorium Morfologi Sistemika Tumbuhan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

2. Penyiapan bahan

Buah okra yang digunakan adalah buah okra yang masih muda, berwarna hijau muda, diperoleh dari daerah Kota Batu, Jawa Timur. Dipanen 1,5 sampai 2 bulan setelah ditanam. Buah okra yang telah terpilih kemudian dilakukan pencucian pada air mengalir untuk menghilangkan cemaran dan kotoran yang masih melekat. Buah okra yang telah dicuci kemudian ditiriskan terlebih dahulu serta diangin-anginkan.

3. Pengeringan dan pembuatan serbuk buah okra

Buah okra yang telah dicuci dan ditiriskan kemudian dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari dengan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 24 jam untuk mengurangi kadar air dan mencegah terjadinya pembusukan oleh mikroorganisme yaitu bakteri, selain itu bahan yang sudah kering kemudian dihaluskan dengan blender menjadi serbuk lalu diayak dengan menggunakan pengayak nomor 40.

4. Pembuatan ekstrak etanolik buah okra

Serbuk ditimbang sebanyak 800 gram setelah itu dibasahi serbuk dengan 6000 ml ditambahkan cairan penyari etanol 96% (setengah bagian dari bobot bahan) dan maserasi selama 3-5 hari. Selanjutnya hasil ekstrak cair yang diperoleh diuapkan dalam evaporator pada suhu 50°C dan selanjutnya di oven untuk mendapatkan ekstrak kental.

5. Penetapan kadar air

Penetapan kadar air menggunakan *Sterling-Bidwell*, ditimbang sebanyak 20 gram serbuk kering buah okra kemudian dimasukkan ke dalam labu alas bulat pada alat *Sterling-Bidwell* kemudian ditambahkan Xylen sebanyak 100 ml dan dipanaskan sampai tidak ada tetesan air lagi kemudian dilihat volume tetesan tadi dan dihitung kadarnya dalam satuan persen (Sudarmaji *et al* 1995).

6. Identifikasi kandungan kimia ekstrak dan serbuk buah okra

Identifikasi senyawa ini bertujuan untuk membuktikan kebenaran bahan atau zat aktif yang terkandung dalam buah okra yang berkhasiat sebagai analgesik. Identifikasi senyawa flavonoid, polifenol, terpenoid, dan saponin yang dibuktikan di Laboratorium Fitokimia Universitas Setia Budi Surakarta.

7.1. Identifikasi flavonoid. 50 mg serbuk dan ekstrak buah okra dimasukan dalam tabung reaksi. Selanjutnya, ditambahkan 100 ml air panas, ditambahkan 0,1 gram serbuk magnesium, ditambahkan 2 ml larutan Mg alkohol-HCL (1:1) dan pelarut amil alkohol dikocok kuat agar memisah. Reaksi positif ditunjukkan adanya warna merah/kuning/jingga pada lapisan amil alkohol (Robinson 1995).

7.2. Identifikasi polifenol. Serbuk dan ekstrak sebanyak 100 mg dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan FeCl_3 sebanyak 5 ml. Reaksi positif jika terjadi perubahan warna merah atau hitam yang menunjukkan adanya senyawa polifenol (Harbone 1987).

7.3. Identifikasi terpenoid. 1 gram serbuk atau 2 ml ekstrak buah okra dimasukkan dalam tabung reaksi, dilarutkan dalam 0,5 ml kloroform, ditambah 0,5 ml asam asetat anhidrat. Selanjutnya ditambahkan 1-2 ml H_2SO_4 pekat melalui dinding tabung reaksi, jika hasil yang diperoleh berupa cincin coklat atau violet pada perbatasan dua pelarut menunjukkan adanya terpenoid, sedangkan jika terbentuk warna hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid (Hayati & Halimah 2010).

7.4. Identifikasi saponin. Sampel dan air dididihkan kemudian didinginkan lalu dikocok dan didiamkan beberapa menit. Terbentuknya busa yang stabil berarti positif terhadap saponin (Mustikasari & Aryani 2008).

7. Penetapan dosis dan pembuatan larutan

8.1. Larutan CMC-Na 1%. Ditimbang CMC-Na sebanyak 1 gram CMC-Na kemudian ditaburkan ke dalam cawan penguap yang telah berisi air panas 50 ml lalu biarkan hingga mengembang dan dimasukkan ke dalam mortir ditambahkan aquadestillata sedikit demi sedikit sampai volume 100 ml, aduk hingga homogen.

8.2. Pembuatan suspensi asam mefenamat 1%. Dosis asam mefenamat ditentukan berdasarkan faktor konversi dosis manusia. Dosis lazim asam mefenamat adalah 500 mg sekali pakai. Konversi dosis manusia dengan berat badan 70 kg ke tikus dengan berat badan 200 g adalah 0,018. Jadi dosis asam mefenamat yang diberikan pada tikus adalah $500 \text{ mg} \times 0,018 = 9 \text{ mg}/200 \text{ g BB}$. Larutan asam mefenamat 1% dibuat dengan cara ditimbang serbuk asam mefenamat sebanyak 500 mg dan ditambahkan CMC Na sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga volume 50 ml sampai terbentuk larutan suspensi.

8.3. Pembuatan suspensi Tramadol 0,5%. Dosis tramadol ditentukan berdasarkan faktor konversi manusia. Dosis lazim tramadol adalah 50 mg sekali pakai. Konversi dosis manusia dengan berat badan 70 mg/kg ke tikus adalah

0,018. Jadi dosis tramadol yang diberikan kepada tikus adalah $50 \text{ mg} \times 0,018 = 0,9 \text{ mg}/200 \text{ g BB}$. Larutan tramadol 0,5 % dibuat dengan cara larutan tramadol sebanyak 250 ml dan ditambahkan CMC Na sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga volume 50 ml sampai terbentuk larutan suspensi.

8.4. Penetapan dosis ekstrak etanol buah okra. Dosis buah okra berdasarkan penelitian Shah *et al.* (2010) adalah ekstrak air buah okra 250 mg/kgBB. Dosis tersebut dijadikan sebagai dosis orientasi. Dosis yang telah ditetapkan setelah orientasi akan digunakan penentuan dosis untuk ekstrak etanol buah okra 1/2 dosis efektif, ekstrak etanol buah okra 1 dosis efektif dan ekstrak etanol buah okra 2 dosis efektif.

8.5. Pembuatan sediaan uji. Pembuatan sediaan uji ekstrak dilakukan dengan cara, ditimbang CMC Na sebanyak 500 mg kemudian ditaburkan ke dalam cawan penguap yang berisi air panas secukupnya dan diaduk hingga mengembang. Ekstrak buah okra ditimbang sesuai dosis, lalu gerus dalam mortir setelah itu ditambahkan mucilago CMC-Na sampai volume 50 ml dan aduk sampai homogen.

8. Uji bebas etanol ekstrak buah okra

Uji bebas etanol dilakukan untuk mengetahui bahwa ekstrak etanol buah okra sudah benar-benar sudah tidak mengandung etanol, yaitu dengan cara ekstrak etanol buah okra diuji etanolnya dengan melakukan uji esterifikasi etanol dengan menggunakan reagen H_2SO_4 pekat dan CH_3COOH lalu dipanaskan. Hasil uji bebas etanol ditandai dengan tidak adanya bau ester yang khas dari etanol (Rochma 2016).

10. Pengujian efek analgesik

10.1. Prosedur pengujian efek analgesik metode Randall Selitto. Sebanyak dua puluh lima ekor tikus dibagi menjadi 5 kelompok secara acak pada tiap metode dan dipuasakan selama 18 jam dengan tetap diberi minum. Tikus diadaptasikan pada alat selama 2-3 menit, diuji *Randall Selitto* terlebih dahulu sebelum diberi perlakuan, dicatat waktunya sebagai T0.

Kelompok 1 CMC Na (kontrol negatif)

Kelompok II asam mefenamat (kontrol positif) dosis 9 mg/200 g BB

Kelompok III ekstrak etanol buah okra dosis 50 mg/200 g BB

Kelompok IV ekstrak etanol buah okra dosis 100 mg/200 g BB

Kelompok V ekstrak etanol buah okra dosis 200 mg/200 g BB

Setelah diberi perlakuan dosis tunggal peroral, 30 menit kemudian tikus diberi rangsangan nyeri berupa tekanan dengan alat *ugo basile analgesy meter* dengan tekanan beban tertentu. Pemegangan tikus harus benar dan pastikan tikus dalam keadaan tenang agar tikus bisa beradaptasi dengan alat uji. Kemudian beban dijalankan dan dihentikan jika tikus sudah memberikan respon dengan penarikan kaki. Berat beban dicatat dalam gram. Pengujian ini dilakukan selama 4 jam dengan rentang waktu tercatat, yaitu 30 menit, 60 menit, 120 menit, 180 menit dan 240 menit.

10.2. Prosedur pengujian efek analgesik metode Tail flick. Sebanyak dua puluh lima ekor tikus dibagi menjadi 5 kelompok secara acak pada tiap metode dan dipuasakan selama 18 jam. Terlebih dahulu sebelum diberi perlakuan dicatat waktunya sebagai T0.

Kelompok I CMC-Na (kontrol negatif)

Kelompok II larutan tramadol 0,5% (kontrol positif)

Kelompok III ekstrak etanol buah okra dosis 50 mg/200 g BB

Kelompok IV ekstrak etanol buah okra dosis 100 mg/200 g BB

Kelompok V ekstrak etanol buah okra dosis 200 mg/200 g BB

Setelah diberi perlakuan dosis tunggal peroral 30 menit selanjutnya tikus diuji menggunakan *tail flick analgesy-meter*. Kemudian dicatat waktu tikus mulai menarik atau menjentikkan ekornya. Pengujian dilakukan pada tikus ke 30, 60,90, dan 120 menit.

11. Perhitungan persen daya analgesik

11.1. Metode Randall selitto. Pengaruh pemberian ekstrak buah okra terhadap efek analgesik, dilakukan dengan menghitung daya tahan beban penarikan kaki hewan uji, dengan rumus (1) :

$$F_u = F_t - F_o \dots\dots\dots 1$$

Keterangan :

Fu : daya tahan beban tiap waktu (gram)

Ft : daya tahan beban setelah diberi perlakuan (gram)

Fo : daya tahan beban sebelum diberi perlakuan (gram)

Setelah didapat data daya tahan beban yang terukur, kemudian dibuat kurva perbandingan daya tahan beban terukur versus waktu uji. Kemudian dihitung AUC (*Area under the curve*) yaitu luas daerah rata-rata di bawah kurva yang merupakan hubungan rata-rata daya tahan beban terukur tiap satuan waktu.

Dengan rumus (2) :

$$AUC_{n-1}^n = \frac{F_{tn-1} + F_{tn}}{2} (t_n - t_{n-1}) \dots\dots\dots 2$$

Keterangan :

F_{t_{n-1}} : daya tahan beban rata-rata pada t_{n-1} (gram)

F_{t_n} : daya tahan beban rata-rata pada t_n (gram)

Pengukuran efektivitas analgesik metode *Randall Selitto* dinyatakan dengan persentase peningkatan ambang nyeri yang dihitung dengan rumus (3);

$$\% \text{ peningkatan ambang nyeri} = \frac{AUC_p - AUC_k}{AUC_k} \times 100\% \dots\dots\dots 3$$

Keterangan :

AUC_k : AUC kurva daya tahan beban rata-rata terhadap waktu kontrol negatif

AUC_p : AUC kurva daya tahan beban rata-rata terhadap waktu kelompok perlakuan

11.2. Metode tail flick. Pengaruh pemberian ekstrak buah okra terhadap efek analgesik, dilakukan dengan menghitung waktu respon ekor mengibas seperti menjentik, dengan rumus (1) :

$$W_u = W_t - W_o \dots\dots\dots (1)$$

:

W_u : Waktu respon tiap waktu

W_t : Waktu respon setelah diberi perlakuan

W_o : Keterangan Waktu respon sebelum diberi perlakuan

Setelah didapat data waktu respon, kemudian dibuat kurva pembandingan waktu respon ekor mengibas versus waktu uji. Kemudian dihitung AUC (*Area under the curve*) yaitu luas daerah rata-rata di bawah kurva yang merupakan

hubungan rata-rata waktu respon ekor tikus mengibas tiap satuan waktu. Dengan rumus (2)

$$AUC_{n-1}^n = \frac{Wt_{n-1} + Wt_n}{2} \times (t_{n-1} - t_n) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

Wt_{n-1} : Waktu respon data perekor pada t_{n-1}

Wt_n : Waktu respon data perekor pada t_n

Pengukuran efektivitas analgesik metode *tail flick* dinyatakan dengan presentase hambatan nyeri (PHN) yang dihitung dengan rumus (3) ;

$$\% \text{ peningkatan ambang nyeri} = \frac{AUC_p - AUC_k}{AUC_p} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

AUC_p : AUC kurva respon rata-rata terhadap waktu kelompok perlakuan

AUC_k : AUC kurva respon rata-rata terhadap waktu kelompok kontrol negatif.

E. Analisis Data

1. Metode *Randall Selitto*

Data yang diperoleh dari metode *Randall Selitto* berupa % peningkatan ambang nyeri yang diperoleh dari rata-rata peningkatan ambang nyeri pada masing-masing kelompok hewan uji yang diberi beban. Dianalisa dengan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui data terdistribusi normal dan uji *Levene* untuk mengetahui homogenitas data. Jika terdistribusi normal dan homogen dapat dilanjutkan uji statistic menggunakan *One Way Anova*. Apabila terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* sehingga dapat diketahui perbedaan antar kelompok.

2. Metode *Tail Flick*

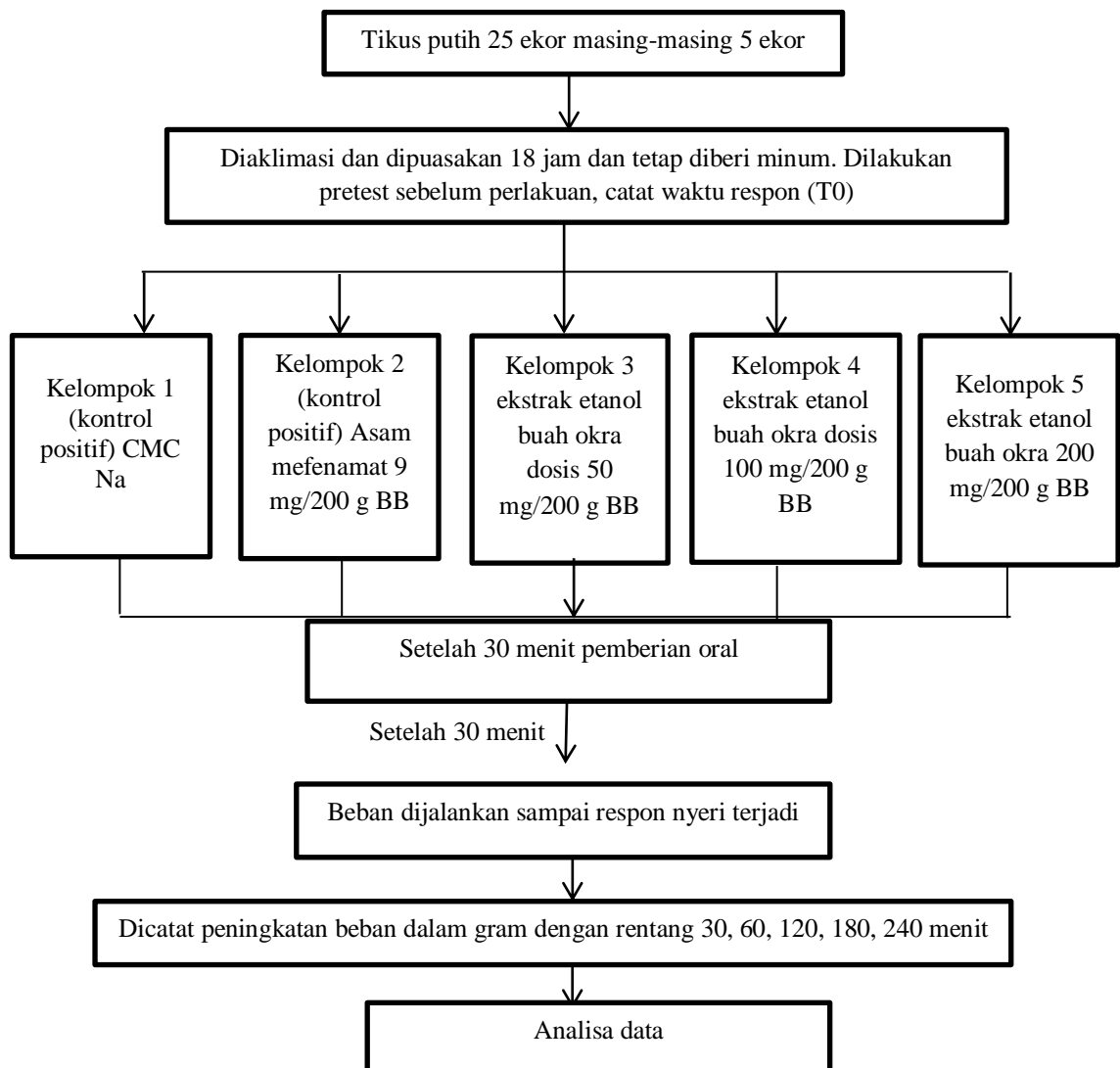
Data % peningkatan ambang nyeri pada masing-masing kelompok dianalisis dengan uji *Shapiro-wilk* untuk melihat normalitas distribusi data dan data uji *Levene* dilihat dari test homogeneity of variances untuk melihat homogenitas data. Jika data terdistribusi normal dan homogeny maka dilanjutkan dengan uji ANOVA satu arah dengan taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antar kelompok perlakuan. Kemudian dilanjutkan

dengan uji LSD untuk melihat perbedaan antara kelompok bermakna (signifikan) ($p < 0,05$) atau tidak bermakna (tidak signifikan) ($p > 0,05$).

12. Perlakuan hewan uji setelah penelitian

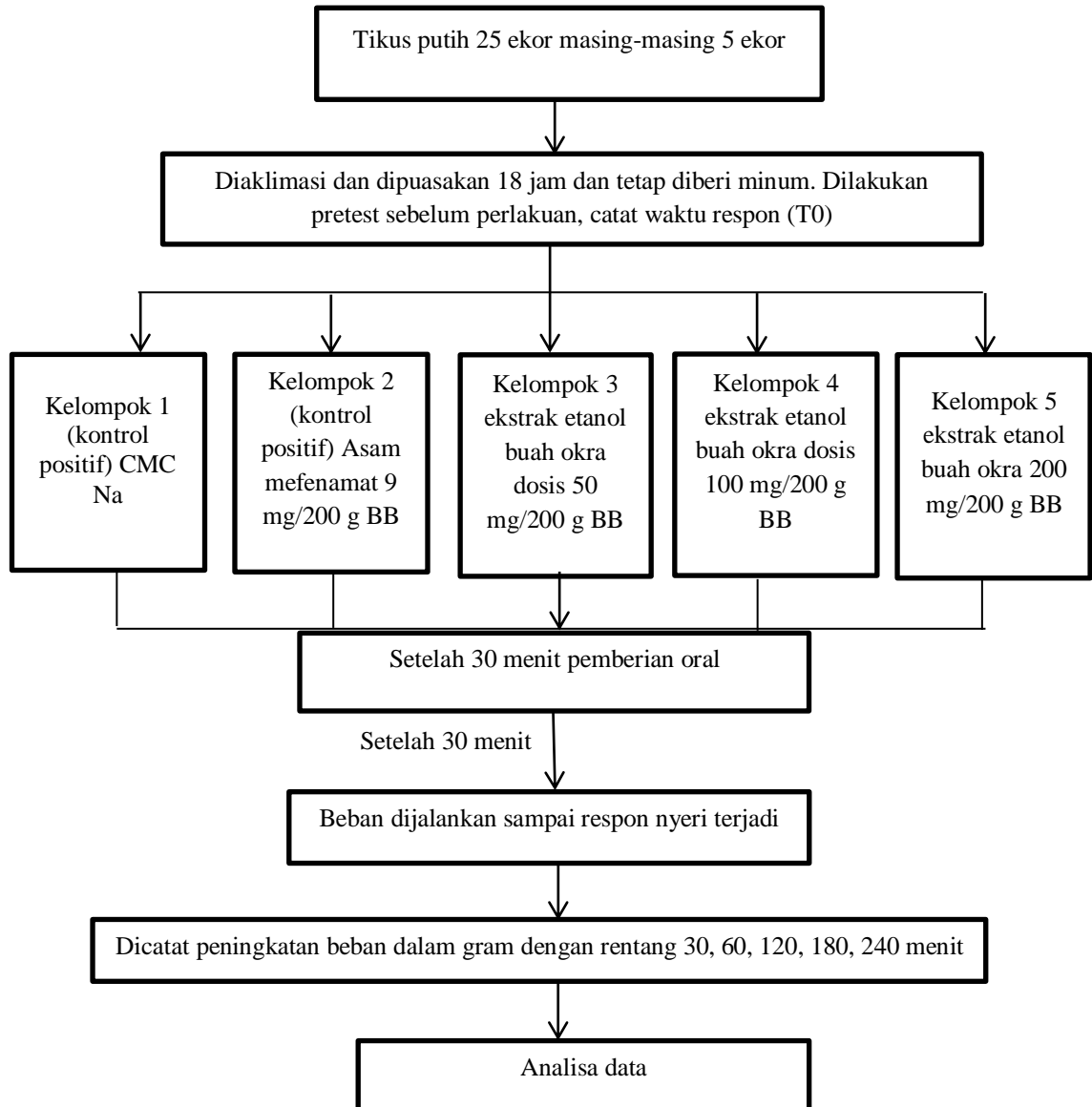
Pada akhir penelitian hewan uji dimusnahkan dengan cara dibunuh dan jasad hewan uji dikubur dengan membuat lubang dengan kedalaman minimal setengah meter untuk menghindari terbongkarnya tempat penguburan. Hewan uji yang telah dimusnahkan dikubur di tempat yang telah disediakan di Universitas Setia Budi.

F. Skema Penelitian *Randall Selitto*



Gambar 4. Bagan kerja prosedur pengujian dengan metode *Randall Selitto*

G. Skema Penelitian *Tail Flick*



Gambar 5. Bagan kerja prosedur pengujian dengan metode Tail flick.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman Okra

Determinasi buah okra dilakukan di Laboratorium Program Studi Biologi Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta. Determinasi bertujuan untuk mengetahui kebenaran buah yang digunakan sebagai objek penelitian dan untuk menghindari kesalahan dalam mengumpulkan bahan dan menghindari terjadinya tercampurnya bahan dengan tanaman lain. Berdasarkan surat determinasi no.87/UN27.9.6.4/Lab/2018 menyatakan bahwa hasil determinasi tanaman buah okra sesuai dengan pustaka. Maka dapat disimpulkan bahwa tanaman yang digunakan sebagai bahan uji dalam penelitian adalah buah okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 1.

B. Pengumpulan bahan

1. Pengambilan bahan dan pembuatan serbuk dan ekstrak etanol buah okra

Hasil persentase berat kering terhadap berat basah buah okra dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rendemen berat buah okra kering terhadap berat basah buah okra

Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen (%)
22.000	3.550	16,13 %

Bobot basah buah okra yaitu sebesar 22.000 gram kemudian dikeringkan sehingga diperoleh bobot kering sebesar 3.550 gram dengan persentase berat kering terhadap basah sebesar 16,13%. Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 5.

2. Hasil pembuatan serbuk buah okra

Buah okra kering sebanyak 3.550 g dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan nomor 40. Pembuatan serbuk berguna untuk memperluas permukaan partikel bahan yang kontak dengan pelarut sehingga penyarian dapat berlangsung efektif. Selain itu, ukuran partikel juga tidak boleh terlalu kecil karena dikhawatirkan pada saat penyaringan jika kemungkinan partikel yang terlalu kecil akan lolos pada kertas saring. Berdasarkan tabel 2,

rendemen serbuk simplisia yang diperoleh sebesar 50,70%. Perhitungan persen rendemen terdapat pada lampiran 5.

Tabel 2. Rendemen berat serbuk terhadap berat buah kering

Bobot kering (g)	Bobot serbuk (g)	Rendemen (%) b/b
3.550	1.800	50,70%

3. Hasil pembuatan ekstrak etanol buah okra

Serbuk buah okra yang digunakan untuk pembuatan ekstrak etanol buah okra sebanyak 800 g. Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi karena selain sederhana juga dapat menghindari kerusakan senyawa aktif yang tidak tahan terhadap pemanasan dan biasanya digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung bahan aktif yang mudah larut dalam pelarut dan tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari (Voight 1995).

Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96% karena bersifat universal, relatif aman, dan dapat menyari zat-zat yang dapat bersifat polar dan non polar seperti senyawa-senyawa alkaloida, flavonoid, saponin, tannin, dan minyak atsiri.

Wadah maserasi yang digunakan yaitu wadah yang berkaca gelap untuk menghindari dari sinar matahari secara langsung. Proses maserasi dilakukan dalam keadaan tertutup agar etanol tidak menguap pada suhu kamar. Proses penguapan dilakukan dengan *rotary evaporator*, keuntungannya yaitu dapat mencegah terurai atau rusaknya senyawa aktif yang tidak stabil pada suhu tinggi.

Tabel 3. Rendemen ekstrak etanol buah okra

Bobot serbuk (g)	Berat botol + ekstrak kental (g)	Berat botol kosong (g)	Berat ekstrak buah okra	Rendemen (%^{b/b})
800	216,4443	163,6800	52,7643	6,6%

Hasil ekstrak yang didapatkan dari 800 g serbuk adalah 52,7643 gram dengan rendemen 6,5%. Data hasil perhitungan ekstrak maserasi buah okra dapat dilihat pada lampiran 5.

4. Hasil penetapan kadar air serbuk buah okra

Serbuk buah okra yang telah diperoleh dilakukan penetapan kadar air dengan cara destilasi menggunakan alat *Sterling-Bidwell*. Penetapan kadar serbuk

buah okra bertujuan agar mutu dan khasiat dari buah okra tetap terjaga. Cairan pembawa yang digunakan adalah xylen, pelarut ini digunakan karena memiliki berat jenis, titik didih lebih besar daripada air, dan tidak tercampur dengan air. Pengerjaan alat *Sterling-Bidwell* dilakukan dengan 3 kali replikasi. Hasil penetapan kadar air serbuk buah okra dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Hasil penetapan kadar air serbuk okra

Penimbangan (g)	Volume terbaca (ml)	Kadar air (%)
20,002	1,1	5,4
20,012	1,5	7,4
20,006	1,2	5,9
Rata-rata		
20,007±5,03	1,2±0,20	6,2±1,04

Hasil perhitungan penetapan kadar air serbuk buah okra dengan menggunakan alat *Sterling-Bidwell* didapat rata-rata kadar yaitu 6,2% sehingga serbuk buah okra pada penelitian ini sudah sesuai dengan kadar air yang telah dipersyaratkan yaitu tidak lebih dari 10% (Depkes 2008). Hasil perhitungan penetapan kadar air buah serbuk buah okra dapat dilihat pada lampiran 6.

5. Hasil identifikasi kandungan kimia serbuk dan ekstrak buah okra

Uji kualitatif pada serbuk dan ekstrak buah okra dilakukan di Laboratorium Farmakognosi Universitas Setia Budi Surakarta. Hasil identifikasi kandungan senyawa serbuk buah okra dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil uji fitokimia serbuk dan ekstrak buah okra

Kandungan kimia	Pustaka	Hasil
Flavonoid	Positif apabila terbentuk warna merah/kuning/jingga pada lapisan amil alkohol (Robinson 1995)	Positif, terbentuk warna jingga
Polifenol	Positif apabila terbentuk warna merah atau hitam (Harborne 1987)	Positif, terbentuk warna hitam
Terpenoid	Positif apabila terbentuk warna hijau kebiruan (Hayati & Halimah 2010)	Positif, terbentuk cincin coklat
Saponin	Positif apabila terbentuk busa (Mustikasari & Aryani)	Positif, terbentuk busa

Hasil uji identifikasi kandungan kimia senyawa terhadap serbuk buah okra menunjukkan bahwa serbuk buah okra positif mengandung flavonoid, terpenoid, polifenol, dan saponin. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lisnawati *et al.* (2016) yang melakukan uji identifikasi kualitatif terhadap buah okra dengan hasil positif terhadap senyawa flavonoid. Shui dan Peng (2014) melaporkan, buah okra mempunyai kandungan flavonoid yakni turunan kuersetin dan epigallocatechin sebagai senyawa antioksidan utama dalam okra.

6. Hasil uji bebas etanol ekstrak buah okra

Uji bebas etanol ekstrak buah okra menggunakan test esterifikasi yang bertujuan agar membuktikan bahwa ekstrak yang didapat tidak mengandung etanol sehingga tidak mempengaruhi dalam pengujian pada hewan uji. Pada pengujian diperoleh hasil ekstrak buah okra tidak berbau ester (etil asetat).

C. Uji Efek Analgesik Ekstrak Buah Okra

1. Pengujian aktivitas analgesik metode *Tail Flick*

Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol buah okra yang bertujuan untuk mengetahui efek analgesik dan mengetahui dosis efektif yang sebanding dengan kontrol positif. Pengujian ini diberikan sediaan uji ekstrak etanol buah okra dengan tiga variasi dosis yaitu dosis ekstrak 50 mg/200 g BB, 100 mg/200 g BB dan 200 mg/200 g BB. Kontrol positif yang digunakan dalam pengujian ini adalah Tramadol dengan dosis 0,9 mg/200 g BB, sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah CMC Na 1%. Tramadol dipilih karena merupakan analgesik sentral yang dapat mengatasi nyeri hebat baik akut maupun kronis dan nyeri setelah operasi (Moffat 2004). Penelitian ini menggunakan metode *tail flick* dengan menggunakan alat *Tail Flick analgesy-meter* untuk menguji aktivitas analgesik sentral yang di uji pada tikus putih jantan. Alat ini dilengkapi dengan *stopwatch* dan suhu ruangan. Parameter yang digunakan berupa waktu reaksi yang menimbulkan respon nyeri pada ekor hewan uji, setelah itu hewan uji diberi rangsangan thermal berupa panas. Sensasi nyeri yang terjadi muncul dari perangsangan panas sinar inframerah bersuhu 70°C yang menghasilkan respon nyeri dan tikus akan mengibaskan ekor. Pengamatan dilakukan selama 2 jam tiap selang waktu 30 menit kemudian dicatat waktu respon nyeri saat tikus mengibaskan ekor. Hasil pengamatan memberikan data berupa waktu tertentu saat

ekor mengibas terhadap sensasi nyeri yang selanjutnya dihitung AUC untuk menentukan nilai persentase hambat nyeri. Hewan yang digunakan sebagai objek penelitian diaklimatisasi terlebih dahulu selama satu minggu, dengan tujuan memberikan waktu pada hewan untuk beradaptasi pada lingkungan baru dan untuk mengurangi stres.

Pengujian aktivitas analgesik didapatkan data kuantitatif rata-rata waktu (detik) hewan uji dapat menahan dari rangsang nyeri dan SD. Hasil rata-rata selisih waktu respon ekor mengibas pada kelompok perlakuan tiap waktu dilihat pada tabel 6.

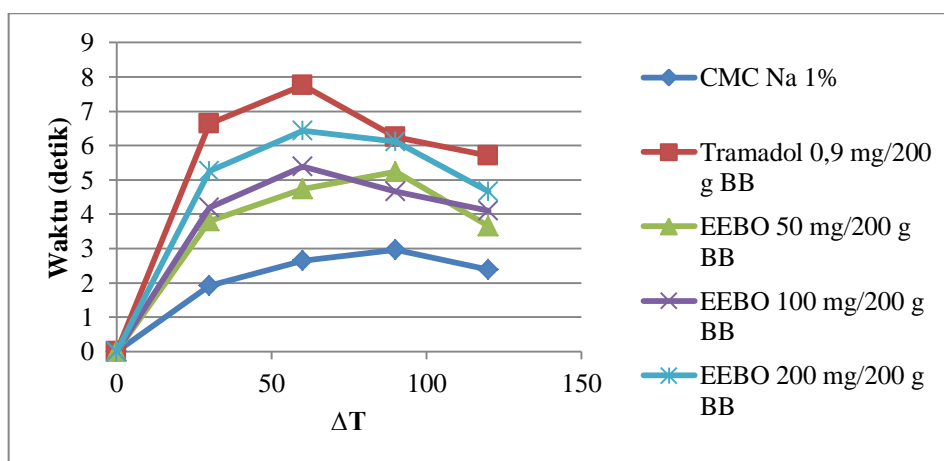
Tabel 6. Rata-rata selisih waktu respon ekor mengibas

Kelompok	Rata-rata selisih waktu respon ekor mengibas (detik)			
	$\Delta T_1(T_{30}-T_0)$	$\Delta T_2(T_{60}-T_0)$	$\Delta T_3(T_{90}-T_0)$	$\Delta T_4(T_{120}-T_0)$
Kontrol negatif (CMC Na 1%)	1,90±1,14 ^b	2,64±0,91 ^b	2,95±0,96 ^b	2,38±1,42 ^b
Kontrol positif (Tramadol 0,9 mg/200 g BB)	6,62±1,20 ^a	7,75±1,26 ^a	6,23±2,12 ^a	5,69±1,32 ^a
Ekstrak dosis 50 mg/200 g BB	3,8±1,35 ^{ab}	4,73±1,42 ^{ab}	5,23±1,61 ^a	3,65±1,22 ^b
Ekstrak dosis 100 mg/200 g BB	4,20±1,03 ^{ab}	5,39±0,97 ^{ab}	4,65±1,26	4,10±1,59
Ekstrak dosis 200 mg/200 g BB	5,24±1,15 ^a	6,43±1,14 ^a	6,12±1,01 ^a	4,66±1,20 ^a

Keterangan :

a = Berbeda bermakna dengan kontrol negatif dengan uji LSD ($p < 0,05$)

b = Berbeda bermakna dengan kontrol positif dengan uji LSD ($p > 0,05$)



Gambar 6. Grafik data rata-rata selisih waktu respon ekor mengibas

Berdasarkan gambar 6 Kelompok kontrol negatif (CMC Na), kontrol positif (Tramadol), dan kelompok perlakuan ekstrak buah okra pada menit ke-30 mengalami peningkatan reaksi tikus dapat menahan rangsang nyeri. Kelompok

yang diberikan CMC Na memberikan data berupa waktu reaksi tikus menahan rangsangan nyeri yang sangat berbeda dibandingkan dengan kontrol lain. Rata-rata waktu respon tikus mengibaskan ekornya pada menit ke-30 yaitu 1,90 detik yang berbeda bermakna dengan kontrol positif, pada menit ke-60 dengan rata-rata waktu respon yaitu 2,64 detik yang berbeda bermakna dengan kontrol positif, pada menit ke-90 dengan rata-rata waktu respon 2,95 detik yang berbeda bermakna dengan kontrol positif, dan pada menit ke-120 dengan rata-rata waktu respon yaitu 2,38 detik yang berbeda bermakna dengan kontrol positif. Hal ini terjadi karena pemberian CMC Na tidak memiliki kemampuan menangani nyeri karena tidak mengandung zat aktif. Pengujian dengan menggunakan kontrol negatif bertujuan untuk membandingkan ada tidaknya aktivitas analgesik terhadap kelompok kontrol positif dan kelompok kontrol perlakuan (Syamsul *et al.* 2016).

Pada menit ke-30 kelompok kontrol positif (Tramadol), ekstrak dosis 50 mg/200 g BB, 100 mg/200 g BB, dan 200 mg/200 g BB memiliki rata-rata waktu respon yang tinggi dibandingkan dengan kontrol negatif setelah pemberian obat secara peroral. Kelompok kontrol positif yang diberikan tramadol mengalami peningkatan reaksi setelah pemberian sediaan uji secara peroral. Rata-rata waktu respon tikus mengibaskan ekor pada menit ke-30 yaitu 6,62 detik yang berbeda bermakna dengan kontrol negatif, pada menit ke-60 rata-rata waktu respon yaitu 7,75 detik yang berbeda bermakna dengan kontrol negatif, pada menit ke-90 rata-rata waktu respon yaitu 6,23 detik yang berbeda bermakna dengan kontrol negatif, dan pada menit ke-120 rata-rata waktu respon yaitu 5,69 detik yang berbeda bermakna dengan kontrol negatif. Hal ini menunjukkan bahwa kontrol positif (tramadol) mempunyai waktu absorpsi yang cepat dan dapat memberikan efek analgesik. Tramadol absorpsinya di usus cepat, plasma $T^{1/2}$ nya 6 jam, efeknya dimulai sesudah 1 jam dan dapat bertahan 6-8 jam. Sehingga efek analgesik yang optimal muncul pada menit ke-60 dengan rata-rata waktu respon yang meningkat, hal ini sesuai dengan konsentrasi puncak yang dicapai setelah 1 jam pemberian kelompok perlakuan (Tan & Rahardja 2002).

Pada kelompok perlakuan yang diberi ekstrak etanol buah okra dengan dosis 50 mg/200 g BB rata-rata waktu respon tikus mengibaskan ekor pada menit ke-30 yaitu 3,8 detik dan pada menit ke-60 rata-rata waktu respon yaitu 4,73 detik

yang tidak berbeda bermakna dengan kontrol positif maupun kontrol negatif, pada menit ke-90 rata-rata waktu respon yaitu 5,23 detik yang berbeda bermakna dengan kontrol negatif yang artinya pada menit ke-90 ekstrak buah okra mulai berefek, dan pada menit ke-120 rata-rata waktu respon yaitu 3,65 detik yang berbeda bermakna dengan kontrol positif, yang artinya pada menit ke-120 ekstrak dosis 50 mg/200 g BB efeknya analgesiknya mulai menghilang. Kelompok perlakuan dosis 100 mg/200 g BB pada menit ke-30 dengan rata-rata waktu respon 4,20 detik dan pada menit ke-60 dengan rata-rata 5,39 detik yang tidak berbeda bermakna dengan kontrol negatif maupun kontrol positif dan pada menit ke-90 dan menit ke-120 tidak terlihat kebermaknaannya, hal ini mungkin terjadi karena Standar deviasi yang tinggi sehingga pada analisa statistik tidak terlihat kebermaknaannya. Sedangkan pada dosis 200 mg/200 g BB pada menit ke-30 telah terlihat efek analgesiknya dengan rata-rata waktu respon yaitu 5,24 detik. Pada menit ke-60 efek analgesiknya mengalami peningkatan dengan rata-rata waktu respon 6,43 detik, lalu mengalami penurunan kembali pada menit ke-90 dengan rata-rata waktu respon 6,12 detik dan menit ke-120 dengan rata-rata waktu respon 4,66 detik.

Perbedaan waktu respon pada semua kelompok tersebut mungkin disebabkan adanya respon alami dari tubuh saat beradaptasi dengan stimulus nyeri, karena sesungguhnya tubuh mempunyai analgesik alami yaitu morfin endogen atau dapat disebut dengan endorphin. Hal ini menyebabkan tubuh akan meningkatkan kekuatan dalam menahan rasa nyeri (Goodman & Gilman 2006).

Hasil pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan metode *tail flick* ini terlihat bahwa tidak semua pemberian ekstrak buah okra menghasilkan rata-rata puncak respon yang sama. Keseluruhan data waktu respon digunakan untuk menghitung AUC selisih dan persentase ambang nyeri sebagai daya analgesik yang dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Data AUC dan persentase hambat nyeri pada kelompok perlakuan

Kelompok uji	Data AUC (rata-rata±SD)	Persentase peningkatan ambang nyeri (%) (rata- rata±SD)
Kontrol negatif (CMC Na 1%)	260,94±74,02	-
Kontrol positif (Tramadol 0,9 mg/200 g BB)	704,07±146,73	62,72±7,19
Ekstrak dosis 50 mg/ 200 g BB	467,61±128,77	43,68±7,39*
Ekstrak dosis 100 mg/ 200 g BB	489,12±101,40	46,69±8,48*

Ekstrak dosis 200 mg/ 200 g BB	604,05±109,33	57,01±7,54
--------------------------------	---------------	------------

Keterangan :

* = berbeda bermakna dengan kontrol positif ($p < 0,05$)

Daya aktivitas analgesik pada sediaan uji ditunjukkan dengan persentase hambat nyeri yang diberikan lebih besar atau sama dengan 50% dari kelompok kontrol negatif, maka dianggap efektif sebagai analgesik (Sirait *et al.* 1993). Berdasarkan tabel diatas persentase ambang nyeri yang dihasilkan oleh ekstrak dosis terendah 50 mg/200 g BB adalah 43,68% dan ekstrak dosis 100 mg/200 g BB adalah 46,69%, hal ini menunjukkan bahwa pada dosis 50 mg/200 g BB dan 100 mg/200 g BB tikus belum memberikan efek analgesik karena nilai persentase nyeri terbesar adalah dosis 200 mg/200 g BB yaitu 57,01%.

Pemberian ekstrak etanol buah okra terbukti mampu meningkatkan rata-rata reaksi sebagai respon peningkatan ambang nyeri. Secara statistik dengan uji *Shapiro-Wilk* persentase peningkatan ambang nyeri terdistribusi normal ($p < 0,05$) dan uji *Levene* diperoleh nilai signifikansi 0,992 ($p > 0,05$) artinya varian data homogeny. Selanjutnya dilakukan uji *one way ANOVA* dimana hasil menunjukkan $P = 0,004$ ($p < 0,05$) berarti terdapat perbedaan bermakna bahwa kontrol positif berbeda bermakna dengan kelompok dosis 50, 100, 200 mg/200 g BB. Hal ini berarti tramadol dan variasi dosis ekstrak etanol buah okra memiliki efek analgesic pada tikus putih jantan. Hasil analisis statistik menunjukkan kelompok dosis 50 mg/200 g BB dan 100 mg/200 g BB belum mampu memberikan efek karena keduanya berbeda signifikan dengan kelompok kontrol positif. Sedangkan pada kelompok dosis 200 mg/200 g BB pada analisis statistik menunjukkan adanya efek analgesik yang sebanding dengan kontrol positif.

Ekstrak etanol buah okra mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, polifenol, terpenoid, dan saponin. Senyawa polifenol memiliki aktivitas sebagai analgesik dengan cara menghambat asam arakhidonat yang menjadi mediator nyeri yaitu prostaglandin (Veriony *et al.* 20011). Terpenoid diketahui berperan sebagai analgesik yang menghambat enzim COX-2, dengan demikian akan mengurangi produksi prostaglandin oleh asam arakhidonat sehingga dapat mengurangi rasa nyeri (Pandey *et al.* 2012). Menurut Wemay *et al.* (2013) menyatakan bahwa senyawa terpenoid dan flavonoid mampu menghambat

lintasan enzim siklooksigenase. Saponin terdiri dari membran steroid yang mampu berinteraksi dengan membran lipid seperti fosfolipid yang merupakan precursor prostaglandin (Hidayati *et al.* 2008). Saponin juga mempunyai efek analgesik dengan cara menghambat sintesis PGE₂ (Adesokan *et al.* 2008).

2. Pengujian aktivitas analgesik dengan metode *Randall Selitto*

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur efek analgesik dari ekstrak etanol buah okra dengan tiga variasi dosis yang sama dengan metode sebelumnya. Sensasi nyeri muncul dari perangsangan pemberian beban yang dijalankan hingga tikus menarik kakinya. Tujuan metode *Randall Selitto* adalah untuk menilai adanya efek analgesik yang diukur pada peningkatan ambang nyeri terhadap stimulasi tekanan mekanik yang telah digunakan sejumlah peneliti untuk mengevaluasi adanya aktivitas nyeri (Anseloni *et al.* 2012; Bujalska *et al.* 2001; Lee *et al.* 2001 diacu dalam Nogueira *et al.* 2012). Metode ini dapat disebut juga dengan metode rangsang mekanik dimana respon nyeri diukur pada kaki tikus yang ditekan dengan pemberian beban sehingga tikus menarik kakinya saat merasakan respon nyeri (Wordliczek *et al.* 2001). Alat yang digunakan adalah analgesimeter yang dirangsang untuk menjalankan uji obat-obat analgesik secara cepat dan tepat pada telapak kaki tikus normal atau yang terkena radang. Alat ini mempunyai prinsip kerja memberikan penambahan tekanan pada kecepatan konstan (Mutschler 1991). Sensasi nyeri yang timbul jika suatu rangsangan melampaui suatu nilai ambang tertentu hingga bisa menyebabkan kerusakan jaringan, rangsangan tersebut akan disalurkan ke otak melalui sumsum tulang belakang hingga sampai di impuls thalamus dan dirasakan sebagai nyeri (Tjay & Rahardja 2002).

Pengujian ini diberikan sediaan uji ekstrak etanol buah okra dengan tiga variasi dosis secara per oral dengan dosis 50 mg/200 g BB, 100 mg/200 g BB, dan 200 mg/200 g BB. Kontrol positif yang digunakan dalam pengujian kali ini adalah asam mefenamat dengan dosis 9 mg/200 g BB, dan kontrol negatif menggunakan CMC Na 1%.

Pengamatan pada metode ini dilakukan selama 4 jam dengan selang waktu 30 menit yang diukur pada menit ke 30, 60, 120, 180, dan 240. Respon nyeri

dicatat ketika tikus mencoba menarik kaki dari beban yang diberikan dan beban dicatat dalam gram. Hasil yang didapat dalam pengamatan berupa nilai berat beban tertentu yang selanjutnya akan digunakan dalam perhitungan AUC untuk menentukan nilai persentase ambang nyeri. Hasil rata-rata peningkatan ambang nyeri oleh suatu beban pada kelompok perlakuan tiap waktu dilihat pada tabel 8.

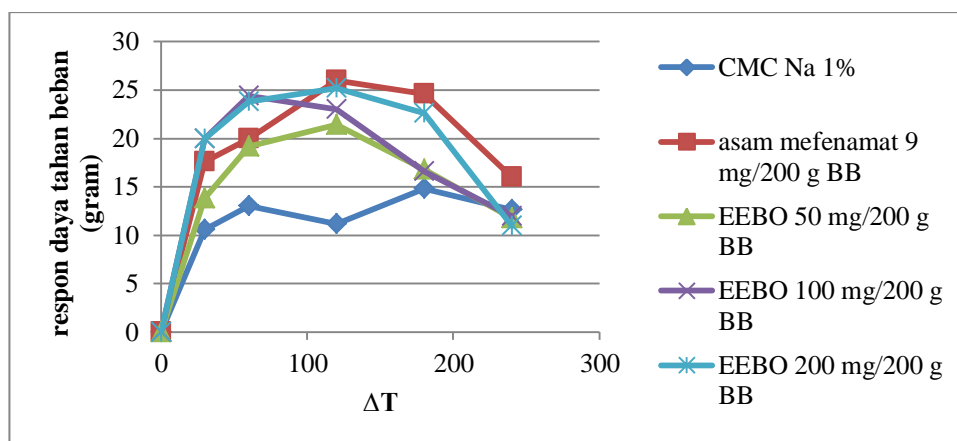
Tabel 8. Rata-rata selisih daya tahan beban metode *Randall Selitto*

Kelompok	Rata-rata selisih daya tahan beban (gram)				
	T30	T60	T120	T180	T240
Kontrol negatif (CMC Na 1%)	10,6±4,61	13±6,44	11,2±4,38 ^b	14,8±3,27 ^b	12,6±5,12
Kontrol positif (Asam mefenamat 9 mg/ 200 g BB)	17,6±7,56	20±12,18	26±4,41 ^a	24,6±8,64 ^a	16±9,51
Ekstrak dosis 50 mg/ 200 g BB	13,8±8,34	19,2±8,81	21,4±3,04 ^a	16,8±2,38	11,8±6,61
Ekstrak dosis 100 mg/ 200 g BB	20±4,58 ^a	24,4±4,92 ^a	23±4,84 ^a	16,6±10,28	12±8,42
Ekstrak dosis 200 mg/ 200 g BB	20±8,12 ^a	23,8±5,89 ^a	25,2±3,34 ^a	22,6±7,60	11±4,30

Keterangan :

a = berbeda bermakna dengan kontrol negatif dengan uji LSD ($p < 0,05$)

b = berbeda bermakna dengan kontrol positif dengan uji LSD ($p > 0,05$)



Gambar 7. Grafik data rata-rata selisih daya tahan beban

Berdasarkan gambar 7 kelompok kontrol negatif (CMC Na), kelompok kontrol positif (Asam mefenamat), dan kelompok perlakuan ekstrak etanol buah okra pada menit ke-30 mengalami peningkatan reaksi tikus menahan rangsangan nyeri. Kelompok kontrol negatif (CMC Na) memberikan data daya tahan beban reaksi tikus menahan rangsangan nyeri yang sangat berbeda dibandingkan kontrol uji yang lain. Hal ini terjadi karena CMC Na tidak memiliki kemampuan menangani nyeri karena tidak mengandung zat aktif. Pengujian dengan menggunakan kontrol negatif bertujuan untuk membandingkan ada tidaknya

aktivitas analgesik terhadap kelompok kontrol positif maupun kelompok perlakuan (Syamsul *et al.* 2016).

Kelompok kontrol positif yang diberi asam mefenamat memberikan efek analgesik pada menit ke-120 dengan rata-rata daya tahan beban 26 gram. Hasil pengujian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktavianus *et al.* (2014) bahwa efek analgesik pada asam mefenamat mencapai puncak pada menit ke-120 karena konsentrasi puncak dicapai dalam 2-4 jam setelah pemberian per oral. Faktor perbedaan spesies antara manusia dengan hewan uji mungkin bisa saja dapat menyebabkan perbedaan pada proses metabolisme, teori yang dinyatakan oleh Gunawan (2007) yaitu efek analgesik dari asam mefenamat mencapai puncak dalam waktu 2-4 jam.

Kelompok perlakuan yang diberi sediaan uji ekstrak etanol buah okra dengan dosis 50 mg/200 g BB memberikan efek analgesik pada menit ke-120 dengan rata-rata respon daya tahan beban 21,4 gram. Pada dosis 100 mg/200 g BB mulai memberikan efek analgesik pada menit ke-30 dengan rata-rata respon daya tahan beban 20 gram, dan pada menit ke-60 mengalami peningkatan rata-rata respon daya tahan beban 24,4 gram. Pada dosis 200 mg/200 g BB mulai memberikan efek analgesik pada menit ke-30 dengan rata-rata respon daya tahan beban 20 gram dan mengalami peningkatan daya tahan beban pada menit ke-60 dengan rata-rata respon daya tahan beban 24,4 gram. Peningkatan ambang nyeri yang terjadi menyatakan adanya daya hambat nyeri sehingga tikus mampu menahan beban yang berat ketika beban dijalankan.

Keseluruhan data respon peningkatan ambang nyeri yang berupa peningkatan daya tahan beban yang selanjutnya digunakan untuk menghitung AUC dan persentase peningkatan ambang nyeri sebagai daya analgesik.

Tabel 9. Data AUC dan persentase peningkatan ambang nyeri pada kelompok perlakuan

Kelompok uji	Data AUC (rata-rata±SD)	Persentase peningkatan ambang nyeri (%) (rata-rata±SD)
Kontrol negatif (CMC Na 1%)	2841±461,18	-
Kontrol positif (Asam mefenamat)	4944±784,78	74,19±5,43
Ekstrak dosis 50 mg/ 200 g BB	3924±662,94	38,26±8,16*
Ekstrak dosis 100 mg/ 200 g BB	4434±847,10	55,39±7,04*
Ekstrak dosis 200 mg/ 200 g BB	4869±928,46	70,62±7,68

Keterangan :

* = Berbeda signifikan dengan kontrol positif ($p < 0,05$)

Daya aktivitas analgesik pada sediaan uji ditunjukkan dengan persentase hambat nyeri yang diberikan lebih besar atau sama dengan 50% dari kelompok kontrol negatif, maka dianggap efektif sebagai analgesik (Sirat *et al.* 1993). Persentase hambat nyeri terbesar terlihat pada ekstrak dosis 200 mg/200 g BB yaitu 70,62% dan dosis 100 mg/200 g BB yaitu 55,39%, hal ini dapat disimpulkan bahwa pada ekstrak dosis 200 mg/200 g BB dan 100 mg/200 g BB memiliki lebih banyak kandungan senyawa aktif dengan jumlah yang terabsorpsi lebih banyak sehingga dapat menimbulkan efek analgesik yang lebih baik. Pada ekstrak dosis 50 mg/200 g BB persentase peningkatan ambang nyeri yang dihasilkan yaitu 38,26%, sehingga pada ekstrak dosis 50 mg/200 g BB dengan persentase <50% memiliki efek analgesik yang lemah.

Pemberian ekstrak etanol buah okra terbukti mampu meningkatkan daya tahan beban sebagai respon peningkatan ambang nyeri. Hasil secara statistik dengan uji *Shapiro-Wilk* persentase peningkatan ambang nyeri terdistribusi normal ($p > 0,05$) dan uji *Levene* diperoleh nilai signifikansi 0,896 ($p > 0,05$) artinya varian data homogen. Selanjutnya dilakukan uji *one way ANOVA* dimana hasil menunjukkan bahwa $p = 0,000$ ($p < 0,05$) berarti terdapat perbedaan bermakna bahwa kelompok kontrol positif berbeda bermakna dengan kelompok dosis 50 mg/200 g BB, 100 mg/200 g BB, dan 200 mg/200 g BB. Hal tersebut berarti bahwa asam mefenamat dan variasi dosis ekstrak etanol buah okra memiliki efek analgesik pada tikus putih jantan. Persentase peningkatan ambang nyeri merupakan besarnya kemampuan senyawa uji dalam mengatasi nyeri akibat beban yang dijalankan. Semakin besar dosis semakin besar juga daya beban yang mampu ditahan oleh hewan uji.

Pada uji analgesik dengan metode *Tail flick*, ekstrak etanol buah okra pada dosis 200 mg/200 g BB memiliki efek analgesik yang sebanding dengan tramadol, sedangkan pada uji analgesik dengan metode *Randall Selitto* ekstrak etanol buah okra pada dosis 100 mg/200 g BB dan 200 mg/200 g BB memiliki efek analgesik yang sebanding dengan asam mefenamat, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah okra lebih efektif sebagai analgesik non narkotik dengan metode

Randall Selitto karena pada dosis 100 mg/200 g BB sudah memberikan efek analgesik.

Pada uji identifikasi kimia senyawa didapatkan hasil positif buah okra mengandung senyawa flavonoid, polifenol, terpenoid, dan saponin. Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Lisnawati *et al.* (2016) yang melakukan uji identifikasi kualitatif terhadap buah okra dengan hasil positif terhadap senyawa flavonoid. Menurut penelitian Shah *et al.* (2010) menyatakan bahwa buah okra dapat mengobati gangguan nyeri, inflamasi, konstipasi dan retensi urin. Flavonoid bekerja dengan menghambat enzim siklooksigenase yang dapat menurunkan sintesis prostaglandin sehingga mengurangi terjadinya vasodilatasi pembuluh darah dan aliran darah lokal sehingga migrasi sel radang pada area radang akan menurun (Reynertson 2007).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan hasil bahwa:

Pertama, ekstrak etanol buah okra mempunyai aktivitas analgesik dengan metode *tail flick* dan *Randall Selitto*.

Kedua, ekstrak etanol buah okra pada dosis 200 mg/200 g BB mempunyai aktivitas analgesik tertinggi dan sebanding dengan kontrol positif.

Ketiga, ekstrak etanol buah okra lebih efektif sebagai analgesik non narkotik dengan metode *Randall Selitto* yaitu pada dosis 100 mg/200 g BB dan 200 mg/200 g BB.

B. Saran

Penelitian ini masih banyak kekurangan maka perlu penelitian lebih lanjut mengenai :

Pertama, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengujian aktivitas analgesik buah okra dengan menggunakan metode lain dengan cara penyari lain, namun dengan dosis yang sama.

Kedua, perlu dilakukan penelitian analgesik buah okra dengan menggunakan kontrol positif analgesik golongan yang berbeda.

Ketiga, perlu dilakukan pengujian toksisitas untuk menunjang keamanan penggunaan buah okra dan batasan dosis yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [Ditjen POM] Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hlm 10-11.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 4-9.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan 1989. *Materia Medica Indonesia*. Jilid V. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 319.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan 1995. *Farmakope Indonesia*, edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan 2009. *Pedoman Pengendalian Tikus Khusus di Rumah Sakit*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Adesokan AA, Yakubu MT, Owoyele BV, Ankanji MA, Soladoye AO and Lawal, 2008. Effect of administration aqueous and ethanol extracts of *Enantia chlorantha* stem bark on brewer's yeast induced pyresis in rats. *African J of Biochemistry*. 2:165-169
- Adetuyi FO, Osagie AU, Adekunle AT. 2011. Nutrient, antinutrient, mineral and zinc, bioavailability of okra *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench Variety. *American Journal of Food and Nutrient* 1; 49-54.
- Agrensa RS. 2013. Efek analgetik ekstrak daun kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) terhadap tikus putih (*Rattus norvegicus*) [Skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Agoes G. 2007. *Teknologi Bahan Alam*. Bandung. ITB. Hlm 38-39.
- Anief M. 1987. *Ilmu Meracik Obat*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Ajartha R. 2007. Efek pemberian tramadol intramuscular terhadap nyeri persalinan pada primigravida [Tesis]. Medan. Universitas Setia Budi.
- Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia*. Jilid III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. hlm 8-9
- Anonim. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. hlm 6.

- Anonim, Departement of Biotechnology Ministry of science & Technology. 2011. *Biology of Abelmoschus esculentus L. (Okra)*. India: Ministry of Environment and Forents Government.
- Ansel, Howard C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi ke-4. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia. Hlm 410-417, 605-608
- Anseloni VC, Ennis M, Lidow MS. 2003. Optimization of the Mechanical Nociceptive Threshold Testing with the Randall-Selitto Assay. *J. Neurosci Methods*. 131: 93-97.
- Axe. 2011. *Journal of Pharmacy BioAllied Sciences, July Antidiabetic and antyhyperlipidemic potential of Abelmoschus esculentus (L). Moench. In streptozotocin-induced diabetic rat:*
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3178946/>
- Bandyukova VA, & Ligai LV. 1987. A chemical investigation of the fruit of *Abelmoschus esculentus*, *Chemistry of natural compound*, 23, 376-7.
<http://dx.doi.org/10.100/BF00600851>
- Balittro. 2008. Tekonologi Penyiapan Simplisia Terstandart Tanaman Obat. <http://balittro.litbang.deptan.go.id/index.php>[18 november 2017]
- Blodinger J. 1994. *Formulasi Bentuk sediaan Veteriner*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Bujalska. M., and Gumulka, W.S. (2001). Effect of cyclooxygenase and NO synthase inhibitors on antinociceptive action of acetaminophen. *Pol. J. Pharmacol.* 53, 341-350
- Dewi CIK. 2013. Optimasi Formulasi Tablet Lepas Lambat Tramadol HCl dengan Kombinasi Matriks Mukoadesif Karbopol (940) dan Polivinilpirolidon Secara Simplex Lattice Design [Skripsi]. Surakarta: Universitas Setia Budi
- Dalimartha S, 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid 3. Jakarta: Puspa Swara.
- Goodman and Gilman. 2006. *The pharmacologic Basic of Therapeutics* 11th Ed. McGraw-Hill Compaines Inc : New York.
- Gunawan D, Mulyani S. 2004. *Ilmu Obat Alam*. Jakarta: Penebar Swadaya. Hlm 9-19, 70.
- Gunawan SG, Setiabudy Riyanto, Nafrialdi, Elysabeth. 2007. *Farmakologi dan Terapi edisi 5*. Departemen Farmakologi dan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia. Penentu Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Padmawinata K dan Soediro. Bandung. Penerbit Institute Teknologi Bandung. hlm. 69-102
- Hartwig MS, Wilson LM. 2006. *Nyeri: Patofisiologi Konsep Klinis. Proses-proses Penyakit*. Vol 2. Jakarta: EGC
- Hidayati R.S, Napitupulu R.M. 2015. *Kitab Tumbuhan Obat*. Cetakan I. Jakarta: Agriflo. Halaman 363.
- Idawati. 2012. *Peluang Besar Budidaya Okra*. Yogyakarta. Pustaka Baru Press.
- Iyagba AG, Onuegbu BA, IBE AE> 2012. Growth and Yield Response of Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) Varieties to Weed Interference in South-Eastern Nigeria: *Global Journal of Science Frontier Research Agriculture and Veterinary Sciences* 12:23-31.
- Katno dan Pramono S. 2002. *Tingkat manfaat dan keamanan Tanaman Obat dan Obat Tradisional*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi UGM.
- Kumar DS *et al.* 2013. A review on : *Abelmoschus esculentus* (OKRA). *Int. Res J Pharm. App Sci* 3(4): 129-132.
- Lee, E.B., Li, D.W., Hyun, J.E., Kim, I.H., and Whang, W.K. (2001). Anti-inflammatory activity of methanol extract of *Kalopanax pictus* bark and its fractions. *J. Ethnopharmacol.* 77, 197-201.
- Lisnawati N, Handayani I.A, Fajrianti N. 2016. Analisa flavonoid dari ekstrak etanol 96% kulit buah okra merah (*Abelmoschus esculentus* L.Moench) secara kromatografi lapis tipis dan spektrofotometri Uv-vis. *Jurnal ilmiah Ibnu Sina*, 1(1), 105-112.
- Luther K. 2012. *Panen dan Menyimpan Benih Sayur-sayuran*. Buku Panduan Untuk Petani. Taiwan: AVRDC Publication.
- Moffat AC *et al.* 2004. *Clarke's Analysis Of Drug And Poisons*. Third edition London : Pharmaceutical Press. Electronic Press.
- Mustikasari K, Ariyani D. 2008. Studi Potensi Binjai (*Mangifera caesia*) dan Kasturi (*Mangifera casturi*) Sebagai Antidiabetes melalui Skrining Fitokimia pada Akar dan Batang. *Sains dan Terapan Kimis* 2; 64-73.
- Mutschler E. 1991. *Analgetika Dalam Dinamika Obat*. hlm 28-30, 177-183, 194-197, Diterjemahkan oleh: Widiyanto MB dan Ranti AS, Edisi V. Bandung : ITB. Terjemahan dari: *Mutschler, Ernst, Arzneimittelwirkungen, 5 vollig neubearbeitete und erweiterte Auflage*.

- Nadira S, Hatidjah B, Nuraeni. 2009. Pertumbuhan dan hasil tanaman okra (*Abelmoschus esculentus*) dekaform dan defoliasi. Dekafom tablet, defoliation, okra, *Agrisains* 10; 10-15.
- Nainggolan O. 2010. Prevalensi dan Determinan Penyakit Rheumatik di Indonesia. *Majalah Kedokteran Indonesia* 59: 587-594.
- Nogueira, S.E., Elena, R.C., Renzo, M., Xavier, N. 2012. Randall-Selitto Test: A new Approach for the Deection of Neurophatic Pain after spinal Cord Injury. *Journal of Neurotrauma*: vol. 29. Hlm 898-904.
- Nilesh J, Ruchi J, Valbbav J, Surendra J. 2012. A review on : *Abelmoschus esculentus*. *Pharmacia* 1 :84-89.
- Oktavianus S, Fatmawati, Widya AL. 2014. Uji Efek analgetik ekstrak etanol daun pepaya (*Carica Papaya L*) pada mencit putih jantan (*Mus mucculus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi* 3: 2.
- Pandey A.R.D, Tripathi, Gupta, Haider J, Bhatt S dan Singh A.V. 2012. *Moringa oleifera lam.* (sahijan) - a plant with a plethora of diverse therapeutic benefits: an updated retrospection. *Medicinal Aromatic Plants*. 6(12): 77-93.
- Parmar NS, Prakash S. 2006. *Screening Methods in Pharmacology*. Oxford: Apha Science International. Hlm 47, 225 & 226.
- Reynertson 2007. Di dalam Sutrisna, E.M. 2010. Uji efek antiinflamasi ekstrak etil asetat buah semu jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) terhadap edema pada telapak kaki tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar yang diinduksi karagenin. *Biomedika* 2(1):33-37.
- Rochma EN. 2016. Uji efek analgetik ekstrak etanol daun sere (*Andropogon citratus DC.*) pada mencit putih jantan (*Mus musculus*). Surakarta: Universitas Setia Budi.
- Roy A, Shirvastava SL, Mandal SM. 2014. Functional Properties of Okra *Abelmoschus esculentus L.* (Moench): Traditional Claim and Scientific Evidences. 1 : 121-130. <http://dx.doi.org/10.14719/pst.2014.1.3.63>.
- Sirait, M.D., D. Hargono, J.R. Wattimena, M. Husin, R.S. Sumadilaga, dan S.O. Santosa. 1993. *Pedoman Pengujian dan Pengembangan Fitofarmaka, Penampisan Farmakologi, Pengujian Fitokima dan pengujian klinik pengembangan dan pemanfaatan obat Bahan Alam*. Jakarta: Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam phytomedica.
- Shah BN, Seth AK, Maheswari KM, Desai RV. 2010. Screening of *Abelmoschus esculentus* fruits for its analgesic activity. *Pharmacologyonline* 2: 17-21.

- Shui G, Peng L.L. 2004. An improved method for the analysis of major antioxidants of *Hibiscus esculentus* Linn. *Journal of Chromatography A*, 1048, pp. 17-24.
- Smeltzer, S.C. 2001. *Keperawatan Medikal Bedah Brunner dan Suddart*. Edisi 8, Vol 2. Jakarta: Buku Kedokteran
- Smith JB, Mankoewidjojo S. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta: UI Press. hlm 37-38.
- Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. 1995. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sukandar EY, Andrajati R, Sigit JI, Adnyana IK, Setiadi AP, Kusnandar. 2009. *Iso farmakoterapi*, Penerbit: PT ISFI. Hal : 517.
- Sunarjono H. 2016. *Bertanam 36 Jenis Sayur*. Jakarta Penebar Swadaya. Hlm 186.
- Syamsul, E.S., Fitiya, A., Yulistia, B.S. 2016. Uji Aktivitas Analgetik Ekstrak Etanolik Daun Karehau (*Callicarpa longifolia* Lamk.) Pada Mencit Putih. *Trad. Med. J.* vol, 21 (2). Hlm 99-103.
- Thompson EB. 1990. *Drug Bioscreening*. New York: Weinheim Bascl Cambridge hlm 66-69.
- Tjay TH dan Rahardja K. 2002. *Obat-obat Penting: Khasiat, Penggunaan, dan Efek-efek sampingnya, edisi kelima*. Jakarta: PT Elexmedia Komputindo Kelompok Gramedia hlm 313.
- Tjay TH dan Rahardja K. 2007. *Obat-obat penting: Khasiat, Penggunaan, dan Efek-efek sampingnya, edisi ke-6*. Cetakan pertama, Gramedia, Jakarta, 251,295,298,309-310.
- Tone DS, Wuisan J, Mambo C. 2013. Uji efek analgetik ekstrak daun mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) pada mencit (*Mus musculus*). *Jurnal e-Biomedik (eMB)* 1:873-878.
- Turner RA. 1965. *Screening Methods in Pharmacology*. New York and London: Academic press.
- Veriony, L., Sudarsono, dan A.E. Nugroho. 2011. Aktivitas antiinflamasi rebusan kulit batang jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) pada udema kaki tikus terinduksi karagenin. *Majalah Obat Tradisional*. 16(3): 145-152.
- Vogel HG. 2002. *Drug Discovery & Evaluation : Pharmacological Assays*, 2nd Edition. New York : Springer 669-691, 725, 751-761.

- Voight R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi IV. Yogyakarta: Edisi IV UGM Press. hlm 564-566.
- Voight R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi ke-5. Noerono S, penerjemah. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: *Pharmaceutical Technology*. hlm 565-567,579-580.
- Wemay M.A, Fatimawali, Wehantaouw F. 2013. Uji fitokimia dan aktivitas analgesik ekstrak etanol tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica L*) pada tikus putih betina galus wistar (*Rattus novergicus L*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2(3):1-8.
- Widyaningsih, W. 2010. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun dewa (*Gymura procumbens*) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrasil). *Prosiding Seminar Nasional Kosmetika Alami* : 109-115.
- Wilson dan Gisvold. 2012. *Buku Ajar Kimia Medisinal Organik dan Kimia Farmasi*. Edisi 11. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hal: 1078.
- Wilman PF dan Gan S. 2007. *Analgetik-Antipiretik, Analgesik Anti-inflamasi Non Steroid dan Obat gangguan sendi lainnya*. Farmakologi dan Terapi, Ed 5. Jakarta: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. Hlm 230-233.
- Wordliczek J, Banach M, Dorazil M, Przewlocka B. 2001. Influence of Doxepin Used in Preemptive Analgesia on the Nociception in the Perioperative Period Experimental and Clinical Study. *Polish Journal of Pharmacology* 53 253-261.
- Yusuf H. 2001. Efek analgesia ekstrak daun klausena (*Clausena anisa* Hook.f.) pada tikus putih dengan metode rat tail analgesy test [Tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Yuswi NCR. 2017. Ekstraksi antioksidan bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* dengan metode ultrasonic bath. *Journal Pangan dan Argoindustri* 5(1):71-79.
- Zakiyah A. 2015. *Nyeri Konsep dan penatalaksanaan Dalam Praktik Keperawatan Berbasis Bukti*, Penerbit: Salemba Medika. Hal: 85.

L
A
M
P
I
R
A
N

Lampiran 1. Surat Keterangan Determinasi Tanaman



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI
Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375
<http://www.biology.mipa.uns.ac.id>, E-mail biologi@mipa.uns.ac.id

Nomor : 87/UN27.9.6.4/Lab/2018
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran :-

Nama Pemesan : Ravita Sari
NIM : 20144140A
Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench
Synonym : *Hibiscus esculentus* L.
Abelmoschus longifolius (Willd.) Kostel.
Familia : Malvaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963) :

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74b-631b-632b-633a-634b-635b-636b-637b-638a-639b-640b-652d-653b-655b-656a-657b-658a-659b-660a 96. Malvaceae
1b-3b-5b-13b-14b-15a-16a 14. Abelmoschus
1b-2b-4b-5b Abelmoschus esculentus (L.) Moench

Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : perdu, menahun, tumbuh tegak, tinggi 0.5-2 m. Akar : tunggang, bercabang-cabang, kuning muda hingga kuning keputihan. Batang : bulat, berkayu, bercabang-cabang, percabangan monopodial, permukaan batang muda sedikit berambut tetapi gundul pada batang dewasa. Daun : tunggal, tersebar, helaian daun bulat hingga bulat telur memanjang, panjang 9-25 cm, lebar 11-30 cm, pangkal berlekuk seperti jantung atau rata, tepi berbagi 5-7 taju, ujungnya membulat, permukaan berambut hingga gundul, permukaan atas hijau tua, permukaan bawah hijau muda, pertulangan menjari; taju daun berbentuk segitiga atau lanset memanjang atau bulat telur memanjang atau garis, ujungnya runcing hingga meruncing, tepi bergerigi-bergigi kasar; tangkai daun bulat, panjang 5-35 cm, sedikit berambut hingga gundul, hijau; daun penumpu sepasang, terletak bebas di kanan kiri pangkal tangkai daun, berbentuk lanset, ujungnya rata atau berbagi 2, hijau. Bunga : tunggal, berkelamin 2 (biseksual), berbentuk lonceng, tumbuh di ketiak daun; tangkai bunga bulat, hijau, panjang 1.5-2.5 cm, permukaan sedikit berambut; daun kelopak tambahan (*epicalyx*) seringkali 5, panjang 2-3 cm, lebar 0.2-1cm, hijau, berambut; kelopak bunga berbentuk tabung, berbagi 5, tajunya bentuk lanset, berambut, warna hijau tua; daun mahkota bulat telur terbalik, panjang 3.5-4.5 cm, lebar 3-4 cm, tepi rata, berwarna putih cerah dan bagian tengahnya ungu; benang sari bentuk tabung, panjang 1.5-2 cm, kepala sari hampir duduk, putih; kepala putik berwarna ungu gelap. Buah : buah kapsul, berbentuk garis memanjang, seringkali melengkung, panjang 10-25 cm, diameter 1.5-3 cm, hijau muda hingga hijau tua. Biji : kecil, banyak, berbentuk seperti ginjal, berambut.

Surakarta, 11 Mei 2018

Kepala Lab. Program Studi Biologi

Dr. Tetri Widiyani, M.Si.
NIP. 19711224 200003 2 001

Penanggungjawab
Determinasi Tumbuhan

Suratman, S.Si., M.Si.
NIP. 19800705 200212 1 002

Mengetahui
Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS

Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.
NIP. 19660714 199903 2 001

Lampiran 2. Ethical Clearance

4/13/2018

Form A2



HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
Dr. Moewardi General Hospital
RSUD Dr. Moewardi



School of Medicine Sebelas Maret University
Fakultas Kedokteran Universitas sebelas Maret

ETHICAL CLEARANCE
KELAIKAN ETIK

Nomor : 463 / IV / HREC / 2018

The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi General Hospital / School of Medicine Sebelas Maret
 Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi / Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret

Maret University Of Surakarta, after reviewing the proposal design, herewith to certify
 Surakarta, setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan

That the research proposal with topic :
 Bahwa usulan penelitian dengan judul

uji aktivitas analgetik ekstrak etanol buah okra (*abelmoschus esculentus*) pada tikus putih jantan dengan metode tail flick dan randall selitto

Principal investigator : Ravita Sari
 Peneliti Utama : 20144140A

Location of research : universitas setia budi
 Lokasi Tempat Penelitian

Is ethically approved
 Dinyatakan layak etik



Issued on : 13 Apr 2018

Chairman
 Ketua

Dr. Hari Wujose, dr., Sp.FMM
 NIP. 19621022 199503 1 001

Lampiran 3. Surat Keterangan Hewan Uji

“ABIMANYU FARM”

√ Mencit putih jantan √ Tikus Wistar √ Swis Webster √ Cacing
 √ Mencit Balb/C √ Kelinci New Zealand

Ngampon RT 04 / RW 04. Mojosongo Kec. Jebres Surakarta. Phone 085 629 994 33 / Lab USB Ska

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sigit Pramono

Selaku pengelola Abimanyu Farm, menerangkan bahwa hewan uji yang digunakan untuk penelitian, oleh:

Nama : Ravita Sari

Nim : 20144140 A

Institusi : Universitas Setia Budi Surakarta

Merupakan hewan uji dengan spesifikasi sebagai berikut:

Jenis hewan : Tikus Wistar

Umur : 2-3 bulan

Jumlah : 30 ekor

Jenis kelamin : Jantan

Keterangan : Sehat

Asal-usul : Unit Pengembangan Hewan Percobaan UGM Yogyakarta

Yang pengembangan dan pengelolaannya disesuaikan standar baku penelitian. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 30 April 2018

Hormat kami



Sigit Pramono

“ABIMANYU FARM”

Lampiran 4. Foto bahan

Lampiran 5. Perhitungan rendemen buah okra

Rendemen berat buah kering terhadap berat buah okra

Berat buah basah (g)	Berat buah kering (g)	Rendemen (%) b/b
22.000	3.550	16,13 %

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat buah kering}}{\text{Berat buah basah}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{3.550}{22.000} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = 16,13 \%$$

Rendemen berat serbuk terhadap berat buah kering

Berat kering (g)	Berat serbuk (g)	Rendemen (%) b/b
3.550	1.800	50,70%

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat serbuk}}{\text{Berat buah kering}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{1.800}{3.550} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = 50,70 \%$$

Rendemen ekstrak etanol buah okra

Serbuk buah okra (g)	Ekstrak kental (g)	Rendemen (%)
8.00	52,76	6,6%

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat serbuk}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{52,76}{800} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = 6,6 \%$$

Lampiran 6. Perhitungan kadar air

No	Serbuk serbu okra (g)	Pelarut xylen (ml)	Kandungan air (ml)	Kadar (%)
Replikasi I	20,002	100	1,1	5,4
Replikasi II	20,012	100	1,5	7,4
Replikasi III	20,006	100	1,2	5,9
Rata-rata	20,007	100	1,2	6,2

Replikasi 1

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Kadar} &= \frac{\text{Volume air}}{\text{Berat awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,1 \text{ ml}}{20,002 \text{ gr}} \times 100\% \\
 &= 5,4 \%
 \end{aligned}$$

Replikasi 2

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Kadar} &= \frac{\text{Volume air}}{\text{Berat awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,5 \text{ ml}}{20,012 \text{ gr}} \times 100\% \\
 &= 7,4 \%
 \end{aligned}$$

Replikasi 3

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Kadar} &= \frac{\text{Volume air}}{\text{Berat awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,2 \text{ ml}}{20,006 \text{ gr}} \times 100\% \\
 &= 5,9 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata kadar air serbuk buah okra} &= \frac{5,4\% + 7,4\% + 5,9\%}{3} \\
 &= 6,2\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 7. Gambar penetapan kadar air dengan Sterling-Bidwell



Replikasi 1



Replikasi 2



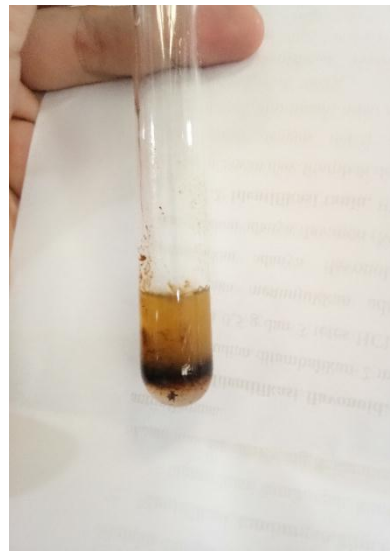
Replikasi 3

Lampiran 8. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk dan ekstrak etanol buah okra

Serbuk buah okra



Saponin
(Terbentuk busa)



Terpenoid
(Terbentuk cincin coklat)

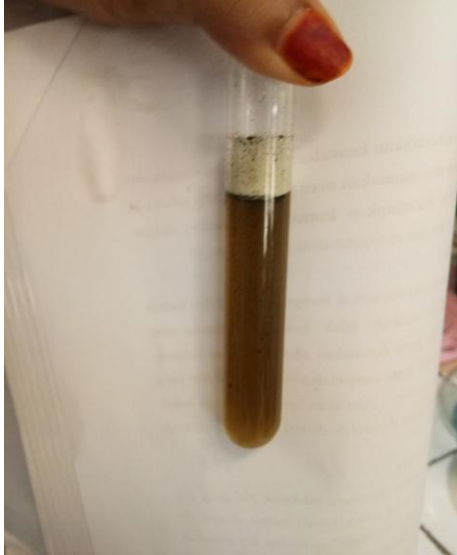


Flavonoid
(Terbentuk warna kuning pada lapisan amil alkohol)



Polifenol
(Terbentuk warna kehitaman)

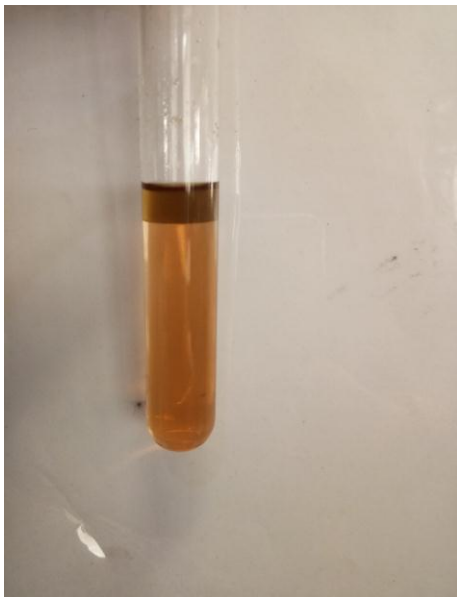
Ekstrak buah okra



Saponin
(Terbentuk busa)



Terpenoid
(Terbentuk cincin coklat)



Flavonoid
(Terbentuk warna kuning pada lapisan amil alkohol)



Polifenol
(Terbentuk warna kehitaman)

Lampiran 9. Foto uji bebas alkohol

Lampiran 10. Perhitungan dosis

1. Kontrol negatif (CMC Na 1%)

Larutan CMC Na 1% dibuat dengan cara ditimbang 1 gram serbuk CMC Na disuspensikan ke dalam air suling ad 100 ml. Volume pemberian CMC Na 1% pada tikus sebanyak 1 ml.

2. Kontrol positif (Asam Mefenamat)

Dosis asam mefenamat = 500 mg (dosis pada manusia 70 kg)

Faktor konversi manusia ke berat tikus 200 gram = 0,018

Dosis untuk tikus = 500 mg x 0,018
= 9 mg/200 g BB tikus

Larutan stok dibuat 1% = 1000 mg/ 100 ml
= 500 mg/ 50 ml

Menimbang 500 mg asam mefenamat diencerkan dan ditambah dengan suspensi CMC Na ad 50 ml.

Kontrol positif (Tramadol)

Dosis tramadol = 50 mg (dosis pada manusia 70 kg)

Faktor konversi manusia ke berat tikus 200 gram = 0,018

Dosis untuk tikus = 50 mg x 0,018
= 0,9 mg/200 g BB tikus

Larutan stok dibuat 0,5% = 500 mg/ 100 ml
= 50 mg/ 10 ml

Perhitungan penimbangan :

Sediaan 50 mg = 175 mg (serbuk)

$$\frac{50 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} = \frac{X}{175 \text{ mg}}$$

$$X = \frac{175 \times 50}{50 \text{ mg}}$$

$$X = 175/10 \text{ ml}$$

- Volume pemberian asam mefenamat untuk masing-masing tikus pada metode *Randall Selitto*:

- Tikus 1

$$\text{Tikus dengan BB 190 gram} = \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 9 \text{ mg} = 8,55 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{8,55 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 50 \text{ ml} = 0,85 \text{ ml}$$

- Tikus 2

$$\text{Tikus dengan BB 180 gram} = \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 9 \text{ mg} = 8,1 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{8,1 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 50 \text{ ml} = 0,81 \text{ ml}$$

- Tikus 3

$$\text{Tikus dengan BB 185 gram} = \frac{185 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 9 \text{ mg} = 8,3 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{8,3 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 50 \text{ ml} = 0,83 \text{ ml}$$

- Tikus 4

$$\text{Tikus dengan BB 190 gram} = \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 9 \text{ mg} = 8,55 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{8,55 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 50 \text{ ml} = 0,85 \text{ ml}$$

- Tikus 5

$$\text{Tikus dengan BB 190 gram} = \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 9 \text{ mg} = 8,55 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{8,55 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 50 \text{ ml} = 0,85 \text{ ml}$$

- Volume pemberian Tramadol untuk masing-masing tikus pada metode *tail flick* :

- Tikus 1

$$\text{Tikus dengan BB 170 gram} = \frac{170 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 0,9 \text{ mg} = 0,765 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{0,765 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,15 \text{ ml}$$

- Tikus 2

$$\text{Tikus dengan BB 180 gram} = \frac{195 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 0,9 \text{ mg} = 0,877 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{0,877 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,17 \text{ ml}$$

- Tikus 3

$$\text{Tikus dengan BB 185 gram} = \frac{185 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 0,9 \text{ mg} = 0,833 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{0,833}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,16 \text{ ml}$$

- Tikus 4

$$\text{Tikus dengan BB 170 gram} = \frac{170 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 0,9 \text{ mg} = 0,765 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{0,765 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,15 \text{ ml}$$

- Tikus 5

$$\text{Tikus dengan BB 190 gram} = \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 0,9 \text{ mg} = 0,855 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{0,855 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,17 \text{ ml}$$

3. Ekstrak etanol buah okra

Dosis ekstrak etanol buah okra dihitung dari dosis berdasarkan jurnal sebelumnya yaitu 250 mg/kg BB dirubah menjadi 50 mg/200 g BB tikus.

Variasi dosis yang digunakan :

$$1/2 \times \text{DE} = 50 \text{ mg}/200 \text{ g BB tikus}$$

$$1 \times \text{DE} = 100 \text{ mg}/200 \text{ g BB tikus}$$

$$2 \times \text{DE} = 200 \text{ mg}/200 \text{ g BB tikus}$$

$$\text{Larutan stok dibuat } 11 \% = 11000 \text{ mg}/100 \text{ ml}$$

$$= 110 \text{ mg}/\text{ml}$$

Dosis ekstrak buah okra 50 mg/ 200 BB tikus

Volume pemberian untuk masing-masing tikus pada metode *Randall Selitto* :

- Tikus 1

$$\text{Tikus dengan BB 180 gram} = \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 50 \text{ mg} = 45 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{45 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$$

- Tikus 2

$$\text{Tikus dengan BB 160 gram} = \frac{160 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 50 \text{ mg} = 40 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{40 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,36 \text{ ml}$$

- Tikus 3
 Tikus dengan BB 170 gram $= \frac{170 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 50 \text{ mg} = 42,5 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{42,5 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,38 \text{ ml}$
- Tikus 4
 Tikus dengan BB 190 gram $= \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 50 \text{ mg} = 47,5 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{47,5 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$
- Tikus 5
 Tikus dengan BB 190 gram $= \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 50 \text{ mg} = 47,5 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{47,5 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$

Volume pemberian untuk masing-masing tikus pada metode *tail flick* :

- Tikus 1
 Tikus dengan BB 170 gram $= \frac{170 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 50 \text{ mg} = 42,5 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{42,5 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,38 \text{ ml}$
- Tikus 2
 Tikus dengan BB 170 gram $= \frac{170 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 50 \text{ mg} = 42,5 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{42,5 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,38 \text{ ml}$
- Tikus 3
 Tikus dengan BB 190 gram $= \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 50 \text{ mg} = 47,5 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{47,5 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$
- Tikus 4
 Tikus dengan BB 200 gram $= \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 50 \text{ mg} = 50 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{50 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,45 \text{ ml}$
- Tikus 5
 Tikus dengan BB 210 gram $= \frac{210 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 50 \text{ mg} = 52,5 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{52,5 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,47 \text{ ml}$

Dosis ekstrak buah okra 100 mg/ 200 g BB tikus

Volume pemberian untuk masing-masing tikus pada metode *Randall Selitto* :

- Tikus 1

$$\text{Tikus dengan BB 160 gram} = \frac{160 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 \text{ mg} = 80 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{80 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,72 \text{ ml}$$

- Tikus 2

$$\text{Tikus dengan BB 160 gram} = \frac{160 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 \text{ mg} = 80 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{80 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,72 \text{ ml}$$

- Tikus 3

$$\text{Tikus dengan BB 180 gram} = \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 \text{ mg} = 90 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{90 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,81 \text{ ml}$$

- Tikus 4

$$\text{Tikus dengan BB 175 gram} = \frac{175 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 \text{ mg} = 87,5 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{87,5 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,79 \text{ ml}$$

- Tikus 5

$$\text{Tikus dengan BB 190 gram} = \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 \text{ mg} = 95 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{95 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,86 \text{ ml}$$

Volume pemberian untuk masing-masing tikus pada metode *tail flick* :

- Tikus 1

$$\text{Tikus dengan BB 185 gram} = \frac{185 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 \text{ mg} = 92,5 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{92,5 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,84 \text{ ml}$$

- Tikus 2

$$\text{Tikus dengan BB 180 gram} = \frac{185 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 \text{ mg} = 92,5 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{92,5 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,84 \text{ ml}$$

- Tikus 3
 Tikus dengan BB 190 gram $= \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 \text{ mg} = 95 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{95 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,86 \text{ ml}$
- Tikus 4
 Tikus dengan BB 180 gram $= \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 \text{ mg} = 90 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{90 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,91 \text{ ml}$
- Tikus 5
 Tikus dengan BB 210 gram $= \frac{210 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 \text{ mg} = 105 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{105 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 0,95 \text{ ml}$

Dosis ekstrak etanol buah okra 200 mg/ 200 g BB tikus

Volume pemberian untuk masing-masing tikus pada metode *Randall Selitto* :

- Tikus 1
 Tikus dengan BB 165 gram $= \frac{165 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 200 \text{ mg} = 165 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{165 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 1,5 \text{ ml}$
- Tikus 2
 Tikus dengan BB 170 gram $= \frac{170 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 200 \text{ mg} = 170 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{170 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 1,54 \text{ ml}$
- Tikus 3
 Tikus dengan BB 170 gram $= \frac{170 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 200 \text{ mg} = 170 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{170 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 1,54 \text{ ml}$
- Tikus 4
 Tikus dengan BB 180 gram $= \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 200 \text{ mg} = 180 \text{ mg}$
 Volume oral $= \frac{180 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 1,63 \text{ ml}$
- Tikus 5
 Tikus dengan BB 160 gram $= \frac{160 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 200 \text{ mg} = 160 \text{ mg}$

$$\text{Volume oral} = \frac{160 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 1,45 \text{ ml}$$

Volume pemberian untuk masing-masing tikus pada metode *tail flick* :

- Tikus 1

$$\text{Tikus dengan BB 190 gram} = \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 200 \text{ mg} = 190 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{190 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 1,72 \text{ ml}$$

- Tikus 2

$$\text{Tikus dengan BB 180 gram} = \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 200 \text{ mg} = 180 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{180 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 1,63 \text{ ml}$$

- Tikus 3

$$\text{Tikus dengan BB 180 gram} = \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 200 \text{ mg} = 180 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{180 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 1,63 \text{ ml}$$

- Tikus 4

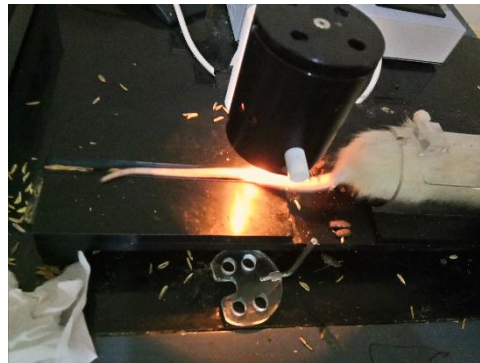
$$\text{Tikus dengan BB 185 gram} = \frac{185 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 200 \text{ mg} = 185 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{185 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 1,68 \text{ ml}$$

- Tikus 5

$$\text{Tikus dengan BB 190 gram} = \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 200 \text{ mg} = 190 \text{ mg}$$

$$\text{Volume oral} = \frac{190 \text{ mg}}{11000 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 1,72 \text{ ml}$$

Lampiran 11. Foto pengamatan**Randal Selitto analgesimeter****Tail Flick analgesimeter**

Lampiran 12. Hasil uji analgesik ekstrak etanol buah okra dengan metode *Tail flick* sebelum dikurangi T_0

Kelompok perlakuan	Tikus	menit ke- (detik)				
		0	30	60	90	120
CMC Na 1%	1	5,30	8,79	8,28	8,67	6,08
	2	6,58	8,02	9,56	7,93	10,73
	3	6,35	7,37	8,46	9,52	7,78
	4	8,33	11,05	12,09	12,26	11,90
	5	7,51	8,38	8,90	10,46	9,50
Tramadol dosis 0,9 mg/200 g BB	1	8,43	15,29	16,55	14,25	14,43
	2	7,20	13,83	15,90	14,12	13,16
	3	8,69	15,28	15,78	16,85	15,08
	4	9,02	17,25	17,98	16,55	15,77
	5	7,82	12,65	13,72	10,58	11,21
Ekstrak dosis 50 mg/ 200 g BB	1	6,25	10,17	10,37	12,83	9,96
	2	9,44	14,80	15,29	14,41	11,69
	3	6,19	8,98	10,03	10,76	10,29
	4	8,06	12,88	14,65	15,08	13,46
	5	7,12	9,23	10,37	10,14	9,91
Ekstrak dosis 100 mg/ 200 g BB	1	7,50	11,56	13,90	13,10	11,76
	2	10,17	15,92	16,06	14,53	14,59
	3	8,20	11,34	13,27	13,39	11,7
	4	9,05	13,66	14,78	14,61	15,43
	5	6,79	10,24	10,65	9,37	8,77
Ekstrak dosis 200 mg/200 g BB	1	11,05	16,55	18,39	17,95	16,90
	2	9,46	15,63	16,66	16,72	14,21
	3	10,2	14,50	16,59	15,28	14,06
	4	6,95	13,41	13,69	13,26	12,74
	5	8,8	12,61	13,29	13,86	11,88

Lampiran 13. Hasil uji analgesik ekstrak buah okra metode *Tail flick* setelah dikurangi T_0

Perlakuan	Tikus ke-	Menit ke- (detik)			
		$\Delta T_1(T_{30}-T_0)$	$\Delta T_2(T_{60}-T_0)$	$\Delta T_3(T_{90}-T_0)$	$\Delta T_4(T_{120}-T_0)$
CMC Na 1%	1	3,49	2,98	3,37	0,78
	2	1,44	2,98	1,35	4,15
	3	1,02	2,11	3,17	1,43
	4	2,72	3,76	3,93	3,57
	5	0,87	1,39	2,95	1,99
X ± SD		1,90±1,14	2,64±0,91	2,95±0,96	2,38±1,42
Tramadol 0,9 mg/ 200 g BB	1	6,86	8,12	5,82	6
	2	6,63	8,7	6,92	5,96
	3	6,59	7,09	8,16	6,39
	4	8,23	8,96	7,53	6,75
	5	4,83	5,9	2,76	3,39
X±SD		6,62±1,20	7,75±1,26	6,23±2,12	5,69±1,32
Ekstrak 50 mg/ 200 g BB	1	3,92	4,12	6,58	3,71
	2	5,36	5,85	4,97	2,25
	3	2,79	3,84	4,57	4,1
	4	4,82	6,59	7,02	5,4
	5	2,11	3,25	3,02	2,79
X±SD		3,8±1,35	4,73±1,42	5,23±1,61	3,65±1,22
Ekstrak 100 mg/ 200 g BB	1	4,06	6,4	5,6	4,26
	2	5,75	5,89	4,36	4,42
	3	3,14	5,07	5,19	3,5
	4	4,61	5,73	5,56	6,38
	5	3,45	3,86	2,58	1,98
X±SD		4,20±1,03	5,39±0,97	4,65±1,26	4,10±1,59
Ekstrak 200 mg/ 200 g BB	1	5,5	7,34	6,9	5,85
	2	6,17	7,2	7,26	4,75
	3	4,3	6,39	5,08	3,86
	4	6,46	6,74	6,31	5,79
	5	3,81	4,49	5,06	3,08
X±SD		5,24±1,15	6,43±1,14	6,12±1,01	4,66±1,20

Lampiran 14. Perhitungan AUC metode *Tail flick*

$$AUC_{n-1}^n = \frac{Ft_{n-1} + Ft_n}{2} (t_n - t_{n-1})$$

Replika 1 (kontrol negatif)

$$AUC_0^{30} = \frac{3,49 + 0}{2} (30 - 0)$$

$$= 52,35$$

$$AUC_{30}^{60} = \frac{2,98 + 3,49}{2} (60 - 30)$$

$$= 97,05$$

$$AUC_{60}^{90} = \frac{3,37 + 2,98}{2} (90 - 60)$$

$$= 95,25$$

$$AUC_{90}^{120} = \frac{0,78 + 3,37}{2} (120 - 90)$$

$$= 62,25$$

Total AUC = 306,9

Lampiran 15. Perhitungan % peningkatan ambang nyeri sebagai daya analgesik metode *Tail flick*

$$\% \text{ peningkatan ambang nyeri} = \frac{AUC_p - AUC_k}{AUC_k} \times 100\%$$

Kelompok Tramadol

Replika 1 :

$$\frac{2,97 - 1,27}{2,97} \times 100\% = 57,01\%$$

Replika II :

$$\frac{3,15 - 0,98}{3,15} \times 100\% = 68,90\%$$

Replika III :

$$\frac{3,19 - 0,87}{3,19} \times 100\% = 71,97\%$$

Replika IV :

$$\frac{3,51 - 1,52}{3,51} \times 100\% = 56,59\%$$

Replika V :

$$\frac{1,89 - 0,77}{1,89} \times 100\% = 59,13\%$$

Rata-rata % = 62,72%

Kelompok ekstrak dosis 100 mg

Replika 1 :

$$\frac{2,05 - 1,27}{2,05} \times 100\% = 43,76\%$$

Replika II :

$$\frac{2,27 - 0,98}{2,27} \times 100\% = 54,66\%$$

Replika III :

$$\frac{1,89 - 0,87}{1,89} \times 100\% = 47,05\%$$

Replika IV :

$$\frac{2,38 - 1,52}{2,38} \times 100\% = 42,28\%$$

Replika V :

Kelompok ekstrak dosis 50 mg

Replika 1 :

$$\frac{2,05 - 1,27}{2,05} \times 100\% = 37,90\%$$

Replika II :

$$\frac{1,86 - 0,98}{1,86} \times 100\% = 54,66\%$$

Replika III :

$$\frac{1,65 - 0,87}{1,65} \times 100\% = 47,05\%$$

Replika IV :

$$\frac{2,64 - 1,52}{2,64} \times 100\% = 42,28\%$$

Replika V :

$$\frac{1,22 - 0,77}{1,22} \times 100\% = 36,52\%$$

Rata-rata % = 43,68%

Kelompok ekstrak dosis 200 mg

Replika 1 :

$$\frac{2,39 - 1,27}{2,39} \times 100\% = 54,86\%$$

Replika II :

$$\frac{2,25 - 0,98}{2,25} \times 100\% = 65,89\%$$

Replika III :

$$\frac{1,93 - 0,87}{1,93} \times 100\% = 60,36\%$$

Replika IV :

$$\frac{2,80 - 1,52}{2,80} \times 100\% = 45,57\%$$

$$\frac{1,36 - 0,77}{1,36} \times 100\% = 36,52\%$$

Rata-rata % = 46,69%

Replika V :

$$\frac{1,86 - 0,77}{1,86} \times 100\% = 58,35\%$$

Rata-rata % = 57,01%

Lampiran 16. Hasil uji analgesik ekstrak etanol buah okra dengan metode *Randall Selitto* sebelum dikurangi T_0

Kelompok perlakuan	Tikus	Berat beban menit ke- (gram)					
		0	30	60	120	180	240
CMC Na 1%	1	85	95	96	90	97	94
	2	75	83	85	92	95	82
	3	80	93	95	91	95	100
	4	88	93	111	101	100	100
	5	85	102	91	95	100	100
Asam mefenamat dosis 9 mg/200 g BB	1	85	96	93	105	110	94
	2	78	95	97	105	105	98
	3	55	65	65	85	90	85
	4	85	107	110	115	110	100
	5	87	115	125	110	98	93
Ekstrak dosis 50 mg/ 200 g BB	1	75	82	83	92	95	80
	2	78	90	95	100	95	93
	3	80	102	106	105	94	94
	4	90	113	120	113	105	95
	5	100	105	115	120	118	120
Ekstrak dosis 100 mg/ 200 g BB	1	97	120	125	115	97	97
	2	110	133	138	135	125	125
	3	103	118	122	128	129	126
	4	96	120	115	125	120	105
	5	82	97	110	100	100	95
Ekstrak dosis 200 mg/200 g BB	1	103	111	121	126	115	108
	2	70	98	103	93	94	83
	3	113	135	139	144	137	127
	4	120	136	141	145	153	128
	5	95	121	116	119	115	110

Lampiran 17. Hasil uji analgesik ekstrak etanol buah okra metode *Randall Selitto* setelah dikurangi T_0

Perlakuan	Tikus ke-	Menit ke- (gram)				
		$\Delta T_1(T_{30}-T_0)$	$\Delta T_2(T_{60}-T_0)$	$\Delta T_3(T_{120}-T_0)$	$\Delta T_4(T_{180}-T_0)$	$\Delta T_5(T_{240}-T_0)$
CMC Na 1%	1	10	11	5	12	9
	2	8	10	17	20	7
	3	13	15	11	15	20
	4	5	23	13	12	12
	5	17	6	10	15	15
X ± SD		10,6±4, 65	13±6, 44	11,2±4, 38	14,8±3,27	12,6±5, 12
Asam mefenamat 9 mg/ 200 g BB	1	11	8	20	25	9
	2	17	19	27	27	20
	3	10	10	30	35	30
	4	22	25	30	25	15
	5	28	38	23	11	6
X±SD		17,6±7, 56	20±12, 18	26±4, 41	24,6±8, 64	16±9, 51
Ekstrak 50mg/ 200 g BB	1	7	8	17	20	5
	2	12	17	22	17	15
	3	22	26	25	14	14
	4	23	30	23	15	5
	5	5	15	20	18	20
X±SD		13,8±8, 34	19,2±8, 81	21,4±3, 04	16,8±2, 38	11,8±6, 61
Ekstrak 100 mg/ 200 g BB	1	23	28	18	0	0
	2	23	28	25	15	15
	3	15	19	25	26	23
	4	24	19	29	24	9
	5	15	28	18	18	13
X±SD		20±4, 58	24,4±4, 92	23±4, 84	16,6±10, 28	12±8,42
Ekstrak 200 mg/ 200 g BB	1	8	18	23	12	5
	2	28	33	23	24	13
	3	22	26	31	24	14
	4	16	21	25	33	8
	5	26	21	24	20	15
X±SD		20±8, 12	23,8±5, 89	25,2±3, 34	22,6±7, 60	11±4, 30

Lampiran 18. Perhitungan AUC metode *Randall Selitto*

$$AUC_{n-1}^n = \frac{Ft_{n-1} + Ft_n}{2} (t_n - t_{n-1})$$

Replika 1 (kontrol negatif)

$$AUC_0^{30} = \frac{10+0}{2}(30-0)$$

$$= 150$$

$$AUC_{30}^{60} = \frac{11+10}{2}(60-30)$$

$$= 315$$

$$AUC_{60}^{120} = \frac{5+11}{2}(120-60)$$

$$= 480$$

$$AUC_{120}^{180} = \frac{12+5}{2}(180-120)$$

$$= 510$$

$$AUC_{180}^{240} = \frac{9+12}{2}(240-180)$$

$$= 630$$

Total AUC = 2085

$$AUC_{n-1}^n = \frac{Ft_{n-1} + Ft_n}{2} (t_n - t_{n-1})$$

Lampiran 19. Perhitungan % peningkatan ambang nyeri sebagai daya analgesik metode *Randall Selitto*

$$\% \text{ peningkatan ambang nyeri} = \frac{AUC_p - AUC_k}{AUC_p} \times 100\%$$

Kelompok Asam Mefenamat

Replika 1 :

$$\frac{12,2 - 6,95}{6,95} \times 100\% = 75,53\%$$

Replika II :

$$\frac{17,35 - 10,4}{10,4} \times 100\% = 66,82\%$$

Replika III :

$$\frac{18,5 - 10,75}{10,75} \times 100\% = 72,09\%$$

Replika IV :

$$\frac{18,45 - 10,15}{10,15} \times 100\% = 81,77\%$$

Replika V :

$$\frac{15,9 - 9,1}{9,1} \times 100\% = 74,72\%$$

Rata-rata % = 74,19%

Kelompok ekstrak dosis 50 mg

Replika 1 :

$$\frac{9,8 - 6,95}{6,95} \times 100\% = 41,00\%$$

Replika II :

$$\frac{13,05 - 10,4}{10,4} \times 100\% = 25,48\%$$

Replika III :

$$\frac{15,3 - 10,75}{10,75} \times 100\% = 42,32\%$$

Replika IV :

$$\frac{14,9 - 10,15}{10,15} \times 100\% = 46,79\%$$

Replika V :

$$\frac{12,35 - 9,1}{9,1} \times 100\% = 35,71\%$$

Rata-rata % = 38,26%

Kelompok ekstrak dosis 100 mg

Replika 1 :

$$\frac{9,8 - 6,95}{6,95} \times 100\% = 45,32\%$$

Replika II :

$$\frac{13,05 - 10,4}{10,04} \times 100\% = 53,84\%$$

Replika III :

$$\frac{15,3 - 10,75}{10,75} \times 100\% = 56,74\%$$

Replika IV :

$$\frac{14,9 - 10,15}{10,15} \times 100\% = 65,02\%$$

Replika V :

$$\frac{12,35 - 9,1}{9,1} \times 100\% = 56,04\%$$

Rata-rata % = 55,39%

Kelompok ekstrak dosis 200 mg

Replika 1 :

$$\frac{10,1 - 6,95}{6,95} \times 100\% = 58,27\%$$

Replika II :

$$\frac{16 - 10,15}{10,15} \times 100\% = 77,40\%$$

Replika III :

$$\frac{16,85 - 10,75}{10,75} \times 100\% = 72,09\%$$

Replika IV :

$$\frac{16,75 - 10,04}{10,04} \times 100\% = 68,96\%$$

Replika V :

$$\frac{14,2 - 9,1}{9,1} \times 100\% = 76,37\%$$

Rata-rata % = 70,62%

Lampiran 20. Hasil statistik AUC total metode *Tail flick*

Uji *Shapiro-Wilk*

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0.05 Ho diterima

Hasil :

Tests of Normality							
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
data AUC	Cmc	.235	5	.200	.929	5	.592
	Tramadol	.327	5	.086	.833	5	.145
	dosis 50 mg	.182	5	.200	.986	5	.965
	dosis 100 mg	.312	5	.127	.840	5	.164
	dosis 200 mg	.333	5	.072	.816	5	.109

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Kesimpulan : Sig = >0,05 H0 diterima maka data terdistribusi normal

Uji Levene

Kriteria Uji :

Sig = <0,05 H0 ditolak

Sig = >0,05 H0 diterima

Hasil :

Descriptives

data AUC

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
Cmc	5	260.9400	74.02037	33.10292	169.0316	352.8484	186.15	365.85
Tramadol	5	704.0700	146.73004	65.61967	521.8806	886.2594	455.55	842.85
dosis 50 mg	5	467.6100	128.77815	57.59134	307.7108	627.5092	293.25	633.90
dosis 100 mg	5	489.1200	101.40612	45.35020	363.2077	615.0323	326.40	572.70
dosis 200 mg	5	604.0500	109.33050	48.89409	468.2983	739.8017	447.00	690.15
Total	25	505.1580	184.45767	36.89153	429.0176	581.2984	186.15	842.85

Test of Homogeneity of Variances

data AUC

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.357	4	20	.836

Kesimpulan : Sig = >0,05 H0 diterima maka data homogen

Uji One Way ANOVA

Kriteria uji :

Sig = < 0,05 H0 ditolak

Sig = >0,05 H0 diterima

Hasil :

ANOVA

data AUC

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	553275.563	4	138318.891	10.506	.000
Within Groups	263315.565	20	13165.778		
Total	816591.128	24			

Kesimpulan : Sig <0,05 H0 ditolak maka terdapat perbedaan persen daya analgesik antar kelompok perlakuan

Hasil :

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data AUC

LSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Cmc	Tramadol	-443.13000	72.56936	.000	-594.5070	-291.7530
	dosis 50 mg	-206.67000	72.56936	.010	-358.0470	-55.2930
	dosis 100 mg	-228.18000	72.56936	.005	-379.5570	-76.8030
	dosis 200 mg	-343.11000	72.56936	.000	-494.4870	-191.7330
Tramadol	Cmc	443.13000*	72.56936	.000	291.7530	594.5070
	dosis 50 mg	236.46000*	72.56936	.004	85.0830	387.8370
	dosis 100 mg	214.95000*	72.56936	.008	63.5730	366.3270
	dosis 200 mg	100.02000	72.56936	.183	-51.3570	251.3970
dosis 50 mg	Cmc	206.67000*	72.56936	.010	55.2930	358.0470
	Tramadol	-236.46000*	72.56936	.004	-387.8370	-85.0830
	dosis 100 mg	-21.51000	72.56936	.770	-172.8870	129.8670
	dosis 200 mg	-136.44000	72.56936	.075	-287.8170	14.9370
dosis 100 mg	Cmc	228.18000*	72.56936	.005	76.8030	379.5570
	Tramadol	-214.95000*	72.56936	.008	-366.3270	-63.5730
	dosis 50 mg	21.51000	72.56936	.770	-129.8670	172.8870
	dosis 200 mg	-114.93000	72.56936	.129	-266.3070	36.4470
dosis 200 mg	Cmc	343.11000*	72.56936	.000	191.7330	494.4870
	Tramadol	-100.02000	72.56936	.183	-251.3970	51.3570
	dosis 50 mg	136.44000	72.56936	.075	-14.9370	287.8170
	dosis 100 mg	114.93000	72.56936	.129	-36.4470	266.3070

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Kesimpulan : dari hasil diatas menunjukkan bahwa kontrol negatif berbeda bermakna dengan kontrol positif, ekstrak dosis 50 mg, 100 mg dan 200 mg/200 g BB. Kelompok kontrol positif berbeda bermakna dengan kontrol negatif, ekstrak dosis 50 mg dan 100 mg/200 g BB. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak dosis 200 mg/200 g BB memiliki daya analgesik sebanding dengan kontrol positif.

Lampiran 21. Hasil statistik metode *Randall Selitto*

Uji *Shapiro-Wilk*

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0.05 Ho diterima

Tests of Normality							
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
	Cmc	.271	5	.200 [*]	.853	5	.204
	Asmef	.230	5	.200 [*]	.843	5	.172
data AUC	dosis 50 mg	.195	5	.200 [*]	.934	5	.623
	dosis 100 mg	.267	5	.200 [*]	.816	5	.109
	dosis 200 mg	.277	5	.200 [*]	.808	5	.094

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Kesimpulan : Sig = >0,05 H0 diterima maka data terdistribusi normal

Uji *Levene*

Kriteria uji :

Sig = <0,05 H0 ditolak

Sig = >0,05 H0 diterima

Hasil :

Descriptives

data AUC

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
Cmc	5	2841.00	461.186	206.249	2268.36	3413.64	2085	3225
Asmef	5	4944.00	784.788	350.968	3969.56	5918.44	3660	5550
dosis 50 mg	5	3924.00	662.942	296.477	3100.85	4747.15	2940	4590
dosis 100 mg	5	4434.00	847.108	378.838	3382.18	5485.82	3030	5055
dosis 200 mg	5	4869.00	928.462	415.221	3716.16	6021.84	3300	5550
Total	25	4202.40	1046.527	209.305	3770.41	4634.39	2085	5550

Test of Homogeneity of Variances

data AUC

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.409	4	20	.800

Kesimpulan : Sig = $>0,05$ H0 diterima maka data homogen

Uji One Way ANOVA

Kriteria uji :

Sig = $<0,05$ H0 ditolak

Sig = $>0,05$ H0 diterima

Hasil :

ANOVA

data AUC

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14894406.000	4	3723601.500	6.538	.002
Within Groups	11390850.000	20	569542.500		
Total	26285256.000	24			

Kesimpulan : Sig = $<0,05$, H0 ditolak maka terdapat perbedaan persen daya analgesik antar kelompok perlakuan

Uji Post Hoc (LSD)

Kriteria uji :

Sig = $<0,05$ H0 ditolak

Sig = $>0,05$ H0 diterima

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data AUC
LSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Cmc	Asmef	-2103.000*	477.302	.000	-3098.63	-1107.37
	dosis 50 mg	-1083.000*	477.302	.034	-2078.63	-87.37
	dosis 100 mg	-1593.000*	477.302	.003	-2588.63	-597.37
	dosis 200 mg	-2028.000*	477.302	.000	-3023.63	-1032.37
Asmef	Cmc	2103.000*	477.302	.000	1107.37	3098.63
	dosis 50 mg	1020.000*	477.302	.045	24.37	2015.63
	dosis 100 mg	510.000	477.302	.298	-485.63	1505.63
	dosis 200 mg	75.000	477.302	.877	-920.63	1070.63
dosis 50 mg	Cmc	1083.000*	477.302	.034	87.37	2078.63
	Asmef	-1020.000*	477.302	.045	-2015.63	-24.37
	dosis 100 mg	-510.000	477.302	.298	-1505.63	485.63
	dosis 200 mg	-945.000*	477.302	.062	-1940.63	50.63
dosis 100 mg	Cmc	1593.000*	477.302	.003	597.37	2588.63
	Asmef	-510.000	477.302	.298	-1505.63	485.63
	dosis 50 mg	510.000	477.302	.298	-485.63	1505.63
	dosis 200 mg	-435.000	477.302	.373	-1430.63	560.63
dosis 200 mg	Cmc	2028.000*	477.302	.000	1032.37	3023.63
	Asmef	-75.000	477.302	.877	-1070.63	920.63
	dosis 50 mg	945.000	477.302	.062	-50.63	1940.63
	dosis 100 mg	435.000	477.302	.373	-560.63	1430.63

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Kesimpulan : Dari hasil diatas menunjukkan bahwa kontrol negatif berbeda bermakna dengan kontrol positif, ekstrak dosis 50 mg, 100 mg dan 200 mg/200 g BB. Kelompok kontrol positif berbeda bermakna dengan kontrol negatif, ekstrak dosis 50 mg/ 200 g BB. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak dosis 100 mg dan 200 mg/ 200 g BB memiliki daya analgesik sebanding dengan kontrol positif.

Test of Homogeneity of Variances

data AUC

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.357	4	20	.836

Kesimpulan : Sig = >0,05 H0 diterima maka data homogen

Uji One Way ANOVA

Kriteria uji :

Sig = < 0,05 H0 ditolak

Sig = >0,05 H0 diterima

Hasil :

ANOVA

data AUC

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	553275.563	4	138318.891	10.506	.000
Within Groups	263315.565	20	13165.778		
Total	816591.128	24			

Kesimpulan : Sig <0,05 H0 ditolak maka terdapat perbedaan persen daya analgesik antar kelompok perlakuan

Hasil :

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data AUC

LSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Cmc	tramadol	-443.13000*	72.56936	.000	-594.5070	-291.7530
	dosis 50 mg	-206.67000*	72.56936	.010	-358.0470	-55.2930
	dosis 100 mg	-228.18000*	72.56936	.005	-379.5570	-76.8030
	dosis 200 mg	-343.11000*	72.56936	.000	-494.4870	-191.7330
Tramadol	Cmc	443.13000*	72.56936	.000	291.7530	594.5070
	dosis 50 mg	236.46000*	72.56936	.004	85.0830	387.8370
	dosis 100 mg	214.95000*	72.56936	.008	63.5730	366.3270
	dosis 200 mg	100.02000	72.56936	.183	-51.3570	251.3970
dosis 50 mg	Cmc	206.67000*	72.56936	.010	55.2930	358.0470
	tramadol	-236.46000*	72.56936	.004	-387.8370	-85.0830
	dosis 100 mg	-21.51000	72.56936	.770	-172.8870	129.8670
	dosis 200 mg	-136.44000	72.56936	.075	-287.8170	14.9370
dosis 100 mg	Cmc	228.18000*	72.56936	.005	76.8030	379.5570
	tramadol	-214.95000*	72.56936	.008	-366.3270	-63.5730
	dosis 50 mg	21.51000	72.56936	.770	-129.8670	172.8870
	dosis 200 mg	-114.93000	72.56936	.129	-266.3070	36.4470
dosis 200 mg	Cmc	343.11000*	72.56936	.000	191.7330	494.4870
	tramadol	-100.02000	72.56936	.183	-251.3970	51.3570
	dosis 50 mg	136.44000	72.56936	.075	-14.9370	287.8170
	dosis 100 mg	114.93000	72.56936	.129	-36.4470	266.3070

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Kesimpulan : dari hasil diatas menunjukkan bahwa kontrol negatif berbeda bermakna dengan kontrol positif, ekstrak dosis 50 mg, 100 mg dan 200 mg/200 g BB. Kelompok kontrol positif berbeda bermakna dengan kontrol negatif, ekstrak dosis 50 mg dan 100 mg/200 g BB. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak dosis 200 mg/200 g BB memiliki daya analgesik sebanding dengan kontrol positif.

Lampiran 22. Hasil statistik % peningkatan ambang nyeri metode *Tail flick*

Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	Tramadol	.291	5	.192	.829	5	.136
persen	dosis 50 mg	.183	5	.200 [*]	.931	5	.605
analgesik	dosis 100 mg	.235	5	.200 [*]	.936	5	.636
	dosis 200 mg	.188	5	.200 [*]	.968	5	.860

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

persen analgesik

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.159	3	16	.922

ANOVA

persen analgesik

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1181.606	3	393.869	6.697	.004
Within Groups	941.000	16	58.812		
Total	2122.606	19			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: persen analgesik

LSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
tramadol	dosis 50 mg	19.03934 [*]	4.85026	.001	8.7573	29.3214
	dosis 100 mg	16.03400 [*]	4.85026	.004	5.7519	26.3161
	dosis 200 mg	5.71539	4.85026	.256	-4.5667	15.9975
dosis 50 mg	Tramadol	-19.03934 [*]	4.85026	.001	-29.3214	-8.7573
	dosis 100 mg	-3.00534	4.85026	.544	-13.2874	7.2767
	dosis 200 mg	-13.32396 [*]	4.85026	.014	-23.6060	-3.0419
dosis 100 mg	Tramadol	-16.03400 [*]	4.85026	.004	-26.3161	-5.7519

	dosis 50 mg	3.00534	4.85026	.544	-7.2767	13.2874
	dosis 200 mg	-10.31862*	4.85026	.049	-20.6007	-.0365
	Tramadol	-5.71539	4.85026	.256	-15.9975	4.5667
dosis 200 mg	dosis 50 mg	13.32396*	4.85026	.014	3.0419	23.6060
	dosis 100 mg	10.31862*	4.85026	.049	.0365	20.6007

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 23. Hasil statistik % peningkatan ambang nyeri metode *Randall*

Selitto

Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
persen analgesik	Asmef	.202	5	.200*	.980	5	.936
	dosis 50 mg	.174	5	.200*	.967	5	.858
	dosis 100 mg	.224	5	.200*	.957	5	.787
	dosis 200 mg	.215	5	.200*	.889	5	.354

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

persen analgesik

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.198	3	16	.896

ANOVA

persen analgesik

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2457.559	3	819.186	17.602	.000
Within Groups	744.645	16	46.540		
Total	3202.204	19			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: persen analgesik

LSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Asmef	dosis 50 mg	27.19465*	4.31464	.000	18.0480	36.3413
	dosis 100 mg	18.79510*	4.31464	.000	9.6485	27.9417
	dosis 200 mg	3.56976	4.31464	.420	-5.5769	12.7164
dosis 50 mg	Asmef	-27.19465*	4.31464	.000	-36.3413	-18.0480
	dosis 100 mg	-8.39955	4.31464	.069	-17.5462	.7471
	dosis 200 mg	-23.62489*	4.31464	.000	-32.7715	-14.4783
dosis 100 mg	Asmef	-18.79510*	4.31464	.000	-27.9417	-9.6485
	dosis 50 mg	8.39955	4.31464	.069	-.7471	17.5462
	dosis 200 mg	-15.22535*	4.31464	.003	-24.3720	-6.0787
dosis 200 mg	Asmef	-3.56976	4.31464	.420	-12.7164	5.5769
	dosis 50 mg	23.62489*	4.31464	.000	14.4783	32.7715
	dosis 100 mg	15.22535*	4.31464	.003	6.0787	24.3720

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 24. Hasil uji statistik berdasarkan waktu reaksi (detik)

- Waktu reaksi t_{30}

-

Tests of Normality

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	cmc Na	.259	5	.200*	.882	5	.320
	tramadol	.287	5	.200*	.923	5	.551
T30	dosis 50 mg/200 g bb	.174	5	.200*	.954	5	.763
	dosis 100 mg/200 g bb	.166	5	.200*	.949	5	.731
	dosis 200 mg/200 g bb	.194	5	.200*	.915	5	.500

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

One way

Test of Homogeneity of Variances

T30

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.271	4	20	.893

Uji *levene* menunjukkan nilai signifikansi 0,893 ($p < 0,05$), artinya varians homogen.

ANOVA

T30

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	61.416	4	15.354	10.931	.000
Within Groups	28.092	20	1.405		
Total	89.508	24			

Hasil uji *Anova* menunjukkan terdapat perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,01 ($p < 0,05$).

Multiple Comparisons

Dependent Variable: T30

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confid
					Lower Bound
cmc Na	tramadol	-4.72000*	.74955	.000	-6.2835
	dosis 50 mg/200 g bb	-1.89200*	.74955	.020	-3.4555
	dosis 100 mg/200 g bb	-2.29400*	.74955	.006	-3.8575
	dosis 200 mg/200 g bb	-3.34000*	.74955	.000	-4.9035
Tramadol	cmc Na	4.72000*	.74955	.000	3.1565
	dosis 50 mg/200 g bb	2.82800*	.74955	.001	1.2645
	dosis 100 mg/200 g bb	2.42600*	.74955	.004	.8625
	dosis 200 mg/200 g bb	1.38000	.74955	.080	-.1835
dosis 50 mg/200 g bb	cmc Na	1.89200*	.74955	.020	.3285
	tramadol	-2.82800*	.74955	.001	-4.3915
	dosis 100 mg/200 g bb	-.40200	.74955	.598	-1.9655
	dosis 200 mg/200 g bb	-1.44800	.74955	.068	-3.0115
dosis 100 mg/200 g bb	cmc Na	2.29400*	.74955	.006	.7305
	tramadol	-2.42600*	.74955	.004	-3.9895
	dosis 50 mg/200 g bb	.40200	.74955	.598	-1.1615
	dosis 200 mg/200 g bb	-1.04600	.74955	.178	-2.6095
dosis 200 mg/200 g bb	cmc Na	3.34000*	.74955	.000	1.7765
	Tramadol	-1.38000	.74955	.080	-2.9435

dosis 50 mg/200 g bb	1.44800	.74955	.068	-.1155
dosis 100 mg/200 g bb	1.04600	.74955	.178	-.5175

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

1. Kelompok kontrol negatif CMC Na berbeda signifikan dengan kontrol positif, dosis 50 mg/200 g BB, 100 mg/200 g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB
2. Kelompok kontrol positif tramadol berbeda signifikan dengan kontrol negatif CMC Na, dosis 50 mg/200 g BB dan 100 mg/200 g BB. Tidak terdapat perbedaan signifikan dengan dosis 200 mg/200 g BB.
3. Kelompok ekstrak dosis 50 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negatif CMC Na dan kontrol positif Tramadol. Tidak terdapat perbedaan signifikan dengan ekstrak dosis 100 mg/200 g BB dan 200 mg/200 g BB.
4. Kelompok ekstrak dosis 100 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negatif CMC Na dan kontrol positif Tramadol
5. Kelompok ekstrak 200 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negatif CMC Na. Tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif tramadol, dosis ekstrak 50 mg/200 g BB dan dosis ekstrak 100 mg/200 g BB.

- **Waktu reaksi t_{60}**

-

Tests of Normality

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T60	cmc Na	.244	5	.200*	.957	5	.789
	tramadol	.214	5	.200*	.922	5	.546
	dosis 50 mg/200 g bb	.266	5	.200*	.907	5	.449
	dosis 100 mg/200 g bb	.236	5	.200*	.929	5	.590
	dosis 200 mg/200 g bb	.285	5	.200*	.827	5	.131

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

One way

Test of Homogeneity of Variances

T60

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.669	4	20	.621

Uji *levene* menunjukkan nilai signifikansi 0,621 ($p < 0,05$), artinya varians homogeny.

ANOVA

T60

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	73.252	4	18.313	13.631	.000
Within Groups	26.870	20	1.344		
Total	100.122	24			

Hasil uji *Anova* menunjukkan terdapat perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: T60

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confid
					Lower Bound
cmc Na	Tramadol	-5.11000 [*]	.73308	.000	-6.6392
	dosis 50 mg/200 g bb	-2.08600 [*]	.73308	.010	-3.6152
	dosis 100 mg/200 g bb	-2.74600 [*]	.73308	.001	-4.2752
	dosis 200 mg/200 g bb	-3.78800 [*]	.73308	.000	-5.3172
Tramadol	cmc Na	5.11000 [*]	.73308	.000	3.5808
	dosis 50 mg/200 g bb	3.02400 [*]	.73308	.001	1.4948
	dosis 100 mg/200 g bb	2.36400 [*]	.73308	.004	.8348
	dosis 200 mg/200 g bb	1.32200	.73308	.086	-.2072
dosis 50 mg/200 g bb	cmc Na	2.08600 [*]	.73308	.010	.5568
	Tramadol	-3.02400 [*]	.73308	.001	-4.5532
	dosis 100 mg/200 g bb	-.66000	.73308	.379	-2.1892
	dosis 200 mg/200 g bb	-1.70200 [*]	.73308	.031	-3.2312
dosis 100 mg/200 g bb	cmc Na	2.74600 [*]	.73308	.001	1.2168
	Tramadol	-2.36400 [*]	.73308	.004	-3.8932
	dosis 50 mg/200 g bb	.66000	.73308	.379	-.8692
	dosis 200 mg/200 g bb	-1.04200	.73308	.171	-2.5712
dosis 200 mg/200 g bb	cmc Na	3.78800 [*]	.73308	.000	2.2588
	Tramadol	-1.32200	.73308	.086	-2.8512
	dosis 50 mg/200 g bb	1.70200 [*]	.73308	.031	.1728
	dosis 100 mg/200 g bb	1.04200	.73308	.171	-.4872

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

1. Kelompok kontrol negatif CMC Na berbeda signifikan dengan kontrol positif tramadol, dosis 50 mg/200 g BB, dosis 100 mg/200 g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB.
2. Kelompok kontrol positif tramadol berbeda signifikan dengan kontrol negatif CMC Na, dosis 50 mg/200 g BB, dan dosis 100 mg/200 g BB. Tidak berbeda signifikan dengan dosis 200 mg/200 g BB.
3. Kelompok ekstrak dosis 50 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negatif CMC Na, kontrol positif tramadol, dan dosis 200 mg/200 g BB. Tidak berbeda signifikan dengan dosis 100 mg/200 g BB.
4. Kelompok ekstrak dosis 100 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negatif CMC Na dan kontrol positif tramadol.
5. Kelompok ekstrak dosis 200 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negatif CMC Na dan dosis 50 mg/200 g BB.

- **Waktu reaksi t_{90}**

-

Tests of Normality

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T90	cmc Na	.298	5	.167	.881	5	.313
	tramadol	.226	5	.200*	.885	5	.332
	dosis 50 mg/200 g bb	.198	5	.200*	.949	5	.730
	dosis 100 mg/200 g bb	.263	5	.200*	.825	5	.129
	dosis 200 mg/200 g bb	.247	5	.200*	.871	5	.272

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

One way

Test of Homogeneity of Variances

T90

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.025	4	20	.419

Uji *levene* menunjukkan nilai signifikansi 0,419 ($p < 0,05$), artinya varians homogeny.

ANOVA

T90

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	35.701	4	8.925	4.171	.013
Within Groups	42.799	20	2.140		
Total	78.499	24			

Hasil uji *Anova* menunjukkan terdapat perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,013($p < 0,05$).

Multiple Comparisons

Dependent Variable: T90

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confid
					Lower Bound
cmc Na	tramadol	-3.28400*	.92519	.002	-5.2139
	dosis 50 mg/200 g bb	-2.27800*	.92519	.023	-4.2079
	dosis 100 mg/200 g bb	-1.70400	.92519	.080	-3.6339
	dosis 200 mg/200 g bb	-3.16800*	.92519	.003	-5.0979
Tramadol	cmc Na	3.28400*	.92519	.002	1.3541
	dosis 50 mg/200 g bb	1.00600	.92519	.290	-.9239
	dosis 100 mg/200 g bb	1.58000	.92519	.103	-.3499
	dosis 200 mg/200 g bb	.11600	.92519	.901	-1.8139
dosis 50 mg/200 g bb	cmc Na	2.27800*	.92519	.023	.3481
	tramadol	-1.00600	.92519	.290	-2.9359
	dosis 100 mg/200 g bb	.57400	.92519	.542	-1.3559
	dosis 200 mg/200 g bb	-.89000	.92519	.348	-2.8199
dosis 100 mg/200 g bb	cmc Na	1.70400	.92519	.080	-.2259
	tramadol	-1.58000	.92519	.103	-3.5099
	dosis 50 mg/200 g bb	-.57400	.92519	.542	-2.5039
	dosis 200 mg/200 g bb	-1.46400	.92519	.129	-3.3939
dosis 200 mg/200 g bb	cmc Na	3.16800*	.92519	.003	1.2381
	tramadol	-.11600	.92519	.901	-2.0459
	dosis 50 mg/200 g bb	.89000	.92519	.348	-1.0399
	dosis 100 mg/200 g bb	1.46400	.92519	.129	-.4659

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

1. Kelompok kontrol negative CMC Na berbeda signifikan dengan kontrol positif tramadol, dosis 50 mg/200 g BB dan dosis 200 mg/200 g BB. Tidak berbeda signifikan dengan dosis 100 mg/200 g BB.
 2. Kelompok kontrol positif tramadol berbeda signifikan dengan kontrol positif tramadol. Tidak berbeda signifikan dengan dosis 50 mg/200 g BB, 100 mg/200 g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB.
 3. Kelompok ekstrak dosis 50 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negative CMC Na. Tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif tramadol, dosis 100 mg/200 g BB dan dosis 200 mg/200 g BB.
 4. Kelompok ekstrak dosis 100 mg/200 g BB tidak berbeda signifikan dengan CMC Na, tramadol, dosis 50 mg/200 g BB dan dosis 200 mg.200 g BB.
 5. Kelompok ekstrak dosis 200 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negative CMC Na.
- **Waktu reaksi t_{120}**
 -

Tests of Normality							
	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	cmc Na	.209	5	.200*	.931	5	.601
	tramadol	.378	5	.018	.772	5	.047
T120	dosis 50 mg/200 g bb	.159	5	.200*	.973	5	.894
	dosis 100 mg/200 g bb	.222	5	.200*	.972	5	.891
	dosis 200 mg/200 g bb	.224	5	.200*	.912	5	.478

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

One way

Test of Homogeneity of Variances

T120

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.128	4	20	.971

Uji *levене* menunjukkan nilai signifikansi 0,971 ($p < 0,05$), artinya varians homogen.

ANOVA

T120

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30.106	4	7.526	4.044	.015
Within Groups	37.222	20	1.861		
Total	67.328	24			

Hasil uji *Anova* menunjukkan terdapat perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,015 ($p < 0,05$).

Multiple Comparisons

Dependent Variable: T120

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confid
					Lower Bound
cmc Na	Tramadol	-3.31400*	.86281	.001	-5.1138
	dosis 50 mg/200 g bb	-1.26600	.86281	.158	-3.0658
	dosis 100 mg/200 g bb	-1.72400	.86281	.059	-3.5238
	dosis 200 mg/200 g bb	-2.28200*	.86281	.016	-4.0818
Tramadol	cmc Na	3.31400*	.86281	.001	1.5142
	dosis 50 mg/200 g bb	2.04800*	.86281	.028	.2482
	dosis 100 mg/200 g bb	1.59000	.86281	.080	-.2098
	dosis 200 mg/200 g bb	1.03200	.86281	.246	-.7678
dosis 50 mg/200 g bb	cmc Na	1.26600	.86281	.158	-.5338
	Tramadol	-2.04800*	.86281	.028	-3.8478
	dosis 100 mg/200 g bb	-.45800	.86281	.601	-2.2578
	dosis 200 mg/200 g bb	-1.01600	.86281	.253	-2.8158
dosis 100 mg/200 g bb	cmc Na	1.72400	.86281	.059	-.0758
	Tramadol	-1.59000	.86281	.080	-3.3898
	dosis 50 mg/200 g bb	.45800	.86281	.601	-1.3418
	dosis 200 mg/200 g bb	-.55800	.86281	.525	-2.3578
dosis 200 mg/200 g bb	cmc Na	2.28200*	.86281	.016	.4822
	Tramadol	-1.03200	.86281	.246	-2.8318
	dosis 50 mg/200 g bb	1.01600	.86281	.253	-.7838
	dosis 100 mg/200 g bb	.55800	.86281	.525	-1.2418

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

1. Kelompok kontrol negative CMC Na berbeda signifikan dengan kontrol positif tramadol dan dosis 200 mg/200 g BB. Tidak terdapat perbedaan dengan dosis 50 mg/200 g BB dan dosis 100 mg/200 g BB.
2. Kelompok kontrol positif tramadol berbeda signifikan dengan kontrol negative CMC Na dan dosis 50 mg/200 g BB. Tidak terdapat perbedaan dengan dosis 100 mg/200 g BB dan dosis 200 mg/200 g BB.
3. Kelompok ekstrak dosis 50 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol positif. Tidak terdapat perbedaan dengan kontrol negative CMC Na , dosis 100 mg/200 g BB dan dosis 200 mg/200 g BB.
4. Kelompok ekstrak dosis 100 m/200 g BB tidak berbeda signifikan dengan kontrol negative, kontrol positif, dosis 50 mg/200 g BB dan dosis 200 mg/200 g BB.
5. Kelompok ekstrak dosis 200 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negatif. Tidak terdapat perbedaan dengan kontrol positif, dosis 50 mg/200 g BB dan dosis 100 mg/200 g BB.

Lampiran 25. Hasil uji statistik berdasarkan waktu reaksi

- Waktu reaksi t_{30}

-

Tests of Normality							
	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T30	cmc Na	.152	5	.200*	.990	5	.978
	asam mefenamat	.208	5	.200*	.932	5	.613
	dosis 50 mg/200 g bb	.237	5	.200*	.871	5	.271
	dosis 100 mg/200 g bb	.344	5	.054	.745	5	.027
	dosis 200 mg/200 g bb	.197	5	.200*	.934	5	.627

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

One way

Test of Homogeneity of Variances

T30

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.298	4	20	.304

Uji *levene* menunjukkan nilai signifikansi 0,304 ($p < 0,05$) artinya varians homogeny.

ANOVA

T30

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	338.800	4	84.700	1.800	.169
Within Groups	941.200	20	47.060		
Total	1280.000	24			

Hasil uji *Anova* menunjukkan tidak terdapat perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,169 ($p > 0,05$).

Multiple Comparisons

Dependent Variable: T30

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confid
					Lower Bound

cmc Na	asam mefenamat	-7.000	4.339	.122	-16.05
	dosis 50 mg/200 g bb	-3.200	4.339	.469	-12.25
	dosis 100 mg/200 g bb	-9.400 [*]	4.339	.043	-18.45
	dosis 200 mg/200 g bb	-9.400 [*]	4.339	.043	-18.45
asam mefenamat	cmc Na	7.000	4.339	.122	-2.05
	dosis 50 mg/200 g bb	3.800	4.339	.392	-5.25
	dosis 100 mg/200 g bb	-2.400	4.339	.586	-11.45
	dosis 200 mg/200 g bb	-2.400	4.339	.586	-11.45
dosis 50 mg/200 g bb	cmc Na	3.200	4.339	.469	-5.85
	asam mefenamat	-3.800	4.339	.392	-12.85
	dosis 100 mg/200 g bb	-6.200	4.339	.168	-15.25
	dosis 200 mg/200 g bb	-6.200	4.339	.168	-15.25
dosis 100 mg/200 g bb	cmc Na	9.400 [*]	4.339	.043	.35
	asam mefenamat	2.400	4.339	.586	-6.65
	dosis 50 mg/200 g bb	6.200	4.339	.168	-2.85
	dosis 200 mg/200 g bb	.000	4.339	1.000	-9.05
dosis 200 mg/200 g bb	cmc Na	9.400 [*]	4.339	.043	.35
	asam mefenamat	2.400	4.339	.586	-6.65
	dosis 50 mg/200 g bb	6.200	4.339	.168	-2.85
	dosis 100 mg/200 g bb	.000	4.339	1.000	-9.05

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

1. Kelompok kontrol negative CMC Na berbeda signifikan dengan dosis 100 mg/200 g BB dan dosis 200 mg/200 g BB. Tidak terdapat perbedaan dengan kontrol positif dan dosis 50 mg/200 g BB.
2. Kelompok kontrol positif asam mefenamat tidak berbeda signifikan dengan kontrol negative, dosis 50 mg/200 g BB, dosis 100 mg/200 g BB, dan 200 mg/200 g BB.
3. Kelompok ekstrak dosis 50 mg/200 g BB tidak berbeda signifikan dengan kontrol negative, kontrol positif, dosis 100 mg/200 g BB dan dosis 200 mg/200 g BB.
4. Kelompok ekstrak dosis 100 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negative CMC Na. Tidak terdapat perbedaan dengan kontrol positif asam mefenamat, dosis 50 mg/200 g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB.

5. Kelompok ekstrak dosis 200 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negative CMC Na. Tidak terdapat perbedaan dengan kontrol positif, dosis 50 mg/200 g BB dan dosis 100 mg/200 g BB.

- **Waktu reaksi t_{60}**

Tests of Normality							
	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T60	cmc Na	.222	5	.200*	.942	5	.681
	asam mefenamat	.194	5	.200*	.934	5	.627
	dosis 50 mg/200 g bb	.199	5	.200*	.960	5	.811
	dosis 100 mg/200 g bb	.367	5	.026	.684	5	.006
	dosis 200 mg/200 g bb	.283	5	.200*	.900	5	.410

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

One way

Test of Homogeneity of Variances

T60

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.365	4	20	.281

Uji *levene* menunjukkan nilai signifikansi 0,281 ($p > 0,05$), artinya varians homogeny.

ANOVA

T60

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	417.040	4	104.260	1.596	.214
Within Groups	1306.800	20	65.340		
Total	1723.840	24			

Hasil uji *Anova* menunjukkan tidak terdapat perbedaan dengan nilai signifikansi 0,214.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: T60

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confid
					Lower Bound
cmc Na	asam mefenamat	-7.000	5.112	.186	-17.66
	dosis 50 mg/200 g bb	-6.200	5.112	.239	-16.86
	dosis 100 mg/200 g bb	-11.400*	5.112	.037	-22.06
	dosis 200 mg/200 g bb	-10.800*	5.112	.047	-21.46
asam mefenamat	cmc Na	7.000	5.112	.186	-3.66
	dosis 50 mg/200 g bb	.800	5.112	.877	-9.86
	dosis 100 mg/200 g bb	-4.400	5.112	.400	-15.06
	dosis 200 mg/200 g bb	-3.800	5.112	.466	-14.46
dosis 50 mg/200 g bb	cmc Na	6.200	5.112	.239	-4.46
	asam mefenamat	-8.000	5.112	.877	-11.46
	dosis 100 mg/200 g bb	-5.200	5.112	.321	-15.86
	dosis 200 mg/200 g bb	-4.600	5.112	.379	-15.26
dosis 100 mg/200 g bb	cmc Na	11.400*	5.112	.037	.74
	asam mefenamat	4.400	5.112	.400	-6.26
	dosis 50 mg/200 g bb	5.200	5.112	.321	-5.46
	dosis 200 mg/200 g bb	.600	5.112	.908	-10.06
dosis 200 mg/200 g bb	cmc Na	10.800*	5.112	.047	.14
	asam mefenamat	3.800	5.112	.466	-6.86
	dosis 50 mg/200 g bb	4.600	5.112	.379	-6.06
	dosis 100 mg/200 g bb	-6.000	5.112	.908	-11.26

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

1. Kelompok kontrol negative CMC Na berbeda signifikan dengan dosis 100 mg/200 g BB dan dosis 200 mg/200 g BB. Tidak terdapat perbedaan dengan kontrol positif asam mefenamat dan dosis 50 mg/200 g BB.
2. Kelompok kontrol positif asam mefenamat tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif, dosis 50 mg/200 g BB, dosis 100 mg/200 g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB.
3. Kelompok ekstrak dosis 50 mg/200 g BB tidak berbeda signifikan dengan kontrol negative, kontrol positif, dosis 100 mg/200 g BB dan dosis 200 mg/200 g BB.
4. Kelompok ekstrak dosis 100 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negative. Tidak terdapat perbedaan dengan kontrol positif, dosis 50 mg/200 g BB dan dosis 200 mg/200 g BB.

5. Kelompok ekstrak dosis 200 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negative. Tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif, dosis 50 mg/200 g BB dan dosis 100 mg/200 g BB.

- **Waktu reaksi t_{120}**

-

Tests of Normality							
	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T120	cmc Na	.192	5	.200*	.985	5	.962
	asam mefenamat	.217	5	.200*	.891	5	.361
	dosis 50 mg/200 g bb	.178	5	.200*	.981	5	.940
	dosis 100 mg/200 g bb	.260	5	.200*	.862	5	.235
	dosis 200 mg/200 g bb	.324	5	.094	.751	5	.030

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

One way

Test of Homogeneity of Variances

T120

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.660	4	20	.627

Uji *levene* menunjukkan nilai signifikan 0,627 ($p > 0,05$), artinya varians homogeny.

ANOVA

T120

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	710.960	4	177.740	10.746	.000
Within Groups	330.800	20	16.540		
Total	1041.760	24			

Hasil uji *Anova* menunjukkan terdapat perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$).

Multiple Comparisons

Dependent Variable: T120

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confid
					Lower Bound
cmc Na	asam mefenamat	-14.800*	2.572	.000	-20.17
	dosis 50 mg/200 g bb	-10.200*	2.572	.001	-15.57
	dosis 100 mg/200 g bb	-11.800*	2.572	.000	-17.17
	dosis 200 mg/200 g bb	-14.000*	2.572	.000	-19.37
asam mefenamat	cmc Na	14.800*	2.572	.000	9.43
	dosis 50 mg/200 g bb	4.600	2.572	.089	-.77
	dosis 100 mg/200 g bb	3.000	2.572	.257	-2.37
	dosis 200 mg/200 g bb	.800	2.572	.759	-4.57
dosis 50 mg/200 g bb	cmc Na	10.200*	2.572	.001	4.83
	asam mefenamat	-4.600	2.572	.089	-9.97
	dosis 100 mg/200 g bb	-1.600	2.572	.541	-6.97
	dosis 200 mg/200 g bb	-3.800	2.572	.155	-9.17
dosis 100 mg/200 g bb	cmc Na	11.800*	2.572	.000	6.43
	asam mefenamat	-3.000	2.572	.257	-8.37
	dosis 50 mg/200 g bb	1.600	2.572	.541	-3.77
	dosis 200 mg/200 g bb	-2.200	2.572	.403	-7.57
dosis 200 mg/200 g bb	cmc Na	14.000*	2.572	.000	8.63
	asam mefenamat	-.800	2.572	.759	-6.17
	dosis 50 mg/200 g bb	3.800	2.572	.155	-1.57
	dosis 100 mg/200 g bb	2.200	2.572	.403	-3.17

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

1. Kelompok kontrol negative CMC Na berbeda signifikan dengan kontrol positif, dosis 50 mg/200 g BB, dosis 100 mg/200 g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB.
2. Kelompok kontrol positif asam mefenamat berbeda bermakna dengan kontrol negative, dosis 50 mg/200 g BB, dosis 100 mg/200 g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB.
3. Kelompok ekstrak dosis 50 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negative, dosis 100 mg/200 g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB.
4. Kelompok ekstrak dosis 100 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negative, dosis 50 mg/200 g BB dan dosis 200 mg/200 g BB.
5. Kelompok ekstrak dosis 200 mg/200 g BB berbeda signifikan dengan kontrol negatif, dosis 50 mg/200 g BB, dan dosis 100 mg/200 g BB.

- Waktu reaksi t_{180}

Tests of Normality

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T180	cmc Na	.276	5	.200*	.853	5	.203
	asam mefenamat	.318	5	.108	.903	5	.425
	dosis 50 mg/200 g bb	.175	5	.200*	.974	5	.899
	dosis 100 mg/200 g bb	.238	5	.200*	.894	5	.379
	dosis 200 mg/200 g bb	.227	5	.200*	.963	5	.830

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

One way

Test of Homogeneity of Variances

T180

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.257	4	20	.319

Uji *levene* menunjukkan nilai signifikansi 0,319 ($p > 0,05$), artinya varians homogeny.

ANOVA

T180

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	362.640	4	90.660	1.779	.173
Within Groups	1019.200	20	50.960		
Total	1381.840	24			

Hasil uji *Anova* menunjukkan tidak terdapat perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,173

Multiple Comparisons

Dependent Variable: T180

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confid Lower Bound
cmc Na	asam mefenamat	-9.800*	4.515	.042	-19.22

	dosis 50 mg/200 g bb	-2.000	4.515	.663	-11.42
	dosis 100 mg/200 g bb	-1.800	4.515	.694	-11.22
	dosis 200 mg/200 g bb	-7.800	4.515	.099	-17.22
	cmc Na	9.800*	4.515	.042	.38
asam mefenamat	dosis 50 mg/200 g bb	7.800	4.515	.099	-1.62
	dosis 100 mg/200 g bb	8.000	4.515	.092	-1.42
	dosis 200 mg/200 g bb	2.000	4.515	.663	-7.42
	cmc Na	2.000	4.515	.663	-7.42
dosis 50 mg/200 g bb	asam mefenamat	-7.800	4.515	.099	-17.22
	dosis 100 mg/200 g bb	.200	4.515	.965	-9.22
	dosis 200 mg/200 g bb	-5.800	4.515	.214	-15.22
	cmc Na	1.800	4.515	.694	-7.62
dosis 100 mg/200 g bb	asam mefenamat	-8.000	4.515	.092	-17.42
	dosis 50 mg/200 g bb	-.200	4.515	.965	-9.62
	dosis 200 mg/200 g bb	-6.000	4.515	.199	-15.42
	cmc Na	7.800	4.515	.099	-1.62
dosis 200 mg/200 g bb	asam mefenamat	-2.000	4.515	.663	-11.42
	dosis 50 mg/200 g bb	5.800	4.515	.214	-3.62
	dosis 100 mg/200 g bb	6.000	4.515	.199	-3.42

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

1. Kelompok kontrol negative CMC Na berbeda signifikan dengan kontrol positif. Tidak terdapat perbedaan dengan dosis 50 mg/200 g BB, dosis 100 mg/200 g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB.
2. Kelompok kontrol positif asam mefenamat berbeda bermakna dengan kontrol negative CMC Na. Tidak terdapat perbedaan dengan dosis 50 mg/200 g BB, dosis 100 mg/200 g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB.
3. Kelompok ekstrak dosis 50 mg/200 g BB tidak terdapat perbedaan dengan kontrol negative, kontrol positif, dosis 100 mg/200 g BB dan 200 mg/200 g BB.
4. Kelompok ekstrak dosis 100 mg/200 g BB tidak terdapat perbedaan dengan kontrol negative, kontrol positif, dosis 50 mg/200 g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB.
5. Kelompok ekstrak dosis 200 mg/200 g BB tidak terdapat perbedaan dengan kontrol negative, kontrol positif, dosis 50 mg/200 g BB, dan dosis 100 mg/200 g BB.

- Waktu reaksi t_{240}

Tests of Normality

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T240	cmc Na	.159	5	.200*	.967	5	.859
	asam mefenamat	.169	5	.200*	.956	5	.782
	dosis 50 mg/200 g bb	.248	5	.200*	.877	5	.297
	dosis 100 mg/200 g bb	.161	5	.200*	.986	5	.964
	dosis 200 mg/200 g bb	.279	5	.200*	.885	5	.335

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

One way

Test of Homogeneity of Variances

T240

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.820	4	20	.528

Uji *levene* menunjukkan nilai signifikansi 0,528 ($p > 0,05$), artinya varians homogen.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: T240

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confid
					Lower Bound
cmc Na	asam mefenamat	-3.400	4.472	.456	-12.73
	dosis 50 mg/200 g bb	.800	4.472	.860	-8.53
	dosis 100 mg/200 g bb	.600	4.472	.895	-8.73
	dosis 200 mg/200 g bb	1.600	4.472	.724	-7.73
asam mefenamat	cmc Na	3.400	4.472	.456	-5.93
	dosis 50 mg/200 g bb	4.200	4.472	.359	-5.13
	dosis 100 mg/200 g bb	4.000	4.472	.382	-5.33
dosis 50 mg/200 g bb	dosis 200 mg/200 g bb	5.000	4.472	.277	-4.33
	cmc Na	-.800	4.472	.860	-10.13
	asam mefenamat	-4.200	4.472	.359	-13.53
	dosis 100 mg/200 g bb	-.200	4.472	.965	-9.53

	dosis 200 mg/200 g bb	.800	4.472	.860	-8.53
	cmc Na	-.600	4.472	.895	-9.93
dosis 100 mg/200 g bb	asam mefenamat	-4.000	4.472	.382	-13.33
	dosis 50 mg/200 g bb	.200	4.472	.965	-9.13
	dosis 200 mg/200 g bb	1.000	4.472	.825	-8.33
dosis 200 mg/200 g bb	cmc Na	-1.600	4.472	.724	-10.93
	asam mefenamat	-5.000	4.472	.277	-14.33
	dosis 50 mg/200 g bb	-.800	4.472	.860	-10.13
	dosis 100 mg/200 g bb	-1.000	4.472	.825	-10.33

1. Kelompok kontrol negative CMC Na tidak terdapat perbedaan dengan kontrol positif, dosis 50 mg/200 g BB , dosis 100 mg/200 g BB, dosis 200 mg/200 g BB.
2. Kelompok kontrol positif asam mefenamat tidak terdapat perbedaan dengan kontrol negative, dosis 50 mg/200 g BB, dosis 100 mg/200 g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB.
3. Kelompok ekstrak dosis 50 mg/200 g BB tidak terdapat perbedaan dengan kontrol negative, kontrol positif, dosis 100 mg/200 g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB.
4. Kelompok ekstrak dosis 100 mg/200 g BB tidak terdapat perbedaan dengan kontrol negative, kontrol positif, dosis 50 mg/200g BB, dan dosis 200 mg/200 g BB.
5. Kelompok ekstrak dosis 200 mg/200 g BB tidak terdapat perbedaan dengan kontrol negative, kontrol positif, dosis 50 mg/200 g BB dan dosis 100 mg/200 g BB.

