

PENGARUH BAHAN PEMBASAH TERHADAP
KESTABILAN FISIK SUSPENSI EKSTRAK ETANOL
DAUN PALIASA (*Kleinhovia hospita* Linn.)

SRI WULAN HASAN
N111 05 238



SKR - F10
HAS
p

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010

**PENGARUH BAHAN PEMBASAH TERHADAP
KESTABILAN FISIK SUSPENSI EKSTRAK ETANOL
DAUN PALIASA (*Kleinhovia hospita* Linn.)**

SKRIPSI
untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana

SRI WULAN HASAN
N11105238

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010

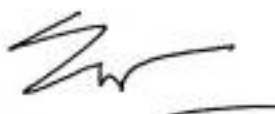
PENGARUH BAHAN PEMBASAH TERHADAP
KESTABILAN FISIK SUSPENSI EKSTRAK ETANOL
DAUN PALIASA (*Kleinhovia hospita* Linn.)

SRI WULAN HASAN

N11105238

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama



Dra. Ermina Pakki, M.Si., Apt.
NIP. 19610606 198803 2 002

Pembimbing Pertama,



Mufidah, S.Si., M.Si., Apt.
NIP. 19730309 199903 2 002

Pembimbing Kedua,



Nur Rasdianah, S.Si., M.Si., Apt.
NIP. 19750513 200812 2 001

Pada tanggal Mei 2010

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, tiada kata yang patut diucapkan oleh seorang hamba yang beriman selain puji syukur yang tak terhingga kehadiran Allah SWT, Pemilik segala ilmu atas segala rahmat, taufik dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana di Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar. Shalawat serta salam juga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW dan para keluarga, dan sahabat-sahabat yang selalu setia hingga akhir hayatnya.

Banyak kendala dan masalah yang penulis hadapi selama menyelesaikan penulisan skripsi ini. Namun, berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, sehingga semua dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Ermina Pakki, M.Si, Apt. selaku pembimbing utama, Ibu Mufidah S.Si, M.Si, Apt. dan Ibu Nur Rasdianah S.Si, M.Si, Apt. sebagai pembimbing pertama dan kedua, yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan saran serta andil yang besar selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Seluruh staf pengajar dan staf pegawai Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar dan Fakultas Ilmu Kesehatan dan

Keolahragaan Universitas Gorontalo yang telah memberi arti dan kesan khusus kepada penulis selama menuntut ilmu.

3. Teman-teman seangkatanku Farmasi'05 yang telah berjuang bersama selama menuntut ilmu di Fakultas tercinta ini.
4. Seluruh keluarga besar Laboratorium Farmasetik, yang telah banyak membantu selama pelaksanaan penelitian ini.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada Ayahanda Samran Hasan dan Ibunda Sofrah Abdullah tercinta yang telah memberikan kasih sayang dan pengorbanan yang tiada ternilai serta doa yang selalu mengiringi setiap langkah ananda. Kakak-kakakku tersayang Kak Ulin, Kak Femi, Kak Roslin dan Kak Nanang (Alm.), yang telah memberikan semangat, dan dukungan selama ini, serta keponakanku Saskia, Moh. Syafiq, Fathan, dan Alif yang telah memberikan keceriaan dalam hidupku.

Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembacanya.

Amin yaa Rabbal 'Aalamin.

Makassar, Mei 2010

Penulis

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pengaruh penambahan bahan pembasah terhadap kestabilan fisik suspensi ekstrak daun paliasa (*Kleinhovia hospita* Linn.). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh bahan pembasah yang sesuai untuk formula suspensi ekstrak daun paliasa. Ada 3 formula suspensi yang telah dievaluasi, formula pertama dan kedua adalah suspensi ekstrak daun paliasa dengan bahan pembasah propilen glikol dan polisorbat 80. Formula ketiga adalah formula tanpa bahan pembasah sebagai kontrol. Pengujian stabilitas fisis suspensi didasarkan pada parameter volume sedimentasi, kecepatan terdispersi kembali, viskositas dan sifat aliran suspensi setelah pembuatan suspensi dan setelah kondisi penyimpanan dipercepat pada suhu 5°C dan 35°C bergantian masing-masing 12 jam selama 10 siklus. Analisis data menunjukkan bahwa formula suspensi ekstrak daun paliasa yang menggunakan propilen glikol sebagai bahan pembasah memiliki stabilitas fisik yang optimum.

ABSTRACT

The research about influence of wetting agent to ward the physical stability of suspension formulation of paliasa (*Kleinhovia hospita* Linn.) extract has been conducted. The aim of this research was to get wetting agent which suitable for paliasa extract suspension formula. There were three formulations which evaluated, the first and second formula are paliasa extract suspension with wetting agent, propilen glycol and polysorbat 80, respectively. The third formula is formula without wetting agent as a control. Evaluation of suspension physical stability were based on the measurement of sedimentation volume, rate of redispersibility, viscosity, and rheological properties after making the suspension and after stress condition in temperature 5°C and 35°C during 12 hours in 10 cycles. The analysis data indicated that paliasa extract suspension using propilen glycol as the wetting agent has optimum physical stability.

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Uraian Tanaman <i>Kleinhovia hospital</i> Linn.....	4
II.1.1 Nama Daerah.....	4
II.1.2 Morfologi Tumbuhan.....	5
II.1.3 Kandungan Kimia.....	5
II.1.4 Kegunaan.....	5
II.2 Metode Ekstraksi.....	6
II.2. 1 Definisi Ekstraksi.....	6
II.2. 2 Metode Maserasi.....	6

II.3 Suspensi	8
II.3. 1 Definisi Suspensi	8
II.3. 2 Ukuran Partikel Bahan Aktif	8
II.3. 3 Viskositas.....	9
II.3. 4 Pembasahan ("wetting").....	9
II.3. 5 Deflokulasi dan Flokulasi	13
II.3. 6 Bahan Pensuspensi	14
II.3. 7 Kestabilan Suspensi	15
II.4 Uraian Bahan.....	19
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN.....	24
III.1 Penyiapan Alat dan Bahan	24
III.2 Penyiapan Bahan Penelitian.....	24
III.2.1. Pengambilan Sampel.....	24
III.2.2. Pengolahan Sampel.....	24
III.2.3. Ekstraksi Sampel	25
III.3 Rancangan Formula	25
III.4 Pelaksanaan Penelitian	26
III.4.1 Pembuatan Suspensi Ekstrak Daun Paliasa.....	26
III.4.2 Pengujian Stabilitas Fisik Sispensi Ekstrak Daun Paliasa	27
III.5 Pengumpulan dan Analisis Data.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
IV.1 Hasil Penelitian.....	29
IV.2 Pembahasan	30

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
V.1 Kesimpulan.....	36
V.2. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Sifat Relatif Suspensi Flokulasi dan Deflokulasi	14
2. Rancangan Formula Suspensi Ekstrak Daun Paliasa	42
3. Data Volume Sedimen (ml) Suspensi Ekstrak Daun Paliasa setelah Kondisi Penyimpanan Dipercepat Selama 10 Siklus	43
4. Data Waktu Untuk Mendispersikan Kembali (detik) Setelah Kondisi Penyimpanan Dipercepat Selama 10 Siklus	44
5. Data Viskositas Suspensi Ekstrak Daun Paliasa	45
6. Data Rheologi (cPs) Suspensi Ekstrak Daun Paliasa Setelah Kondisi Penyimpanan Dipercepat Selama 10 Siklus	46
7. Data Rheologi (Dyne/cm) Suspensi Ekstrak Daun Paliasa Setelah Kondisi Penyimpanan Dipercepat Selama 10 Siklus	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Proses pembasahan partikel padat oleh zat cair	10
2. Kurva aliran <i>Time Dependent</i>	18
3. Kurva alir suspensi I	59
4. Kurva alir suspensi II	60
5. Kurva alir suspensi III	61
6. Volume sedimentasi suspensi setelah pembuatan dan setelah penyimpanan dipercepat.....	62
7. Tumbuhan Paliasa (<i>Kleinhovia hospita</i> Linn.)	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Skema Kerja	40
2. Perhitungan ED ₅₀ Ekstrak Daun Paliasa Untuk Manusia.....	41
3. Tabel Hasil penelitian.....	42
4. Analisis Statistik Data Volume Sedimentasi (F) Suspensi Ekstrak Daun Paliasa Setelah Kondisi Penyimpanan Dipercepat Selama 10 Siklus Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK)	48
5. Analisis Statistik Data Redispersibilitas Suspensi Ekstrak Daun Paliasa Setelah Kondisi Penyimpanan Dipercepat Selama 10 Siklus Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL)	52
6. Analisis Statistik Data Viskositas (cPs) Suspensi Ekstrak Daun Paliasa Setelah Kondisi Penyimpanan Dipercepat Selama 10 Siklus Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK)	55
7. Gambar Hasil Penelitian	59
8. Determinasi Tanaman Paliasa (<i>Kleinhovia hospita</i> Linn.)	63

BAB I

PENDAHULUAN

Paliasa (*Kleinhovia hospita* Linn.) dari suku Sterculiaceae adalah salah satu tumbuhan Indonesia yang digunakan sebagai obat oleh masyarakat Sulawesi Selatan. Masyarakat Sulawesi Selatan menggunakannya untuk pengobatan penyakit kuning atau *hepatitis* dengan cara merebus daunnya kemudian air rebusannya diminum. Daun paliasa mengandung senyawa triterpenoid, minyak atsiri, alkaloid, asam lemak, skopoletin, kaemferol, dan quersetin (1).

Beberapa penelitian telah dilakukan sehubungan dengan khasiatnya sebagai hepatoprotektor antara lain yang telah diteliti oleh Ceniwati Muhaji bahwa ekstrak eter daun paliasa dapat meningkatkan daya regenerasi sel-sel hati mencit (2). Penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Nurhaedah bahwa ekstrak metanol daun paliasa juga dapat memberikan khasiat yang sama (3). Penelitian Raflizar juga menyimpulkan bahwa pemberian dekok daun paliasa dapat melindungi radang hati yang disebabkan oleh CCl₄ (4).

Penelitian Raflizar mengenai toksisitas sub kronik ekstrak paliasa memperlihatkan bahwa parameter SGPT, SGOT, bilirubin direk dan indirek, kreatinin, ureum, derajat kerusakan hati dan ginjal menunjukkan tidak adanya kelainan yang bermakna sehingga ekstrak paliasa masih aman digunakan pada dosis sampai 1 g/kg BB (5). Uji toksisitas akut

ekstrak paliasa menunjukkan bahwa efek toksik yang paling dominan adalah depresi sistem syaraf pusat (6). Nilai ED_{50} sebagai hepatoterapi adalah $755,0922 \pm 152,5083$ mg/kg bobot badan tikus putih (7), dan nilai LD_{50} ekstrak etanolnya terhadap mencit adalah $13,8390 \pm 1,8603$ g/kg bobot badan (8).

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut maka ekstrak etanol daun paliasa dapat dikembangkan menjadi suatu sediaan farmasi yaitu sediaan cair berbentuk suspensi karena ekstrak etanol daun paliasa tidak larut dalam air. Suspensi merupakan sediaan cair yang mengandung partikel padat tidak larut yang terispersi dalam fase cair (9). Selain itu, jika dibuat dalam bentuk suspensi maka dosisnya mudah disesuaikan dan dapat diberi berbagai macam rasa sehingga lebih mudah diminum oleh anak-anak.

Kesulitan yang paling banyak ditemui yang merupakan faktor yang amat penting dalam formulasi suspensi adalah pembasahan partikel padat oleh medium pensuspensi (10). Bahan pembasah dapat digunakan untuk memudahkan mendispersikan partikel, memisahkan aglomerat-aglomerat, dan menstabilkan partikel yang sangat kecil untuk mencegah pertumbuhan partikel kembali (25).

Ekstrak daun paliasa tidak terbasahi sempurna oleh air sehingga membutuhkan bahan pembasah agar ekstrak dapat terdispersi secara homogen dalam sediaan suspensi. Polisorbat 80 dan propilen glikol dapat digunakan sebagai pembasah. Polisorbat 80 adalah surfaktan nonionik

yang dapat bertindak sesuai dengan muatan dari permukaan apapun yang berkontak dengannya. Sehingga, secara kimiawi kompatibel dengan bahan tambahan dan obat yang bersifat anionik maupun kationik, (13). Propilen glikol merupakan bahan pelarut organik yang digunakan sebagai bahan pembasah untuk membasahi getah alam (24). Sehingga kedua bahan ini cocok untuk membasahi ekstrak paliasa.

Dari latar belakang maka permasalahan yang timbul adalah bagaimana pengaruh bahan pembasah terhadap stabilitas fisik suspensi ekstrak daun paliasa. Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bahan pembasah terhadap kestabilan fisik suspensi ekstrak daun paliasa. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis bahan pembasah yang sesuai untuk formulasi suspensi ekstrak daun paliasa yang mempunyai kestabilan fisik paling baik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Uraian Tanaman *Kleinhovia hospita* Linn.

II.1.1 Klasifikasi Tanaman

Dunia	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Anak divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Anak kelas	: Dialypetalae
Bangsa	: Marvales
Suku	: Sterculiaceae
Marga	: <i>Kleinhovia</i>
Jenis	: <i>Kleinhovia hospita</i> Linn. (1)

II.1.2 Nama Daerah

Makassar	: Palisa, Kaewasa
Bugis	: Daun pali
Ternate	: Tugaru
Timor	: Binak
Mandar	: Aju pali
Toraja	: Daun monto
Ambon	: Katimaha
Lampung	: Mangar

Sunda	:Tangkele, Tangkolo
Bali	: Katimahan
Flores	: Kadanga
Irian Jaya	: Noton
Jawa	: Kayu tahun

II.1.3 Morfologi Tumbuhan

Tumbuhan *Kleinhovia hospita* Linn. adalah pohon yang tingginya antara 5-20 meter, berakar tunggang, daunnya bertangkai panjang, bentuk jantung, lebar daun 4,5-27 cm dan panjang 3-24 cm, pada pangkalnya bertulang daun menjari, tepi daun rata, ujung daun runcing, permukaan daun licin, suram, pangkal daun berlekuk. Batang keras, berkayu bulat dan bercabang-cabang, warna coklat sampai coklat keputihan. Bunga berwarna merah muda berbentuk malai (1).

II.1.4 Kandungan Kimia

Daun mengandung senyawa triterpenoid, asam prusid, minyak atsiri, alkaloid, asam lemak, skopoletin, kaemferol dan quersetin (1).

II.1.5 Kegunaan

Berdasarkan pengalaman empiris, khasiat daun paliasa adalah menyembuhkan penyakit hepatitis, kolesterol tinggi, gula darah dan hipertensi. Bahkan di beberapa tempat kambium pohon paliasa digunakan untuk menyembuhkan pneumonia dan juga menghilangkan kutu rambut, daun paliasa juga baik digunakan untuk pengharum rambut, dan mengobti iritasi mata(1).

II.2. Metode Ekstraksi

II.2.1 Definisi Ekstrak dan Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung (12).

Ekstraksi adalah peristiwa pemindahan massa. Zat aktif yang semula berada didalam sel, ditarik oleh cairan penyari sehingga terjadi larutan zat aktif dalam cairan penyari tersebut. Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen-komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan atau hewan dengan pelarut tertentu. Proses ekstraksi ini berdasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik dan karena adanya perbedaan konsentrasi di dalam dan di luar sel, mengakibatkan terjadinya difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif ke luar sel (11).

Secara umum ekstraksi dapat dilakukan secara panas dan dingin. Ekstraksi secara panas yaitu dengan refluks dan destilasi uap air. Sedangkan ekstraksi cara dingin yaitu maserasi, perkolasi dan sochletasi (11).

II.2.2 Metode Maserasi

Maserasi merupakan cara ekstraksi yang sederhana. Prinsipnya yaitu cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena

adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang diluar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar sel. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel. Maserasi digunakan untuk ekstraksi simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari (11). Keuntungan cara maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan.

Pemilihan cairan penyari harus memenuhi kriteria berikut:

1. Stabil secara fisika kimia
2. Bereaksi netral, yaitu tidak mempengaruhi zat berkhasiat
3. Tidak mudah terbakar
4. Selektif, yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki
5. Diperbolehkan oleh aturan
6. Murah dan mudah diperoleh (11).

Etanol dipertimbangkan sebagai cairan penyari karena :

1. Lebih selektif
2. Kapang dan jamur sulit tumbuh dalam etanol 20% keatas
3. Tidak beracun
4. Netral
5. Absorbsinya baik
6. Etanol dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan
7. Panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit (11).

II.3. Suspensi

II.3.1 Definisi Suspensi

Suspensi adalah sediaan cair yang mengandung partikel padat tidak larut yang terdispersi dalam fase cair (9). Suspensi merupakan sistem heterogen yang terdiri dari dua fase. Fase kontinyu atau fase eksternal berupa cairan atau semi padat, dan fase terdispersi atau fase internal terdiri dari bahan partikulat yang tidak larut tapi terdispersi dalam fase kontinyu (10).

Kriteria suspensi oral yang baik adalah:

1. Partikel yang terdispersi harus berukuran kecil dan seragam, partikel tidak boleh mengendap dengan cepat.
2. Jika partikel mengendap maka harus dapat terdispersi kembali dengan cepat.
3. Viskositas suspensi tidak boleh terlalu tinggi karena dapat mengganggu pada saat penuangan dan dispersi kembali (pengocokan).
4. Suspensi harus stabil secara fisika maupun kimia selama masa penyimpanan (15).

II.3.2 Ukuran Partikel Bahan Aktif

Adanya pengendapan dari partikel obat yang tidak larut menyebabkan distribusi obat menjadi tidak seragam (14). Pengecilan ukuran partikel berguna untuk kestabilan suatu suspensi karena laju endapan partikel padat berkurang jika ukuran partikel dikurangi.

Pengurangan ukuran partikel menghasilkan laju pengendapan yang lambat dan lebih seragam. Namun pengecilan ukuran partikel yang berlebihan menyebabkan partikel- partikel halus cenderung membentuk suatu padatan (*caking*) yang kompak pada waktu mengendap di dasar wadah (19) dan tidak dapat didispersikan kembali dalam suatu sistem suspensi (10).

II.3.3 Viskositas

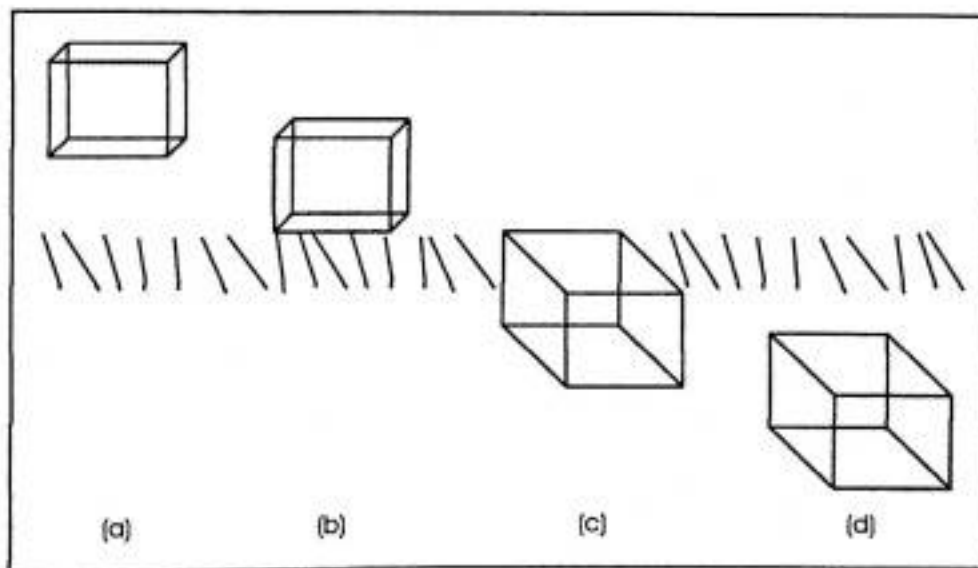
Hubungan antara viskositas dari medium dispersi dengan kecepatan pengendapan berbanding terbalik. Peningkatan viskositas menghasilkan penurunan kecepatan sedimentasi dan menghasilkan stabilitas fisika. Salah satu cara yang paling umum untuk meningkatkan viskositas adalah dengan penambahan bahan pensuspensi, namun bahan pensuspensi hanya memperlambat tetapi tidak mencegah pengendapan. Viskositas yang terlalu tinggi, kurang diinginkan karena mempengaruhi pada saat penuangan dan pengocokan kembali dari partikel yang mengendap (13)

II.3.4 Pembasahan ("Wetting")

Dispersi partikel yang tidak larut dalam pembawanya merupakan langkah penting dalam proses pembuatan suspensi. Seringkali sukar untuk mendisperskan serbuk karena adanya lapisan udara, lemak dan kontaminan lainnya. Serbuk tidak mudah terbasahi walaupun mempunyai berat jenis yang tinggi dan akan terapung pada permukaan cairan (26).

Tidak terbasahi adalah suatu keadaan yang umumnya berlaku untuk kasus dimana sudut-kontak adalah $\geq 90^\circ$. Suatu padatan dapat terbasahi sepenuhnya dengan cairan jika sudut-kontaknya nol. Permukaan yang berbulu atau keras menghasilkan sudut-kontak yang tinggi dengan cairan dan tidak dapat terbasahi (20).

Pembasahan dari suatu padatan terhadap medium cair meliputi beberapa tahap yaitu pembasahan adhesional, pembasahan pencelupan (imersional), dan pembasahan penyebaran (spreading) (20).



Gambar 1. Proses pembasahan partikel padat oleh zat cair
(Sumber: Dispersion of Powders in Liquid. 2nd edition)

Tahap pembasahan sesuai gambar 1 adalah tahap pertama yaitu pembasahan adhesional, dimana permukaan padat berhubungan dengan permukaan cairan dan terjadi gaya tarik-menarik (a-b). Tahap kedua adalah pembasahan pencelupan dimana partikel ditekan dibawah permukaan cairan (b-c). Pada tahap ini terjadi pergantian antar muka

padat-udara menjadi antar muka padat-cair. Tahap ketiga adalah pembasahan penyebaran dimana cairan menyebar keseluruh permukaan zat padat (c-d) (20).

Bahan pembasah adalah bahan aktif permukaan yang dapat memindahkan udara pada permukaan suatu padatan dan memudahkan kontak antara partikel padat dengan cairan dimana ia terdispersi (22). Bahan pembasah digunakan untuk memudahkan mendispersikan partikel, memisahkan aglomerat-aglomerat, dan menstabilkan partikel yang sangat kecil untuk mencegah pertumbuhan partikel kembali (25). Bahan pembasah yang dipilih adalah yang mampu mendispersikan obat secara optimal dengan konsentrasi efektif yang paling rendah, karena bahan pembasah berlebihan dapat menghasilkan rasa yang tidak enak (13).

Suatu partikel dapat terdispersi secara keseluruhan jika selama pembuatan dilakukan pengadukan yang intensif. Jika beberapa suspensi masing-masing dibuat dengan menggunakan satu konsentrasi yang ada dalam batasan konsentrasi dari bahan pembasah, maka konsentrasi baik dipilih berdasarkan konsentrasi terendah yang menghasilkan pembasahan yang cukup (23).

Zat pembasah dapat berupa suatu surfaktan yang bila dilarutkan dalam air, menurunkan sudut kontak antara permukaan padatan dengan cairan sehingga memudahkan pembasahan (14). Serbuk dapat terbasahi secara perlahan-lahan dengan suatu surfaktan, namun prosedur ini memerlukan banyak waktu dan pada umumnya hanya dipraktekkan untuk

skala kecil (21). Kerugian dari surfaktan adalah mempunyai kecenderungan berbusa dan memiliki rasa yang agak pahit (27).

Surfaktan non ionik paling umum digunakan sebagai bahan pembasah di dalam suspensi farmasi. Konsentrasi yang digunakan sebagai pembasah adalah kurang dari 0.5%. Surfaktan ionik secara umum tidak digunakan karena tidak kompatibel dengan banyak bahan tambahan dan bahan obat serta menyebabkan perubahan pH (27).

Semua surfaktan memiliki rasa pahit kecuali golongan Poloxamer. Polisorbat 80 secara luas digunakan dalam formulasi parenteral maupun suspensi oral. Polisorbat 80 teradsorpsi pada permukaan partikel obat sehingga mengurangi potensial zeta. Efek inilah yang dapat menstabilkan suspensi. Dengan tidak adanya polisorbat 80, kemampuan redispersi kembali partikel menjadi sukar. Polisorbat 80 digunakan secara luas karena tidak bersifat ion sehingga tidak menyebabkan perubahan pH dari medium, tidak toksik sehingga aman untuk penggunaan dalam, dan kompatibel dengan banyak bahan tambahan dan bahan obat. Selain itu lebih sedikit kecenderungannya untuk berbusa, namun bagaimanapun harus digunakan pada konsentrasi kurang dari 0.5% (27). Polisorbat 80 adalah surfaktan non ionik yang dapat bertindak sesuai dengan muatan dari permukaan apapun yang berkontak dengannya. Sehingga, secara kimiawi kompatibel dengan bahan tambahan dan obat yang bersifat anionik maupun kationik (13).

Bahan pelarut paling umum digunakan yang digunakan adalah gliserin, polietilen glikol dan polipropilene glikol. Mekanismenya adalah bahwa bahan-bahan ini menyediakan pembasahan, dapat dicampur dengan air dan mengurangi tegangan antar muka udara dengan cairan. Mekanismenya adalah cairan menembus didalam partikel dan memudahkan pembasahan (27). Propilen glikol adalah pelarut higroskopis, yang mempunyai bobot jenis dan viskositas yang lebih rendah dibandingkan dengan gliserin dan memiliki rasa yang agak tajam. Pada penggunaannya tidak menyebabkan toksik, walaupun banyak dari glikol- glikol yang bersifat toksik (21). Propilen glikol adalah bahan pelarut organik yang dapat digunakan sebagai bahan pembasah untuk membasahi getah alam (24).

II.3.5 Deflokulasi dan Flokulasi

Partikel deflokulasi adalah keadaan dispersi zat padat dalam zat cair dimana partikel terdispersi secara individu karena partikel mempunyai muatan yang sejenis sehingga terjadi tolak menolak antar partikel. Partikel flokulasi adalah partikel zat padat yang membentuk agregat longgar hasil interaksi antara partikel-partikel yang berdekatan (10).

Tabel 1. Sifat relatif suspensi deflokulasi dan flokulasi (15)

Deflokulasi	Flokulasi
1. Partikel berada dalam suspensi dengan wujud yang memisah	1. Partikel membentuk agregat bebas.
2. Laju pengendapan lambat karena partikel mengendap terpisah dan ukuran partikel minimal.	2. Laju pengendapan tinggi karena partikel mengendap sebagai flokulasi yang merupakan komposisi partikel.
3. Endapan terbentuk lambat	3. Endapan yang terbentuk cepat.
4. Endapan biasanya menjadi sangat padat karena berat dari lapisan atas dari bahan endapan yang mengalami gaya tolak-menolak antara partikel dan cake yang keras terbentuk dimana merupakan kesulitan jika mungkin didispersi kembali.	4. Partikel tidak boleh mengikat kuat dan keras satu sama lain tidak terbentuk lempeng. Endapan mudah untuk didispersikan kembali dalam bentuk suspensi aslinya.
5. Suspensi penampilan menarik karena tersuspensi untuk waktu yang lama, supernatannya juga keruh bahkan ketika pengendapan terjadi.	5. Suspensi menjadi keruh karena pengendapan yang optimal dan supernatannya jernih. Hal ini dapat dikurangi jika volume endapannya dibuat besar, idealnya volume endapan harus meliputi volume suspensi.

II.3.6 Bahan Pensuspensi

Bahan pensuspensi digunakan untuk meningkatkan viskositas dan memperlambat pengendapan dari partikel obat. Faktor yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan bahan pensuspensi meliputi kemampuan pensuspensi dalam sistem yaitu kompatibilitas dengan semua bahan,

khususnya bahan obat, stabil pada rentang pH yang luas dan selama masa penyimpanan dan dalam konsentrasi rendah mampu memberikan viskositas yang memadai (13).

II.3.7 Kestabilan Suspensi

Suspensi farmasetik merupakan suatu sistem yang tidak stabil secara termodinamik. Untuk tujuan farmasi, stabilitas fisik dari sediaan suspensi dapat didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana partikel tidak menggumpal dan tetap terdistribusi secara merata dalam keseluruhan sistem dispersi. Karena keadaan yang ideal ini jarang terjadi, maka perlu penambahan pernyataan bahwa jika partikel-partikel tersebut mengendap, harus dengan mudah didispersikan kembali dengan pengocokan yang sedang (14).

Teknik penyimpanan dipercepat biasanya diterapkan untuk mengevaluasi kestabilan suspensi yaitu penyimpanan pada berbagai periode waktu pada suhu yang lebih tinggi dari normal, salah satunya pada siklus antara dua suhu yang dilakukan antara 5^o dan 35^o C masing-masing 12 jam selama 10 siklus (16).

1) Volume Sedimentasi

Pengukuran volume sedimentasi adalah salah satu cara untuk mengevaluasi kestabilan suspensi. Volume sedimentasi (F) merupakan perbandingan keseimbangan volume dari sedimen akhir (Vu) dengan volume awal suspensi (Vo) sehingga :

$$F = Vu/Vo$$

Volume sedimentasi dapat mempunyai nilai yang berjarak kurang dari satu sampai lebih besar dari satu. Jika volume endapan dalam suatu suspensi yang mengalami flokulasi sama dengan volume awal suspensi, maka $F=1$. Produk yang demikian dikatakan dalam kesetimbangan flokulasi (*flocculation equilibrium*) dan menunjukkan tidak adanya supernatan jernih pada pendiaman (15).

2) Kecepatan Terdispersi Kembali

Kemampuan untuk terdispersi kembali merupakan salah satu pertimbangan utama dalam menaksir penerimaan pasien terhadap sediaan suspensi. Jika suatu suspensi mengendap dalam penyimpanan maka suspensi tersebut harus dapat dengan cepat terdispersi kembali jika dilakukan pengocokan sehingga keseragaman dosis terjamin.

Jumlah pengocokan yang diperlukan harus minimal (kecil). Suspensi yang telah disimpan dan mengendap diletakkan dalam mesin pemutar 360° pada kecepatan 20 rpm. Kecepatan terdispersi kembali dilakukan dengan menghitung waktu yang diperlukan hingga dasar wadah tidak terdapat endapan (13).

3) Pengukuran Viskositas

Viskositas adalah besarnya tahanan yang dialami suatu cairan untuk mengalir. Semakin besar viskositas suatu cairan semakin besar tahanannya untuk mengalir (14).

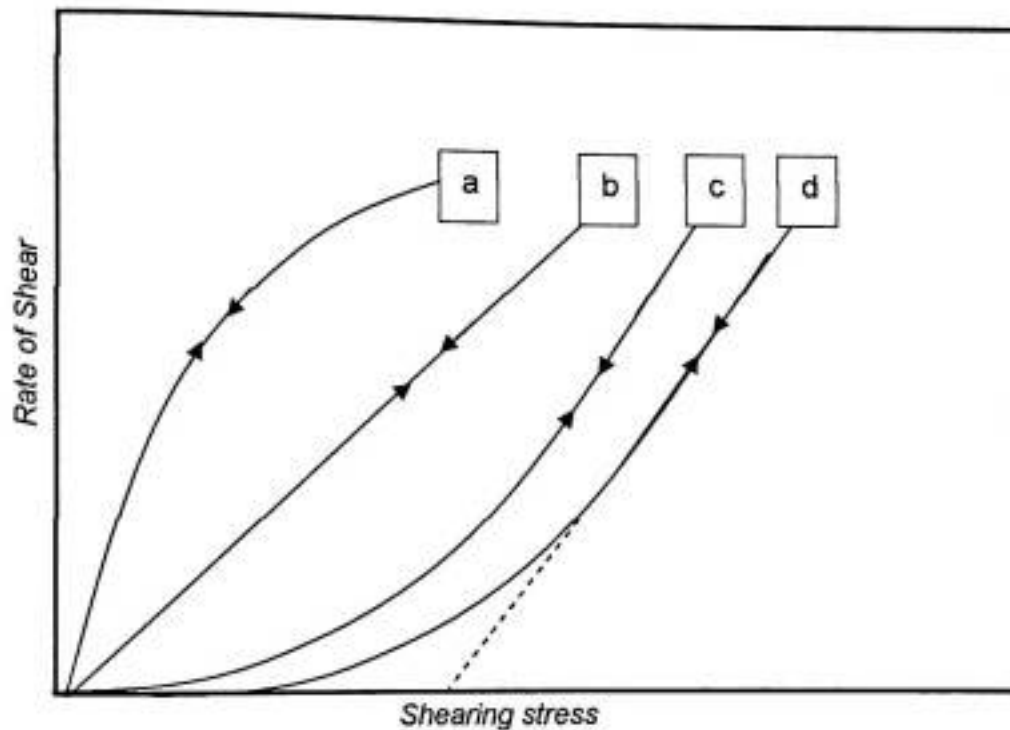
4) Sifat Aliran

Pertimbangan sifat aliran dari suspensi farmasetik merupakan faktor yang penting dalam pembuatan suspensi. Prinsip ini dapat diterapkan untuk melihat pengaruh viskositas suspensi terhadap pengendapan partikel-partikel terdispersinya dan perubahan sifat-sifat aliran suatu suspensi saat wadahnya dikocok atau dituang dari botol, serta kualitas penyebaran dari aliran bila digunakan pada permukaan yang akan diobati (14).

Sistem dispersi farmasetik sangat sedikit yang menunjukkan sifat aliran Newton (16). Ahli farmasi kemungkinan sering menghadapi cairan non-Newton, yakni bahan-bahan yang mengalir dengan tidak mengikuti persamaan Newton. Dispersi heterogen cairan dan padatan seperti larutan koloid, emulsi, suspensi cairan, salep, dan produk-produk serupa merupakan contoh bahan tersebut (14).

Suatu bahan yang memiliki sifat aliran yang "time independent" akan memiliki kurva naik yang berimpit dengan kurva turun. Pada waktu istirahat atau pendiaman, dalam sistem tidak ada gesekan, dan struktur partikel-partikel tidak teratur. Saat dilakukan pengadukan, partikelnya akan tersusun menurut arah aliran, dan akibatnya viskositas sistem akan menurun. Selanjutnya jika pengaruh gesekan sudah tidak ada, struktur akan kembali seperti semula sehingga viskositasnya menjadi naik kembali. Dengan kata lain, perubahan struktur dan viskositas berlangsung

secara reversibel dan pembentukan strukturnya kembali tidak memerlukan periode waktu (17).



Gambar 2. Kurva alir *Time dependent*
(Sumber: *Physical Pharmacy*. Fourth edition)

Keterangan gambar :

a. Dilatan b. Newton c. Pseudoplastis d. Plastis

a. Aliran Plastis

Kurva aliran plastis tidak melalui titik (0,0) tapi memotong sumbu *shearing stress* (atau akan memotong, jika bagian lurus dari kurva tersebut diekstrapolasikan ke sumbu) pada titik yang disebut *yield value* (14). Bahan yang membentuk aliran plastis dikenal sebagai *Bingham bodies*, yang tidak akan mengalir sampai tekanan geser (*shearing stress*) dicapai sebesar nilai *yield*.

b. Aliran Pseudoplastis

Kurva bahan pseudoplastik mulai pada titik (0,0) atau mendekati titik tersebut pada *rate of shear* rendah. Berlawanan dengan *Bingham bodies*, tidak ada *yield value*. Viskositas bahan pseudoplastis berkurang dengan meningkatnya *rate of shear*.

Rheogram lengkung untuk bahan-bahan pseudoplastik disebabkan karena kerja *shearing* terhadap bahan polimer berantai panjang. Dengan meningkatnya *shearing stress*, molekul-molekul yang secara normal tidak beraturan mulai menyusun sumbu yang panjang dalam arah aliran. Hal ini mengurangi tahanan dalam bahan tersebut dan mengakibatkan *rate of shear* yang lebih besar pada tiap *shearing stress* berikutnya (14).

c. Aliran Dilatan

Suspensi tertentu dengan presentase bahan padat terdispersi yang tinggi menunjukkan peningkatan dalam daya hambat untuk mengalir dengan meningkatnya *rate of shear*. Tipe aliran ini kebalikan dari sistem pseudoplastik, dan jika *shear* dihentikan, system akan kembali ke fluiditas aslinya (14).

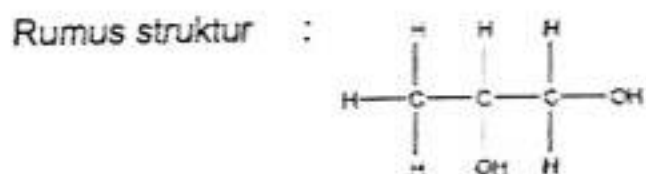
II.4. Uraian Bahan

II.4.1 Ekstrak Daun Paliasa

Ekstrak diperoleh dengan menyari daun tumbuhan *Kleinhovia hospita* Linn. yang telah kering menggunakan etanol 70%. Ekstrak yang diperoleh diangin-anginkan sampai kering. Warna ekstrak adalah hijau tua.

II.4.2 Propilen Glikol (9, 18)

- Nama resmi : Propyien Glycolum
- Sinonim : Methyl Ethylene Glycol; Methyl Glycol; Propane-1,2-Diol.
- Pemerian : Cairan kental, jernih, tidak berwarna, tidak berbau rasa agak manis, higroskopik.
- Kelarutan : Dapat bercampur dengan air, dengan etanol (95%) P dan dengan kloroform P, larut dalam 5 bagian eter, tidak dapat bercampur dengan eter minyak tanah P dan dengan minyak lemak.



- Berat jenis : 76.09
- Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik
- Kegunaan : Sebagai pembasah, konsentrasi 10-50%

II.4.3 Polisorbat 80 (9, 18)

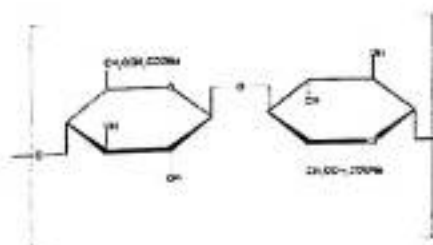
- Nama resmi : Polysorbatum 80
- Sinonim : Polisorbat 80, Tween 80, Polioksietilen 20 sorbitan mono oleat

- Pemerian : Cairan seperti minyak, jernih, berwarna kuning muda hingga coklat muda; bau khas lemah; rasa pahit, dan hangat
- Kelarutan : Sangat mudah larut dalam air, larutan tidak berbau dan praktis tidak berwarna, larut dalam etanol, dalam etil asetat, tidak larut dalam minyak mineral.
- Rumus molekul : $C_{64}H_{125}O_{26}$
- Berat jenis : 1,06- 1,09
- Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat
- Kegunaan : Sebagai pembasah pada konsentrasi 0,1-3%

II.4.4 Na CMC (18)

- Nama resmi : Carboxymethylcellulosum Natricum
- Nama lain : Karboksimetilselulosa natrium, Sodium Cellulose Glycolate; Sodium CMC.
- Pemerian : Sebuk atau garanul, putih sampa krem, higroskopik.
- Kelarutan : Mudah terdispersi dalam air membentuk larutan koloidal; tidak larut dalam aseton, etanol (95%), eter dan toluene

Rumus Struktur :



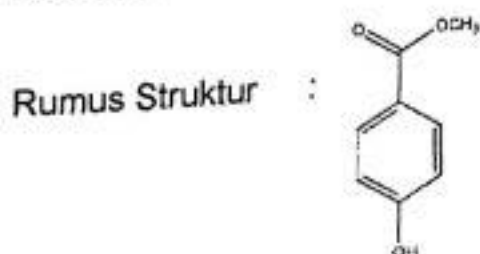
- Berat Molekul : 90 000- 700 000
- Stabilitas : Stabil meskipun merupakan bahan higroskopik, sehingga harus disimpan dalam wadah tertutup baik dan kering. Pada kondisi kelembaban tinggi, dapat mengabsorpsi lebih dari 50% air. Larutannya stabil pada pH 2-10, dibawah 2 dapat terjadi pengendapan sedangkan diatas pH 10 akan mengalami penurunan viskositas. Larutan Na CMC dalam air harus mengandung bahan pengawet antimikroba jika disimpan dalam jangka waktu lama.
- Penyimpanan : dalam wadah tertutup rapat.
- Kegunaan : bahan pensuspensi (*suspending agent*)

II.4.5 Metil Paraben (18)

- Nama resmi : Methylis Parabenum
- Nama Lain : Metil Paraben, Nipagin M, metil-p-hidroksibenzoat

Rumus Molekul : $C_8H_8O_3$

Bobot Molekul : 152,15



- Pemerian : Serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal.
- Kelarutan : Larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%) P dalam 3 bagian aseton P, mudah larut dalam eter P dan dalam larutan alkali hidroksida, larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas, jika diinginkan larutan tetap jernih.
- Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik
- Kegunaan : Sebagai pengawet
- Kestabilan : Stabilitas dalam larutan (air) pada pH 3-6 (kurang dari 10% dekomposisi)
- Konsentrasi : 0,015 – 0,2%

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1 Penyiapan Alat dan Bahan

Alat-alat yang dipakai adalah gelas ukur, gelas piala (Pyrex), mortir dan stamper, pengaduk elektrik (Philips), rotavapor (Buchii), timbangan analitik (Sartorius), viskometer (Brookfield model RVT).

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun Paliasa (*Kleinhovia hospita* Linn.), air suling, etanol 70%, Na-CMC, metiparaben, propilen glikol, polisorbat 80, dan sukrosa.

III.2 Penyiapan Bahan Penelitian

III.2.1 Pengambilan Sampel

Sampel penelitian yang digunakan adalah daun paliasa (*Kleinhovia hospita* Linn.) yang diperoleh dari sekitar kampus Universitas Hasanuddin Kecamatan Tamalanrea. Dipetik daun ke-5 dari pucuk sampai dengan daun yang tidak kuning.

III.2.2 Pengolahan Sampel

Sampel yang telah dikumpulkan dicuci bersih, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung. Setelah kering, daun diserbukkan kemudian sampel diekstraksi dengan etanol 70%..

III.2.3 Ekstraksi Sampel

Sampel daun paliasa (*Kleinhovia hospita* Linn.) yang telah diserbukkan, ditimbang sebanyak 500 g dimasukkan ke dalam bejana maserasi lalu ditambahkan etanol 70% sebanyak 4 L hingga seluruh sampel terendam. Wadah maserasi ditutup rapat dibiarkan selama 3 hari, disimpan ditempat yang tidak terkena sinar matahari langsung dan sesekali diaduk. Setelah 3 hari, ekstrak disaring dan ampasnya dimaserasi lagi dengan menggunakan etanol 70% yang baru. Maserasi dilakukan sampai 3 kali. Ekstrak etanol yang diperoleh kemudian dikumpulkan, diuapkan dengan menggunakan rotavapor kemudian diangin-anginkan dan diperoleh ekstrak etanol kental sebanyak 120,962 g.

III.3 Rancangan Formula

Dirancang tiga formula suspensi yang mengandung ekstrak Paliasa sebagai bahan aktif, Na CMC sebagai pensuspensi, sirup USP sebagai pemanis, metil paraben sebagai pengawet, air suling sebagai pembawa serta polisorbat 80 dan propilen glikol sebagai pembasah dengan konsentrasi masing-masing 0,1% dan 18%.

Untuk jelasnya, rancangan formula dapat dilihat pada tabel 2.

III.4 Pelaksanaan Penelitian

III.4.1 Pembuatan Suspensi Ekstrak

1) Pembuatan larutan koloidal Na CMC

Air suling sebanyak 25 ml dipanaskan untuk melarutkan 0,4 g metil paraben. Selanjutnya ditambahkan 2 g Na CMC dan diaduk dengan pengaduk elektrik hingga homogen.

2) Pembuatan Sirup USP (85% b/v)

Ditimbang 425 g sukrosa lalu larutkan dalam air panas secukupnya, lalu dicukupkan volumenya hingga 500 ml, kemudian diambil masing-masing 80 ml untuk tiap formula.

3) Ekstrak daun paliasa 18,2 g digerus dalam mortir lalu ditambahkan 0,2 ml polisorbat 80 yang telah tambahkan dengan air suling 2 ml, kemudian diaduk hingga ekstrak daun paliasa terbasahi sempurna. Campuran tersebut dipindahkan kedalam gelas piala, kemudian ditambahkan larutan koloidal Na CMC, diaduk dengan pengaduk elektrik hingga homogen. Ditambahkan 80 ml sirup USP lalu diaduk. Dicukupkan volume dengan air suling hingga 200 ml dan diaduk kembali hingga homogen.

Cara yang sama dilakukan untuk pembuatan suspensi ekstrak paliasa dengan menggunakan bahan pembasah propilen glikol dan tanpa bahan pembasah.

III.4.2 Pengujian Stabilitas Fisik Suspensi Ekstrak

Stabilitas fisik suspensi dievaluasi menggunakan 4 parameter, yaitu pengukuran volume sedimentasi, kecepatan terdispersi kembali, viskositas dan sifat aliran suspensi.

1) Volume sedimentasi

Suspensi yang telah dibuat dimasukkan kedalam gelas ukur 25 ml, disimpan pada kondisi penyimpanan dipercepat yaitu 5°C dan 35°C bergantian masing-masing 12 jam dilakukan selama 10 siklus. Diamati volume sedimen yang terbentuk setiap siklus hingga siklus ke 10. Volume sedimentasi dihitung dengan membandingkan volume akhir sedimen (V_u) terhadap volume awal (V_o) suspensi.

2) Kecepatan terdispersi kembali

Suspensi dimasukkan kedalam botol 50 ml dan disimpan pada kondisi penyimpanan dipercepat yaitu 5°C dan 35°C bergantian masing-masing 12 jam selama 10 siklus. Setelah siklus ke 10 dihitung waktu yang dibutuhkan untuk mendispersikan seluruh sedimen suspensi yang dilakukan dengan bantuan alat pemutar 360° pada kecepatan 20 rpm.

3) Pengukuran viskositas

Suspensi sebanyak 100 ml dimasukkan kedalam gelas piala, lalu diukur viskositasnya dengan menggunakan viscometer *Brookfield* model RVT dengan menggunakan *spindle* nomor 3 pada kecepatan 50 rpm. Suspensi yang telah diukur disimpan pada kondisi

penyimpanan dipercepat yaitu 5°C dan 35°C bergantian masing-masing 12 jam selama 10 siklus. Pada siklus ke 10, viskositas suspensi diukur kembali dengan cara yang sama.

4) Penentuan sifat aliran

Suspensi yang telah disiapkan dituang ke dalam gelas piala 100 ml. Aliran diukur dengan menggunakan viscometer *Brookfield* model RVT dengan menggunakan *spindle* nomor 3 pada kecepatan rendah ke tinggi yaitu 2, 4, 10, 20, 50 dan 100 rpm, kemudian dilanjutkan dengan kecepatan dari tinggi ke rendah.

III.5 Pengumpulan dan Analisis Data

Data hasil penelitian dikumpulkan dan ditabulasi kemudian dianalisis secara statistika.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

Evaluasi kestabilan fisik terhadap suspensi ekstrak daun paliasa, diperoleh hasil sebagai berikut:

IV.1.1 Volume Sedimentasi

Volume sedimentasi (F) yang diperoleh setelah penyimpanan dipercepat 10 siklus yakni untuk suspensi kontrol (tanpa bahan pembasah) sebesar 0,10; dengan pembasah propilen glikol adalah 0,26; dengan bahan pembasah polisorbat 80 adalah 0,16.

Hasil selengkapnya pada tabel 3.

IV.1.2 Kecepatan Terdispersi Kembali

Kecepatan terdispersi (redispersibilitas) rata-rata yang diperoleh setelah penyimpanan dipercepat 10 siklus yakni untuk suspensi tanpa bahan pembasah (kontrol) sebesar 77 detik; dengan pembasah propilen glikol adalah 48 detik; dengan bahan pembasah polisorbat 80 adalah 74 detik.

Hasil selengkapnya pada tabel 4

IV.1.3 Pengukuran Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan pada kecepatan 50 rpm dengan *spindle* nomor 3. Nilai viskositas yang diperoleh setelah pembuatan suspensi yakni untuk suspensi dengan pembasah propilen glikol adalah

315 cPs; dengan bahan pembasah polisorbat 80 adalah 140 cPs; suspensi tanpa bahan pembasah (kontrol) sebesar 150 cPs.

Nilai viskositas yang diperoleh setelah penyimpanan dipercepat 10 siklus yakni untuk suspensi dengan pembasah propilen glikol adalah 210 cPs; dengan bahan pembasah polisorbat 80 adalah 105 cPs; suspensi tanpa bahan pembasah (kontrol) sebesar 80 cPs.

Hasil selengkapnya pada tabel 5.

IV.1.4 Sifat Rheologi

Tipe aliran untuk suspensi ekstrak daun paliasa adalah aliran pseudoplastik. Hasil pengukurannya dapat dilihat pada tabel 6 dan 7, dan kurva aliran pada gambar 3-5.

IV.2 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh bahan pembasah terhadap kestabilan fisik suspensi ekstrak daun paliasa. Hal ini disebabkan karena bahan pembasah digunakan untuk memudahkan mendispersikan partikel, memisahkan aglomerat-aglomerat, dan menstabilkan partikel yang sangat kecil untuk mencegah pertumbuhan partikel kembali, sehingga diperkirakan dapat mempengaruhi kestabilan fisik sediaan suspensi.

Formula suspensi ekstrak daun paliasa dibuat dengan menggunakan dua jenis bahan pembasah yaitu propilen glikol dan polisorbat 80. Polisorbat 80 digunakan karena merupakan surfaktan non ionik yang dapat bertindak sesuai dengan muatan dari permukaan apapun

yang berkontak dengannya (13), sehingga secara kimiawi kompatibel dengan ekstrak daun paliasa yang belum diketahui jenis muatan permukaannya. Sedangkan propilen glikol merupakan bahan pelarut organik yang digunakan sebagai bahan pembasah untuk membasahi getah alam (24). Konsentrasi polisorbit sebagai pembasah adalah 0,1-3%, sedangkan propilen glikol digunakan pada preparat oral dalam rentang konsentrasi 10-50% (18). Berdasarkan hasil orientasi maka penelitian ini menggunakan polisorbit 80 dengan konsentrasi 0,1% dan propilen glikol 18% karena pada konsentrasi ini menghasilkan pembasahan ekstrak daun paliasa yang sempurna.

Na-CMC digunakan sebagai bahan pensuspensi karena bersifat non ionik dan stabil pada range pH yang luas yaitu 2-12. Bahan pensuspensi digunakan untuk meningkatkan viskositas dari suspensi sehingga dapat memperlambat pengendapan partikel obat.

Pengamatan sifat fisik suspensi ekstrak daun paliasa dilakukan setelah pembuatan dan setelah penyimpanan dipercepat pada suhu 5°C dan 35°C bergantian masing-masing 12 jam selama 10 siklus. Hal ini dilakukan untuk melihat perubahan-perubahan fisik sediaan suspensi yang terjadi selama penyimpanan berlangsung. Teknik penyimpanan dipercepat dapat menunjukkan kemungkinan yang akan terjadi setelah penyimpanan yang lama pada temperatur kamar.

Pengamatan yang dilakukan setelah pembuatan memperlihatkan bahwa ekstrak paliasa terdispersi dalam suspensi, hal ini ditunjukkan

dengan tidak adanya sedimentasi di dasar wadah. Namun setelah penyimpanan dipercepat ketiga formula suspensi ekstrak paliasa mengalami sedimentasi, tetapi volume sedimentasinya berbeda-beda.

Volume sedimentasi (F) merupakan perbandingan keseimbangan volume dari sedimen akhir (V_u) dengan volume awal suspensi (V_o) sehingga $F = V_u/V_o$. Volume sedimentasi dapat mempunyai nilai yang berjarak kurang dari satu sampai lebih besar dari satu. Jika volume sedimentasi dalam suatu suspensi yang mengalami flokulasi sama dengan volume awal suspensi ($F=1$) maka menunjukkan kesetimbangan flokulasi (*flocculation equilibrium*). Berdasarkan hasil volume sedimentasi, maka diketahui bahwa penggunaan bahan pembasah dalam formulasi suspensi ekstrak daun paliasa menghasilkan volume sedimentasi yang berbeda dengan formula tanpa bahan pembasah. Sedimentasi partikel ini terjadi mungkin dipengaruhi oleh ukuran partikel, interaksi partikel, kerapatan partikel dan medium, serta viskositas dari fase kontinyu. Ketiga formula suspensi ekstrak daun paliasa tidak ada yang menunjukkan kesetimbangan flokulasi, namun suspensi dengan bahan pembasah propilen glikol memberikan nilai F yang lebih tinggi dibandingkan dengan formula lainnya yaitu 0,26.

Hasil analisis statistik volume sedimentasi menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa F hitung $>$ F tabel pada taraf 5% dan 1%, hal ini menunjukkan perbedaan yang sangat nyata penggunaan bahan pembasah terhadap volume sedimentasi. Analisis

lanjutan dengan menggunakan uji BNJD menunjukkan bahwa volume sedimentasi (F) antara suspensi I (pembasah propilen glikol) dan suspensi III (kontrol) sangat berbeda nyata, begitu pula halnya dengan suspensi II (pembasah polisorbitat 80) dan suspensi III (kontrol). Sedangkan untuk suspensi I (pembasah propilen glikol) dengan suspensi II (pembasah polisorbitat 80) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (non signifikan).

Suatu suspensi yang mengendap dalam penyimpanan harus dapat dengan mudah terdispersi kembali jika dilakukan pengocokan sehingga keseragaman dosis terjamin dan jumlah pengocokan yang diperlukan harus minimal (kecil). Berdasarkan perbedaan kecepatan terdispersi kembali maka diketahui bahwa penggunaan pembasah pada suspensi menghasilkan kecepatan terdispersi yang lebih cepat dibandingkan dengan tanpa bahan pembasah. Hal ini disebabkan karena bahan pembasah dapat memisahkan aglomerat-aglomerat, dan menstabilkan partikel yang sangat kecil untuk mencegah pertumbuhan partikel kembali sehingga memudahkan pendispersian partikel (25). Waktu yang paling cepat untuk mendispersikan partikel yang mengendap ditunjukkan oleh suspensi dengan bahan pembasah propilen glikol yaitu 48 detik.

Hasil analisis statistik waktu terdispersi kembali menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa F hitung $>$ F tabel pada taraf 1% dan 5%, artinya terdapat perbedaan yang sangat nyata penggunaan bahan pembasah terhadap waktu terdispersi kembali.

Analisis lanjutan dengan menggunakan uji BNT menunjukkan bahwa waktu terdispersi kembali antara suspensi I (pembasah propilen glikol) dan suspensi III (kontrol) sangat berbeda nyata, begitu pula halnya dengan suspensi II (pembasah polisorbat 80) dan suspensi III (kontrol). Sedangkan untuk suspensi I (pembasah propilen glikol) dengan suspensi II (pembasah polisorbat 80) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (non signifikan).

Peningkatan viskositas dapat menghasilkan penurunan kecepatan sedimentasi sehingga memberikan stabilitas suspensi. Namun, viskositas suatu suspensi tidak boleh terlalu tinggi karena dapat mengganggu pada saat pengocokan dan penuangan dari wadah. Berdasarkan pengukuran viskositas sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat, maka diketahui bahwa ketiga suspensi mengalami penurunan viskositas selama penyimpanan dipercepat. Namun penurunan viskositas dari ketiga suspensi tersebut tidak berbeda nyata atau dengan kata lain penyimpanan dipercepat tidak mempengaruhi viskositas suspense.

Hasil analisis statistik data viskositas menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa F hitung $>$ F tabel pada taraf 1% dan 5%, artinya terdapat perbedaan yang sangat nyata penggunaan bahan pembasah terhadap viskositas suspensi. Analisis lanjutan dengan menggunakan uji BNJD menunjukkan bahwa viskositas antara suspensi I (pembasah propilen glikol) dan suspensi III (kontrol) berbeda nyata, begitu pula halnya dengan suspensi II (pembasah polisorbat 80) dan suspensi III

(kontrol). Sedangkan untuk suspensi I (pembasah propilen glikol) dengan suspensi II (pembasah polisorbat 80) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (non signifikan).

Dari hasil pengamatan sifat aliran menunjukkan bahwa ketiga formula menunjukkan sifat aliran pseudoplastik. Aliran ini diperlihatkan oleh polimer-polimer dalam larutan seperti Na CMC. Kurva konsistensi dimulai dari titik nol atau pada kecepatan geser yang rendah atau tidak ada yield value serta kurva tidak linier. Reogram lengkung terjadi karena molekul berantai panjang yang pada saat normal tidak beraturan, dengan meningkatnya tekanan, molekul menyusun sumbu searah dengan aliran sehingga penurunan tekanan bahan terjadi (14). Sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan bahan pembasah tidak mempengaruhi sifat aliran suspensi Na CMC.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data secara statistik, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ada pengaruh penambahan bahan pembasah terhadap stabilitas fisik suspensi ekstrak daun paliasa.
2. Suspensi ekstrak daun paliasa yang mengandung bahan pembasah propilen glikol 18% adalah suspensi yang mempunyai kestabilan fisik yang lebih baik dari pada suspensi dengan bahan pembasah polisorbit 80 0,1%, karena mempunyai kecepatan mendispersikan endapan yang minimal dan volume sedimentasi yang lebih besar.

V.2 Saran

1. Dilakukan penelitian tentang stabilitas fisik formulasi suspensi ekstrak daun paliasa dengan pengaruh bahan pensuspensi.
2. Dilakukan uji praklinis untuk mengetahui efek suspensi ekstrak daun paliasa sebagai hepatoterapi.

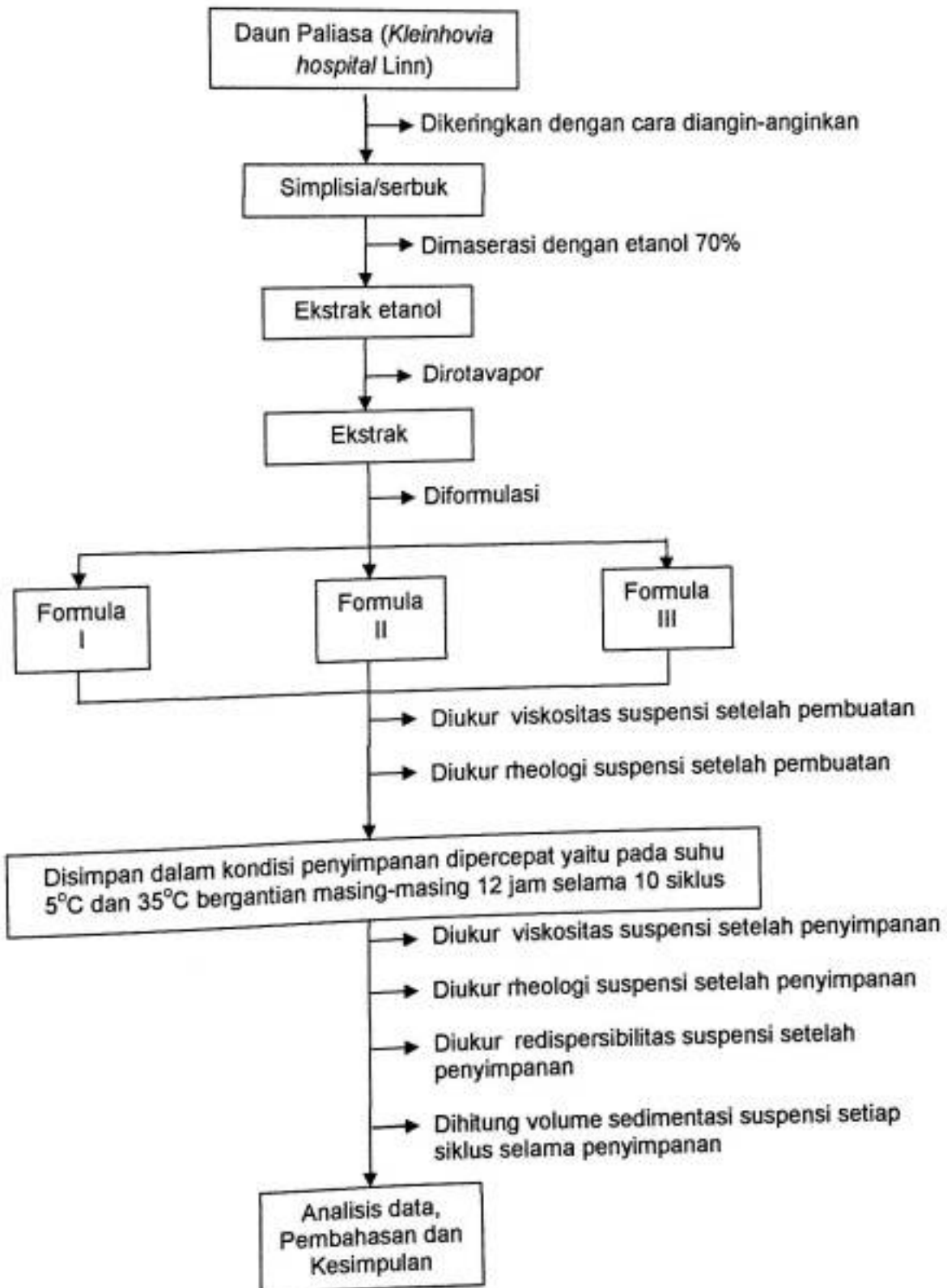
DAFTAR PUSTAKA

1. Heyne K. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid III. Terjemahan oleh Balitbang Kehutanan. Yayasan Sarana Warna Jaya. Jakarta. 1987. hal 1352-1353.
2. Muhaji Cenita. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Eter Daun Kayu Paliasa (Kleinhovia hospita Linn.) terhadap Regenerasi Sel-Sel Mencit*. Jurusan Farmasi. Fakultas MIPA. Universitas Hasanuddin. 1993.
3. Nurhaedah. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Metanol Daun Kayu Paliasa (Kleinhovia hospita Linn.) terhadap Regenerasi Sel-Sel Mencit*. Jurusan Farmasi. Fakultas MIPA. Universitas Hasanuddin. 1993.
4. Raflizar, Adimunca Cornelis, Tuminah Sulistyowati. *Dekok Daun Paliasa (Kleinhovia hospita Linn) Sebagai Obat Radang Hati Akut*. Cermin Dunia Kedokteran No. 150. 2006. hal 10-14.
5. Raflizar. *Uji Toksisitas Sub Kronis Ekstrak Alkohol Daun Paliasa (Kleinhovia Hospita Linn) terhadap Hati dan Ginjal Tikus Percobaan*. [Article on the internet]. Generated: 16 June, 2009. Available from: <http://www.bmf.litbang.depkes.go.id>.
6. Regita T Rita. *Uji Toksisitas Akut Ekstrak Metanol Daun Kayu Paliasa (Kleinhovia hospita Linn.) pada Mencit*. Jurusan Farmasi. Fakultas MIPA. Universitas Hasanuddin. 1993.
7. Alwi Asmin. *Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Paliasa (Kleinhovia Hospita Linn) pada Mencit (Mus musculus)*. Jurusan Farmasi. Universitas Hasanuddin. 2007.
8. Maf Ismail. *Penentuan ED₅₀ Ekstrak Etanol Daun Paliasa (Kleinhovia hospita Linn) sebagai Hepatoterapi pada Tikus Putih (Ratus norvegicus)*. Jurusan Farmasi. Universitas Hasanuddin. 2007.
9. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. *Farmakope Indonesia*. Ed. 4. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 1995. hal 17, 18.
10. Lachman L, Lieberman HA & Kanig JL. *Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. John Wiley and Sons, New York. 1994. hal 508, 517.

11. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. *Sediaan Galenik*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 1996. hal 1,10-20.
12. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Materia Medika Indonesia*. Jilid V. Jakarta. 1978.
13. Lieberman HA, Rieger MM, Banker GS. *Theory and Pharmaceutical Dosage Form: Dispersi System*. Volume 2. Marcell Dacker Inc. New York. 1996. hal 4, 39, 40
14. Martin AN, et a. (1993). *Physical Pharmacy*. Fourth edition. Lea and Febiger, Philadelphia. hal 437, 477, 501-503, 517, 525.
15. Gennaro AR, Hussar DA, Schwartz JB. 1990 *Remington's Pharmaceutical Science*. Eighteenth edition. Mack Publishing Company Easton. Pennsylvania. hal 254, 296, 301-302
16. Banker GS, Rhodes CT. 1990. *Modern Pharmaceutics*. Second edition. Marsel Dekker Inc. New York. hal 343-346.
17. Sumarheni. *Pengaruh Pensuspensi Veegum-CMC Terhadap Stabilitas Fisis Suspensi Pirantel Pamoat Terflokulasi*. Jurusan Farmasi. Universitas Hasanuddin. 2004.
18. Rowe RC, Sheskey PJ, and Owen SC, *Electronic Book of Pharmaceutical Exipient*. Pharmaceutical Development and Technology. USA. 2004
19. Ansel, Howard C. *Pengantar Sediaan Farmasi*. Ed. 4. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 1989. hal 354, 362
20. Parfitt GD. *Dispersion of Powder in Liquids*. Second edition. Applied Science Publishers LTD. London. 1973. hal 73, 74, 272
21. King RE. *Dispensing of Medication*. Ninth edition. Mack Publishing Company. Pennsylvania. 1984. hal 489
22. Parrot EL. *Pharmaceutical Technology. Fundamental Pharmaceutics*. Burgess Publishing Company. 1970. Hal
23. Aulton ME. *Pharmaceutical : The Science of Dosage Form Design*. Curchill Livingstone inc. New York. 1988. hal 271, 272

24. The Dow Chemical Company. *Propylene Glycol USP/EP*. [Serial on the Internet]. [Cited 2009 December 26]. Available from: <http://www.dow.com/propyleneglycol/prod/pguspep.htm>
25. Liebman, Morris. *Wetting Agents For Non-Aqueous Dispersion*. [Serial on the Internet]. 08, Mar. 2009. [cited 2009 December 26]. Available from: <http://www.freepatentsonline.com/3819561.html>
26. Anief M. *Ilmu Meracik Obat, Teori dan Praktik*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 1987. hal 152
27. Martin A, Swarbrick J. *Wetting agents*. [Serial on thr Internet]. Available from: <http://Www.Pharmainfo.Net/Free-Books/Pharmaceutical-Suspensionsa-Review>

LAMPIRAN I SKEMA KERJA



LAMPIRAN II
PERHITUNGAN ED₅₀ EKSTRAK ETANOL
DAUN PALIASA UNTUK MANUSIA

Diketahui : Nilai ED₅₀ ekstrak daun paliasa pada tikus putih adalah

755,0922 mg/kgBB

Nilai konversi tikus ke manusia adalah 60,5

Nilai ED₅₀ ekstrak daun paliasa per 200 g BB tikus adalah

$$\frac{755\text{mg}}{100\text{gBB}} = \frac{a}{200\text{gBB}}$$

$$a = \frac{755\text{mg}}{100\text{gBB}} \times 200\text{gBB}$$

$$a = 151 \text{ mg} = 0,151 \text{ gram}$$

Jika dikonversi ke manusia, maka ED₅₀ untuk manusia dewasa adalah:

$$\text{ED}_{50} = 0,151 \times \text{Nilai konversi tikus ke manusia}$$

$$= 0,151 \text{ gram} \times 60,5$$

$$= 9,1 \text{ gram} / 70 \text{ Kg BB Manusia}$$

LAMPIRAN III
TABEL HASIL PENELITIAN

Tabel 2. Rancangan Formula Suspensi Ekstrak Daun Paliasa

No	Bahan	Formula		
		I	II	III
1	Ekstrak paliasa (g)	18,2	18,2	18,2
2	Propilen glikol (ml)	32	-	-
3	Polisorbat 80 (ml)	-	0,2	-
4	Na-CMC (g)	2	2	2
5	Sirup USP (ml)	80	80	80
6	Metil paraben (g)	0,4	0,4	0,4
7	Air suling (ml)	Ad 200	Ad 200	Ad 200

Keterangan :

- I = Suspensi dengan pembasah Propilen Glikol
- II = Suspensi dengan pembasah Polisorbat 80
- III = Suspensi tanpa bahan pembasah (kontrol)

Tabel 3. Data Volume Sedimen (ml) dan Harga F Suspensi Ekstrak Etanol Daun Paliasa Setelah Kondisi Penyimpanan Selama 10 Siklus

1		2			3			4			5			6			7			8			9			10												
		Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F										
25	25	1,00	25	24	0,96	25	20	0,80	25	20	0,80	25	17	0,68	25	15	0,60	25	15	0,60	25	15	0,60	25	9	0,36	25	9	0,36	25	7	0,28	25	7	0,28	25	7	0,28
25	15	0,60	25	10	0,40	25	9	0,36	25	9	0,36	25	7,5	0,30	25	7,5	0,30	25	7,5	0,30	25	7,5	0,30	25	4	0,16	25	4	0,16	25	4	0,16	25	4	0,16			
25	10	0,40	25	9	0,36	25	7	0,28	25	5,5	0,22	25	4,5	0,18	25	4	0,16	25	3	0,12	25	3	0,12	25	3	0,12	25	3	0,12	25	2,5	0,10	25	2,5	0,10			

Siklus Ke-

Keterangan :

I = Suspensi dengan pembasah Propilen Glikol

II = Suspensi dengan pembasah Polisorbat 80

III = Suspensi tanpa bahan pembasah (kontrol)

Vo= Volume sedimen (ml) setelah pembuatan

Vu= Volume sedimen (ml) setelah penyimpanan dipercepat selama 10 siklus

Tabel 3. Data Volume Sedimen (ml) dan Harga F Suspensi Ekstrak Etanol Daun Paliasa Setelah Penyimpanan Selama 10 Siklus

Formula	Siklus Ke-																																
	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10					
	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F	Vo	Vu	F			
I	25	25	1,00	25	24	0,96	25	20	0,80	25	20	0,80	25	17	0,68	25	15	0,60	25	15	0,60	25	9	0,36	25	9	0,36	25	7	0,28	25	7	0,28
II	25	15	0,60	25	10	0,40	25	9	0,36	25	9	0,36	25	7,5	0,30	25	7,5	0,30	25	7,5	0,30	25	4	0,16	25	4	0,16	25	4	0,16	25	4	0,16
III	25	10	0,40	25	9	0,36	25	7	0,28	25	7	0,28	25	4,5	0,18	25	4	0,16	25	3	0,12	25	3	0,12	25	3	0,12	25	2,5	0,10	25	2,5	0,10

Keterangan :

I = Suspensi dengan pembasah Propilen Glikol

II = Suspensi dengan pembasah Polisorbat 80

III = Suspensi tanpa bahan pembasah (kontrol)

Vo= Volume sedimen (ml) setelah pembuatan

Vu= Volume sedimen (ml) setelah penyimpanan dipercepat selama 10 siklus

Tabel 4. Data Waktu Untuk Mendispersikan Kembali Suspensi Ekstrak Etanol Daun Paliasa (Detik) Setelah Kondisi Penyimpanan Dipercepat

No.	Formula	Waktu mendispersikan kembali (detik)	Rata-rata (detik)
1	I	45	48
		51	
2	II	72	74
		76	
3	III	75	77
		79	

Keterangan:

I = Suspensi dengan pembasah Propilen Glikol

II = Suspensi dengan pembasah Polisorbat 80

III = Suspensi tanpa bahan pembasah

Tabel 5. Data Viskositas Suspensi Ekstrak Etanol Daun Paliasa

Formula	Viskositas setelah pembuatan(cPs)	Viskositas setelah penyimpanan dipercepat (cPs)
I	310	210
	320	210
Rata-rata	315	210
II	140	110
	140	100
Rata-rata	140	105
III	160	80
	150	80
Rata-rata	155	80

Keterangan : Pengukuran dilakukan pada suhu ruangan 29⁰ C

I = Suspensi dengan pembasah Propilen Glikol

II = Suspensi dengan pembasah Polisorbat 80

III = Suspensi tanpa bahan pembasah (kontrol)

Tabel 6. Data Rheologi (cPs) Suspensi Ekstrak Etanol Daun Paliasa Setelah Kondisi Penyimpanan Selama 10 Siklus

Kecepatan Suspensi		Tekanan geser (cPs)							
		2	4	10	20	50	100		
I	A1	250	375	400	300	310	100		
	A2	250	375	350	350	310	310		
	B1	0	0	50	75	120	120		
	B2	0	0	50	75	120	120		
II	A1	250	125	150	125	130	105		
	A2	250	125	150	125	130	105		
	B1	0	0	0	25	50	65		
	B2	0	0	50	25	50	65		
III	A1	0	0	150	150	150	145		
	A2	0	125	150	150	140	145		
	B1	0	125	50	75	100	85		
	B2	250	125	100	75	80	85		

Keterangan :

A1 = Pengukuran dari kecepatan rendah ke tinggi (2 RPM ke 100 RPM) setelah pembuatan suspensi

A2 = Pengukuran dari kecepatan tinggi ke rendah (100 RPM ke 2 RPM) setelah pembuatan suspensi

B1 = Pengukuran dari kecepatan rendah ke tinggi (2 RPM ke 100 RPM) setelah siklus ke-10 kondisi penyimpanan dipercepat

B2 = Pengukuran dari kecepatan tinggi ke rendah (100 RPM ke 2 RPM) setelah siklus ke-10 kondisi penyimpanan dipercepat

Tabel 7. Data Rheologi (Dyne/cm) Suspensi Ekstrak Etanol Daun Paliasa Setelah Kondisi Penyimpanan Selama 10 Siklus

Suspensi	Kecepatan		Tekanan Geser (Dyne/cm)						
	2	4	10	20	50	100	100		
I	A1	500	1500	4000	6000	15500	31000		
	A2	500	1500	3500	7000	15500	31000		
	B1	0	0	500	1500	6000	12000		
	B2	0	500	1000	2000	6000	12000		
II	A1	500	500	1500	2500	6500	10500		
	A2	500	500	1500	2500	6500	10500		
	B1	0	0	0	500	2500	6500		
	B2	0	0	500	500	2500	6500		
III	A1	0	0	1500	3000	7500	14500		
	A2	0	500	1500	3000	7000	14500		
	B1	0	500	500	1500	5000	8500		
	B2	500	500	1000	1500	4000	8500		

Keterangan :

A1 = Pengukuran dari kecepatan rendah ke tinggi (2 RPM ke 100 RPM) setelah pembuatan suspensi

A2 = Pengukuran dari kecepatan tinggi ke rendah (100 RPM ke 2 RPM) setelah pembuatan suspensi

B1 = Pengukuran dari kecepatan rendah ke tinggi (2 RPM ke 100 RPM) setelah siklus ke-10 kondisi penyimpanan dipercepat

B2 = Pengukuran dari kecepatan tinggi ke rendah (100 RPM ke 2 RPM) setelah siklus ke-10 kondisi penyimpanan dipercepat

LAMPIRAN IV

ANALISIS STATISTIK DATA VOLUME SEDIMENTASI (F) SUSPENSI EKSTRAK ETANOL DAUN PALIASA SETELAH KONDISI DIPERCEPAT SELAMA 10 SIKLUS MENGGUNAKAN RANCANGAN ACAK KELOMPOK (RAK)

Siklus	Formula Suspensi			Total	Rata-rata
	I	II	III		
1	1,00	0,60	0,40	2,00	0,67
2	0,96	0,40	0,36	1,72	0,57
3	0,80	0,36	0,28	1,44	0,48
4	0,80	0,36	0,22	1,38	0,46
5	0,68	0,30	0,18	1,16	0,39
6	0,60	0,30	0,16	1,06	0,35
7	0,60	0,30	0,12	1,02	0,34
8	0,36	0,16	0,12	0,64	0,21
9	0,28	0,16	0,10	0,54	0,18
10	0,28	0,16	0,10	0,54	0,18
Total	6,36	3,1	2,04	11,50	3,83
Rata-rata	0,64	0,31	0,20	1,15	0,38

Perhitungan ANAVA

Analisis Sidik Ragam (ASR)

A. Sumber Keragaman

Sumber Keragaman adalah :

1. Suspensi
2. Siklus
3. Kesalahan/Galat (G)
4. Total Percobaan (T)

B. Perhitungan Derajat Bebas (Db)

1. $DbT = (r \times t) - 1 = (3 \times 10) - 1 = 29$
2. $Db \text{ Suspensi} = t - 1 = 3 - 1 = 2$
3. $Db \text{ Siklus} = t - 1 = 10 - 1 = 9$
4. $DbG = DbT - DbP = 29 - 11 = 18$

C. Perhitungan Jumlah Kuadrat (JK)

1. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{T_{ij}^2}{r.l} = \frac{11,50^2}{3.10} = \frac{132,25}{30} = 4,408$$

2. Jumlah Kuadrat Perlakuan Suspensi

$$\begin{aligned} JK \text{ Suspensi} &= \frac{TP^2}{r} - FK \\ &= \frac{(6,36^2 + 3,1^2 + 2,04^2)}{10} - 4,408 \\ &= 5,422 - 4,408 \\ &= 1,014 \end{aligned}$$

3. Jumlah Kuadrat Perlakuan Siklus

$$\begin{aligned} JK \text{ Siklus} &= \frac{TP^2}{r} - FK \\ &= \frac{(2^2 + 1,72^2 + \dots + 0,54^2)}{3} - 4,408 \\ &= 5,146 - 4,408 \\ &= 0,738 \end{aligned}$$

4. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned} JKT &= T(Y_{ij}^2) - FK \\ &= (1,00^2 + 0,96^2 + \dots + 0,10^2) - 4,408 \\ &= 6,3196 - 4,408 \\ &= 1,912 \end{aligned}$$

5. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JK \text{ Suspensi} - JK \text{ Siklus} \\ &= 1,912 - 1,014 - 0,738 \\ &= 0,16 \end{aligned}$$

D. Perhitungan Kuadrat Tengah (KT)

1. Kuadrat Tengah Perlakuan Suspensi

$$KT \text{ Suspensi} = \frac{JK_{Suspensi}}{Db_{Suspensi}} = \frac{1,014}{2} = 0,51$$

2. Kuadrat Tengah Siklus

$$KT \text{ Siklus} = \frac{JK_{Siklus}}{Db_{Siklus}} = \frac{0,738}{9} = 0,08$$

3. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{DbG} = \frac{0,16}{18} = 0,01$$

E. Perhitungan Distribusi F (Fh) pengaruh Perlakuan

$$Fh \text{ Suspensi} = \frac{KTSuspensi}{KTG} = \frac{0,51}{0,01} = 9,25$$

$$Fh \text{ Siklus} = \frac{KTSiklus}{KTG} = \frac{0,08}{0,01} = 8,00$$

Tabel ANAVA

Sumber Varian	DB	JK	KT	Fh	Ft0,05	Ft0,01
Siklus	9	0,74	0,08	9,25	3,55	6,01
Suspensi	2	1,01	0,51	57,19	2,46	3,6
Galat	18	0,16	0,01			
TOTAL	29	1,91				

Keterangan :

(**) = $F_h > F_t$ berarti terdapat perbedaan yang sangat nyata (sangat signifikan). Ada pengaruh bahan pembasah terhadap volume sedimen suspensi ekstrak kering daun paliasa.

$$\text{Nilai tengah } (\bar{y}) = \frac{T_{ij}}{r.t} = \frac{11,50}{3.10} = 0,383$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien Keragaman (KK)} &= \frac{\sqrt{KTG}}{y} \times 100 \% \\ &= \frac{\sqrt{0,009}}{0,383} \times 100 \% \\ &= 24,77\% \end{aligned}$$

Dengan nilai KK 24,77% maka analisis statistik dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jarak Duncan (BNJD).

Analisis Lanjutan dengan Uji Beda Nyata Duncan (BNJD)

$$S_{yi} = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,01}{2}} = 0,0707$$

Perlakuan	Siklus rata-rata	Beda nyata pada jarak p=	
		2	3
Suspensi I	0,64	-	
Suspensi II	0,31	0,33 ^{SS}	-
Suspensi III	0,20	0,11 ^{NS}	0,44 ^{SS}
P(0,05; 18)		2,97	3,12
P(0,01; 18)		4,07	4,27
BJND0,05;18		0,21	0,22
BJND0,01;18		0,28	0,30

Keterangan :

NS = Non Signifikan atau berbeda tidak nyata

S = Signifikan atau berbeda nyata

SS = Sangat Signifikan atau sangat berbeda nyata

LAMPIRAN V

ANALISIS STATISTIK DATA REDISPERSIBILITAS SUSPENSI EKSTRAK ETANOL DAUN PALIASA SETELAH KONDISI DIPERCEPAT SELAMA 10 SIKLUS MENGGUNAKAN RANCANGAN ACAK LENGKAP (RAL)

Replikasi	Formula Suspensi			Total
	I	II	III	
1	45	72	75	192
2	51	76	79	206
Total	96	148	154	398
Rata-rata	48	74	77	66,33

Perhitungan ANAVA

Analisis Sidik Ragam (ASR)

A. Sumber Keragaman

Sumber Keragaman adalah :

1. Suspensi
2. Kesalahan/Galat (G)
3. Total Percobaan (T)

B. Perhitungan Derajat Bebas (Db)

1. DBT = $(r \times t) - 1 = (2 \times 3) - 1 = 5$
2. DbP = $t - 1 = 3 - 1 = 2$
3. DbG = $DbT - DbP = 5 - 2 = 3$

C. Perhitungan Jumlah Kuadrat (JK)

1. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{T_{ij}^2}{r \cdot t} = \frac{398^2}{2 \cdot 3} = \frac{158404}{6} = 26400,667$$

2. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{TP^2}{r} - FK \\ &= \frac{(96^2 + 148^2 + 154^2)}{2} - 26400,667 \end{aligned}$$

$$= 27418 - 26400,667$$

$$= 1017,333$$

3. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = T(Y_{ij}^2) - FK$$

$$= (45^2 + 51^2 + \dots + 79^2) - 26400,667$$

$$= 27452 - 26400,667 = 1051,333$$

4. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 1051,333 - 1017,333 = 34$$

D. Perhitungan Kuadrat Tengah (KT)

1. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JK_{Suspensi}}{Db_{Suspensi}} = \frac{1017,333}{2} = 508,667$$

2. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{DbG} = \frac{34}{3} = 11,333$$

E. Perhitungan Distribusi F (Fh)

$$Fh = \frac{KTP}{KTG} = \frac{508,667}{11,333} = 44,882$$

Tabel ANAVA

Sbr varian	DB	JK	KT	Fh	Ft0,05	Ft0,01
Perlakuan	2	1017,33	508,667	44,882**	9,55	30,81
Galat	3	34,00	11,333			
Total	5	1051,33				

Keterangan :

(**) = $F_h > F_t$ berarti terdapat perbedaan yang sangat nyata (sangat signifikan). Ada pengaruh penambahan bahan pembasah terhadap redispersibilitas suspensi ekstrak kering daun paliasa.

$$\text{Nilai tengah } (y) = \frac{T_{ij}}{r.t} = \frac{398}{2.3} = 66,333$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien Keragaman (KK)} &= \frac{\sqrt{KTG}}{y} \times 100 \% \\ &= \frac{\sqrt{11,333}}{66,333} \times 100 \% \\ &= 5,075 \% \end{aligned}$$

Analisis Lanjutan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Simpangan baku (Sd)

$$Sd = \sqrt{\frac{2KTG}{r}} = \sqrt{\frac{2 \times 11,333}{2}} = 3,366$$

$$BNT_{0,05} = t_{(0,05,db \text{ galat})} \times Sd = t_{(0,05,3)} \times 3,366 = 3,182 \times 3,366 = 10,71$$

$$BNT_{0,01} = t_{(0,01,db \text{ galat})} \times Sd = t_{(0,01,3)} \times 3,366 = 5,841 \times 3,366 = 19,66$$

Perbandingan antar perlakuan :

Y_i = rata-rata pengamatan ke- i

$$Y_I = 48$$

$$Y_{II} = 74$$

$$Y_{III} = 77$$

Perlakuan	Selsih	BNT		Keterangan
		5%	1%	
I-II	26	10,71	19,66	SS
I-III	29	10,71	19,66	SS
II-III	3	10,71	19,66	NS

Keterangan :

I = Suspensi dengan pembasah Propilen Glikol

II = Suspensi dengan pembasah Polisorbat 80

III = Suspensi tanpa bahan pembasah (kontrol)

LAMPIRAN VI

ANALISIS STATISTIK DATA VISKOSITAS (CPS) SUSPENSI EKSTRAK ETANOL DAUN PALIASA SETELAH PEMBUATAN DAN SETELAH KONDISI DIPERCEPAT SELAMA 10 SIKLUS MENGGUNAKAN RANCANGAN ACAK KELOMPOK (RAK)

Viskositas	Formula Suspensi			Total	Rata-rata
	I	II	III		
Setelah pembuatan	315	140	155	610	203,333
Setelah kondisi dipercepat	210	105	80	395	131,667
Total	525	245	235	1005	335,000
Rata-rata	262,5	122,5	117,5	502,5	167,500

Perhitungan ANAVA

Analisis Sidik Ragam (ASR)

A. Sumber Keragaman

Sumber Keragaman adalah :

1. Suspensi
2. Viskositas
3. Kesalahan/Galat (G)
4. Total Percobaan (T)

B. Perhitungan Derajat Bebas (Db)

1. DBT = $(r \times t) - 1 = (2 \times 3) - 1 = 5$
2. Db Suspensi = $t - 1 = 3 - 1 = 2$
3. Db Viskositas = $t - 1 = 2 - 1 = 1$
4. DbG = $DbT - DbP = 5 - 3 = 2$

C. Perhitungan Jumlah Kuadrat (JK)

1. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{T_{ij}^2}{r.t} = \frac{1005^2}{2.3} = \frac{1010025}{6} = 168337,5$$

2. Jumlah Kuadrat Perlakuan Suspensi

$$\begin{aligned}
 \text{JK Suspensi} &= \frac{TP^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(525^2 + 245^2 + 235^2)}{2} - 168337,5 \\
 &= 195437,5 - 168337,5 \\
 &= 27100
 \end{aligned}$$

3. Jumlah Kuadrat Perlakuan Viskositas

$$\begin{aligned}
 \text{JK Viskositas} &= \frac{TP^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(610^2 + 395^2)}{3} - 168337,5 \\
 &= 176041,667 - 168337,5 \\
 &= 7704,167
 \end{aligned}$$

4. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= T(Y_{ij}^2) - \text{FK} \\
 &= (315^2 + 210^2 + \dots + 80^2) - 168337,5 \\
 &= 204375 - 168337,5 \\
 &= 36037,5
 \end{aligned}$$

5. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JK Suspensi} - \text{JK Viskositas} \\
 &= 36037,5 - 27100 - 7704,167 \\
 &= 1233,333
 \end{aligned}$$

D. Perhitungan Kuadrat Tengah (KT)

1. Kuadrat Tengah Perlakuan Suspensi

$$\text{KT Suspensi} = \frac{JK_{Suspensi}}{Db_{Suspensi}} = \frac{27100}{2} = 13550$$

2. Kuadrat Tengah Viskositas

$$KT \text{ Viskositas} = \frac{JK_{\text{Viskositas}}}{Db_{\text{Viskositas}}} = \frac{7704,167}{1} = 7704,167$$

3. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{DbG} = \frac{1233,333}{2} = 616,667$$

E. Perhitungan Distribusi F (Fh) pengaruh Perlakuan

$$Fh \text{ Suspensi} = \frac{KTSuspensi}{KTG} = \frac{13550}{616,667} = 21,973$$

$$Fh \text{ Viskositas} = \frac{KTViskositas}{KTG} = \frac{7704,167}{616,667} = 12,493$$

Tabel ANAVA

Sumber Varian	DB	JK	KT	Fh	Ft0,05	Ft0,01
Suspensi	2	27100,000	13550,000	21,973**	19,0	99,01
Viskositas	1	7704,167	7704,167	12,493	18,51	98,49
Galat	2	1233,333	616,667			
TOTAL	5	36037,500				

Ket. :

(^o) $F_h > F_t$ berarti terdapat perbedaan yang sangat nyata (sangat signifikan). Ada pengaruh penggunaan bahan pembasah terhadap viskositas suspensi ekstrak kering daun paliasa.

$$\text{Nilai tengah } (y) = \frac{T_{ij}}{r.t} = \frac{1005}{2.3} = 167,5$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien Keragaman (KK)} &= \frac{\sqrt{KTG}}{y} \times 100 \% \\ &= \frac{\sqrt{616,667}}{167,5} \times 100 \% \\ &= 14,826 \% \end{aligned}$$

Dengan nilai KK 14,826 % maka analisis statistik dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jarak Duncan (BNJD).

Analisis Lanjutan dengan Uji Beda Nyata Duncan (BNJD)

$$Sy_i = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{616,667}{2}} = 17,56$$

Perlakuan	Viskositas rata-rata	Beda nyata pada jarak p=	
		2	3
Suspensi I	262,5	-	
Suspensi II	122,5	150 ^S	-
Suspensi III	117,5	5 ^{NS}	145 ^S
P(0,05; 2)		6,09	6,09
P(0,01; 2)		14,0	14,0
BJND0,05;2		106,94	106,94
BJND0,01;2		245,84	245,84

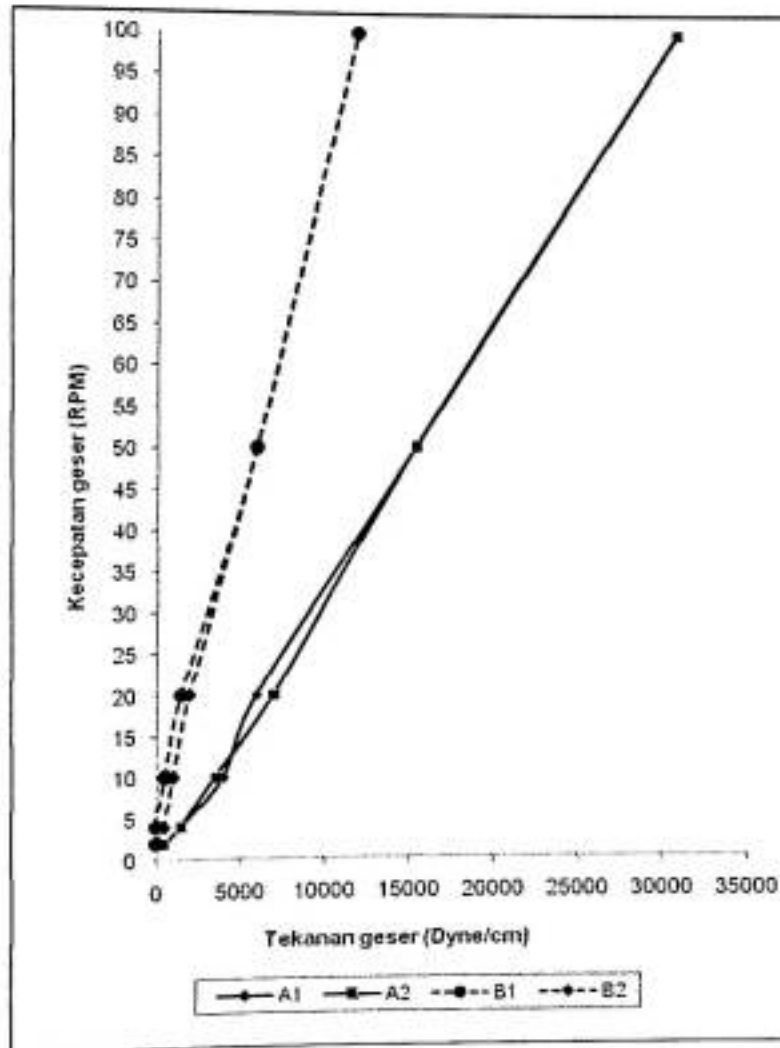
Keterangan :

NS = Non Signifikan atau berbeda tidak nyata

S = Signifikan atau berbeda nyata

SS = Sangat Signifikan atau sangat berbeda nyata

LAMPIRAN VII
GAMBAR HASIL PENELITIAN

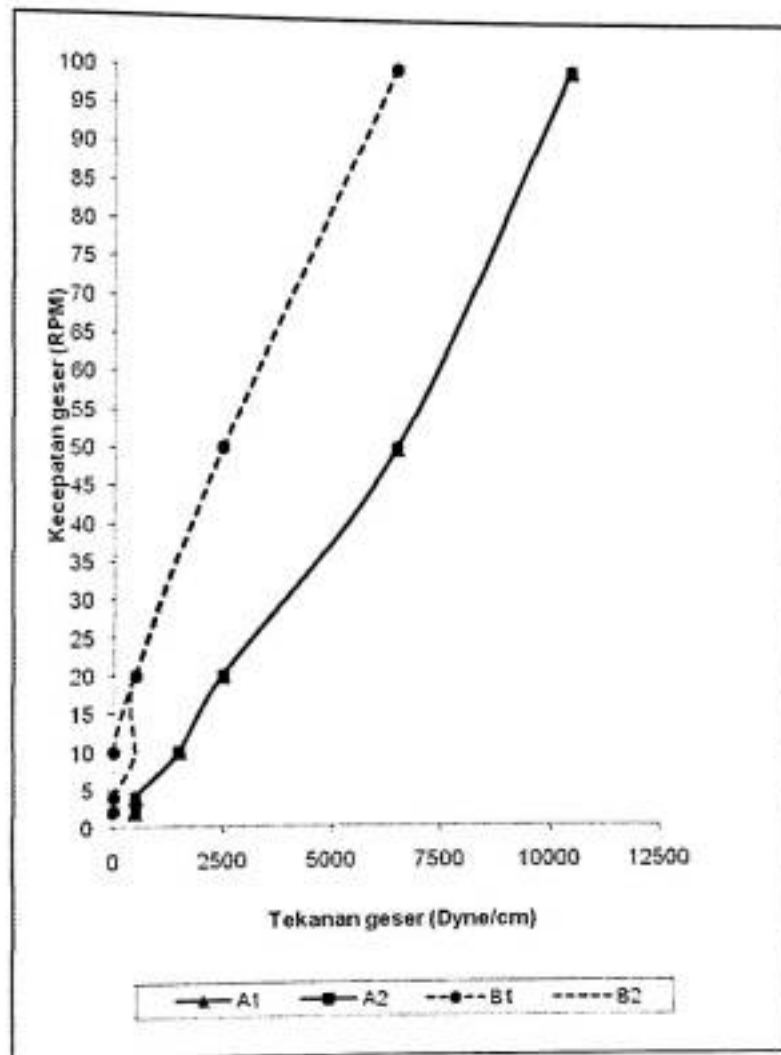


Gambar 3. Kurva alir (Rheologi) Suspensi I

Keterangan :

A1 & A2 = Sifat alir suspensi setelah pembuatan suspensi

B1 & B2 = Sifat alir suspensi setelah siklus ke-10 kondisi penyimpanan dipercepat

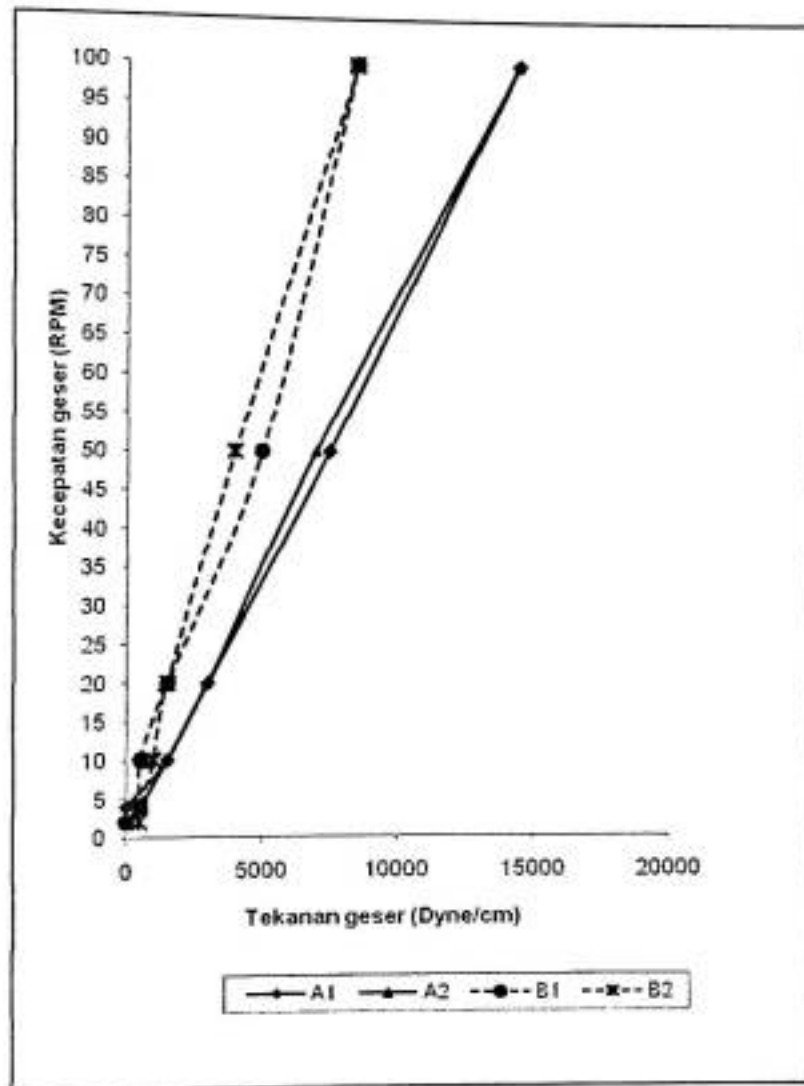


Gambar 4. Kurva alir (Rheologi) Suspensi II

Keterangan :

A1 & A2 = Sifat alir suspensi setelah pembuatan suspensi

B1 & B2 = Sifat alir suspensi setelah siklus ke-10 kondisi penyimpanan dipercepat

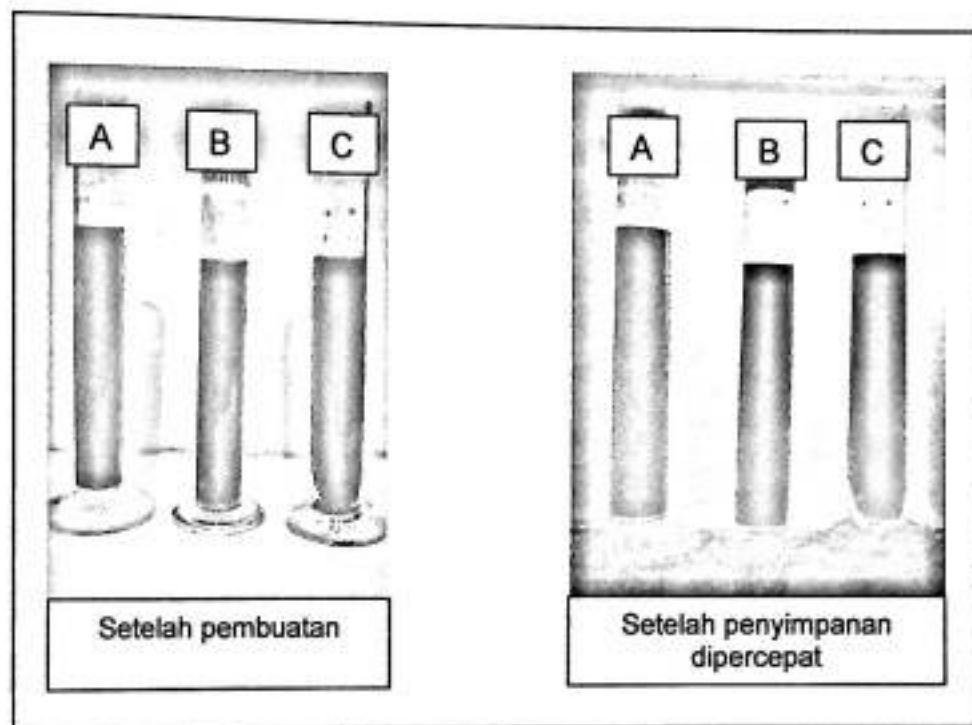


Gambar 5. Kurva alir (Rheologi) Suspensi III

Keterangan :

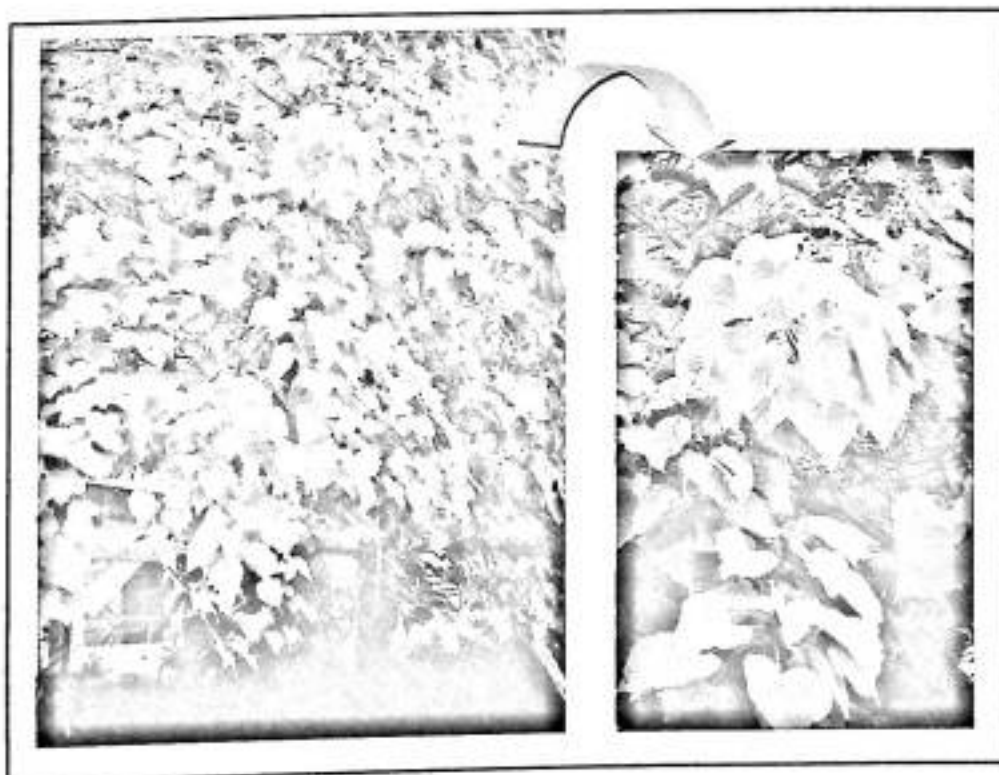
A1 & A2 = Sifat alir suspensi setelah pembuatan suspensi

B1 & B2 = Sifat alir suspensi setelah siklus ke-10 kondisi penyimpanan dipercepat



Gambar 6. Gambar volume sedimentasi suspensi ekstrak etanol daun paliasa setelah pembuatan dan setelah penyimpanan dipercepat

Keterangan :
 A = Polisorbat 80
 B = Kontrol
 C = Propilen glikol



Gambar 7. Tumbuhan Paliassa (*Kleinhovia hospita* Linn.)



Determinasi Tanaman

Paliasa (Kleinhovia hospita Linn.)

Determinasi dilakukan dengan pedoman buku *Flora of Java* (Bäcker, C.A., and Van Den Brink, R.C.B., 1968) di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar. Hasil determinasinya adalah sebagai berikut:

Suku : 94. Sterculiaceae
1b., 6a., 7b., 9b. . . . (14. *Kleinhovia*)
Marga : 14. *Kleinhovia*
1. . . (*Kleinhovia hospita* Linn.)

Berdasarkan hasil determinasi dapat diperoleh kepastian bahwa tanaman yang dideterminasi dan digunakan dalam penelitian ini adalah jenis tanaman *Paliasa* dengan nama spesies *Kleinhovia hospita* Linn.

Makassar, Maret 2010

Kepala Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia

Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt.
NIP. 19641231 199002 005