**JURNAL BIOSAINS**

**(Journal of Biosciences)**

**http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/biosains**

**email : jbiosains@unimed.ac.id**

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIKEJANG SEDIAAN KAPSUL EKSTRAK**

**ETANOL DAUN TITANUS (*Leea aequanta* L.) TERHADAP OTOT POLOS**

**TRAKEA MARMUT (*Cavia cobaya)* SECARA *IN VITRO***

**TAHUN 2021**

**Dian Ika Perbina br Meliala1, Sofia Rahmi2, Delisma Simorangkir3, Beriman Putra Harefa4**

Jurusan Farmasi, Progam Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Kesehatan Deli Husada, Deli Tua

Email: be.putraharefa@gmail.com

**ABSTRAK**

Kendala utama dalam mengkonsumsi obat tradisional adalah proses peracikan yang dianggap merepotkan sehingga seringkali menimbulkan ketidaknyamanan dalam mengkonsumsinya. Untuk tujuan efisiensi, mudah dan praktis dalam penggunaan, perlu dibuat dalam bentuk sediaan seperti kapsul. Kapsul adalah sediaan padat yang terdiri dari obat dalam cangkang keras atau lunak yang larut. Daun titanus (*Leea aequata* L.) merupakan tanaman obat yang dimanfaatkan oleh masyarakat daerah Tanah Karo Provinsi Sumatera Utara sebagai obat antitetanus. Tetanus adalah penyakit akut dan seringkali fatal yang disebabkan oleh eksotoksin yang dihasilkan oleh bakteri *Clostridium tetani*. Tetanus sering diawali dengan kejang ringan pada otot rahang yang sering disebut dengan trismus. Terkadang kejang mempengaruhi otot-otot yang membantu pernapasan, yang dapat menyebabkan masalah pernapasan. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi kapsul EEDT dan menguji aktivitas antikejang pada otot polos trakea marmut secara *in vitro*. Efek relaksasi diuji setelah trakea marmut dikontraksi dengan asetilkolin (EC80 = 1,0454 x 10-3 M), kemudaian diberikan konsentrasi kumulatif kapsul EEDT 0,5-4 mg/mL dan konsentrasi atropin sulfat 6,95 x 10-6 - 2,08 x 10-2 mg/mL. Hasil uji efek relaksasi menunjukkan bahwa granul EEDT dapat menurunkan kontraksi otot polos trakea marmut yang diinduksi asetilkolin. Granul EEDT pada konsentrasi 3,5 mg/mL (102,8817 ± 0,1316) memiliki kemampuan yang sama dengan atropin sulfat 6,95 x 10-3 mg/mL (102,7748 ± 0,3231) dalam menurunkan kontraksi otot polos trakea marmut yang diinduksi oleh asetilkolin 1,0454 x 10-3 M (p>0,005). Kapsul EEDT dengan konsentrasi 3,5 mg dan 4 mg memiliki efektivitas yang sama, yaitu 102,8817 ± 0,1316. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sediaan kapsul EEDT memiliki efek relaksasi pada otot polos trakea marmut terisolasi dengan kemampuan yang tidak jauh berbeda dengan atropin sulfat.

**Kata Kunci : Sediaan kapsul, EEDT, trakea marmut, relaksasi, *in vitro*.**

**FORMULATION AND TESTING OF ANTICONVULSANT ACTIVITY OF TITANUS LEAF**

**(*Leea aequanta* L.) ETHANOL EXTRACT CAPSULES ON GUINEA PIG’S**

**(Cavia cobaya) TRACHEA SMOOTH MUSCLE IN VITRO**

**2021**

**Beriman Putra Harefa1, Dian Ika Perbina Br. Meliala2**

***ABSTRACT***

*The main obstacle to consuming traditional medicine is the compounding process which is considered troublesome so that it often causes discomfort to consume it. For the purpose of efficiency, easy and practical in use, need to be made in dosage forms such as capsules. Capsules are solid preparations consisting of a drug in a soluble hard or soft shell. Titanus leaf (Leea aequata* L.*) is a medicinal plant that is used by the people of the Tanah Karo area, North Sumatra Province as an antitetanus drug. Tetanus is an acute and often fatal disease caused by an exotoxin produced by the bacterium Clostridium tetani. Tetanus often begins with a mild spasm of the jaw muscles which is often referred to as trismus. Sometimes the spasm affects the muscles that help with breathing, which can cause breathing problems. The aim of this study was to formulate EEDT capsules and to test its anticonvulsant activity on the smooth muscle of the guinea pig trachea in vitro. The relaxation effect was tested after the guinea pig's trachea was contracted with acetylcholine (EC80 = 1,0454* *x 10-3 M), then the cumulative concentration of EEDT capsules was 0.5-4 mg/mL and atropine sulfate concentration of 6.95 x 10-6 - 2.08 x 10-2 mg/mL. The results of the relaxation effect test showed that EEDT granules could reduce acetylcholine-induced guinea pig trachea smooth muscle contraction. EEDT granules at a concentration of 3.5 mg/mL (102,8817 ± 0,1316) had the same ability as atropine sulfate 6.95 x 10-3 mg/mL (102,7748 ± 0,3231) in reducing guinea pig trachea smooth muscle contraction induced by acetylcholine 1,0454* *x 10-3 M (p>0.005). EEDT capsules with a concentration of 3.5 mg and 4 mg had the same effectiveness, that is 102,8817 ± 0,1316. From this study, it can be concluded that the EEDT capsule preparation has a relaxing effect on the smooth muscle of the isolated guinea pig trachea with an ability that is not much different from atropine sulfate.*

**Keywords: Capsule preparation, EEDT, guinea pig trachea, relaxation, *in vitro*.**

**Pendahuluan**

Indonesia sangat kaya akan pengetahuan mengenai pengobatan tradisional. Obat tradisional sangat sering digunakan karena tidak menyebabkab efek samping oleh karena masih bisa dicerna tubuh. Kendala yang sangat sering dijumpai dalam mengkonsumsi obat tradisional adalah proses peracikannya yang rumit, tidak mudah dan tidak efisiensi oleh karena itu obat tradisional perlu diformulasikan kedalam bentuk tablet atau kapsul agar lebih mudah dikonsumsi (Suharmiati, 2006).

Kapsul adalah sediaan padat yang terdiri dari obat dalam cangkang keras ataupun lunak yang bisa larut. Keuntungan dari sediaan kapsul antara lain : mampu menutupi rasa seta bau bahan obat yang tidak enak, lebih mudah untuk ditelan, cukup stabil dalam penyimpanan, bisa diisi dengan bahan obat tunggal atau kombinasi dan bahan obat berbentuk granula, proses pembuatan sederhana, lebih cepat dan praktis karena tidak membutuhkan banyak bahan tambahan/eksipien (Ditjen POM, 1995).

 Tetanus merupakan penyakit akut serta kerap parah yang diakibatkan oleh eksotoxin yang dihasilkan oleh bakteri *Clostridium tetani*. Tetanus kerap diawali dengan kejang ringan pada otot rahang yang kerap disebut sebagai trismus. Kejang bisa juga mempengaruhi otot wajah, dada, leher, punggung, otot perut, serta bokong. Terkadang kejang mempengaruhi otot yang membantu respirasi, yang dapat menyebabkan masalah pernapasan (Atkitson, 2012).

 Pemberian obat antikonvulsan dapat mengobati kejang otot. Obat ini biasanya digunakan untuk merelaksasi otot serta dapat mengurangi kepekaan dari jaringan saraf terhadap rangsangan. Obat yang tepat dalam penanganan tetanus haruslah obat yang bisa mengontrol kejang dan mengurangi spastisitas tanpa mengganggu pernapasan, gerakan-gerakan volunter ataupun kesadaran (BPOM RI, 2012).

 Daun titanus (*Leea aequata* L.) merupakan tumbuhan obat yang oleh masyarakat di wilayah Tanah Karo, Provinsi Sumatera Utara digunakan sebagai obat antitetanus seta untuk menangani luka. Bersumber pada hasil skrining fitokimia yang dilakukan oleh Malinda (2015), tumbuhan *Leea aequata* L. mengandung beberapa metabolit sekunder antara lain : alkaloid, glikosida, steroid/terpenoid, flavonoid, saponin serta tanin. Tidak hanya itu, ekstrak etanol daun titanus (*Leea aequata* L.) memiliki efek relaksasi terhadap otot polos ileum marmut terisolasi yang diinduksi oleh asetilkolin (Sinaga, 2018). *Organ bath* merupakan instrumen yang sering digunakan untuk menilai kontraktilitas otot termasuk otot polos secara *in vitro*. Melalui penggunaan instrumen ini jaringan otot polos yang hendak dinilai kontraktilitasnya diletakkan di dalam ruangan yang berisi cairan fisiologi yang diatur suhunya serta oksigenasenya sehingga jaringan otot polos tetap dapat bertahan (Khare, 2007).

 Formulasi dan uji aktivitas farmakologi sediaan kapsul ekstrak daun titanus dalam menurunkan kontraksi otot polos trakea belum pernah dibuat dan diuji secara ilmiah. Adanya penggunaan daun titanus secara tradisional untuk mengobati tetanus yang kemudian didukung dengan adanya penelitian sebelumnya tentang karakterisasi dan aktivitas relaksasi terhadap kontraksi otot polos ileum marmut terisolasi. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan formulasi dan uji aktivitas antikejang sediaan kapsul ekstrak etanol daun titanus terhadap trakea marmut terpisah secara *in* *vitro* menggunakan alat *organ bath.*

**Bahan dan Metode**

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental laboratorium.

**Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan pada penelitian adalah neraca analitik, penjepit tabung, cawan porselen, desikator, *rotary evaporator*, mikroskop, kertas saring, oven, pipet tetes, neraca kasar, *waterbath*, ayakan mesh 40, batang pengaduk, lemari pengering, lumpang dan alu, kertas perkamen, alat pengisi kapsul, *disintegration tester*, *flowmeter,* jangka sorong, spatula, spatel, *stopwatch,* timbangan hewan, satu set alat preparasi organ, Vortex, pengaduk, empat set organ bath volume 40,0 ml (ML0146/50, Panlab magnet, *transduser isometric*, Komputer, pipet volume mikro, *heating* dan *magnetic stirrer*, thermostat, PowerLab 15T, *Quad Bridge Amplifier*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah daun titanus (*Leea aequata* L.), bahan kimia yang digunakan adalah larutan kreb’s (terdiri dari NaCl,KCl, MgCl₂, NaH₂PO₄, CaCl₂, NaHCO₃, dan D-Glukosa), gaskarbogen mengandung 95% oksegen dan 5% karbondioksida, asetilkolin klorida, atropine sulfat, dimetil sulfoksida (DMSO) dan akuades, etanol 70%, laktosa,mg. stearat, talkum dan bahan-bahan berkualitas proanalisa : α-naftol, amil alkohol, HNO3 (p), C4H6O3, HCl (p), H2SO4 (p), benzena, FeCl3, Bi(NO3)3, etilasetat, I , isopropanol, KI, kloroform, metanol, NaOH, NaCl, *n*-heksan, HgCl2, serbuk Mg, Pb(CH3COO)2 dan toluen.

**Penyiapan Sampel**

“Sampel yang digunakan adalah daun titanus yang segar, diambil dari Desa Sembahe, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Pengumpulan sampel dilakukan secara purposif tanpa membandingkan dengan tumbuhan yang dari daerah lain.

**Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Titanus (EEDT)**

ditimbang 450 g serbuk simplisia Dayn Titanus (*Leea aequanta* L.) diekstraksi secara maserasi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 75 bagian hingga diperoleh esktrak cair. Kemudian diuapkan dengan rotary evaporator, lalu di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental (Soediono, 2019).

**Pembuatan formula Sediaan Kapsul Ekstrak Etanol Daun Titanus (EEDT)**

Formulasi sediaan kapsul ekstrak etanol dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Formulasi sediaan kapsul EEDT persatuan kapsul

|  |  |
| --- | --- |
| Bahan | Formula |
| F1 | F2  | F3 |
| EEDT | 2,5 mg | 3,5 mg | 4,5 mg |
| Avicel 101 | 2% | 2% | 2% |
| Aerosil  | 3% | 3% | 3% |
| Talkum  | 2% | 2% | 2% |
| Mg. Stearat  | 1% | 1% | 1% |
| Avicel 102 | ad 100 mg | ad 100 mg | ad 100 mg |

**Evaluasi Granul EEDT**

**a. Laju Alir**

 Ditimbang 25 g massa kapsul dan dimasukkan ke dalam corong dan diratakan. *Flowmeter* dinyalakan dan waktu yang diperlukan seluruh massa untuk mengalir melalui corong dicatat. Laju alir dinyatakan sebagai banyaknya gram serbuk yang melewati celah mesin perdetik (Voight, 1989).

**b. Sudut Istrahat**

Dimasukkan sejumlah massa kapsul pada corong hingga penuh kemudian ratakan. Massa yang jatuh akan membentuk kerucut lalu diukur tinggi (h) dan jari-jari kerucut (r). Kemudian dihitung sudut istirahatnya (α) (Voight, 1989).

**c. *Bulk density* dan *tapped density***

### Massa kapsul ditimbang 50 g (m) dimasukkan ke dalam gelas ukur kemudian diukur volumenya (V1). Berat jenis (BJ) awal = m/V1. Gelas ukur yang berisi massa tablet tersebut diletakkan pada alat *bulk density tester*. Alat dipasang pada ketukan sebanyak 300 kali. Percobaan diulangi dengan 300 ketukan kedua untuk memastikan bahwa volume sampel tidak mengalami penurunan, volumenya diukur (V2). Berat jenis (BJ) mampat = m/V2 (Voight, 1989).

**Evaluasi Sediaan Kapsul EEDT**

1. **Uji Keseragaman Bobot**

Timbang saksama 10 kapsul, satu per satu, beri identitas tiap kapsul, keluarkan isi tiap kapsul dengan cara yang sesuai. Timbang saksama tiap cangkang kapsul kosong dan hitung bobot netto dari isi tiap kapsul dengan cara mengurangkan bobot cangkang kapsul dari masing-masing bobot kapsul. Dari hasil penetapan kadar, seperti tertera pada masing-masing monografi, hitung jumlah zat aktif dalam tiap kapsul, dengan anggapan bahwa zat aktif terdistribusi secara homogen (Depkes RI, 1995).

1. **Uji Waktu Hancur**

Sejumlah 6 kapsul, dimasukkan pada masing-masing tabung pada keranjang, yang dibawahnya terdapat kasa baja berukuran 10 mesh. Digunakan media air bersuhu 37 ± 2ºC. Dilakukan pengamatan terhadap kapsul, semua kapsul harus hancur, kecuali bagian dari cangkang kapsul. Bila 1 atau 2 kapsul tidak hancur sempurna, pengujian diulangi dengan 12 kapsul lainnya, tidak kurang dari 16 dari 18 kapsul yang diuji hancur sempurna. Dicatat waktu yang diperlukan kapsul untuk hancur sempurna (Depkes RI, 1995).

1. **Uji Higroskopisitas**

Merupakan cara menguji kemampuan bahan obat untuk menyerap uap dari udara setelah dibiarkan dalam kondisi tertentu selama beberapa waktu yang diamati. Sejumlah 3 kapsul ditempatkan pada botol coklat disimpan dalam desikator. Masing-masing perlakuan diamati setiap hari selama tujuh hari dan setiap minggu selama sebulan. Pengamatan dilakukan terhadap perubahan bobot kapsul, bentuk kapsul dan isi kapsul (Augsburger, 2000).

**Tahapan Pengujian**

1. **Preparasi Organ**

Organ yang digunakan adalah trakea terpisah marmut. Marmut dikorbankan dengan cara dislokasi tulang belakang kepala (*cervix)*. Trakea diambil kemudian dibersihkan dari lemak dan jaringan lain. Saat jaringan sudah rileks, dipotong trakea dengan arah melintang untuk mengambil 8-9 cincin trakea dengan pinset, kedua ujung potongan cincin trakea diikat dengan benang pada masing-masing arah yang berlawanan. Benang bagian bawah trakea diikatkan pada batang penahan jaringan dan benang bagian atas trakea dihubungkan ke transduser. Kemudian dimasukkan kedalam *organ bath* yang diisi dengan 40 mL larutan Kreb’s, dengan suhu larutan 37ºC dan diaerasi dengan karbogen secara terus menerus. Jaringan yang telah terisolasi diekuilibrasi selama 45 menit sampai diperoleh kondisi stabil (Vogel, 2002).

1. **Pengujian kontraksi seri konsentrasi asetilkolin terhadap otot polos trakea marmut**

Pengujian terhadap agonis muskarinik dilakukan untuk mengukur batas maksimum yang dapat ditunjukkan terhadap kontraksi otot polos trakea marmut. Pengukuran dilakukan secara bertingkat dengan pemberian kumulatif asetilkolin sehingga diperoleh konsentrasi di dalam organ bath 10-8 sampai 3 x 10-3 M.

**Tabel 2.** Pemberian asetilkolin secara kumulatif pada *organ bath* 40 mL

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| KonsentrasiLarutan bakuasetilkolin (M) | Volume yangditambahkan kedalam*organ bath* (μL) | Konsentrasi Asetilkolinklorida kedalam *organ**bath* (M) |
| 2 x 10-6 | 200 | 1 x 10-8 |
| 2 x 10-6 | 400 | 3 x 10-8 |
| 2 x 10-5 | 140 | 1 x 10-7 |
| 2 x 10-5 | 400 | 3 x 10-7 |
| 2 x 10-4 | 140 | 1 x 10-6 |
| 2 x 10-4 | 400 | 3 x 10-6 |
| 2 x 10-3 | 140 | 1 x 10-5 |
| 2 x 10-3 | 400 | 3 x 10-5 |
| 2 x 10-2 | 140 | 1 x 10-4 |
| 2 x 10-2 | 400 | 3 x 10-4 |
| 2 x 10-1 | 140 | 1 x 10-3 |
| 2 x 10-1 | 400 | 3 x 10-3 |

**c. Pengujian efek relaksasi granul ekstrak etanol daun titanus (EEDT) pada otot polos trakea marmut melalui induksi asetilkolin**

Pengujian aktivitas granul ekstrak etanol daun titanus terhadap peningkatan kontraksi trakea marmut yang diinduksi asetilkolin klorida dilakukan dengan penambahan granul ekstrak etanol daun titanus kedalam organ bath.

**Tabel 3.** Pemberian konsentrasi granul EEDT secara kumulatif pada *organ bath* 40 mL

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| KonsentrasiLarutan stok granulEEDT (mg/ml) | Volume yangditambahkan kedalamorgan bath (mL) | Konsentrasi EEDTdalam organ bath(mg/mL) |
| 8 | 2,5 | 0,5 |
| 8 | 2,5 | 1 |
| 8 | 2,5 | 1,5 |
| 8 | 2,5 | 2 |
| 8 | 2,5 | 2,5 |
| 8 | 2,5 | 3 |
| 8 | 2,5 | 3,5 |
| 8 | 2,5 | 4 |

**d.** **Pengujian efek relaksasi atropin sulfat pada kontraksi otot polos trakea marmut melalui induksi asetilkolin**

 Pengujian atropine sulfat terhadap relaksasi trakea marmut yang diinduksi asetilkolin klorida dilakukan dengan pemberian konsentrasi bertingkat atropine sulfat kedalam *organ bath*.

**Tabel 4.** Pemberian konsentrasi atropin sulfat secara kumulatif pada *organ bath* volume 40 mL

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| KonsentrasiLarutan bakuatropine sulfat(mg/mL) | Volume yangditambahkan kedalamorgan bath (μL) | Konsentrasi atropinesulfat dalam organ bath(mg/mL) |
| 0,00139 | 200 | 6,95 x 10-6 |
| 0,00139 | 400 | 2,08 x 10-5 |
| 0,0139 | 140 | 6,95 x 10-5 |
| 0,0139 | 400 | 2,08 x 10-4 |
| 0,1389 | 140 | 6,95 x 10-4 |
| 0,1389 | 400 | 2,08 x 10-3 |
| 1,3896 | 140 | 6,95 x 10-3 |
| 1,3896 | 400 | 2,08 x 10-2 |

**Hasil dan Pembahasan**

**Hasil Karakterisasi**  **Simplisia**

Hasil Karakterisasi dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil pemeriksaan karakteristik simplisia daun titanus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sampel | Parameter | Hasil |
| Simplisia daun titanus | Kadar sari larut air | 4,5261% |
| Kadar sari larut etanol | 20,2616% |
| Kadar air | 8,37% |
| Kadar abu tidak larut asam | 0,64% |
| Kadar abu total | 2,875% |

**Hasil Skrining Fitokimia**

**Tabel 6.** Hasil skrining fitokimia simplisia daun titanus

|  |  |
| --- | --- |
| Senyawa | Hasil pemeriksaan berdasarkan serbuk simplisia daun titanus |
| Alkaloid | + |
| Tanin | + |
| Flavonoid | + |
| Steroid | + |
| Saponin | + |

 Berdasarkan data diatas diperoleh simplisia mengandung alkaloid, tanin, flavonoid, steroid, dan saponin

**Hasil Formulasi Sediaan Kapsul EEDT**

**Kadar air Tiap Fomulasi**

**Tabel 7.** Hasil pengukuran kadar air tiap formulasi

|  |  |
| --- | --- |
| Formula | Kadar Air (%) |
| F1 | 2,28 |
| F2 | 2,26 |
| F3 | 2,24 |

Hasil menunjukan bahwa masing-masing formula memenuhi persyaratan kadar air granul yaitu sebesar 2-5% (Williams dan Allen, 2007).

**Hasil Evaluasi Granul EEDT**

1. **Hasil Uji Laju Alir**

**Tabel 8.** Hasil uji laju alir granul EEDT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Formula | Laju alir (gram/detik) | Rata-rata (gram/detik) |
| F1 | 4,0916 | 5,1232 |
| 5,5704 |
| 5,7077 |
| F2 | 5,1975 | 5,3835 |
| 5,2192 |
| 5,7339 |
| F3 | 5,5066 | 5,2808 |
| 5,2854 |
| 5,0505 |

 Dari ketiga formula, setelah diukur dengan alat *flowmeter* memiliki laju alir yang hampir sama. Laju alir ketiga formula masuk dalam kategori baik (4-10g/detik) (Aulton,1988).

1. **Hasil Uji Sudut Istrahat**

**Tabel 9.** Hasil uji sudut istrahat granul EEDT

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| F | Tinggi (h) (cm) | Jari-jari (r)(cm) | tan α= h/r | α (o) |
| F1 | 1,9 | 4,5 | 0,4220 | 22,89 | 24,09 |
| 2,0 | 4,4 | 0,4545 | 24,44 |
| 2,0 | 4,3 | 0,4651 | 24,94 |
| F2 | 2,0 | 4,5 | 0,4444 | 23,96 | 24,80 |
| 2,1 | 4,5 | 0,4660 | 25,01 |
| 2,0 | 4,4 | 0,4545 | 24,44 |
| F3 | 2,1 | 4,4 | 0,4777 | 25,51 | 25,15 |
| 2,1 | 4,45 | 0,4719 | 25,26 |
| 2,1 | 4,5 | 0,4827 | 25,76 |

Berdasarkan data diatas bahwa semua formula menunjukkan hasil sudut istirahat pada kategori istimewa.

1. **Hasil Uji Indeks Kompresibilitas**

**Tabel 10.** Hasil uji indeks kompresibilitas granul EEDT

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| F | BJ awal (g/mL) | BJ mampat (g/mL) | Indeks Kompresibilitas(%) |
| F1 | 0,4636 | 0,5263 | 13,5245 | 13,3593 |
| 0,4656 | 0,5271 | 13,2087 |
| 0,4646 | 0,5266 | 13,3448 |
| F2 | 0,4718 | 0,5293 | 12,1873 | 12,1520 |
| 0,4687 | 0,5255 | 12,1186 |
| 0,4716 | 0,5289 | 12,1501 |
| F3 | 0,4781 | 0,5316 | 11,1901 | 11,5636 |
| 0,4762 | 0,5320 | 11,7177 |

Berdasarkan data diatas bahwa F1,F2 dan F3 memiliki indeks kompresibilitas dalam kategori baik.

**Hasil Evaluasi Sediaan Kapsul EEDT**

**1. Hasil Uji Keseragaman Bobot**

Berdasarkan penimbangan kapsul pada ketiga formula untuk uji keseragaman bobot menunjukkan tidak ada yang menyimpang lebih dari persyaratan. Bobot dari tiap kapsul dari ketiga formula tidak menyimpang dari persyaratan penyimpangan terhadap bobot rata-rata. Dimana A tidak lebih dari 10% dan B tidak lebih dari 20%. Deviasi tertinggi dari F1, F2, dan F3 berturut-turut adalah 0,6132%, 0,7184%, dan 0,3110%.

1. **Uji Waktu hancur**

**Tabel 11.** Hasil Uji Waktu hancur Kapsul EEDT

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | F1 | F2 | F3 |
| 1 | 2’ 5’’ | 2’ 4’’ | 2’ 12’’ |
| 2 | 2’ 4’’ | 2’ 2’’ | 2’ 14’’ |
| 3 | 2’ 8’’ | 2’ 12’’ | 2’ 6’’ |
| 4 | 2’ 6’’ | 2’ 8’’ | 2’ 8’’ |
| 5 | 2’ 12’’ | 2’ 10’’ | 2’ 24’’ |
| 6 | 2’ 6’’ | 2’ 6’’ | 2’ 36’’ |

Uji waktu hancur untuk ketiga formula kapsul menunjukkan waktu hancur rata-rata ± 2 menit yang berarti memenuhi syarat karena dibawa 15 menit.

1. **Uji Higroskopisitas**

Hasil uji higroskopis sediaan kapsul EEDT dapat dilihat pada tabel 12 dan tabel 13.

**Tabel 12.** Hasil uji higroskopis sediaan kapsul EEDT minggu pertama

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| F | Bobot hari ke- (mg) | Rerata  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| F1 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 |
| 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 |
| 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 |
| F2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 |
| 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 |
| 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 |
| F3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 |
| 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 |
| 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 |

**Tabel 13.** Hasil uji higroskopis sediaan kapsul EEDT minggu kedua ke keenam

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| F | Bobot minggu ke- (mg) | Rerata |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| F1 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 |
| 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 |
| 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 | 103,4 |
| F2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 |
| 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 |
| 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 | 103,2 |
| F3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 |
| 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 |
| 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 | 103,3 |

Berdasarkan hasil pengamatan setiap harinya selama satu minggu bobot F1, F2 dan F3 tidak menunjukkan adanya perubahan. Berdasarkan hasil uji higroskopis selama 6 minggu menunjukkan sediaan kapsul ekstrak etanol daun titanus F1, F2 dan F3 menujukan hasil yang relatif stabil.

**Hasil Pengujian Kontraksi Seri Konsentrasi Asetilkolin Klorida Terhadap Otot Polos Trakea Marmut**

Pengujian kontraksi otot polos trakea terisolasi dengan penambahan konsentrasi bertingkat asetilkolin (10-8 M sampai 3x10-3 M) dilakukan untuk mendapatkan *effective concentration* (EC80) asetilkolin yang selanjutnya akan digunakan untuk pengujian efek relaksasi granul EEDT. Hasil pengujian ini diamati melalui perubahan % respons kontraksi otot polos trakea terisolasi terhadap peningkatan konsentrasi asetilkolin (10-8 M sampai 3 x 10-3 M). Setelah dilakukan penghitungan *effective concentration* 80% maka diperoleh bahwa dengan pemberian 209,08 μL larutan asetilkolin klorida 2 x 10-1 M akan diperoleh konsentrasi sub maksimum asetikolin klorida 1,0454 x 10-3 M dalam *organ bath*. Sehingga dengan pemberian asetilkolin klorida 2 x 10-1 M maka sudah membuat trakea marmut terisolasi mengalami peningkatan kontraksi. Dapat dilihat di **Gambar 1.**

**Gambar 1.** Grafik % kontraksi otot polos trakea terisolasi yang dikontraksi dengan seri konsentrasi asetilkolin 10-8 M sampai 3 x 10-3 M. Data yang disajikan adalah nilai rata-rata ± SEM, n = 5

**Hasil Pengujian Efek Relaksasi Granul Ekstrak Etanol Daun Titanus (EEDT) pada Kontraksi Otot Polos Trakea Marmut Melalui Induksi Asetilkolin Klorida**

Pengujian efek relaksasi granul ekstrak etanol daun Titanus (EEDT) terhadap otot polos trakea terisolasi dilakukan dengan cara mengontraksi otot polos trakea dengan asetilkolin 1,39 x 10-3 M lalu dilanjutkan dengan pemberian seri konsentrasi granul EEDT 0,5 – 4 mg/mL secara kumulatif (Soares, 2012). Hasil pengujian efek relaksasi granul EEDT terhadap otot polos trakea dapat dilihat pada **Gambar 2.**

**Gambar 2.** Grafik % relaksasi setelah pemberian seri konsentrasi granul EEDT pada otot polos trakea terisolasi yang dikontraksi dengan asetilkolin 1,0454 x 10-3 M (rata-rata ± SEM, n = 5)

**Hasil Pengujian Efek Relaksasi Atropin Sulfat pada Kontraksi Otot Polos Trakea Marmut Melalui Induksi Asetilkolin Klorida**

Pengujian efek relaksasi atropin sulfat terhadap otot polos trakea terisolasi dilakukan dengan cara mengkontraksi otot polos trakea dengan asetilkolin 1,0454 x 103 M, dilanjutkan dengan pemberian seri konsentrasi atropin sulfat 6,95 x 106 – 2,08 x 10-2 mg/mL. Pemberian seri konsentrasi atropine sulfat menghasilkan efek relaksasi terhadap kontraksi yang diinduksi oleh asetilkolin 1,0454 x 10-3 M. Hasil pengujian efek relaksasi atropine sulfat pada kontraksi otot polos trakea marmot melalui induksi asetilkolin klorida dapat dilihat pada **Gambar 3.**

**Gambar 3.** Grafik % relaksasi setelah pemberian seri konsentrasi atropine sulfat pada otot polos trakea terisolasi yang dikontraksi dengan asetilkolin 1,0454 x 10-3 M. Data yang disajikan adalah nilai rata-rata ± SEM, n = 5

**Hasil Perbandingan % Relaksasi Atropin Sulfat dan Granul EEDT pada Kontraksi Otot Polos Trakea Marmut Melalui Induksi Asetilkolin Klorida**

Pengujian efek relaksasi atropin sulfat terhadap otot polos trakea terisolasi dilakukan dengan cara mengkontraksi otot polos trakea dengan asetilkolin 1,0454 x 10-3 M, dilanjutkan dengan pemberian seri konsentrasi atropin sulfat 6,95 x 10-6 – 2,08 x 10-2 mg/mL. Efek relaksasi atropin sulfat diamati melalui pengamatan terhadap perubahan % efek relaksasi ekstrak pada organ trakea. Pemberian seri konsentrasi atropin sulfat menghasilkan efek relaksasi terhadap kontraksi yang diinduksi oleh asetilkolin 1,0454 x 10-3 M. Persentase efek relaksasi atropin sulfat pada otot polos trakea meningkat sejalan dengan peningkatan konsentrasi. EEDT juga memiliki pola efek relaksasi yang sama dengan atropin sulfat. Hasil perbandingan % relaksasi dari granul EEDT dan atropin sulfat dapat dilihat pada **Gambar 4.**

**Gambar 4.** Grafik % relaksasi setelah pemberian seri konsentrasi atropin sulfat (1 = 6.95 x 10-6; 2 = 2.08 x 10-5; 3 = 6.95 x 10-5; 4 = 2.08 x 10-4; 5 = 6.95x10-4; 6 = 2.08x10-3; 7 = 6.95 x 10-3; 8 = 2.08 x 102 mg/mL) dan ekstrak etanol daun Titanus (EEDT) (1 = 0,5; 2 = 1; 3 = 1,5; 4 = 2; 5 = 2,5; 6 = 3; 7 = 3,5; 8 = 4 mg/mL) pada otot polos trakea terisolasi yang dikontraksi dengan asetilkolin 1,0454 x 10-4 M. Data yang disajikan adalah nilai rata-rata ± SEM, n = 5.

 Perbandingan efek relaksasi antara atropin sulfat pada konsentrasi 6.95 x 10-3 mg/mL (102,7748 ± 0,3231) dengan granul EEDT pada pemberian konsentrasi 3,5 mg/mL (102,8817 ± 0,1316) terhadap kontraksi trakea yang diinduksi dengan asetilkolin menunjukkan bahwa perbedaan persentase relaksasi antara keduanya tidak berbeda signifikan (p > 0,05). Dapat diindikasikan bahwa granul EEDT konsentrasi 3,5 mg/mL memiliki kemampuan yang tidak jauh berbeda dengan atropin sulfat konsentrasi 6.95 x 10-3 mg/ml dalam menurunkan kontraksi yang diinduksi dengan asetilkolin 1,0454 x 10-3 M. Perbandingan ini dapat dilihat pada **Gambar 5.**

**Gambar 5.** Nilai % relaksasi pemberian ekstrak etanol daun Titanus konsentrasi 3,5 mg/ml dan atropin sulfat 6,95 x 10-3 mg/ml setelah dikontraksi dengan asetilkolin 1,0454 x 10-3 M. Data yang disajikan adalah nilai rata-rata ± SEM, n = 5

**Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. EEDT dalam sediaan kapsul memiliki efek relaksasi terhadap kontraksi otot polos trakea marmut terisolasi secara *in vitro* yang diinduksi dengan asetilkolin.
2. EEDT dalam sediaan kapsul pada konsentrasi 3,5 mg/mL kemampuan yang tidak jauh berbeda dengan atropin sulfat 6,95 x 10-3 mg/mL dalam menurunkan kontraksi otot polos trakea marmut secara *in vitro* yang diinduksi oleh asetilkolin klorida 1,0454 x 10-3 M (p > 0,05).
3. Dosis EEDT dalam sediaan kapsul yang paling efektif merelaksasi kontraksi otot polos trakea marmut secara *in vitro* yang diinduksi dengan asetilkolin ialah 3,5 mg dan 4 mg yang memiliki kemampuan yang sama dalam menurunkan kontraksi otot polos trakea marmut secara *in vitro*

**Daftar Pustaka**

Atkinson, W. (2012). *Tetanus Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases (12 ed.)*. Public Health Foundation. Hal. 291–300.

Augsburger, L.L. (2000). *Modern Pharmaceutics: Hard and soft Gelatin Capsule*. (Ed. 2). New York: Mercel Dekker. Halaman 212.

BPOM RI. (2012). *Atropin Sulfat*. Jakarta: Sentra Informasi Keracunan Nasional (Sikernas). Hal 95.

Ditjen POM. (1995). *Farmakope Indonesia.* Edisi keempat. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Halaman 5, 1035.

Khare, C.P. (2007). *Indian Medicinal Plants.* New Delhi: Springer Science Business Media, LCC. Hal. 366.

Sinaga, E. (2018). Uji Aktivitas Antikejang Ekstrak Etanol Daun Titanus (Leea Aequata L.) Terhadap Ileum Marmut Terpisah (Cavia Porcellus) Secara In Vitro. *TM Conference Series 01, 1*, 320-330.

Soediono, J. B., dkk. (2019). Uji Skrining Fitokimia dan Evaluasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum sanctum (L.)) Dengan Menggunakan Basis Salep Hidrokarbon dan Basis Salep Serap. *Jurnal Polanku*. Volume 1. Nomor 1. ISSN: 2656-7733. Halaman 26-27.

Suharmiati, Handayani, L. (2006). *Cara Benar Meracik Obat Tradisional.* Cetakan Pertama. Jakarta : Agromedia Pustaka. Halaman 1.

Vogel, H.G., Bernward, A.S., Jurgen, S., Gunter, M., dan Wolfgang, F.V. (2002). *Drug Discovery and Evaluation: Pharmacological Assays,* Spinger-Verlag, Berlin Heidelberg, Germany. Hal. 98.

Voight, R. (1995). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi.* Cetakam II. Penerjemah: Soedani N. S. UGM-Press. Yogyakarta. Halaman 159.